

VAPO OY
KUOPION ENERGIA
TURVERUUKKI OY
JYRKÄN ENERGIATURVE OY
HANNU JA JORMA PIIPPO OY
HEINÄSUON TURVE OY
KONNUN TURVE AY
IMUTURVE OY
MIKA TAPANINEN KY
ASKO KARHUNEN
PEAT POWER OY
JUSSI TUOVINEN

POHJOIS-SAVON TURVETUOTANNON TARKKAILUOHJELMA

VUODEN 2020 TARKKAILUTULOKSET



- PÄÄSTÖTARKKAILU
- IISALMEN REITIN TUOTANTOALUEIDEN VIRTAVESITARKKAILU
- JÄRVITARKKAILU

Lauri Heitto
29.4.2022

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	6
2. SÄÄ 2020.....	7
Säätila.....	7
Virtaamat ja vesivarat	8
3. KUORMITUSASEMAT	10
Sijainti	10
Kuormituslaskennan käsitteet ja laskentamenetelmät.....	11
Luokka 1: Laskenta omalla aineistolla, johon kuuluu ympärivuotinen näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus	11
Luokka 2: Mallilaskenta.....	12
Luokka 3: Laskenta pääosin omalla aineistolla, johon kuuluu näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus.....	13
Luokka 4: Laskenta muiden tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvon avulla	13
Luokka 5: Laskenta tuotantoalueille, joissa on vesiensuojelujärjestelmän intensiivinen tehon tarkkailu (tuotantokaudella kahden viikon välein), mutta ei virtaamamittausta	14
Luokka 6: Laskenta tuotantoalueille, joissa on vesiensuojelujärjestelmän harva tehon tarkkailu, mutta ei virtaamamittausta	15
Koko vuoden kuormitus (brutto, kg/v) tarkkailuohjelmaan kuuluneilla soilla 2020	16
Koko vuoden 2020 tuotantosoilta tuleva bruttokuormitus (kg) eri valuma-alueilla	18
Vesiensuojelurakenteiden tehon tarkkailu	19
4. VIRTAVESITARKKAILU IISALMEN REITILLÄ VUONNA 2020.....	21
HEINÄSUO	22
Sijainti	22
Heinäsuu: Kuormittava pinta-ala ja vesienkäsittely.....	25
Heinäsuon kuivatusvedet	25
Virtavedet.....	29
Yhteenveto	38
KUKKOSUO JA KEVATUSSUO	39
Sijainti	39
Kukkosuo: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely	43
Kukkosuon kuivatusvedet.....	43
Kevatussuu: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely	44
Kevatussuon kuivatusvedet.....	44
Virtavedet.....	50
Yhteenveto Kukkosuon vaikutuksesta virtavesiin	61
Salahminjärvi	62
Yhteenveto Salahmijärven veden laadusta	73
RUUSKANSUO	75
Sijainti	75
Ruuskansuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely	78
Ruuskansuon kuivatusvedet.....	78
Virtavedet.....	79
Yhteenveto Ruuskansuon tarkkailusta	84
RIKKAJOEN VALUMA-ALUE: AHMONSUO, LAMMINNEVA, KONNUNSUO, KONNUN TURVE, RIKKASUO.....	85
Sijainti ja valuma-alueen maankäyttö	85
Rikkajoen valuma-alueen turvetuotannon kokonaiskuormitus.....	90
Ahmonsuo: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen	92

Ahmonsuon kuivatusvedet.....	92
Lamminneva: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen	96
Konnunsuo: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen	97
Konnunsuon kuivatusvedet	97
Konnun Turve: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen	105
Konnun Turve: kuivatusvedet.....	105
Rikkasuo: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen	107
Rikkasuon kuivatusvedet	107
Virtavedet.....	111
Virtaamatilanteet eri havaintokertoina.....	111
Rikkajoki.....	111
Kivipuro	121
Rikkajoki 3.....	128
Yhteenveto virtavesitutkimuksista	130
Nälantöjärvi.....	131
Yhteenveto Nälantöjärven tuloksista	137
LIITTOSUO, HEINÄSUO, KOKKOSUO	139
Sijainti.....	139
Korpjoen valuma-alueen turvetuotannon kokonaiskuormitus	142
Liittosuo: Kuormittava pinta-ala ja vesienkäsittely	143
Liittosuon kuivatusvedet.....	143
Heinäsuu: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely.....	149
Heinäsuon kuivatusvedet	150
Kokkosuo: Kuormittava pinta-ala ja vesienkäsittely	155
Kokkosuon kuivatusvedet.....	155
Virtavedet.....	160
Virtaamatilanteet eri virtavesiajan kohtina	160
Virtavesiajan kohtien ajoittuminen erilaisiin Liittosuoilta lähteviin kuormituksiin.....	160
Korpjoen yläosa	161
Pihkapuron valuma-alue	167
Korpijoki 3.....	176
Osmanginjärvi.....	178
Yhteenveto Korpjoen valuma-alueen ja Osmanginjärven tarkkailusta	187
LUUPUVEDEN ALUE	192
Pitkälēhdonsuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely	198
Pitkälēhdonsuo kuivatusvedet.....	198
Leppisuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely.....	202
Leppisuo kuivatusvedet.....	203
Kaikonsuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely	207
Kaikonsuon kuivatusvedet	207
Härkäsuo: Kuormittava pinta-ala sekä vesien käsittely	214
Härkäsuo kuivatusvedet	214
Virtavedet.....	218
Virtaamatilanteet eri havaintokertoina.....	218
Pihlajapuron valuma-alue	219
Suojoen yläosa	223
Sikapuro	227
Suojoki-Väljoki.....	230
Luupujoki.....	233
Yhteenveto turvetuotannon kuormituksista ja virtavesituloksista	236

Luupuvesi.....	238
Yhteenveto Luupuveden tuloksista.....	245
SUKEVANJÄRVEN ALUE.....	246
Sukevanjärven valuma-alueen turvetuotannon kokonaiskuormitus	247
Kohisevanpuron valuma-alue	248
Valuma-alueen maankäyttö.....	248
Kohisevansuo: kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen	249
Kohisevansuon kuivatusvedet.....	249
Kohisevansuo virtavedet	253
Talasjoen valuma-alue	257
Pyöreenjoen valuma-alue: Valuma-alueen maankäyttö.....	257
Hirsisuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen.....	258
Hirsisuon kuivatusvedet.....	258
Ruokosuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen	262
Ruokosuon kuivatusvedet	263
Pyöreenjoen valuma-alue: Pyöreenjoen asemat 0/1.....	268
Koko Talasjoen valuma-alue: Valuma-alueen maankäyttö	271
Pitkäsuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen	272
Pitkäsuo kuivatusvedet.....	272
Pappilansuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen.....	277
Pappilansuon kuivatusvedet	277
Talasjoki 0.....	282
Talasjoki 3.....	285
Raudanjoen valuma-alue.....	289
Pihlajapuron valuma-alue: valuma-alueen maankäyttö	289
Vapo Oy:n Pihlajasuon kuormittava ala ja vesien johtaminen	290
Vapo Oy:n Pihlajasuon kuivatusvedet	290
Pihlajapuro 2A	295
Koko Raudanjoen valuma-alue: valuma-alueen maankäyttö.....	298
Raudanjoki 4B/5C.....	299
Sukevanjärveen laskevat joet	302
Sukevanjärvi.....	305
Yhteenveto turvetuotannon vesistövaikutuksista Sukevanjärven alueella.....	323
IMUTURVE OY:N PIHLAJASUO.....	328
Imaturve Oy Pihlajasuon: Tuotanto pinta-ala ja vesienkäsittely	329
Imaturve Oy:n Pihlajasuon kuivatusvedet	330
Imaturve Oy:n Pihlajasuon virtavedet	331
Yhteenveto Imaturve Oy:n Pihlajasuon virtavesitutkimuksista.....	337
Yhteenveto Venejärven tuloksista	341
HANHISUO.....	342
Sijainti	342
Hanhisuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely	345
Hanhisuon kuivatusvedet	345
Virtavedet.....	351
Yhteenveto	360
LANTONSUO	361
Sijainti	361
Lantonsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely.....	364
Lantonsuo kuivatusvedet.....	365
Virtavedet.....	369

Korpinen.....	377
Yhteenveto	386
5. JÄRVITARKKAILUN LAUSUNNOT RAUTALAMMIN REITIN JA NILSIÄN REITIN SEKÄ HUKUVEDEN-KALLAVEDEN ALUEEN TARKKAILUJÄRVILTÄ	388
LIITTEET	
Liite 1: Vedenlaatatulokset	
Liite 2: Korpijoen piilevätutkimus	

1. JOHDANTO

Vuonna 2003 Vapo Oy:n ja Kuopion Energian Pohjois-Savon turvetuotannon kuormitus- ja vesistötarkkailut yhdistettiin yhdeksi yhtenäiseksi ohjelmaksi. Vapo Oy:n ja Kuopion Energian lisäksi mukana oli Ylä-Savon Turve Oy. Vuonna 2004 ohjelmaan liittyi Turveruukki Oy, vuonna 2005 Jyrkän Energiaturve Oy ja vuonna 2006 Konnun Turve Ay sekä Hannu ja Jorma Piippo Oy. Lisäksi ohjelmaan liittyi vuoden 2007 aikana pientuottajia Imuturve Oy, Asko Karhunen, Esko Kämäräinen, Juha Remes sekä Mika Tapaninen Ky, vuonna 2008 Eero Heikkinen sekä Erkki Kärkkäinen ja vuonna 2010 Elinkeino-yhtymä Tikkanen J & R. Esko Kämäräisen Pahkasuolla turvetuotanto lopetettiin vuonna 2014. Vuonna 2015 Konnun Turve vaihtoi omistajaa. Peat Power Oy:n Leppisuo Kiuruvedeltä ja Jussi Tuovisen Lähdesuo Vieremältä tulivat mukaan Pohjois-Savon turvetuotantoalueiden tarkkailuohjelmaan. Lummesuon ja Eteläsuon turvetuotanto loppui vuonna 2016. Vesalansuolla ei ollut turvetuotantoa vuonna 2019. Vuonna 2020 ohjelmaan liittyi Konnun Turpeen Mäntysuo, jota kunnostettiin turvetuotantoon. Vuonna 2020 yhteistarkkailuohjelmasta jäivät pois tuotannon loppumisen takia Juha Remes sekä Elinkeino-yhtymä Tikkanen J & R.

Tarkkailuohjelmien yhdistämisen tavoitteena oli yhtenäistää sisältöjä. Yhteisohjelman avulla on myös mahdollista keskittää tutkimusresursseja siten, että Pohjois-Savon turvetuotannon vesistövaikutuksista saadaan entistä luotettavampi käsitys. Tarkkailuohjelman uudistaminen käsiteltiin osapuolten ja ympäristöviranomaisen yhteisessä palaverissa 21.3.2002 ja alustavaa tarkkailuohjelmaa hyväksyttiin 22.4.2002 Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa (Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys 6.5.2002) Palaverissa päätettiin, että uusi ohjelma käynnistyy vuonna 2003.

Tarkkailuohjelma koostuu kolmesta osasta: kuormitustarkkailu, virtavesitarkkailu ja järvitarkkailu. Ohjelma painottuu eri vuosina eri vesistöalueille (Rautalammin reitti, Iisalmen reitti ja Nilsiä reitti sekä Haukiveden-Kallaveden alue) kolmen vuoden jaksoina. Vuonna 2020 aloitettiin kuudes kierros Iisalmen reitiltä.

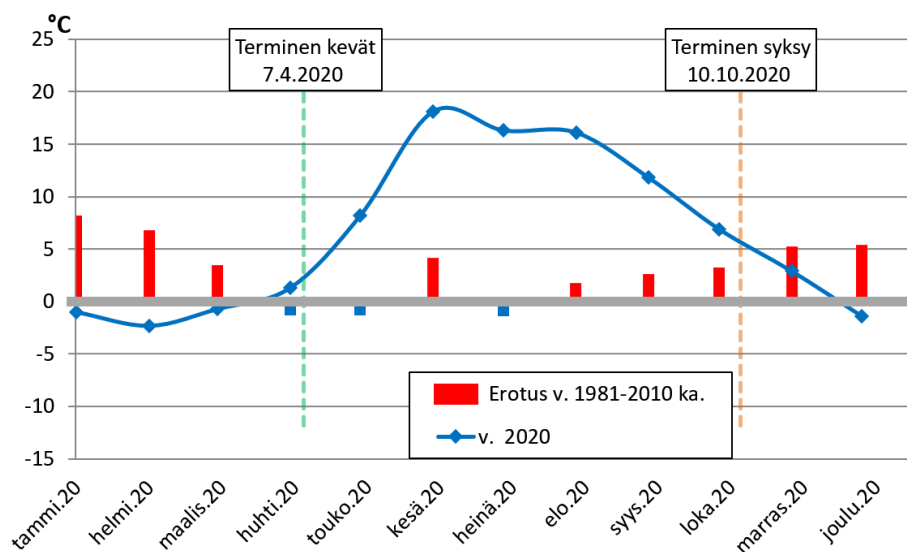
Vuosittaisen tarkkailuohjelman sisältö on päätetty mukana olevien tuottajien, Pohjois-Savon ELY-keskuksen, kuntien ympäristöviranomaisten ja tarkkailua suorittavan konsultin yhteisessä palaverissa keväällä. Vuoden 2020 ohjelman sisällöstä sovittiin 20.4.2020 pidetyssä palaverissa (muistio Ossi Tukiainen/Pohjois-Savon ELY-keskus 20.4.2020).

Vuoden 2020 vedenlaatutulokset ovat liitteessä 1. Tarkkailuohjelmaan kuuluneet kasviplanktonin biomassanäytteiden analysointi on viivästynyt, tiedot toimitetaan SYKE:n kasviplanktonrekisteriin heti niiden valmistuttua.

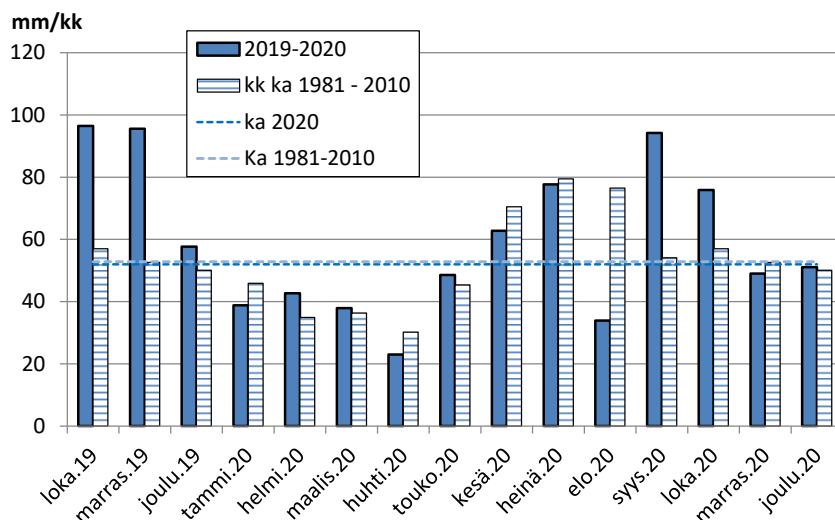
2. SÄÄ 2020

Säätila

Loppuvuoden 2019 sekä tarkkailuvuoden 2020 sääoloja **Pohjois-Savossa** on arvioitu Kuopiossa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella alla olevissa kuvissa. Vuosi 2020 oli Suomen mittaushistorian lämpimin vuosi ja siten selvästi pitkän aikavälin (1981 – 2010) keskiarvoa lämpimämpi. Suhteessa lämpimimpiä olivat tammi-helmikuu sekä marras-joulukuu. Sademäärät olivat Kuopiossa vuosikeskiarvona jotakuinkin pitkäaikaisella keskiarvotasolla. Elokuu oli keskimääräistä selvästi kuivempi, mutta syys- ja lokakuut vastaavasti hieman keskimääräistä sateisempia.

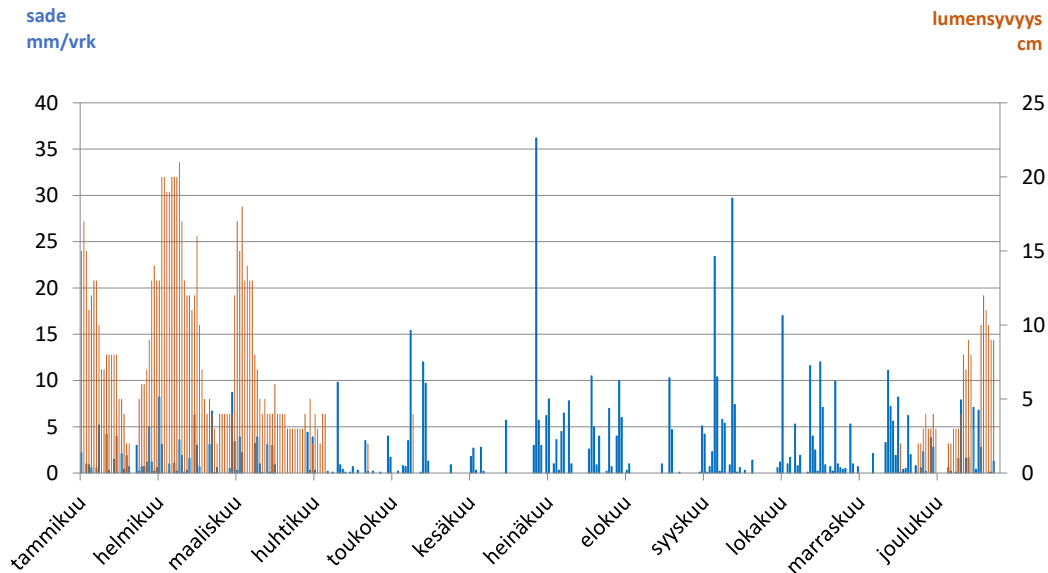


Kuukausittainen keskilämpötila v. 2020 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kuopio, Ilmatieteen laitos 2021).



Sadanta Kuopiossa 10/2019-2020 verrattuna pitkänajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2021).

Lumitalvi oli selvästi normaalista poikkeava, sillä lumet sulivat lähes kokonaan kahteen otteeseen jo alkuvuodesta. Tästä johtuen sulamisvesivirtaamat jaksottuivat selvästi keskimääräistä pidemmälle ajalle alkuvuoden aikana.



Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys tiedot Kuopion Savilahden mittausasemalla (Ilmatieteen laitos) sekä vuoden 2020 tarkkailuajankohdat.

Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Savossa järvien **vedenpinnat** olivat tammikuussa yleisesti ottaen ajankohtaan nähden korkealla ja selvästi myös pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolella. Juoksutukset olivat keskimääräistä suuremmat koko tammikuun ajan. Myös helmikuussa järvien vedenpinnat olivat pääosin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolella. Maaliskuussa pinnat laskivat, mutta olivat edelleen keskiarvon yläpuolella. Pinnat kääntyivät sulamisvesien myötä selvään nousuun huhti-toukokuun aikana, mutta nousu oli osin hidasta ja huipun ajankohta viivästyi keskimääräistä myöhäisemmäksi. Kevättulvat jäivät pieniksi koko Pohjois-Savossa ja vedenpinnat olivat kuitenkin ajankohtaan nähden varsin keskimääräiset.

Kesäkuu oli kuiva, mutta järvien vedenpinnat pysyttelivät vielä suhteellisen hyvällä tasolla. Heinä-elokuu olivat sateisia ja vedenpinnat olivat kuitenkin ajankohtaan nähden keskimääräisellä tasolla. Myös syyskuu oli sateinen ja järvien pinnat nousivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolelle. Loka-marraskuussa pinnankorkeudet nousivat selvästi keskiarvon yläpuolelle ja lisäjuoksutukset aloitettiin. Useilla järvillä tulvahuippu rekisteröitiin marraskuun lopussa, pääosin kevään tulvakorkeuden poikkeuksellisen matala tason vuoksi. Joulukuussa juoksutukset olivat ajankohtaan nähden suuria ja pinnankorkeudet laskivat osin marraskuusta. Pinnantasot pysyttelivät kuitenkin pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolella vuoden loppuun saakka.

Pohjavedenkorkeudet pysyttelivät Pohjois-Savon ELY-keskuksen mittausasemilla pääosin koko vuoden selvästi keskiarvon yläpuolella. Keskiarvoa alhaisempi pinnankorkeuden lukema havaittiin vuonna 2020 ainoastaan kesäkuussa Akonjoen mittausasemalta.

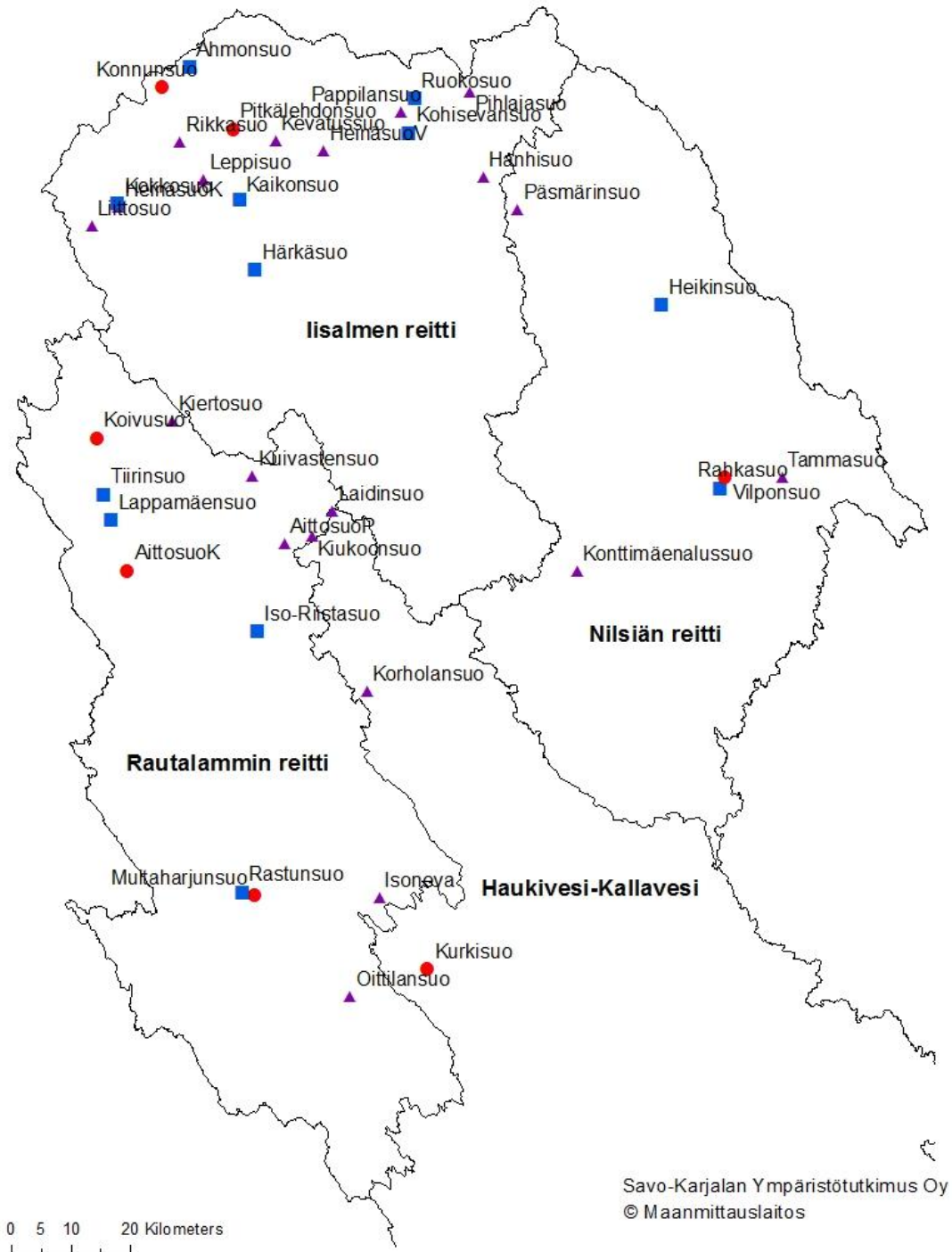
Jäätilanne oli alkuvuodesta 2020 tammikuussa jäätymisvaiheessa sataneen runsaan lumen vuoksi heikko ja jäänpaksuudet olivat ajankohtaan nähden pieniä. Helmi-maaliskuussa jäätilanne oli vaihteleva, Pohjois-Savon virallisilla mittapaikolla noin 30 cm tasolla. Ajankohtaan nähden jäänpaksuudet olivat myös pieniä. Jäillä oli enää vain vähän lunta ja pakkanen oli jäädyttänyt jäiden päälle nousseet vedet. Suurten virtaamien vuoksi purojen ja ojien suut ja erityisesti säännöstelypatojen alapuolet olivat laajalti heikkoja. Vähäisen lumen vuoksi jäät heikkenivät kevättä kohti nopeasti. Pohjois-Savon virallisilla mittapaikoilla jäät lähtivät huhtikuun lopussa, maakunnan pohjoisosissa ja pienissä järvissä jonkin verran myöhemmin.

Syystalvella jäiden muodostuminen vaihteli merkittävästi alueellisesti. Suurimmat järvenselät olivat joulukuussa vielä jäätymättä ja lumen ja sulamisen vuorottelusta ja vähäisistä pakkasista johtuen jäätilanne oli vaihteleva myös pienissä järvissä. Suurten virtaamien heikentämät virtapaikat olivat erityisesti varottavia.

3. KUORMITUSASEMAT

Sijainti

Kuormitusasemat 2020



Ympärivuotiset kuormitustarkkailusuo on merkitty punaisella ympyrällä ja suot, joilla on yhtä intensiivistä kuormitustarkkailua kuin virallisilla kuormitustarkkailuasemilla, on merkitty violetilla kolmiolla. Suot, joilta otetaan pääsääntöisesti yksi näyte kuukaudessa, on merkitty sinisellä neliöllä.

Kuormituslaskennan käsitteet ja laskentamenetelmät

Kuormituslaskennassa on käytetty viittä eri laskentatapaa riippuen lähtöaineistosta.

Luokka 1: Laskenta omalla aineistolla, johon kuuluu ympärivuotinen näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus

Tämä laskentamenetelmä antaa luotettavimman arvion vuosikuormituksesta ja vuosikuormitustaulukossa tähän kuuluvat tuotantosuot ovat luokassa 1. Vuonna 2020 tähän luokkaan kuuluivat seuraavat suot (Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman viralliset päästötarkkailusuot on lihavoitu):

Tuotantoalue	Virtaamamittaus	Näytteiden (käyntikert) lkm
KE Aittosuo KK1	1.1.-31.12.	19 (23)
KE Aittosuo KK2	1.1.-31.12.	7 (23)
Vapo Aittosuo	1.1.-27.11. (28.11-31.12. Kiertosuon avulla)	23
Hanhisuo	1.1.-31.12.	23
Kiertosuo	1.1.-31.12.	23
Kiukoonsuo	1.1.-31.12.	23 (20)
Koivusuo	26.3.-2.11. (1.1.-25.3. ja 3.11.-31.12 laskettu Kiertosuon avulla)	24
Konnunsuo PVK 1	1.1.-31.12.	23
Korholansuo	1.1.-31.12.	24
Konttimäenalussuo	1.1.-31.12.	24
Kuivastensuo PVK2	1.1.-31.12.	23
Kurkisuo	1.1.-31.12.	24
Liittosuo	1.1.-31.12.	24
Multaharjunsuo	1.1.-31.12.	23
Oittilansuo	1.1.-31.12.	19 (22)
Pappilansuo	1.1.-31.12.	24
Pitkälehdonsuo	1.1.-20.8., 12.10-31.12 (21.8.-11.10. om. virtaama)	24
Päsmärinsuo	1.1.-31.12. (25.2.-11.3., 19.3.-22.5. Pappilansuon ja Pitkäsuon avulla)	23
Tammasuo	1.1.-31.12.	21 (23)
Vilponsuo	1.1.-31.12.	24

Näillä tuotantoalueilla vuosikuormitus laskettiin seuraavasti:

Viikkokuormitus

brutto-ominaiskuormitus (g/ha*vrk) =

$C \cdot q \cdot 0,86$ (kiintoaine ja COD_{Mn}), $C \cdot q \cdot 0,00086$ (ravinteet ja rauta).

C = aineen pitoisuus ko. viikolle ajoittuneessa näytteessä (kiintoaine ja COD_{Mn} mg/l, ravinteet ja rauta µg/l). Mikäli ko. viikolla ei ole otettu näytettä, käytetään edellisen viikon näytteen pitoisuutta. Mikäli ko. viikolla on otettu kaksi tai useampia näytteitä (mm. tulvanäytteet), käytetään ainepitoisuuksien virtaamapainotteista keskiarvoa. $((Q_1 \cdot C_1) + (Q_2 \cdot C_2)) / (Q_1 + Q_2)$. $Q_{1,2}$ = näytteenottoajankohtien 1 ja 2 virtaama (l/s), $C_{1,2}$ = näytteenottoajankohtien 1 ja 2 ainepitoisuus (mg/l tai µg/l).

q = ko. viikon keskivaluma (l/s*km²) = $Q / (A \cdot 0,01)$. Q = viikon keskivirtaama (l/s), joka on viikon kaikkien virtaamahavaintojen keskiarvo. A = kuormitusaseman valuma-alueen pinta-ala (ha).

Koska näytteenottoväli on kesä-lokakuussa kaksi viikkoa, edustaa yksi näyte tätä ajanjaksoa. Riippuen näytteenottohetken virtaamaolosuhteista suhteessa koko kahden viikon laskentajaksoon, sisältää tämä laskentatapa suuren virhelähteen. Jos näytteenottohetkellä on tulvatilanne ja muu jakso on kuivaa, yliarvioi saatu ainemäärä kahden viikon kuormitusta. Toisaalta, jos näyte otetaan kuivana ajankohtana ja loppujakso on sateinen, tulee kuormitus aliarvioitua. Molemmissa tapauksissa virhettä pienentää kuitenkin se, että virtaamatieto perustuu todelliseen tilanteeseen eli se huomioi koko kahden viikon jakson tulva- tai kuivakaudet.

tausta ominaiskuormitus = (g/ha*vrk) =

$C_{\text{tausta}} \cdot q \cdot 0,86$ (kiintoaine), $C \cdot q \cdot 0,00086$ (kokonaistyyppi ja -fosfori).
 $C_{\text{kiintoaine}} = 1 \text{ mg/l}$, $C_{\text{kokonaistyyppi}} = 500 \text{ µg/l}$, $C_{\text{kokonaisfosfori}} = 20 \text{ µg/l}$, q = ko. viikon keskivaluma (l/s*km²).

netto-ominaiskuormitus (g/ha*vrk) =

Brutto-ominaiskuormitus – tausta ominaiskuormitus

Koko vuoden kuormitus

bruttokuormitus (kg/ha*v) =

$$\frac{\sum_{i=1}^{52} \text{Brutto-ominaiskuormitus}_i}{52} \cdot 365 \cdot 0,01$$
 eli koko vuoden bruttokuormitus on eri viikoille laskettujen ominaiskuormitusten (g/ha*vrk) keskiarvo, joka kerrotaan yhden vuoden päivien lukumäärällä.

Luokka 2: Mallilaskenta

Mallilaskennan edellytyksenä on jatkuvatoiminen virtaamamittaus ja ympärivuotinen veden laadun seuranta vähintään kolmen vuoden ajalta. Mallilaskennan periaatteita on esitetty laskennan tehneen FT Janne Raunion Vesitalous-lehden artikkelissa (Raunio 2014). Mallilaskentaa on testattu Pohjois-Savossa kolmen vuoden ajan ja tulosten luotettavuus on ollut samaa tasoa kuin luokan 1 laskentamenetelmällä. Kuormitustaulukossa mallilaskenta on merkitty luokaksi 2.

Vuoden 2020 aineistossa mallilaskentaa ei tehty millään tuotantosuolla.

.

Luokka 3: Laskenta pääosin omalla aineistolla, johon kuuluu näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus

Tähän laskentaluokkaan kuuluvilta tuotantoalueilta näytteitä on otettu roudattomana aikana vain kerran kuukaudessa, päästötarkkailu on tehty vain roudattomana aikana tai virtaamamittaus on toiminut vain osan vuotta. Luokan 3 mukainen kuormituslaskenta tehtiin seuraavilla tuotantoalueilla:

Tuotantoalue	Virtaamamittaus	Näytteiden lkm	Oma aineisto (viikot)	Huomioita
Heikinsuo	1.1.-31.12.	14	1-52	Näyte kerran kuukaudessa + kevättulva
Iso-Riistasuo	1.1.-15.12. (16.-31.12. Kiertosuon avulla)	17	1-52	Näyte kerran kuukaudessa,
Laidinsuo	9.4.-31.12.	14	15-52	Näyte kerran kuukaudessa
Lappamäensuo	1.1.-28.9. (29.9.-31.12. Kiertosuon avulla)	17	1-39	Näyte kerran kuukaudessa + kevättulva
Tiirinsuo	1.1.-31.12	17	1-52	Näyte kerran kuukaudessa + kevättulva

Vuosikuormituksen laskenta tehtiin samalla tavalla kuin luokan 1 näytteille.

Luokka 4: Laskenta muiden tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvon avulla

Tuotantoalueille, joilla ei ollut omaa virtaamamittausta, vuosikuormitus laskettiin luokkien 1 ja 3 tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvolla. Näillä tuotantoalueilla ei ollut myöskään päästötarkkailuun liittyvää näytteenottoa vuonna 2020. Tällä laskentamenetelmällä arvioitiin seuraavien tuotantoalueiden vuosikuormitus:

Tuotantoalue	Vesiensuojelu
Akkosuo	Kosteikko
Hirsisuo	Pintavalutuskenttä
Konnunsuo PVK2	Pintavalutuskenttä
Kukkosuo	Pintavalutuskenttä (roudaton aika), laskeutusallas (talvi)
Lamminneva	Laskeutusallas
Letkunsuo	Pintavalutuskenttä
Lietesuo/Asko Karhunen	Pintavalutuskenttä (roudaton aika), laskeutusallas (talvi)
Lähdesuo/Jussi Tuovinen	Laskeutusallas
Nuutilansuo	Laskeutusallas
Poukamansuo/Mika Tapaninen	Laskeutusallas
Päsmärinsuo PVK2	Pintavalutuskenttä
Rastunsuo	Kosteikko
Suojärvensuo	Pintavalutuskenttä
Teerisuo	Pintavalutuskenttä

Useimmilla luokan 1 ja 3 tuotantosoilla otettiin vuonna 2020 näyte sekä vesiensuojelurakenteelle menevästä että sieltä lähtevästä vedestä. Luokan 4 laskeutusaltaallisille tuotantoalueille ominaiskuormitus laskettiin luokan 1 ja 3 vesiensuojelujärjestelmään tulevan veden ominaiskuormitusten perusteella. Laskentaan ei otettu kuitenkaan mukaan suurinta ja pienintä ominaiskuormitusta. Kiintoaineen osalta laskennasta pois jäivät (järjestyksessä suurin-pienin) Pappilansuo ja Oittilansuo, kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta Vilponsuo ja Hanhisuo sekä kokonaisfosforin osalta Konnunsuo PVK1 ja Hanhisuo.

Luokan 4 tuotantoalueille, joilla on pintavalutuskenttä, laskettiin ominaiskuormitus luokan 1 ja 3 tuotantoalueilta, joissa on käytössä pintavalutus. Laskennasta jätettiin pois samat tuotantoalueet kuin laskeutusaltaiden keskiarvolaskennasta.

Akkosuon ja Imuturpeen Pihlajasuon kuormituslaskenta perustui Kohisevansuon ja Tiirinsuon kasvillisuuskenttien ominaiskuormitusten keskiarvoon.

Luokka 5: Laskenta tuotantoalueille, joissa on vesiensuojelujärjestelmän intensiivinen tehon tarkkailu (tuotantokaudella kahden viikon välein), mutta ei virtaamamittausta

Tällaisia tuotantoalueita olivat vuonna 2020 seuraavat:

Tuotantoalue	Näytteenottoja/Vesinäytteitä
Heinäsuo/Heinäsuon Turve	24/23
Heinäsuo Vapo	24/21
Härkäsuu	18/16
Isoneva	24/23
Kaikonsuon kosteikko 3	23/19
Kevatussuu	24/24
Kohisevansuo	19/19
Leppisuu	23/23
Mäntysuo	10/10 (alkoi 16.7.)
Pihlajasuo Vapo	23/19
Rahkasuo	23/21
Rastunsuo PVK	13/7
Rikkasu	18/18
Ruokosu	19/19

Näille tuotantoalueille laskettiin virtaama luokan 1 tuotantoalueiden ympärivuotisten päivittäisten valumamittausten keskiarvona. Tämän jälkeen kuormitus laskettiin kuten luokassa 1. Nämä tuotantoalueet on aiemmin laskettu ns. reduktiolaskennalla, mutta siinä suuri osa aineistosta on jäänyt hyödyntämättä. Tässä laskennassa laskennan lähtökohtana on todellinen mitattu veden laatu ja virhelähteenä on keskiarvovirtaaman sopimattomuus laskennan kohteena olevalle tuotantoalueelle.

Luokka 6: Laskenta tuotantoalueille, joissa on vesiensuojelujärjestelmän harva tehon tarkkailu, mutta ei virtaamamittausta

Osalla tuotantoalueista, joilla ei ole virtaamamittausta, on seurattu vesiensuojelurakenteiden tehoa harvemmin kuin luokassa 5 (tiheimmillään kerran kuukaudessa ja kevättulvan aikaan kerran viikossa, joillain alueilla vain virtavesitarkkailun yhteydessä neljänä kertana). Tällaisia tuotantoalueita olivat vuonna 2020 seuraavat:

Tuotantoalue	Vesinäytteitä
Ahmonsuo	9
Alussuo	Reduktiot vuodelta 2015
Hirsisuo	Reduktiot vuodelta 2018
Kaijanpäänsuo	Reduktiot vuodelta 2018
Kokkosuo	17
Konnun Turve	4
Kuohunsuo	Reduktiot vuodelta 2018
Lantonsuo	4
Matosuo	Reduktiot vuodelta 2018
Pihkasuo	Reduktiot vuodelta 2018
Pihlajasuo Imuturve	4
Pillisuo	Reduktiot vuodelta 2019
Pilvisuo	Laskettu Matosuon reduktioilla
Pitkäsuo	4
Poukamansuo	Reduktiot vuodelta 2018
Ruuskansuo	Reduktiot vuodelta 2017
Rytisuo	Reduktiot vuodelta 2018
Veteläsuo	Reduktiot vuodelta 2019

Näille tuotantoalueille vuosikuormitus on laskettu siten, että laskeutusaltaallisten ominaiskuormitusluku on kerrottu suhdeluvulla joka on saatu jakamalla ko. tuotantoalueen tietyn vedenlaatuparametrin tulevan veden keskipitoisuus ominaiskuormitusluvun sisältämällä keskipitoisuudella. Saadusta ominaiskuormituksesta on sitten vähennetty ko. tuotantoalueella todettu pitoisuusreduktio.

Esimerkki: Ahmonsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli vuonna 2017 28 mg/l. Laskeutusaltaallisten soiden kiintoaineen ominaiskuormitusluku oli 107 kg/ha*v, jossa laskennassa mukana olleiden tuotantoalueiden vesiensuojelujärjestelmään tulevan veden keskipitoisuus oli 19 mg/l. Tällöin $28/19 \cdot 107 = 157$ kg/ha*v. Tästä luvusta vähennetään Ahmonsuolla todettu kiintoaineen keskimääräinen pitoisuusreduktio 93 %, jolloin lopulliseksi ominaiskuormitusluvuksi tulee 11 kg/ha*v.

Laskentatavalla pyritään siis ensin suhteuttamaan veden laatu keskiarvokuormituksen veden laatuun ja vasta sen jälkeen tehdään todettu reduktiolasku. Aiemmin reduktiolasku tehtiin suoraan ominaiskuormituslukuun, mutta aineisto on osoittanut, että koska siinä ei huomioida vedenlaadun eroja, tulos voi olla hyvin harhaanjohtava.

Koko vuoden kuormitus (brutto, kg/v) tarkkailuohjelmaan kuuluneilla soilla 2020

Tuotantoalue	ha	Kiintoaine kg/v	Kok.N kg/v	Kok.P kg/v	COD _{Mn} kg/v	Laskenta- luokka
Ahmonsuo	78,7	4111	785	20	15189	6
Aittosuo KE	21	690	119	6,7	4218	1
Aittosuo Vapo	65	3055	665	18	18596	1
Akkosuo	33	1212	350	9	7999	4
Alussuo	9,5	367	61	1	1049	6
Hanhisuo	68,7	598	275	6	7611	1
Heikinsuo	34,5	1779	334	8	7365	3
Heinäsuu/Heinäsuon Turve Oy	132	5072	1092	45	32305	5
Heinäsuu/Vapo	72,9	3266	687	39	18458	5
Hirsisuo	4,5	207	35	1	1077	4
Härkäsuu	37,2	2503	382	20	13463	5
Isoneva	116,6	6250	1282	54	41847	5
Iso-Riistasuo	37,5	1311	273	7	8839	3
Kaija, Iso-Pajunen	33	541	197	6	5488	6
Kaija, Kaija	33	287	112	3	3118	6
Kaikonsuo	185,5	6417	1550	117	49274	5
Kevatussuo	85,2	2449	749	41	20665	5
Kiertosuo	109,6	5107	1120	40	27381	1
Kiukoonsuo	18,7	738	179	7	6956	1
Kohisevansuo	33,3	966	273	7	8592	5
Koivusuo	42,1	972	422	14	11995	1
Kokkosuo	21,7	1518	138	19	3984	6
Konnun Turve	50	2796	510	20,1	11071	6
Konnunsuo	145,3	3589	1094	76	39772	1
Konttimäki	60	8350	716	34	15066	1
Korholansuo	39,6	1043	375	12	16580	1
Kuivastensuo	76,3	921	421	10	17081	1
Kukkosuo	128,8	7408	1378	42	31536	4
Kuohunsuo	13,5	113	69	1	2107	6
Kurkisuo	105,0	27315	1123	49	32425	5
Laidinsuo	39,2	3295	486	15	9414	3
Lamminneva	48	4034	595	18	11527	4
Lantonsuo	108,6	6161	1069	39	23921	6
Lappamäensuo	23,4	1340	363	13	8781	3
Leppisuo	52	2519	456	22,3	7393	5
Letkunsuo	53,7	1664	484	15	13400	4
Lietesuo/Asko Karhunen	32	1699	333	10,1	7860	4
Liittosuo	71	770	381	12	8692	1
Lähdesuo/Jussi Tuovinen	15	1261	186	5,7	3602	4
Matosuo	4,6	143	41	1	1148	6

Multaharjunsuo	47,9	2106	592	10	13973	1
Mäntysuo	30	533	210	67	11729	5
Nuutilansuo	29,3	2463	363	11	7036	4
Oittilansuo	41,4	541	188	7	9043	1
Pahkasuo/Juha Remes	10	841	124	3,8	2402	4
Pappilansuo	50,1	6241	317	7	3487	1
Pihkasuo	59,4	749	280	11	11983	6
Pihlajasuo	49,9	1222	298	12	12207	5
Pihlajasuo/Imuturve	12	252	45	1	605	6
Pillisuo	39,0	1174	315	10	8878	6
Pilvisuo	30,4	1148	252	14	9475	6
Pitkälehdonsuo	98,1	3261	710	37	17165	1
Pitkäsuo	24,6	784	174	6	5334	6
Poukamansuo/Mika Tapaninen	30	2522	372	11,3	7205	6
Päsmärinsuo	122,6	1602	816	21	27567	1
Rahkasuo	39,3	924	348	6	10154	5
Rastunsuo 14.712	32,5	942	242	6	6318	4, 5
Rikkasuo	116	4773	967	49	19127	5
Ruokosuo	53,9	916	192	12	8415	5
Ruuskansuo	44	1220	327	16	7608	6
Rytisuo	62,1	2714	454	15	15212	6
Suojärvensuo	91,6	2838	825	25	22858	4
Tammasuo	26,3	821	381	7	7840	1
Teerisuo	18,6	576	168	5	4641	4
Tiirinsuo	72,4	3218	944	23	16418	3
Veteläsuo	31,8	2098	303	9	5529	6
Vilponsuo	80,0	2918	1029	22	22998	1

Koko vuoden 2020 tuotantosoilta tuleva bruttokuormitus (kg) eri valuma-alueilla

Valuma- alue	Pinta-ala ha	Kiintoaine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg
14.712	32,5	942	242	6	6318
14.721	47,9	2106	592	10	13973
14.728	158,0	6791	1470	61	50890
14.729	32	1699	333	10	7860
14.731	53,7	1664	484	15	13400
14.734	137,9	5530	1729	50	37194
14.735	65	3055	665	18	18596
14.743	109,6	5107	1120	40	27381
14.746	165,8	4932	1217	36	38444
14.747	39,2	3295	486	15	9414
14.748	58,5	2001	392	14	13057
14.771	91,6	2838	825	25	22858
14.782	29,3	2463	363	11	7036
4.265	105,0	27315	1123	49	32425
4.286	39,6	1043	375	12	16580
4.523	45	3782	557	17	10807
4.535	132	5072	1092	45	32305
4.541	214,0	9856	2127	83	52202
4.557	10	841	124	4	2402
4.562	44	1220	327	16	7608
4.564	438	19304	3952	183	96687
4.565	165,6	5554	1206	70	31134
4.572	37,2	2503	382	20	13463
4.573	365,6	12730	2925	243	85560
4.575	18,6	576	168	5	4641
4.584	33,3	966	273	7	8592
4.585	61,9	1474	342	13	12812
4.586	133,1	8149	719	26	18313
4.587	68,7	598	275	6	7611
4.595	108,6	6161	1069	39	23921
4.614	93	8892	913	40	20554
4.615	33	287	112	3	3118
4.642	127,2	1744	857	22	28715
4.643	53,4	1629	382	16	12632
4.649	121,5	3463	733	26	27194
4.663	34,5	1779	334	8	7365
4.671	39,3	924	348	6	10154
4.672	80,0	2918	1029	22	22998
4.678	33	1212	350	9	7999
4.682	26,3	821	381	7	7840
Yhteensä	3 682,6	173234	32395	1309	872053

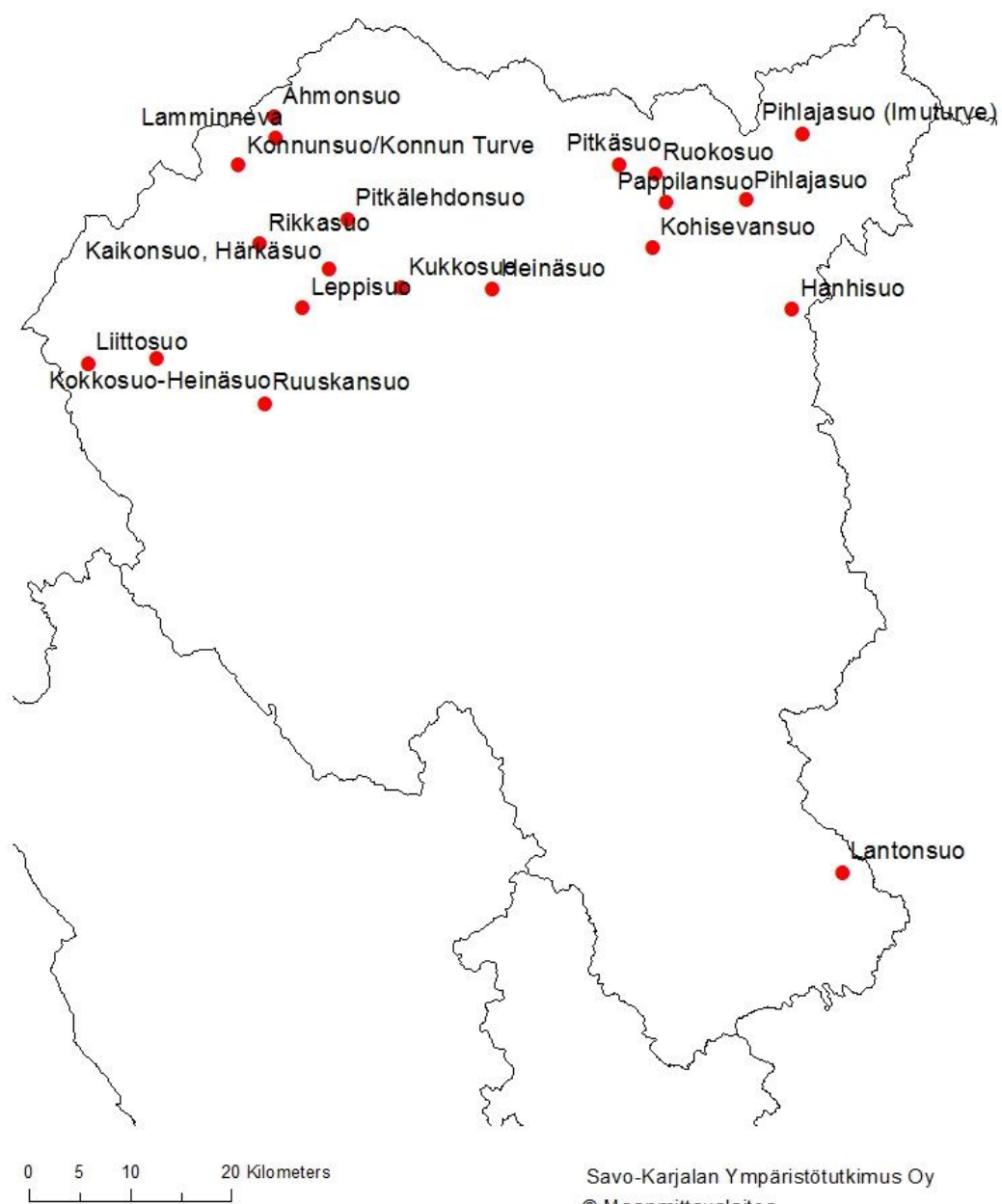
Vesiensuojelurakenteiden tehon tarkkailu

Tässä kappaleessa on laskettu vesiensuojelujärjestelmän teho (%) eri ainepitoisuuksien vähentämisessä vuonna 2020 tehon tarkkailussa olleille tuotantoalueille. Mikäli teho on – merkkinen, on ainepitoisuus noussut vesienkäsittelyjärjestelmässä ja mikäli teho on +-merkkinen, on ainepitoisuus vähentynyt. Taulukossa olevan pitoisuusreduktion keskiarvo on kaikkien havaintokertojen tulevan ja lähtevän veden pitoisuuskeskiarvosta laskettu ainepitoisuuden muutos.

Tuotantoalue	Kiintoaine	COD_{Mn}	Kok. N	Kok. P
Ahmonsuo	59	21	69	57
Aittosuo/KE KK1	38	1	6	23
Aittosuo/KE KK2	58	14	25	30
Aittosuo/Vapo	34	-2	25	37
Hanhisuo	91	4	41	50
Heinäsuu/Heinäsuon Turve	67	-4	30	23
Heinäsuu Vapo	35	-13	1	-7
Isoneva	18	-5	6	37
Iso-Riistasuo	72	6	41	52
Kaikons kost 3	49	18	29	29
Kevatussuo	96	-14	32	50
Kiertosuo	47	-3	14	13
Kiukoonsuo	68	-76	-20	9
Kohisevansuo	26	4	11	21
Koivusuo	61	-18	38	13
Konnuns PVK1	73	-34	22	38
Konnuns PVK2/1	30	-10	32	34
Konnuns PVK2/2	-2	-81	24	-36
Konnun Turve	68	5	35	18
Konttimäenalussuo	-80	-23	-63	4
Korholansuo	23	-14	4	6
Kuivastensuo PVK2	68	-20	31	39
Kurkisuo	-77	35	-1	23
Laidinsuo	78	-81	-11	-4
Lantonsuo	50	16	33	43
Leppisuo	63	-7	31	15
Multaharjunsuo	60	-11	31	44
Mäntysuo	62	-32	0	-93
Oittilansuo	51	-2	42	40
Pappilansuo	48	52	24	61
Pihlajasuo 1	72	18	35	31
Pihlajasuo 2	76	1	30	21
Pihlajasuo Imuturve	77	41	37	51
Pitkälehdonsuo	55	-1	44	22
Pitkäsuo	83	1	40	65
Päsmärinsuo PVK3	68	-23	24	8
Rastunsuo PVK	81	-17	29	47

Rikkasuo	65	18	41	45
Ruokosuo	23	-109	17	-58
Ruuskansuo	31	1	21	-1
Tammasuo	38	3	18	6
Vilponsuo	51	-1	32	31

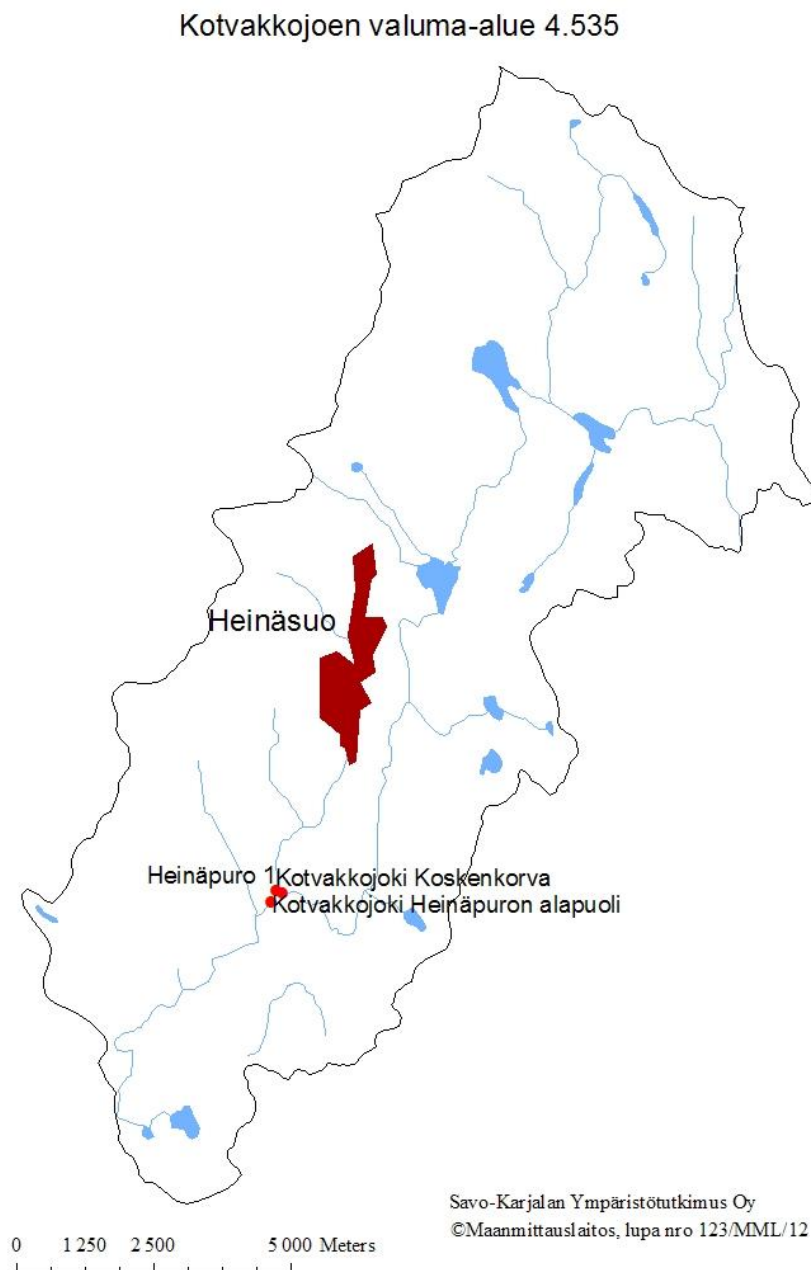
4. VIRTAVESITARKKAILU IISALMEN REITILLÄ VUONNA 2020



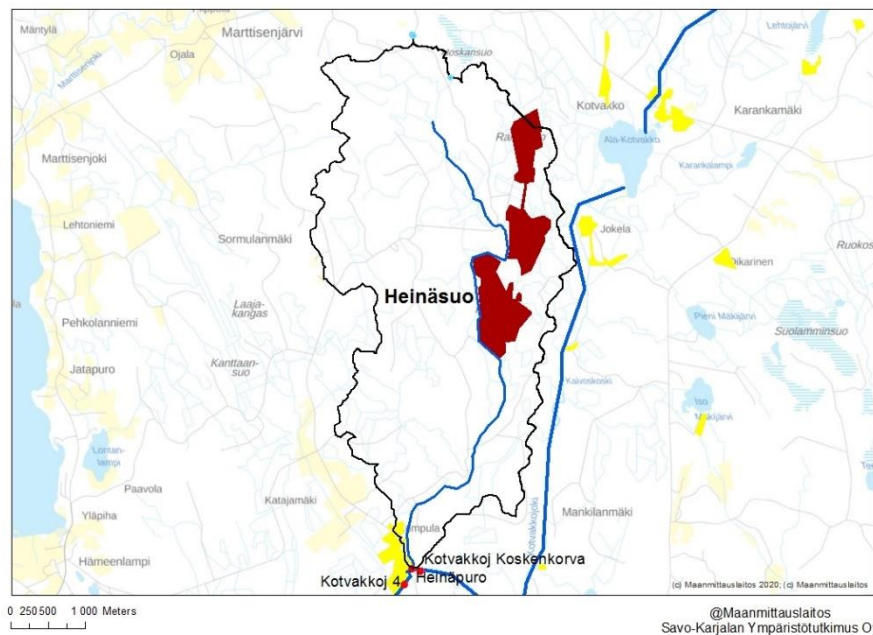
HEINÄSUO

Sijainti

Heinäsuo sijaitsee Vieremällä Kotvakkjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.535, peruskartta 3342 02). Vesistöalueen koko on 126,43 km² ja järvisyys 1,54 % (Ekholm 1993).



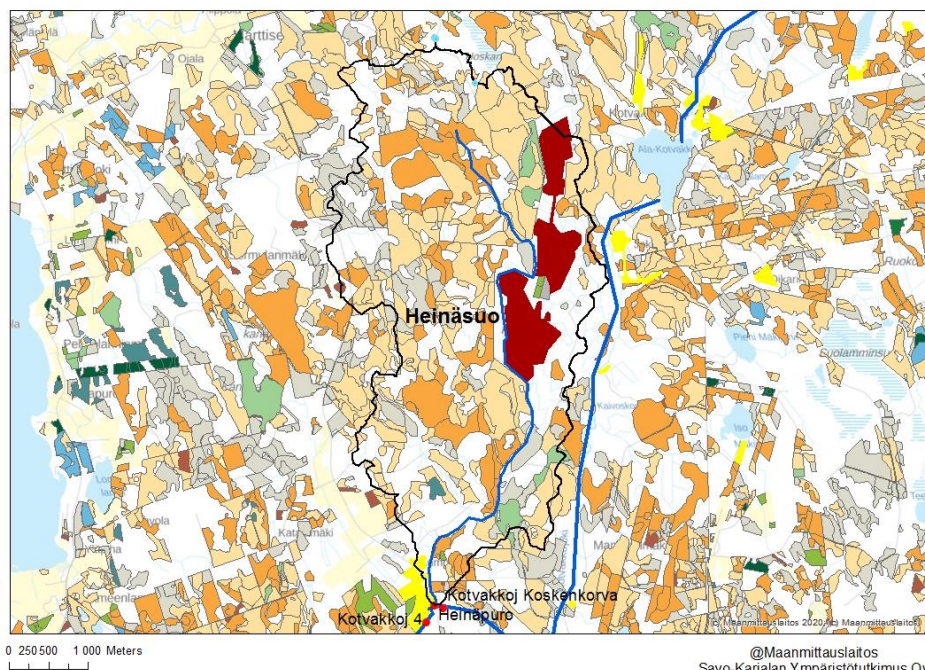
Kuvassa vasemmalla musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat Heinäsuon vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.



Heinäpuron valuma-alue. Heinäsuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena.

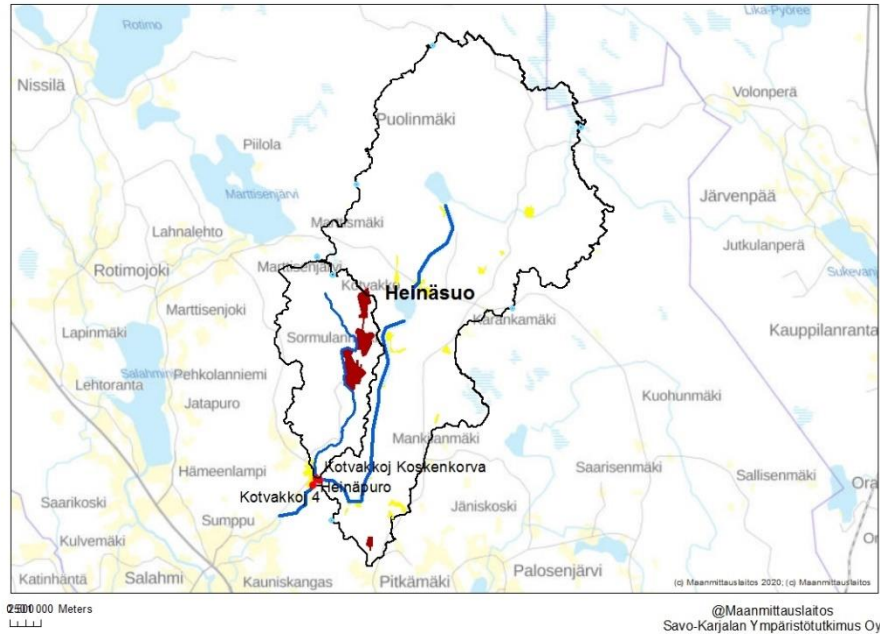
Heinäpuron valuma-alueen koko on noin 16,5 km². Heinäsuon turvetuotantoalueen osuus Heinäpuron valuma-alueesta on 8 %. Pääosa valuma-alueesta on metsää ja ojitettuja kosteikkoja?? Maatalousmaan osuus on erittäin vähäinen, vain pieni peltoalue rajautuu Heinäpuroon aivan puron loppuosalla.

Metsänkayttöilmoitusten mukaan Heinäpuron valuma-alueen länsireunalla on tehty jonkin verran avohakkuita, mutta puron lähialueilla metsänkayttö on ollut pääosin eriaistaisia harvennushakkuita.



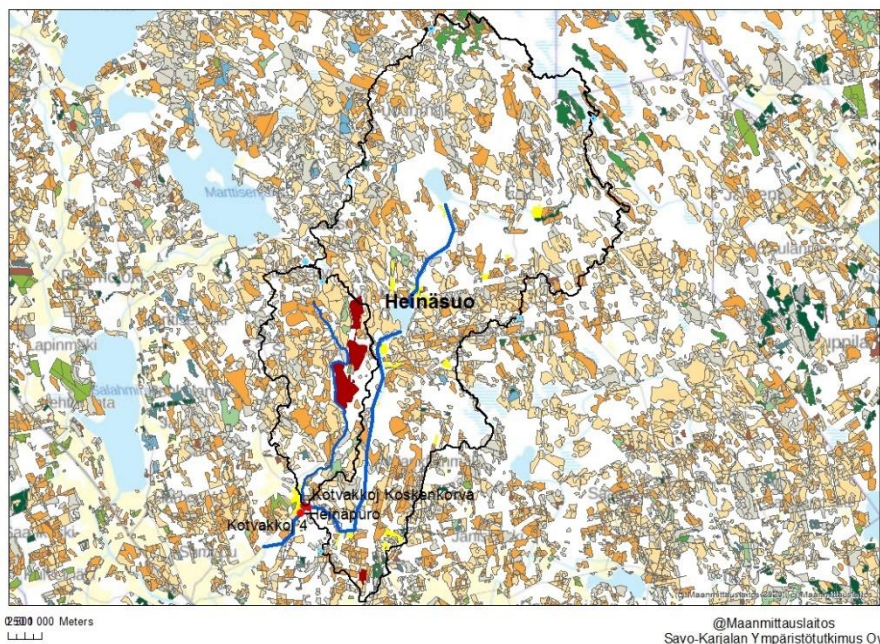
Metsienkäyttö metsänkayttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kotvakkojen aseman 4 valuma-alue (95 km²) on selvästi Heinäpuron valuma-aluetta suurempi. Heinäsuon turvetuotantoalueen osuus aseman 4 valuma-alueen pinta-alasta on 1,4 %. Heinäpuron valuma-alueen lailla maatalousmaan osuus valuma-alueesta on vähäinen Kotvakkojen aseman 4 yläpuolisella valuma-alueella.



Kotvakkojen aseman 4 ja Heinäpuron valuma-alueet.

Kotvakkojen valuma-alueen Ala-Kotvakkojärven pohjoispuolella on tehty jonkin verran avohakkuuta, mutta järven alapuolisella valuma-alueella avohakkuut ovat olleet Kotvakkojen varressa melko vähäisiä.



Metsienkäyttö Kotvakkojen aseman 4 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Heinäsuu: Kuormittava pinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi 2007
Tuotanto alkoi 2008

Kuormittava ala 2020 132 ha
Tuotannossa 2020 132 ha

Heinäsuon kuivatusvedet käsitellään pintavalutuskentällä. Kenttä muutettiin ympärivuotiseksi vuonna 2014. Kentältä vedet johdetaan Heinäpuroon, joka laskee noin 3 km:n päässä Kotvakkojokeen. Kotvakkajoessa vesi jatkaa matkaa noin 7,6 km:n päässä virtaavaan Murennusjokeen. Murennusjoki laskee Vieremänjärveen noin 10 km:n päässä Kotvakkojoen laskukohdasta.

Heinäsuon kuivatusvedet

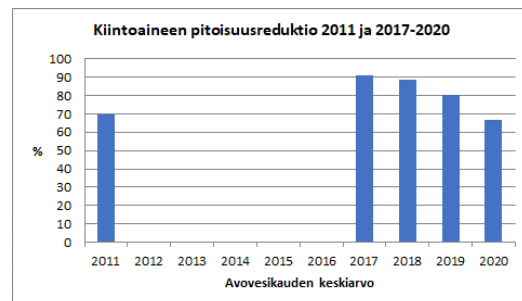
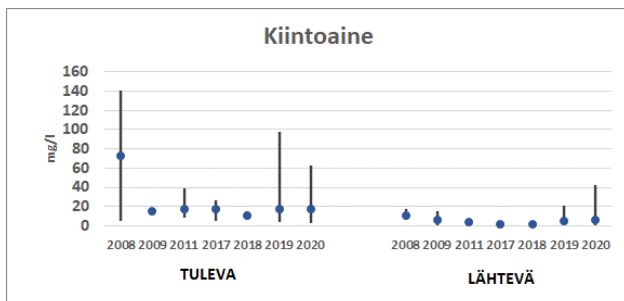
Veden laatu ja puhdistusteho

Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden laatua on tarkkailtu tuotannon alkuvuosina 2008 ja 2009 muutamina kertoina sekä virtavesitarkkailun yhteydessä vuosina 2011 ja 2017 neljänä havaintokertana. Intensiivinen kuivatusveden laadun seuranta alkoi loppuvuonna 2018 ja se jatkui samanlaisena vuosina 2019 sekä 2020, jolloin näytteitä otettiin vähintään 20 vuodessa.

Kiintoaine

Suurin kentälle tulevan veden kiintoainepitoisuus 140 mg/l mitattiin ensimmäisenä havaintokertana heinäkuussa 2008, jolloin pääosa kiintoaineesta oli mineraaliainesta. Tämän jälkeen kentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus on ollut muutamana kertana erittäin suuri ja keskipitoisuus on vaihdellut välillä 11-18 mg/l.

Kiintoaineen pidättyminen kentälle on ollut tehokasta, koko aineistossa keskimäärin 79 %. Kolmena havaintokertana pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut suuri (21-42 mg/l), mutta näinä havaintokertoina virtaama on ollut vähäinen ja kuormitus siten melko pientä. Keskimäärin lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut 2-6 mg/l.



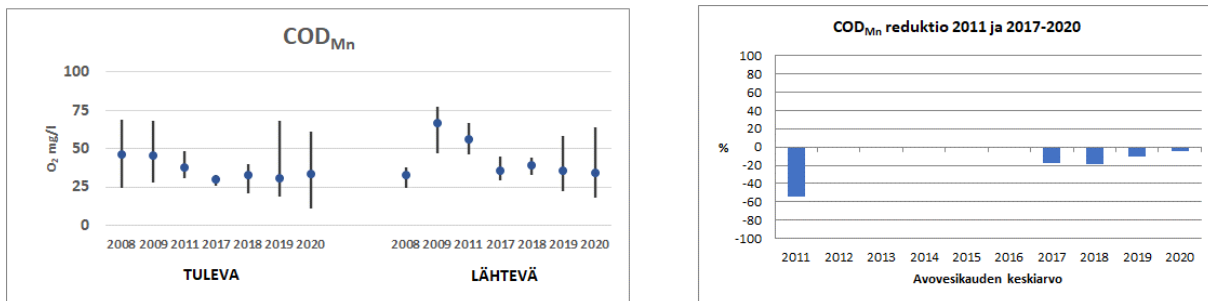
Vasemmalla on Heinäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2008 (n=2), 2009 (n=3), 2011 (n=4), 2017 (n=4), 2018 (n=5), 2019 (n=20) ja 2020 (n=24).. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden

keskipitoisuus. Oikean puoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä 2011 ja 2017-2020.

Kemiallinen hapenkulutus

Heinäsuon turvetuotannon alkuvuosina pintavalutuskentälle tulevan veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin noin 50 O₂ mg/l maksimiarvojen ollessa noin 70 O₂ mg/l. Keskipitoisuus pieneni vuosina 2017-2020 tasolle noin 30 O₂ mg/l, mutta näytemäärän lisääntymisen myötä vuosina 2019 ja 2020 maksimipitoisuudet nousivat samalle tasolle kuin tuotannon alkuvuosina. Vesi on luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi kaikkina tarkkailuvuosina.

Vuosina 2009 ja 2011 kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus nousi selvästi pintavalutuskentällä, mutta vuosina 2017-2020 muutos on ollut keskimäärin vähäinen (noin 13 %). Vuosina 2017-2020 kentältä lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 34-39 O₂ mg/l, suurimmillaan 64 O₂ mg/l,

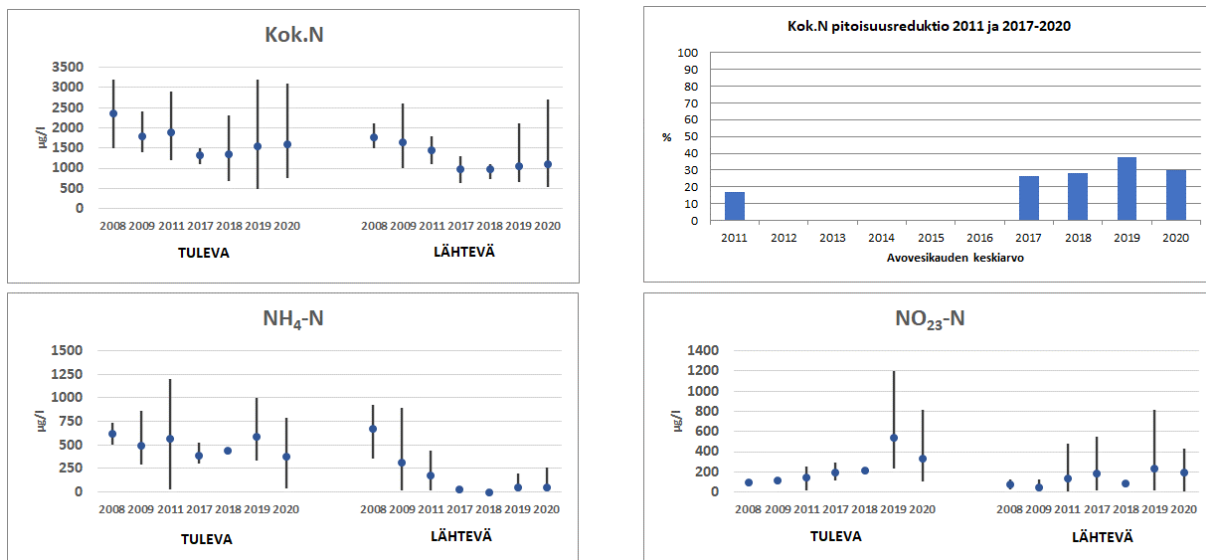


Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen jakaumat (vasen puoli) sekä kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot kentällä (oikea puoli). Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Typen yhdisteet

Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli tuotannon alkuvuosina tasolla 1800-2300 µg/l, vuosina 2017-2020 pitoisuustaso oli laskenut jonkin verran (1300-1600 µg/l). Maksimipitoisuudet ovat olleet tasolla 3000 µg/l sekä tuotannon alkuvuosina että intensiivitarkkailussa vuosina 2019 ja 2020. Kentälle tulevassa vedessä ammoniumtypen keskipitoisuudessa muutokset ovat olleet melko vähäisiä tarkkailuvuosien välillä, mutta nitraattitypen keskipitoisuus on jonkin verran kohonnut kentälle tulevassa vedessä.

Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut Heinäsuolla hyvä. Vuonna 2011 se oli keskimäärin 17 %, vuosina 2017-2020 31 %. Turvetuotannon alkuvuosina kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli 1600-1700 µg/l, vuosina 2017-2020 noin 1000 µg/l. Lähtevässä vedessä kokonaistypen maksimipitoisuudet olivat kuitenkin intensiivisen tarkkailun vuosina 2019 ja 2020 samaa tasoa kuin tuotannon alkuvuosina. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio oli Heinäsuon kentällä vuosina 2017-2020 keskimäärin 95 %, mikä näkyi erittäin pieninä ammoniumtypen pitoisuuksina kentältä lähtevässä vedessä. Myös nitraattitypen pitoisuus on laskenut kentällä (keskimäärin 32 %), vaikka pitoisuustaso on hieman noussut vuosina 2017-2020 verrattuna tuotannon alkuvuosiin. Tämä johtuu nitraattitypen pitoisuusnoususta kentälle tulevassa vedessä.

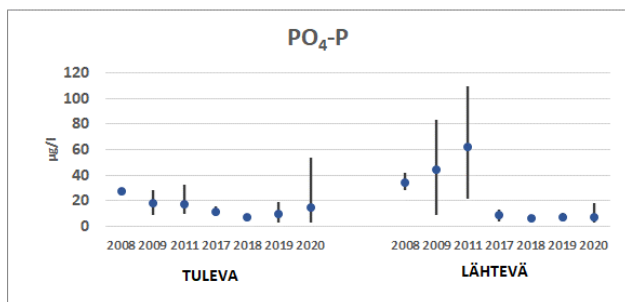
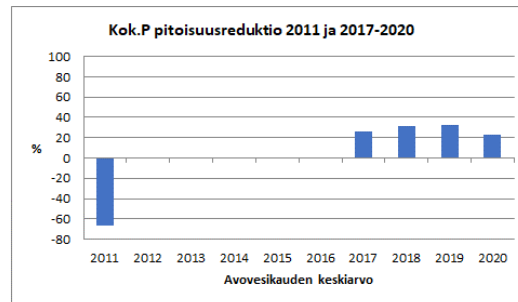
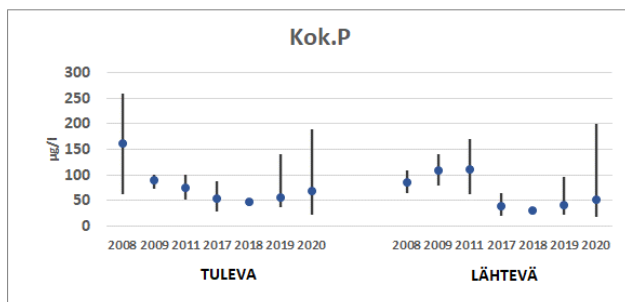


Kokonaistypen pitoisuusjakaumat Heinäsuon pintavalutuskentällä (ylin vasen) ja pitoisuusreduktiot (ylin oikea). Alarivissä vasemmalla on ammoniumtypen ja oikealla nitraattitypen pitoisuusjakaumat. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Fosforiyhdisteet

Kentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuudet olivat suuria tuotannon alkuvaiheissa johtuen suurista kiintoainepitoisuuksista. Pitoisuustaso oli alle 100 µg/l vuoden 2009 näytteissä ja vuosina 2017-2020 taso oli 50-70 µg/l. Näytteenoton lisääminen vuosina 2019 ja 2020 nosti maksimipitoisuuksia, mutta ei juuri keskipitoisuuksia. Fosfaattifosforin pitoisuudet eivät ole olleet Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kovin suuria minään tarkkailuvuonna, mikä viittaa kokonaisfosforin liikkumiseen hyvin vahvasti kiintoaineeseen sitoutuneena.

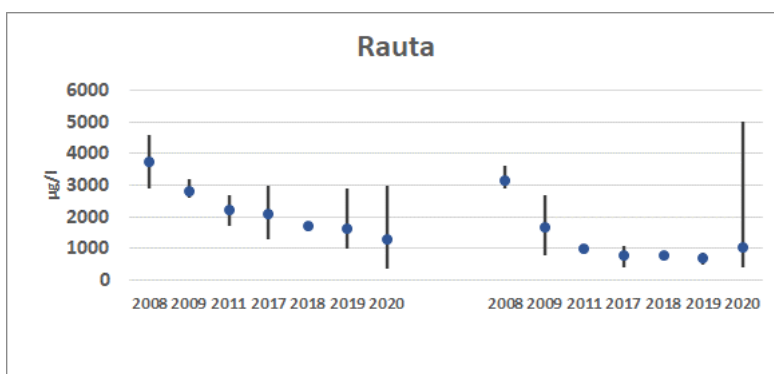
Alkuvuosina Heinäsuon pintavalutuskenttä purki fosforia, vuoden 2011 havaintokertoina kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus nousi keskimäärin 67 % kentällä. Tarkkailukertoina vuosina 2017-2020 kokonaisfosforin pitoisuustaso laski keskimäärin 28 % pintavalutuskentällä ja lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut välillä 30-50 µg/l. Tämän perusteella lähtevä vesi on luokiteltavissa reheväksi. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on laskenut keskimäärin 28 % vuosien 2017-2020 tarkkailukerroilla ja johtuen melko pienestä tulevan veden fosfaattifosforin pitoisuudesta, lähtevässä vedessä on ollut fosfaattifosforia keskimäärin alle 10 µg/l. Tuotannon alkuvuosina kenttä purki fosfaattifosforia, jolloin lähtevässä vedessä pitoisuustaso oli selvästi suurempi (keskimäärin 34-63 µg/l).



Kokonaisfosforin pitoisuusjakaumat Heinäsuon pintavalutuskentillä (ylempi vasen) ja kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (ylempi oikea). Alakuvassa on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rauta

Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus on laskenut tasaisesti vuodesta 2008 (3750 µg/l) vuoteen 2020 (1280 µg/l). Vuosittainen maksimipitoisuus on ollut samaa tasoa, noin 3000 µg/l. Kuivatusveden rautapitoisuus on vähentynyt keskimäärin lähes 50 % Heinäsuon pintavalutuskentällä, reduktio on vähentynyt tulevan veden rautapitoisuuden pienenemisen myötä. Kentältä lähtevässä vedessä rautapitoisuus on ollut vuosina 2017-2020 keskimäärin noin 800 µg/l.

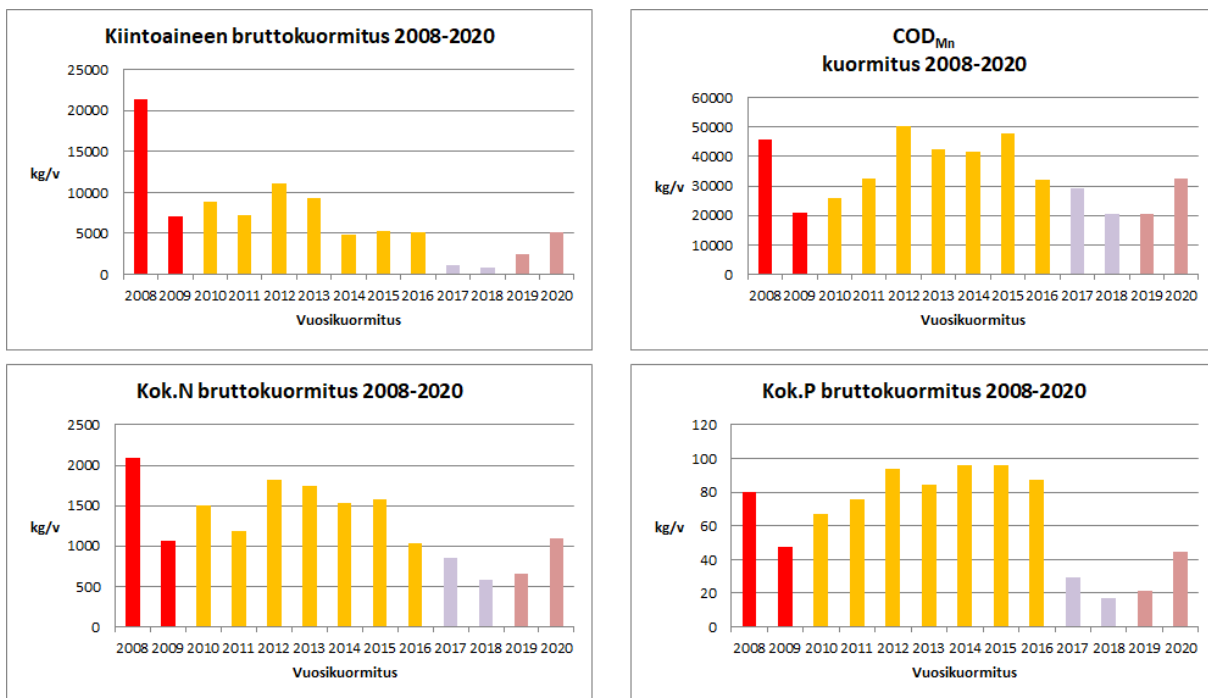


Raudan pitoisuusjakauma Heinäsuon pintavalutuskentiltä tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kuormitus

Heinäsuon kuormituksen arvioinnissa vuosina 2008-2020 on käytetty erilaisia laskentamenetelmiä. Kuormitus arvioitiin vuosina 2008 ja 2009 Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelman pintavalutuskentällisten tarkkailusoiden ominaiskuormituslukujen avulla (punaiset pylväät). Vuosina 2010-2016 kuormitus arvioitiin reduktiomenetelmällä (keltaiset pylväät). Kiintoaineen osalta

siirtyminen ympärivuotiseen pintavalutukseen vuonna 2014 pienensi laskennallista kuormitusta. Vuonna 2017-2018 kuormitus arvioitiin laskentamenetelmällä 6 (lilat pylväät) ja vuosina 2019-2020 ns. ominaisvirtaaman avulla (menetelmä 5, vaaleanpunaiset pylväät). Siirtyminen uuteen laskentamenetelmään vuonna 2017 pienensi laskennallista kiintoaine- ja kokonaisfosforikuormitusta selvästi. On mahdollista, että reduktiomenetelmä on yliarvioinut Heinäsuon kuormitusta, mutta laskennassa on myös huomioitava, että vuoden 2011 reduktioita käytettiin vuoteen 2016 asti. Koska kentän toiminta on selvästi parantunut vuosien 2011 ja 2017 välillä, on kuormituksen väheneminen ollut loivempaa ja tapahtunut aiemmin kuin vuonna 2017.



Heinäsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2008-2020. Värien selitykset tekstissä.

Virtavedet

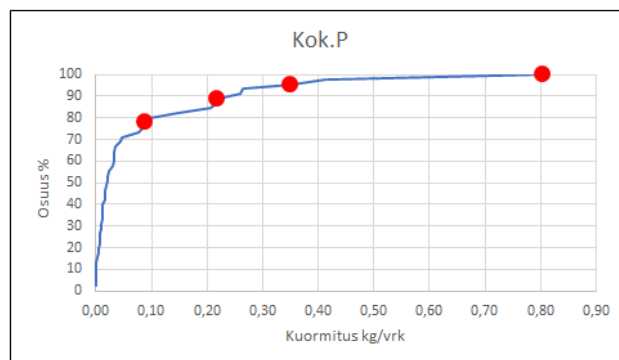
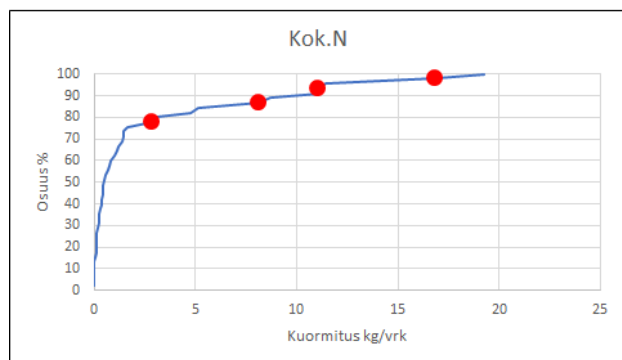
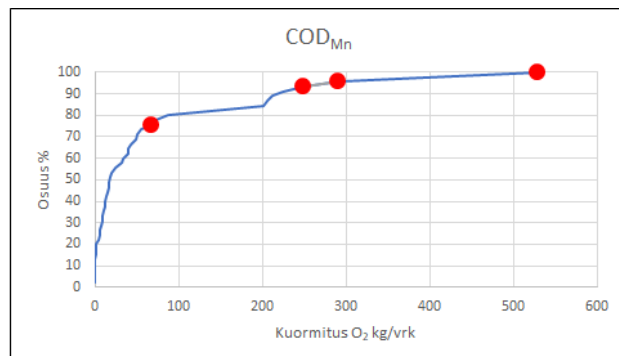
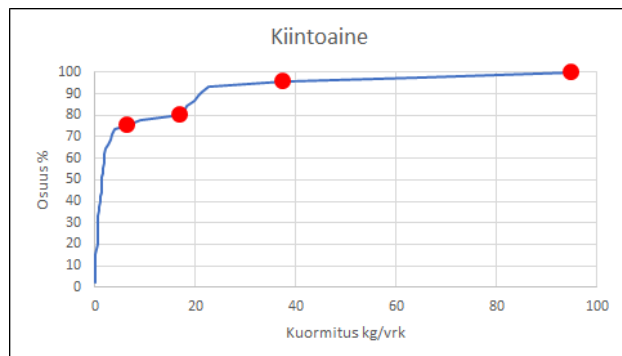
Virtaamatilanteet eri havaintokertoina

Heinäsuon virtavesitarkkailua Heinäpurossa ja Kotvakkajoessa on tehty vuosina 2005 ja 2006 kerran, vuonna 2008 kolmekertaa ja sen jälkeen neljä kertaa vuodessa vuosina 2011, 2017 ja 2020. Näytteet on saatu hyvin erilaisista virtaamatilanteista. Vuoden 2020 näytteet otettiin kaikki ylivirtaaman aikaan.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2005			1	marraskuu
2006		1		
2008	1		2	huhtikuu, heinäkuu
2011	2	2		
2017	1	1	2	toukokuu, marraskuu
2020			4	huhti-, heinä-, syys-, lokakuu

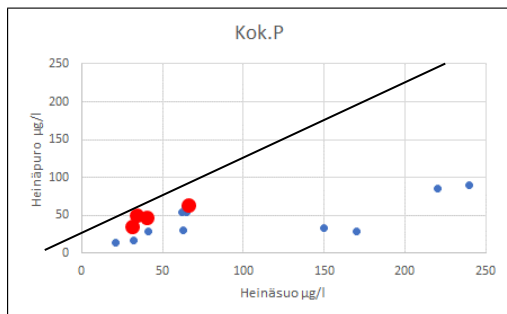
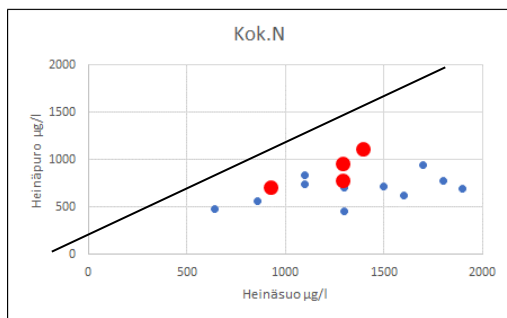
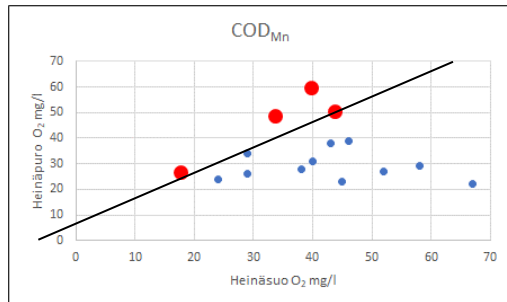
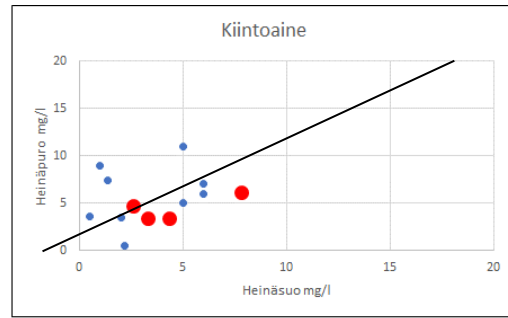
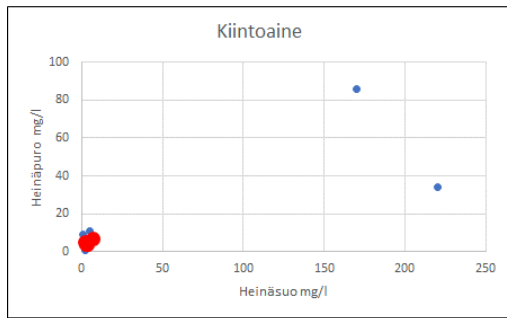
Virtavesiajankohtien ajoittuminen erilaisiin Heinäsuolta lähteviin kuormituksiin.

Heinäsuon virtavesitutkimus vuonna 2020 ajoittui vuosien 2019 ja 2020 aineistossa suurimpien kuormitusten ajankohtiin.



Heinäsuolta lähtevän mitatun vuorokausikuormituksen jakauma vuosien 2019 ja 2020 aineistossa ($n=45$) (sininen käyrä) ja vuoden 2020 virtavesiajankohtina mitatut vuorokausikuormat (punaiset ympyrät). On huomioitava, että kuormituksen jakaumakäyrä perustuu päästötarkkailun tuloksiin ja on siten arvio Heinäsuon todellisesta kuormituksesta. Heinäsuon päästötarkkailu oli intensiivistä vuosina 2019 ja 2020 sekä luonteeltaan satunnaistettua, joten kuormituksen jakaumakäyrä kuvanee melko hyvin myös todellista Heinäsuon kuormitusta.

Heinäpuro

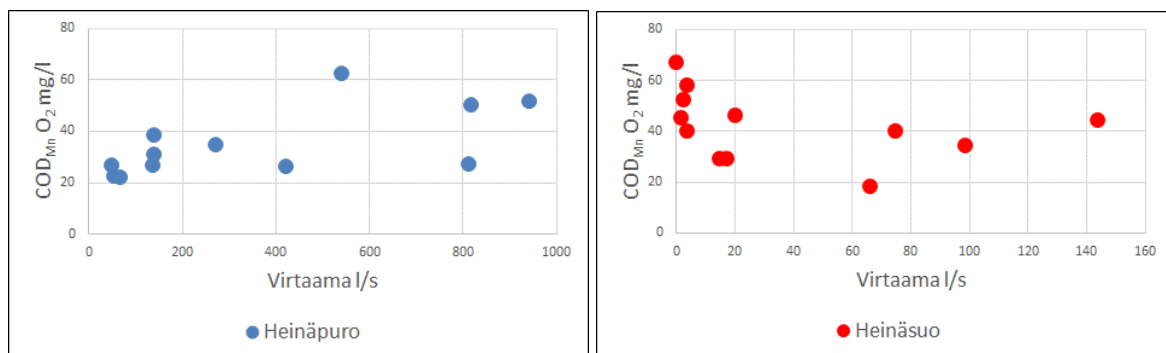


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Heinäpuron asemalla (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2008, 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä. Kiintoaineen osalta oikealla puolella on tarkennettu kuva, jossa kaksi suurinta kiintoainepitoisuutta on jätetty pois.

- Heinäpuron vedessä kiintoainepitoisuus oli erittäin suuri huhtikuun lopussa (86 mg/l) ja ylivirtaaman aikaan heinäkuun alussa (34 mg/l) 2008. Puroon liettynyt saviaines tuli pääosin Heinäpuron uudesta uomasta, joka oli kaivettu Heinäsuon kunnostustoimiin liittyen. Noina ajankohtina myös Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli suuri, joka osaltaan nosti Heinäpuron veden kiintoainepitoisuutta. Muina tarkkailuajankohtina Heinäpuron vedessä kiintoainepitoisuus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta

hieman suurempi kuin Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä eli Heinäsuon kuivatusvedet eivät ole nostaneet Heinäpuron veden kiintoainepitoisuutta. Ero on ollut keskimäärin 1,7 mg/l. Ottaen huomioon, että Heinäpuron valuma-alueella ei käytännössä ole maatalousalueita ja avohakkuut aivan purovarressa ovat olleet vähäisiä, nousee kysymys, mistä Heinäpuron hieman kohonnut kiintoainepitoisuus johtuu. Mahdollisia kuormituslähteitä on Heinäpuron uusi uoma Heinäsuon kohdalla tai aivan Heinäpuron alaosalla oleva maatalousmaa. Maatalousmaan vaikutus on kuitenkin vähäinen, sillä Heinäpuron kiintoainepitoisuus on ollut melko vakaa (alle 6 mg/l) kaikissa ylivirtaamatilanteissa, joten selvää kiintoaineen liettymistä pelloilta ei ole todettavissa.

- Useina havaintokertoina veden kemiallinen hapenkulutus on ollut selvästi suurempi Heinäsuolta lähtevässä vedessä kuin Heinäpurossa, ero on ollut keskimäärin 7 O₂ mg/l. Virtavesitarkkailussa 2011 näytteet otettiin ali- ja keskivirtaamatilanteissa, vuonna 2017 kesänäytteet samoin ali- ja keskivirtaamatilanteissa. Vuoden 2020 näytteet otettiin pääosin ylivirtaaman aikaa ja tuolloin, samoin kuin marraskuussa 2017 ylivirtaaman aikaan, Heinäpuron vedessä kemiallinen hapenkulutus oli suurempi kuin Heinäsuon kuivatusvedessä. Ylivirtaamatilanteissa muualta valuma-alueelta kuin Heinäsuolta tuleva humuskuorma näyttäisi siis pääosin määrittävän Heinäpuron veden kemiallisen hapenkulutuksen tason, ali- ja keskivirtaamatilanteissa Heinäsuolta tuleva humuskuorma nostaa hieman Heinäpuron veden kemiallista hapenkulutusta, laskennallisesti keskimäärin 1 O₂ mg/l. Keskimäärin Heinäpuron vesi on ollut voimakkaan humuspitoista.



Veden kemiallisen hapenkulutuksen suhde virtaamaan Heinäpuron asemalla (vasen kuva, siniset pallot) ja Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä (oikeanpuoleinen kuva, punaiset pallot). Heinäpurossa kaikki suurimmat arvot (yli 50 O₂ mg/l) on mitattu ylivirtaaman aikaan (poikkeuksena huhtikuun 2020 näyte, jossa lumen sulamisvesien takia kemiallinen hapenkulutus oli 27 O₂ mg/l). Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä suurimmat arvot on mitattu vähäisen virtaaman aikaan, ylivirtaamatilanteissa suurimmat veden kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat olleet noin 40 O₂ mg/l.

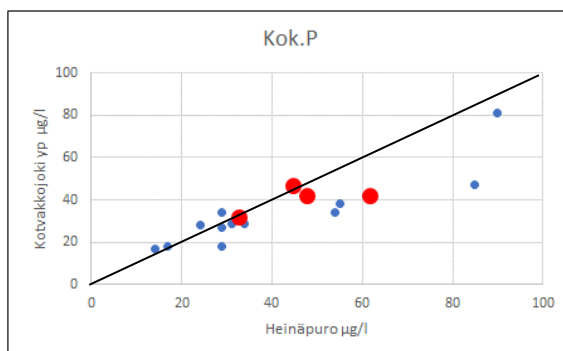
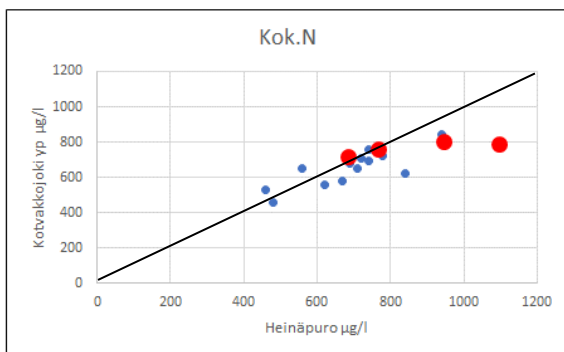
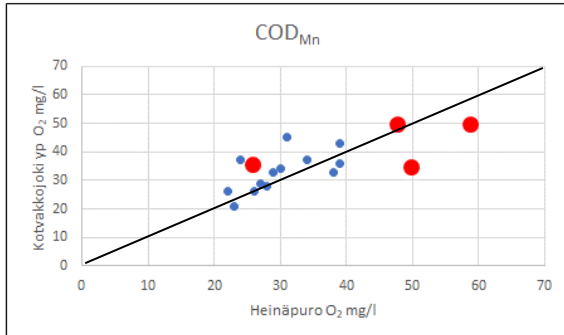
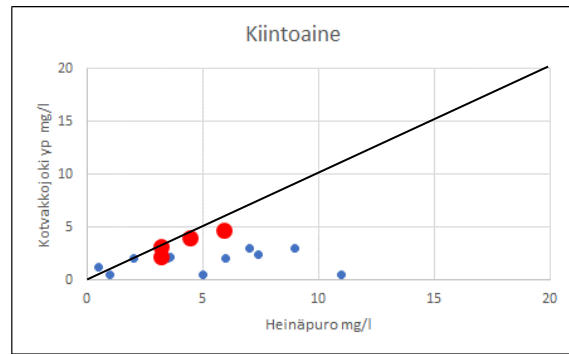
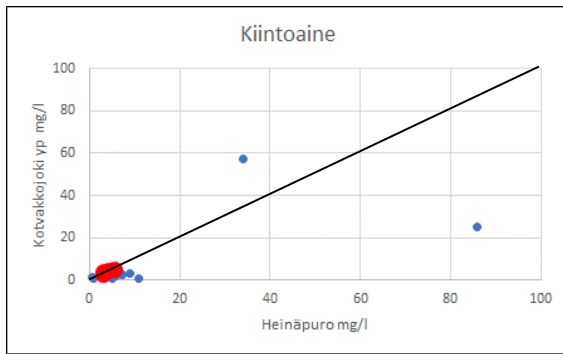
- Heinäsuolta lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut jokaisena havaintokertana selvästi suurempi kuin Heinäpurossa, ero on ollut keskimäärin noin 500 µg/l. Heinäpuron veden kokonaistyyppipitoisuutta Heinäsuon yläpuolella voidaan laskennallisesti arvioida, koska on tiedossa sekä Heinäsuolta lähtevän veden että Heinäpuron aseman veden virtaama ja pitoisuus (Heinäpuro yläpuoli (Kok.N*virtaama) + Heinäsuon lähtevä (Kok.N*virtaama) = Heinäpuro (Kok.N*virtaama)). Jos oletetaan, että Heinäpuron yläpuolinen virtaama = Heinäpuron virtaama - Heinäsuon virtaama, saadaan laskennallinen arvio Heinäpuron kokonaistyyppipitoisuudesta Heinäsuon yläpuolelle. Tällä laskentatavalla Heinäpuron kokonaistyyppipitoisuus Heinäsuon yläpuolella on ollut keskimäärin 685 µg/l ja Heinäpuron mitattu keskipitoisuus 725 µg/l, joten Heinäsuon kuivatusvedet ovat nostaneet Heinäpuron kokonaistyyppipitoisuutta keskimäärin 40 µg/l virtavesiajankohtina. Suurin laskennallinen

pitoisuusnousu 170 µg/l todettiin lokakuun 2011 ylivirtaamatilanteessa, jolloin Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistyyppipitoisuus oli 1800 µg/l ja Heinäpuron aseman vedessä 780 µg/l. Virtavesiajankohtina Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus on ollut 150 µg/l ja Heinäpurossa 70 µg/l. Ammoniumtypen keskipitoisuus on vastaavasti ollut Heinäsuon kuivatusvedessä 140 µg/l ja Heinäpurossa 16 µg/l. Heinäsuon kuivatusvesien vaikutus Heinäpuron veden mineraalitypen pitoisuuksiin on ollut siten melko vähäinen kaikkina virtavesihavaintokertoina.

- Lukuun ottamatta tuotannon alkuvaiheen suuria kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuuksia sekä lähtevässä kuivatusvedessä että Heinäpurossa ero Heinäsuon kuivatusveden ja Heinäpuron veden kokonaisfosforipitoisuuksissa on ollut vähäinen (keskimäärin 3 µg/l). Tässä laskelmassa ei ole myöskään huomioitu vuoden 2011 touko- ja kesäkuun suuria kuivatusveden pitoisuuksia, sillä noina ajankohtina pintavalutuskentältä lähtevä virtaama oli hyvin pieni ja kuormitus siten vähäistä. Laskennallisesti Heinäsuon kuivatusveden kokonaisfosforikuormitus on virtavesiajankohtina nostanut Heinäpuron kokonaisfosforipitoisuutta keskimäärin noin 1 µg/l, enimmillään 5 µg/l lokakuun 2011 ylivirtaaman aikaan. Fosfaattifosforin pitoisuus Heinäsuon kuivatusvedessä oli touko- ja kesäkuun näytteissä 2011 vähäisen virtaaman aikaan selvästi suurempi Heinäpuroon verrattuna, mutta vuosien 2017 ja 2020 virtavesihavaintokertoina fosfaattifosforin keskipitoisuus molemmilla asemilla oli lähes sama. Heinäpuron vesi on ollut pääsääntöisesti luokiteltavissa reheväksi.

Kotvakkojoki, Koskenkorva

- Kotvakkojoen asemien Koskenkorva ja 4 etäisyys on vain 250 m ja tähän väliin laskee Heinäsuolta tuleva Heinäpuro. Aseman 4 näyte otetaan samalta rannalta kuin Heinäpuron laskuoja sijaitsee. Lyhyen matkan takia Heinäpuron vesi ei ole vielä ennättänyt sekoittua koko jokiuomaan, joten Heinäpuron vaikutus Kotvakkojoessa näkyy hieman ylikorostetusti asemalla 4.
- Huhtikuun lopulla vuonna 2008, jolloin Heinäpuro oli aivan savisamea, myös Kotvakkojoen Koskenkorvan asemalla veden kiintoainepitoisuus oli selvästi koholla (25 mg/l). Vielä suurempi pitoisuus 57 mg/l mitattiin saman vuonna heinäkuun alun ylivirtaamassa. Näiden jälkeen Koskenkorvan asemalla veden suurin kiintoainepitoisuus on ollut 5 mg/l ja pääosin pitoisuus on ollut 3 mg/l tai alle. Koska Kotvakkojoen Koskenkorvan aseman yläpuolisella lähivaluma-alueella peltojen osuus on hyvin pieni, ei kiintoainepitoisuuden nousu johdu maatalousmaista. Jokiuoman läheisyydessä oli tehty pienimuotoisia avohakkuita vuosina 2006 ja 2007, jotka saattavat olla syynä ylivirtaaman myötä kohonneisiin kiintoainepitoisuuksiin. Heinäpurossa veden kiintoainepitoisuus on ollut ilman vuoden 2008 maksimipitoisuuksia keskimäärin 3 mg/l suurempi kuin Kotvakkojoen Koskenkorvan aseman vedessä. Suurimmat pitoisuuserot olivat vuosien 2011 ja 2017 alivirtaamatilanteissa sekä toukokuussa kevättulvan aikaan 2011. Vuoden 2020 ylivirtaamatilanteissa Heinäpuron vedessä kiintoainepitoisuus oli enimmillään 1,5 mg/l suurempi.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Heinäpuron asemalla (X-akseli) ja Kotvakkajoen Koskenkorvan asemalla (Y-akseli, Kotvakkajoki yp) virtavesiajankohtina vuosina 2008, 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä. Kiintoaineen osalta oikealla puolella on tarkennettu kuva, jossa kaksi suurinta kiintoainepitoisuutta on jätetty pois.

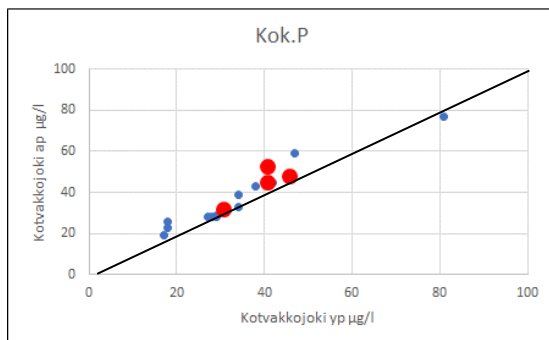
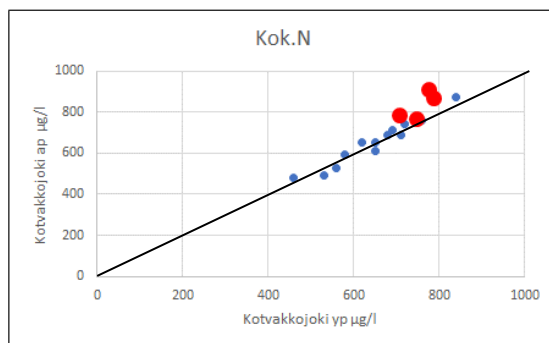
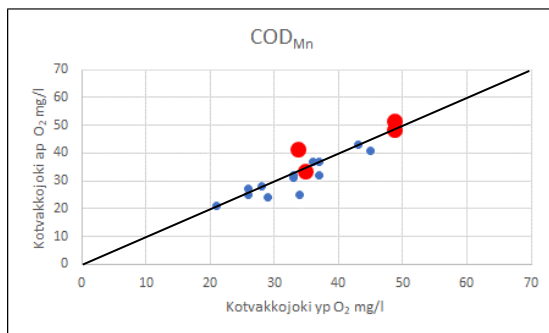
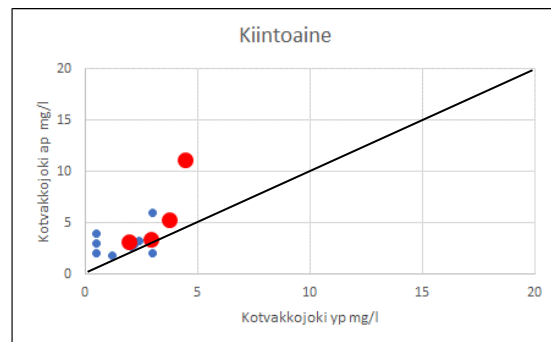
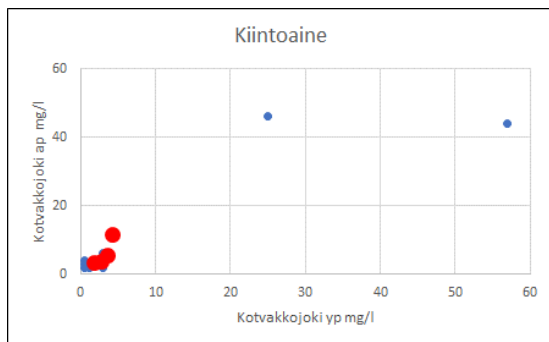
- Kotvakkajoen Koskenkorvan asemalla veden kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti ollut hieman suurempi kuin Heinäpuron vedessä, ero on ollut keskimäärin 2 O₂ mg/l. Koskenkorvan aseman yläpuolinen valuma-alue on hyvin saman tyyppinen kuin Heinäpuro (ei juuri maatalousalueita, ojitettuja kosteikkoja ja metsiä), mutta kooltaan noin

viisinkertainen, mikä ilmeisesti selittää hieman suurempaa veden humuspitoisuutta. Muutamia poikkeuksia aikasarjassa kuitenkin on, ja ne kaikki liittyvät kesän aikaisiin ylivirtaamiin. Heinäpuron valuma-alueella ei ole pitoisuutta tasaavia järivialtaita, minkä takia kemiallisen hapenkulutuksen arvot nousevat purovedessä hetkellisesti suuremmiksi kuin Kotvakkajoessa. Kuten Heinäpuron kappaleessa todettiin, Heinäsuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus ei ole noussut ylivirtaamien aikaan niin suureksi kuin Heinäpurossa on mitattu, joten kemiallisen hapenkulutuksen nousu johtuu muualta Heinäpuron valuma-alueelta tulevasta humuskuormasta.

- Koskenkorvan asemalla veden kokonaistypen pitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut pienempi kuin Heinäpuron vedessä, ero on ollut keskimäärin 65 µg/l. Suurimmat erot todettiin heinäkuussa 2017 alivirtaaman aikaan (220 µg/l) ja heinäkuussa 2020 ylivirtaaman aikaan (320 µg/l). Myös syyskuussa 2020 ero oli keskimääräistä jonkin verran suurempi (160 µg/l). Näinä havaintokertoina Heinäsuon kuivatusveden aiheuttama laskennallinen pitoisuusnousu Heinäpurossa on ollut enimmillään noin 60 µg/l, joten suurempi osuus pitoisuuserosta johtuu muualta valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta. Nitraatti- ja ammoniumtypen keskipitoisuudet Koskenkorvan aseman vedessä ja Heinäpurossa ovat olleet lähes samat (nitraatti 68/61 µg/l, ammonium 9/19 µg/l). Pitoisuustasot ovat olleet nitraattitypellä pääsääntöisesti alle 100 µg/l ja ammoniumtypellä alle 30 µg/l, selvänä poikkeuksena lokakuun lopun ylivirtaamanäyte vuodelta 2020, jolloin Koskenkorvan asemalla veden nitraattitypen pitoisuus oli 480 µg/l.
- Koskenkorvan vedessä kokonaisfosforin maksimipitoisuus 82 µg/l todettiin heinäkuun alussa vuonna 2008, jolloin myös kiintoainepitoisuus oli hyvin suuri. Keskimäärin Koskenkorvan asemalla veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut 32 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi. Keskipitoisuus on 7 µg/l pienempi kuin Heinäpurossa, joten Heinäpuron vesi on rehevyytasoltaan hieman suurempi. Fosfaattifosfori selittää tästä erosta 3 µg/l. Suurimmat erot näiden virtavesiasemien kokonaisfosforipitoisuuksissa ovat olleet (huhtikuun 2008 savisamennusta lukuun ottamatta) neljänä havaintokertana 17-21 µg/l. Kolmena kertana näyte on otettu alivirtaaman aikaan vuosina 2008, 2011 ja 2017. Heinäkuussa 2020 ylivirtaaman aikaan Heinäpurossa kokonaisfosforin pitoisuus oli 21 µg/l suurempi kuin Kotvakkajoen Koskenkorvan asemalla. Heinäpuron kuivatusvesi ei selittänyt kuin noin 1 µg/l pitoisuusnousun Heinäpurossa. Fosfaattifosforissa ero ei ollut kuin 5 µg/l virta-asemien välillä ja kiintoainepitoisuus Heinäpurossa vain 6 mg/l, joten hieman arvoitukseksi jää Heinäpuron veden kohonneen kokonaisfosforipitoisuuden syy tuossa ylivirtaamatilanteessa.

Kotvakkojoki 4

- Kotvakkajoen vedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti noussut hieman Koskenkorvan ja aseman 4 välillä Heinäpuron vaikutuksesta. Nousu on ollut keskimäärin 1,5 mg/l. Suurin pitoisuusmuutos todettiin huhtikuun lopulla vuonna 2008, jolloin huolimatta Koskenkorvan aseman jo selvästi kohonneesta pitoisuudesta 25 mg/l pitoisuus nousi vielä 21 mg/l Heinäpuron vaikutuksesta. Heinäpuron kautta tullut voimakkaan savisamea vesi samensi voimakkaasti myös Kotvakkojokea. Heinäkuun alussa 2008 tilanne oli päinvastainen. Koskenkorvan asemalla veden kiintoainepitoisuus oli 57 mg/l ja Heinäpurossa vielä selvästi kohonnut 34 mg/l, mutta tässä tapauksessa Heinäpuron vesi ”laimensi” Kotvakkajoen veden kiintoainepitoisuuden arvoon 44 mg/l asemalla 4.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Heinäpuron Koskenkorvan asemalla (X-akseli, Kotvakkajoki yp) ja Kotvakkajoen asemalla 4 (Y-akseli, Kotvakkajoki ap) virtavesiajankohtina vuosina 2008, 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä. Kiintoaineen osalta oikealla puolella on tarkennettu kuva, jossa kaksi suurinta kiintoainepitoisuutta on jätetty pois.

Muutamana ylivirtaaman aikaan tehtynä havaintokertana Kotvakkajoen asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus on ollut suurempi kuin Heinäpurossa. Enimmillään heinäkuun 2020 havaintokerralla asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus oli 5 mg/l suurempi kuin Heinäpurossa. Tämä johtunee noin 150 m:n matkasta Heinäpuron havaintopaikasta Marttisenjärventien siltarummusta Kotvakkajokeen. Vesi törmää heti siltarummun jälkeen rantapenkkaan, josta

todennäköisesti kovien virtaamien aikaan lietty ylimääräistä kiintoainetta puroveteen ja edelleen Kotvakkojokeen.

- Muutos Kotvakkojoen veden kemiallisessa hapenkulutuksessa on ollut keskimäärin vähäinen. Koska Heinäpuron kautta tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 2 O₂ mg/l pienempi kuin jokivesi Koskenkorvan asemalla, on jokiveden kemiallinen hapenkulutus laskenut keskimäärin 0,7 O₂ mg/l Kotvakkojoen havaintoasemien välillä. Enimmillään veden kemiallinen hapenkulutus on laskenut 5 O₂ mg/l asemien välillä. Heinäkuun ja syyskuun ylivirtaamissa 2020 tapahtui myös toisen suuntainen muutos, jokiveden kemiallinen hapenkulutus nousi 7 ja 2 O₂ mg/l asemien välillä johtuen Heinäpuron veden suurista kemiallisen hapenkulutuksen arvoista. Muutamana havaintokertana Kotvakkojoen asemalla 4 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut pienempi kuin Heinäpurossa ja Koskenkorvan asemalla. Tämä johtunee sekoittumisen epätasaisuudesta aseman 4 kohdalla, mutta pääosin asemalla 4 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Heinäpuron ja Koskenkorvan vesien kemiallisen hapenkulutuksen välillä. Kotvakkojoen vesi on asemalla 4 tulosten perusteella luokiteltavissa Koskenkorvan aseman lailla voimakkaan humuspitoiseksi.
- Kotvakkojoen veden kokonaistyyppipitoisuuden muutos Koskenkorvan ja aseman 4 välillä on ollut pääosin vähäinen, pitoisuus on noussut keskimäärin 20 µg/l. Suurimmat pitoisuusnousut (70-120 µg/l) todettiin vuoden 2020 havaintokertoina ylivirtaamatilanteissa lukuun ottamatta lokakuun havaintokertaa. Koska Heinäsuon kuivatusvesien laskennallinen vaikutus Heinäpuron veden kokonaistyyppipitoisuuteen oli näinä havaintokertoina 20-60 µg/l, on pääosa Kotvakkojoen veden kokonaistypen pitoisuusnoususta johtunut muualta valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta kuin Heinäsuolta. Muutokset Kotvakkojoen veden nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudessa Koskenkorvan ja aseman 4 välillä ovat olleet vähäisiä. Ainoa poikkeus on lokakuun 2020 tilanne, jolloin Koskenkorvalla mitattiin nitraattityppeä peräti 480 µg/l, mutta asemalla 4 vain 46 µg/l. Tulos viittaa analyysivirheeseen jommallakummalla asemalla.
- Johtuen Heinäpuron hieman suuremmasta rehevyydestä Kotvakkojoen Koskenkorvan asemaan verrattuna, Kotvakkojoen rehevyystaso on noussut hieman Heinäpuron kohdalla. Kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut asemalla 4 3 µg/l suurempi kuin Koskenkorvan asemalla. Suurin pitoisuusnousu 12 µg/l mitattiin huhtikuussa 2008 voimakkaan savisamennuksen yhteydessä. Heinäkuussa 2020 kokonaisfosforipitoisuus nousi ylivirtaaman aikaan 11 µg/l Kotvakkojoessa johtuen Heinäpuron selvästi kohonneesta fosforipitoisuudesta. Marraskuussa 2017 ylivirtaamatilanteessa asemalla 4 kokonaisfosforipitoisuus oli 8-9 µg/l suurempi kuin Heinäpurossa tai Koskenkorvan asemalla, mikä viittaa penkan liettymiseen Heinäpuron aseman alapuolella (katso kiintoainekappale). Fosfaattifosforin pitoisuusmuutokset Kotvakkojoen havaintoasemien välillä ovat kaikkina havaintokertoina olleet vähäisiä. Kotvakkojoen aseman 4 vesi on pääosin luokiteltavissa Koskenkorvan aseman lailla reheväksi.

Yhteenveto

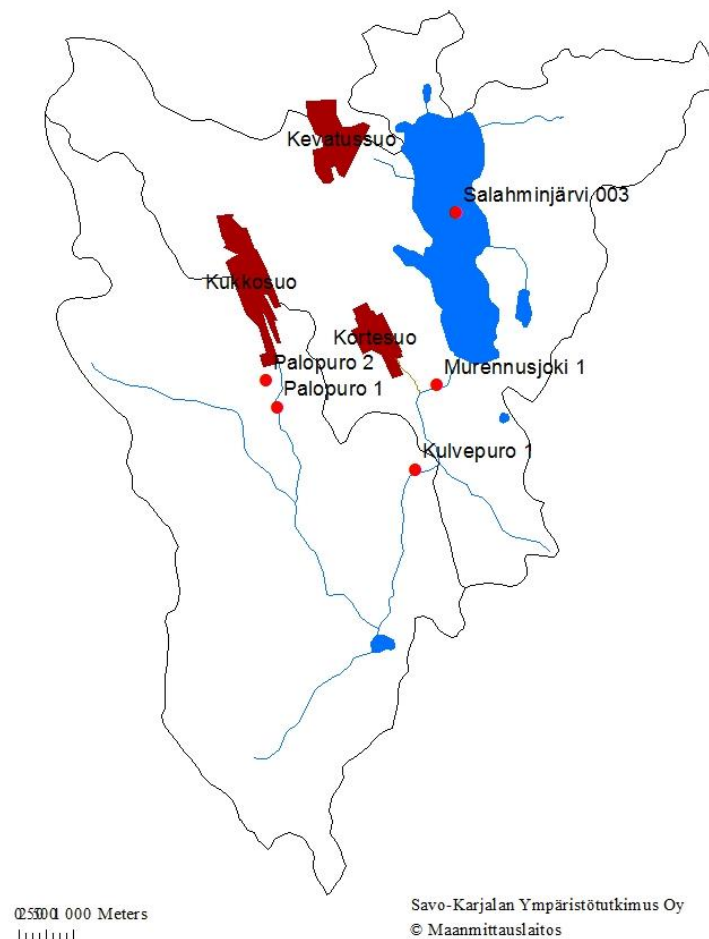
Heinäsuon kuivatusvedet sekä ohitusojan siirto saivat kevättulvan aikaan vuonna 2008 voimakkaan savisamennuksen, mikä näkyi selvänä Kotvakkojoessa asti erityisesti kiintoaineen ja kokonaisfosforipitoisuuden kohonneina arvoina. Heinäsuon turvetuotannon käynnistyttyä ja pintavalutuskentän toiminnan alettua Heinäsuon kuivatusvesien vaikutus alapuolisessa vesistössä on nähtävissä pääosin vain Heinäpuron kokonaistyyppipitoisuuden lievänä nousuna. Laskennallinen pitoisuuslisä on ollut virtavesiajankohtina keskimäärin 40 µg/l ja enimmillään 170 µg/l. Kuivatusvesien vaikutus Heinäpuron veden kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuuteen on ollut vähäinen ja puroveden humuspitoisuus määräytyy muualta valuma-alueelta tulevan humuskuormituksen perusteella. Heinäsuon kuivatusvesien vaikutus Kotvakkojoen veden laatuun on ollut virtavesiajankohtina 2011, 2017 ja 2020 hyvin vähäinen.

KUKKOSUO JA KEVATUSSUO

Sijainti

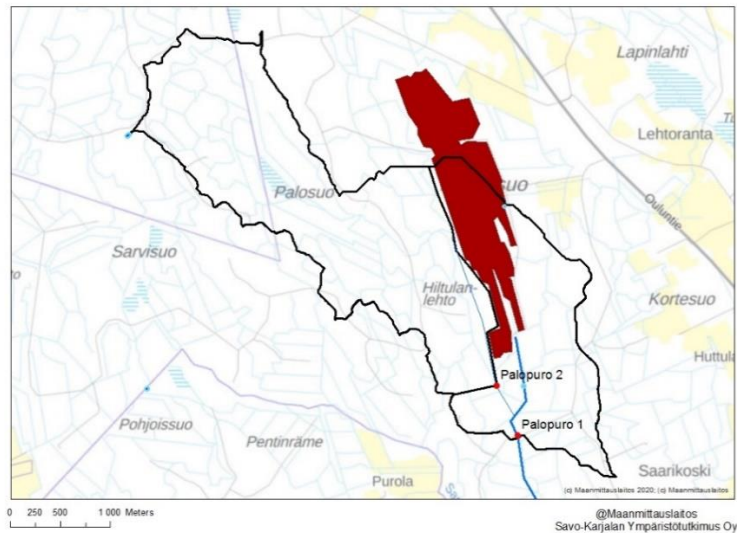
Kukkosuo sijaitsee Iisalmen reitin valuma-alueen Salahminjärven valuma-alueella ja siellä Kulvepuron valuma-alueella (vesistöalue 4.544, peruskartta 3324 11). Kukkosuo on Vieremällä. Kulvepuron valuma-alueen koko on 49 km² ja järvisyys 0,1 % (Ekholm 1993). Kevatussuo sijaitsee Salahmijärven lähialueella (vesistöalue 4.541, peruskartta 3324 11). Salahmijärven lähialueen koko on 54 km² ja järvisyys 10 %. Koko yläpuolisen valuma-alueen koko on 488 km² ja järvisyys 5 %. Salahmijärven lähialueella sijaitsee myös Kortesuon turvetuotantoalue, mutta siellä turvetuotanto loppui vuonna 2020. Kukkosuon pohjoisosa sijaitsee myös Salahmijärven lähialueella, mutta tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan kaikki Kulvepuron valuma-alueelle.

Kukkosuo, Kevatussuo



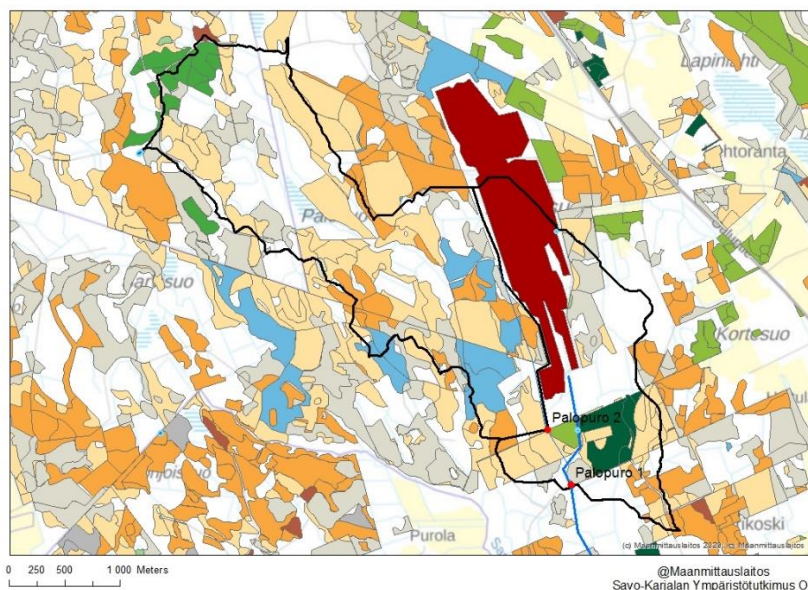
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat

Palopuron ylempi asema 2 sijaitsee Kukkосуон pintavalutuskentän yläpuolella, joten kuivatusvedet eivät vaikuta aseman veden laatuun. Palopuron aseman 2 valuma-alueen koko on hieman vajaa 5 km². Valuma-aluetta hallitsee voimakkaasti ojitetut turvemaat. Palopuron alemman aseman 1 valuma-alue on hieman päälle 7,5 km², josta Kukkосуон osuus on 17 %. Myös Palopuron asemien 2 ja 1 välisellä valuma-alueella turvemaat ovat voimakkaasti ojitettu. Palopuron aseman 1 koko valuma-alueella ei ole maatalousmaita.



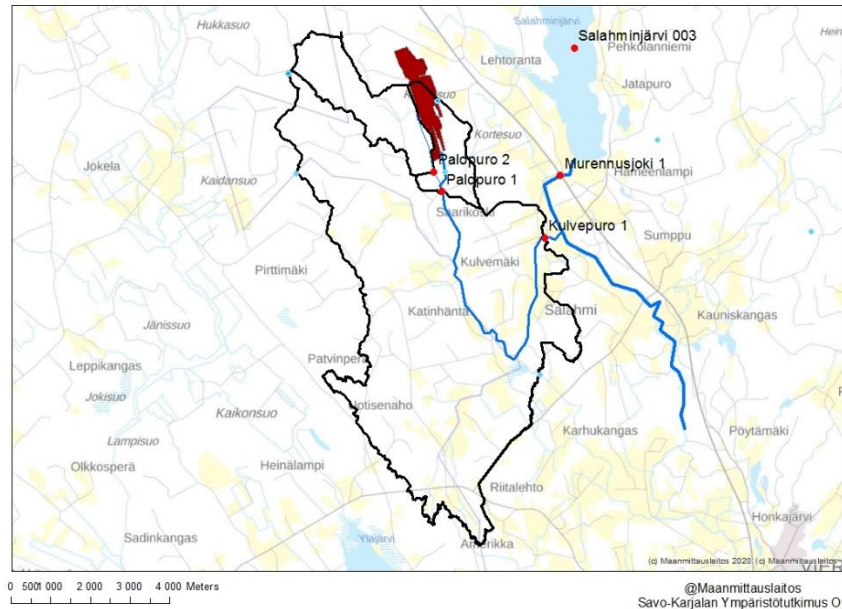
Palopuron asemien 2 ja 1 valuma-alueet. Kukkосуон turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana. Valuma-alueen raja kulkee Kukkосуон tuotantoalueen poikki, mutta kaikki kuivatusvedet johdetaan Palopuroon.

Metsänkayttöilmoitusten perusteella Palopuron aseman 1 koko valuma-alueella on tehty jonkin verran avohakkuita 2010-luvun alkupuolella. Lisäksi Kukkосуон läheisyydessä tuotantoalueen länsipuolella tehtiin vuonna 2014 melko laajoja myrskytuhoakkuita.



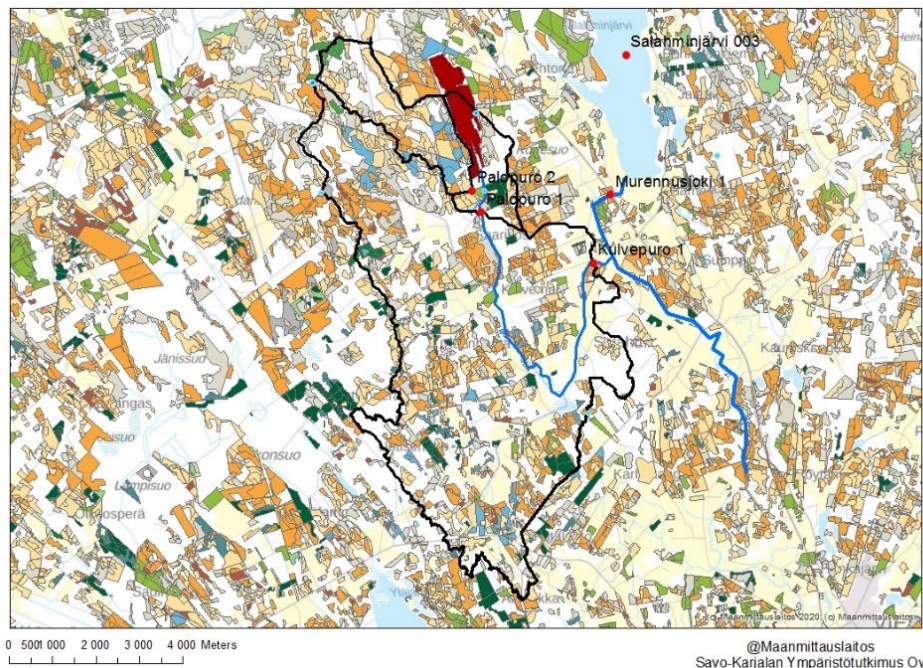
Metsienkäyttö Kukkopuron asemien 2 ja 1 valuma-alueella metsänkayttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä ja myrskytuhoakkuut sinisellä.

Palopuro muuttuu etelään päin virratessaan Sarvipuron yhtymäkohdassa Rajapuroksi ja yhtyy Jolkanlammen pohjoispuolella pohjois-koilliseen virtaavaan Kulvepuroon. Kulvepuron valuma-alueen koko on lähes 50 km², josta Kukkosuon turvetuotantoalueen osuus on noin 3 %. Rajapuro ja Kulvepuro kulkevat pitkiä matkoja peltojen reunustamana. Muu osa valuma-aluetta on ojitettuja turvemaita ja metsiä.



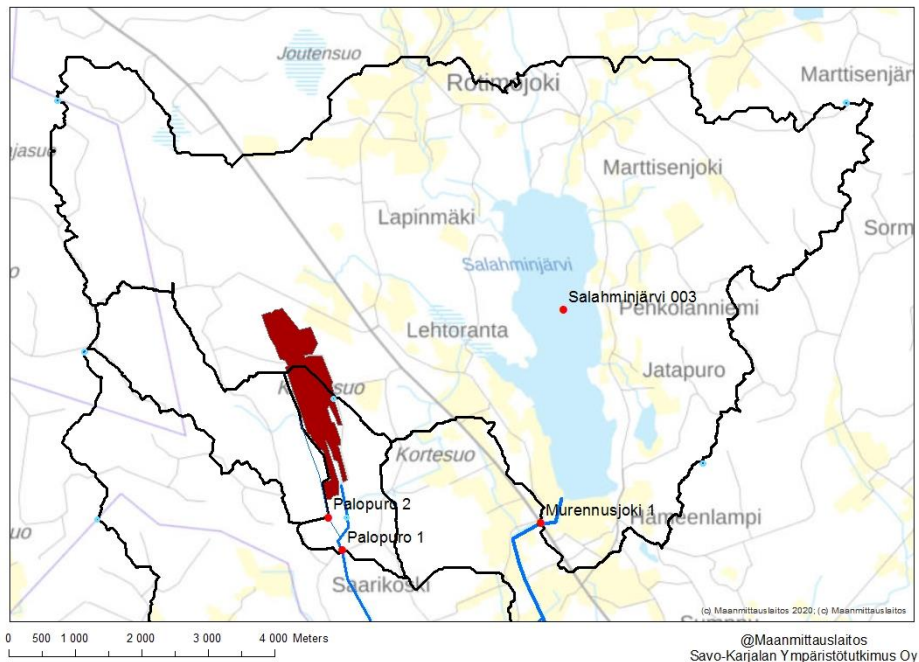
Kulvepuron aseman 1 valuma-alue.

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Palopuron alaosalla, Rajapuron ja Kulvepuron lähivaluma-alueella on ollut pienimuotoisia avohakkuita 2010-luvulla. Suurimmat avohakkuut sijoittuvat Sarvipuron valuma-alueelle.



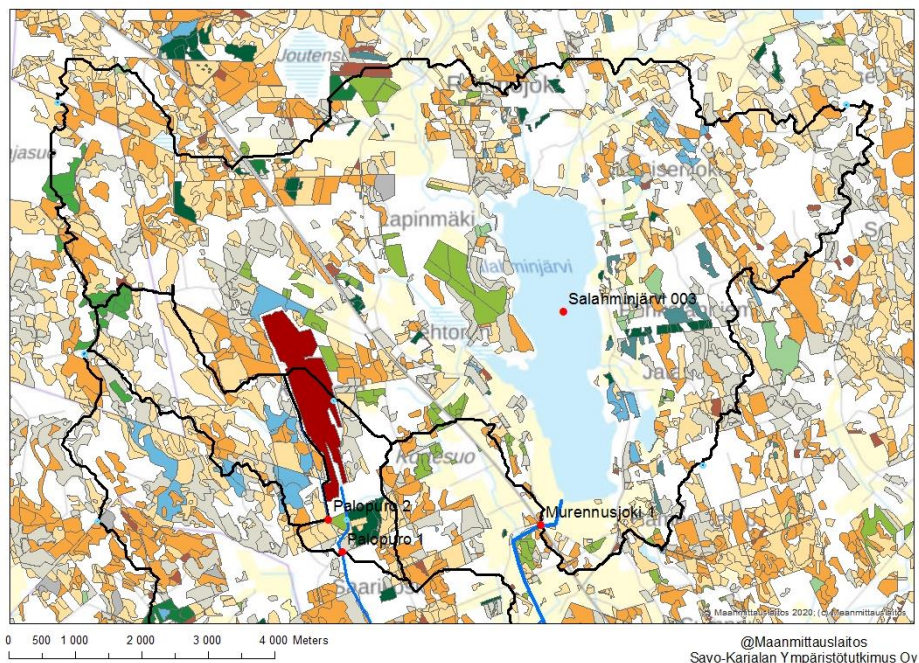
Metsienkäyttö Kulvepuron aseman 1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä ja myrskytuhohakkuut sinisellä.

Salahmijärven lähialueen valuma-alueen koko on noin 55 km², josta Kevatussuon osuus on 1,5 %. Maatalousmaita on valuma-alueella paljon. Muu osa valuma-alueesta on voimakkaasti ojitettuja turvemaita ja metsiä. Koko Murennusjoen aseman 1 yläpuolinen valuma-alue on kooltaan 478 km², josta Kevatussuon osuus on 0,2 %.



Murennusjoen aseman 1 lähivaluma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Salahmijärven itäpuolella tehtiin melko laajoja avohakkuita 2000-luvun alkuvuosina ja järven pohjois- sekä länsirannan läheisyydessä 2010-luvulla. Myös Kukkosuon pohjoispuolella 2010-luvun avohakkuut olivat melko laajoja.



Metsienkäyttö Murennusjoen aseman 1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä ja myrskytuhohakkuut sinisellä.

Kukkosuo: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely

Kukkosuo

Kunnostus alkoi 2001
Tuotanto alkoi 2003

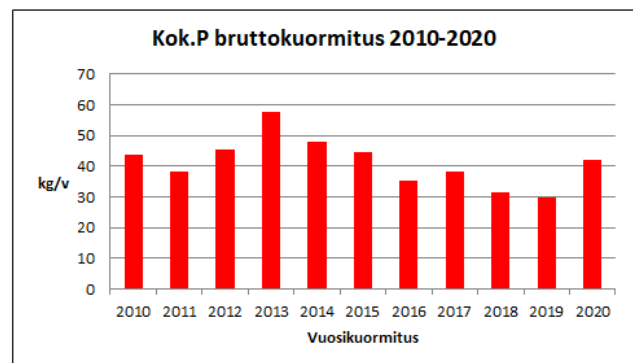
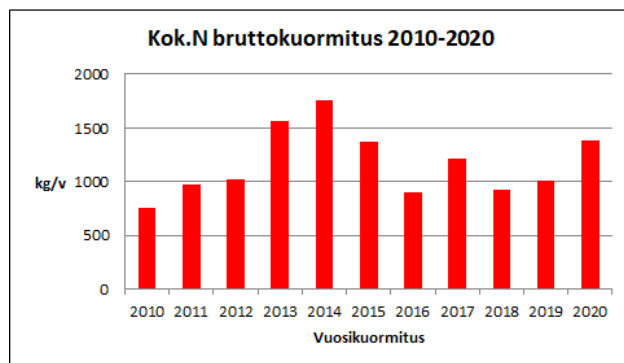
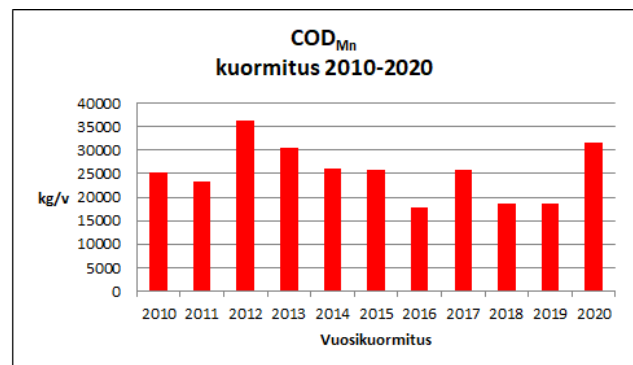
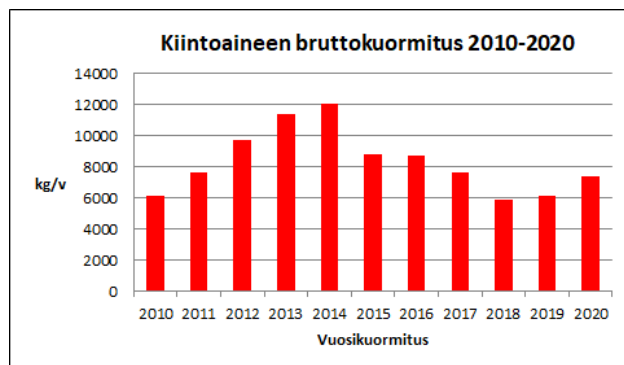
Kuormittava ala 2020 129 ha

Kukkosuon kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentän kautta Palopuroon. Palopuroon yhtyy noin 2,3 km:n päässä Kukkosuon pintavalutuskentästä Sarvipuro, jonka jälkeen vesi jatkaa Rajapurona noin 3,5 km:n matkan Jolkanlammen kohdalle asti. Jolkanlammen laskupuron kohdalla puro muuttuu Kulvepuroksi, joka laskee noin 3,8 km:n päässä Murennusjokeen. Kokonaismatka Kukkosuon pintavalutuskentältä Murennusjokeen on noin 10 km. Murennusjoki laskee Vieremänjärveen noin 13 km:n päässä Kulvepuroon laskukohdasta.

Kukkosuon kuivatusvedet

Kuormitus

Kukkosuon kuormitusarvio perustuu Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelmaan kuuluvien pintavalutuskentällisten tarkkailusoiden ominaiskuormitusten keskiarvoon. Kukkosuon pintavalutuskentältä lähteviä vesiä ei kerätä kulkemaan yhden kaivon kautta, minkä takia lähtevää kuormitusta tai kentän tehoa aineiden pidättymisessä ei saada mitattua. Kukkosuon turvetuotantoalueen kuormittava ala ei ole juurikaan muuttunut 2010-luvulla, se on ollut hieman vajaa 130 ha.



Kukkosuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020.

Kevatussuo: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi 2005
Tuotanto alkoi 2007

Kuormittava ala 2020 noin 90 ha
Tuotannossa 2020 85,2 ha

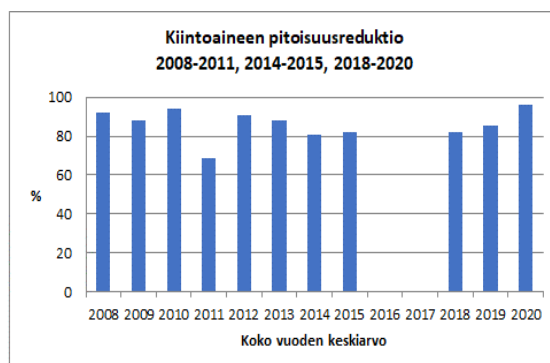
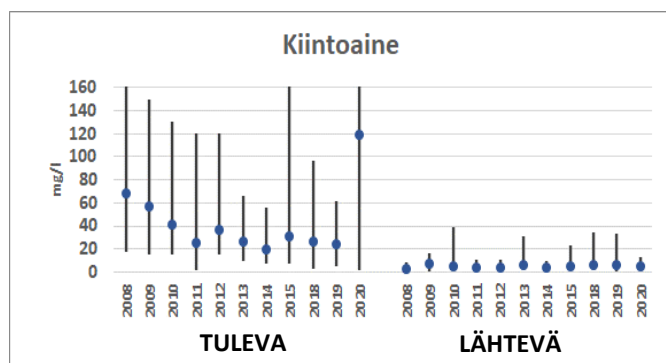
Kevatussuon kuivatusvedet johdetaan ympärivuotisen pintavalutuskentän kautta laskuojaan, joka laskee Salahminjärveen noin 1,2 km:n päästä. Pintavalutuskenttä muutettiin ympärivuotiseksi vuonna 2013. Salahminjärven luusua sijaitsee noin 3,5 km:n päässä laskuojan suulta. Sieltä alkaa Murennusjoki, joka laskee Vieremänjärveen noin 15,5 km:n päässä.

Kevatussuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevasta ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin näytteet vuosina 2008-2013 roudattomana aikana (pääosin touko-lokakuu), jolloin pumppaus kentälle oli toiminnassa. Näytteet otettiin pääsääntöisesti 2 viikon välein, jolloin näytteenottokertoja oli 11-14/vuosi. Pintavalutuskentän toiminta muutettiin ympärivuotiseksi vuonna 2013, jonka jälkeen näytteenottokertoja on ollut 22-23/vuosi. Poikkeuksena ovat vuodet 2016 ja 2017, jolloin päästötarkkailua ei tehty.

Kiintoaine



Vasemmalla on Kevatussuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2008-2015 ja 2018-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuonna 2008 kentälle tulevan veden maksimipitoisuus oli 360 mg/l, vuonna 2015 280 mg/l ja vuonna 2020 peräti 1800 mg/l. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä.

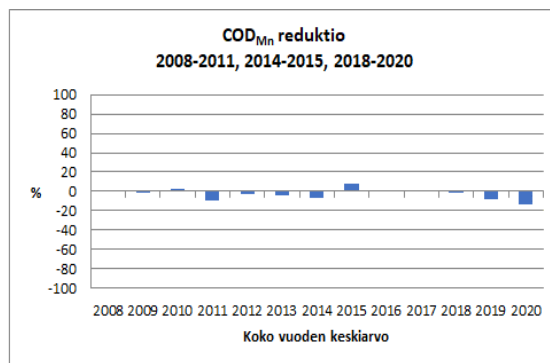
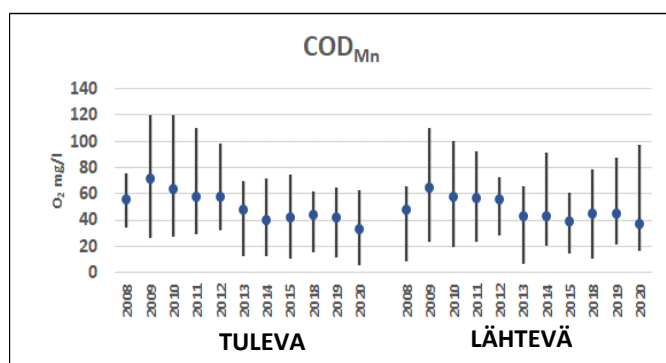
Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus laski vuosien 2008-2011 välillä keskimääräiseltä tasolta noin 70 mg/l tasolle noin 20-30 mg/l. Vuosina 2012-2019 kentälle tulevan kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin samaa tasoa, mutta vuoden 2020

keskiarvoa nostaa selvästi 14.7.2020 mitattu erittäin suuri pitoisuus 1800 mg/l. Mineraaliaineksen määrä oli tuolloin 1700 mg/l, mikä viittaa joko kunnostustöihin tai rankkasateeseen kentällä.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut Kevatussuon pintavalutuskentällä koko toiminta-ajan erittäin hyvä (keskimäärin 86 %). Tämä täyttää selvästi ympäristöluvassa asetetun kiintoaineen puhdistustehon (keskimäärin 50 %). Huomioitavaa on, että reduktio on pysynyt yli 80 %:n tasolla, vaikka kentälle tulevassa vedessä keskimääräinen kiintoainepitoisuus on pudonnut alle puoleen vuoden 2008 tasosta. Lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus eri tarkkailuvuosina on ollut 3-7 mg/l ja maksimipitoisuudet 8-39 mg/l. Vuonna 2020 14.7., jolloin tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli 1800 mg/l, lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli 9,3 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus

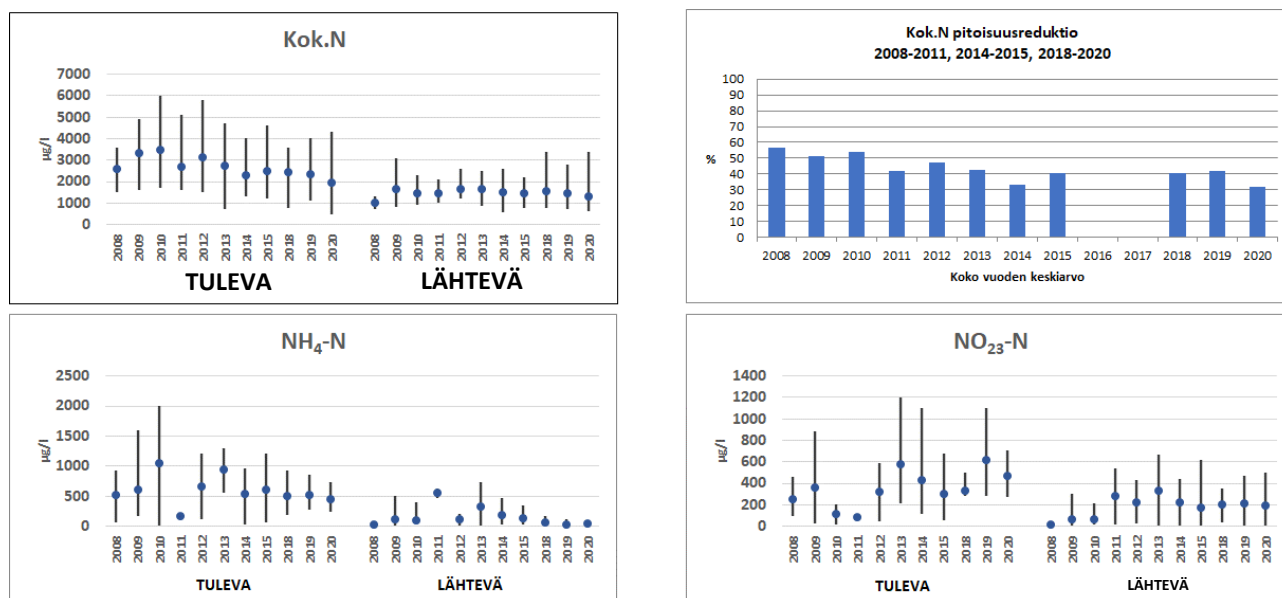
Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä veden kemiallinen hapenkulutus oli tuotannon alkuvuosina tasolla 60-70 O₂ mg/l. Vuosina 2013-2014, jolloin Kevatussuolla siirryttiin ympärivuotiseen pumppaukseen ja samalla ympärivuotiseen tarkkailuun, veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo asettui keskimäärin tasolle 40 O₂ mg/l, jossa se on ollut koko 2010-luvun. Osaltaan keskiarvon laskua voi selittää talvinäytteiden mukaan tulo tarkkailuun, sillä kylmänä vuodenaikana kuivatusvesien kemiallinen hapenkulutus on pienempi, mutta myös kesän aikaan ilmenevät maksimi- ja minimiarvot ovat olleet 2010-luvulla selvästi pienempiä kuin Kevatussuon turvetuotannon alkuvuosina.



Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen jakaumat (vasen puoli) sekä kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot kentällä (oikea puoli). Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen muutokset ovat olleet Kevatussuon pintavalutuskentällä keskimäärin vähäisiä (reduktio keskimäärin -3 % eli kemiallinen hapenkulutus on kasvanut hieman kentällä). Kentältä lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen maksimi- ja minimiarvot ovat useana vuonna 2010-luvulla olleet suurempia kuin kentälle tulevassa vedessä. Lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvon perusteella Kevatussuolta lähtevä kuivatusvesi on ollut kaikkina tarkkailuvuosina voimakkaan humuspitoista.

Typen yhdisteet



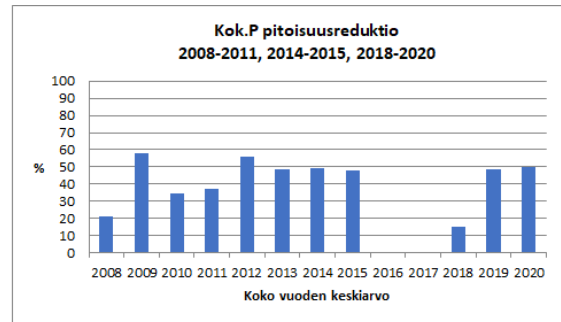
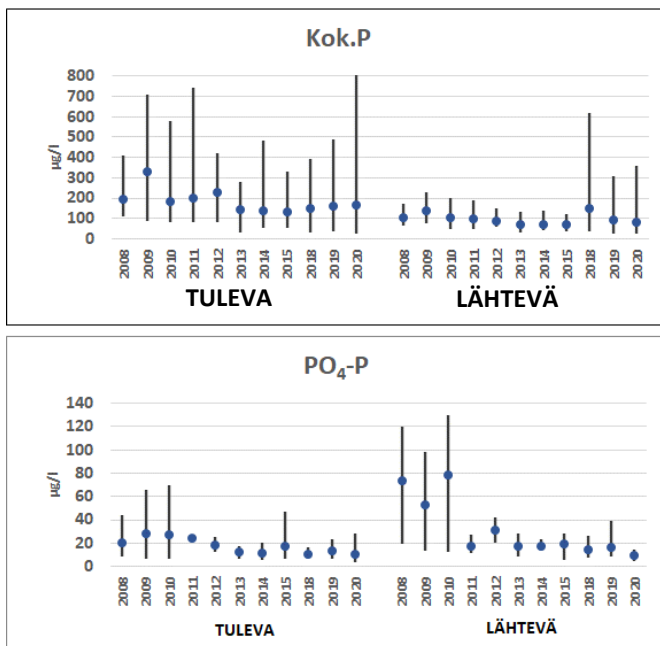
Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kokonaistypen (ylhäällä vasen puoli), ammoniumtypen (alhaalla vasemmalla) ja nitraattitypen (alhaalla oikealla) jakaumat sekä kokonaistypen reduktiot kentällä (ylhäällä oikea puoli). Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Myös Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevan veden kokonaistypen pitoisuudessa on nähtävissä samanlaista keskipitoisuuden laskua kuin kiintoaineen ja kemiallisen hapenkulutuksen osalla on todettavissa. Turvetuotannon alkuvuosina kokonaistypen keskipitoisuus oli kentälle tulevassa vedessä noin 3000-3500 µg/l ja 2010-luvulla taso on ollut noin 2500 µg/l. Samalla maksimipitoisuudet ovat laskeneet. Ammoniumtypen osalta pitoisuustasossa ei ole tapahtunut suuria muutoksia, keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on useimpina vuosina ollut noin 500 µg/l. Nitraattitypen pitoisuudessa on sen sijaan nähtävissä jonkinlainen tason nousu kentälle tulevassa vedessä, 2010-luvulla keskipitoisuus on ollut noin 400-600 µg/l ja maksimipitoisuudet ovat myös nousseet.

Kevatussuon pintavalutuskenttä on vähentänyt selvästi kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuutta. Puhdistusteho (keskimäärin 44 %) on täyttänyt joka vuosi ympäristöluvassa asetetun 20 %:n puhdistustehon. Tuotannon alkuvuosina kokonaistypen pitoisuusreduktio oli keskimäärin 50 %:n tasolla, 2010-luvulla pääosin tasolla 40 %. Lähtevän veden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut varsin vakaa, vaihdellen 1500 µg/l molemmin puolin.

Ammoniumtypen osalta pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 83 % ja kentältä lähtevässä kuivatusvedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut vuosina 2010-luvun alkuvuosina 100-300 µg/l ja 2018-2020 alle 100 µg/l. Myös nitraattitypen pitoisuus on laskenut pintavalutuskentällä (keskimäärin 59 %), mutta johtuen nitraattitypen pitoisuuden noususta pintavalutuskentälle tulevassa vedessä, myös kentältä lähtevän veden nitraattitypen pitoisuus on noussut verrattuna tuotannon alkuvuosiin. 2010-luvulla nitraattitypen keskipitoisuus lähtevässä vedessä on ollut keskimäärin noin 200 µg/l.

Fosforiyhdisteet



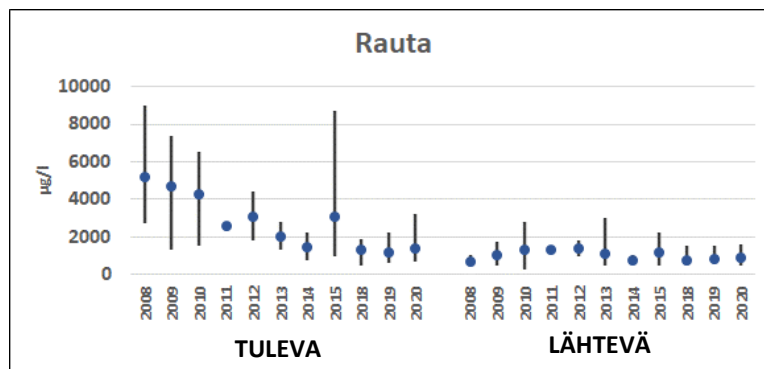
Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kokonaisfosforin (ylhällä vasen puoli) ja fosfaattifosforin (alhaalla vasemmalla) pitoisuusjakaumat sekä kokonaisfosforin reduktiot kentällä (ylhällä oikea puoli). Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kevatussuon pintavalutuskentälle tulevan veden kiintoainepitoisuuden pieneneminen tuotannon alkuvuosina näkyy myös tulevan veden kokonaisfosforipitoisuudessa. Vuosina 2008-2012 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli noin 200 µg/l, vuosina 2013-2020 keskipitoisuus on ollut noin 150 µg/l. 14.7.2020, jolloin kiintoainepitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli 1800 mg/l, myös kokonaisfosforipitoisuus oli huomattavan suuri (1400 µg/l). Fosfaattifosforin pitoisuus kentälle tulevassa kuivatusvedessä on ollut melko pieni, tuotannon alkuvuosina keskimäärin 20-25 µg/l ja 2010-luvulla lähellä 10 µg/l.

Kokonaisfosforin keskimääräinen pitoisuusreduktio (keskimäärin 42 %) ei ole ollut kentällä kaikkina tarkkailuvuosina lupaehdon (50 %) mukainen. Vuosina 2012-2015 sekä 2019-2020 keskimääräinen pitoisuusreduktio on ollut kuitenkin hyvin lähellä luparajaa. Lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on vaihdellut lähellä pitoisuustasoa 100 µg/l eli lähtevä vesi on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa erittäin reheväksi-ylireheväksi. Vuosina 2018-2020 maksimi-arvot ovat olleet suuria ja selvästi suurempia kuin vuosina 2008-2015, mutta nämä ovat olleet yksittäisiä havaintokertoja koko vuoden sarjassa. 14.7.21, jolloin tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 1400 µg/l, lähtevässä pitoisuus oli 180 µg/l.

Pintavalutuskenttä lisäsi huomattavasti kuivatusveden fosfaattifosforin pitoisuutta tuotannon alkuvuosina. Lähtevässä vedessä pitoisuustaso oli tuolloin 80 µg/l eli pitoisuus nelinkertaistui kentällä. 2010-luvulla pitoisuuserot tulevan ja lähtevän veden fosfaattifosforin keskipitoisuuden välillä on ollut selvästi pienempi, lähtevässä vedessä fosfaattifosforipitoisuus on ollut keskimäärin 15-20 µg/l. Vuoden 2020 havaintokerroilla kuivatusveden fosfaattifosforin pitoisuus laski keskimäärin 15 % kentällä ja lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli 9 µg/l, joten tilanne on fosfaattifosforin osalta selvästi parantunut. Kentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin edelleen korkealla tasolla.

Rauta



Raudan pitoisuusjakauma Kevatussuon pintavalutuskentiltä tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan keski- ja maksimipitoisuudet ovat laskeneet selvästi. Turvetuotannon alkuvuosina kuivatusveden keskipitoisuus oli tasolla 4000-5000 µg/l, vuosina 2018-2020 tasolla 1200-1300 µg/l.

Rautapitoisuuden reduktio on ollut koko ajan hyvä. Tuotannon alkuvuosina pitoisuusreduktio oli tasolla 80 %, vuosina 2018-2020 tulevan veden pitoisuustason laskettua tasolla 35 %. Kentältä lähtevässä vedessä rautapitoisuus oli 2010-vuoden vaiheissa tasolla 1300 µg/l, 2018-2020 tasolla 800 µg/l.

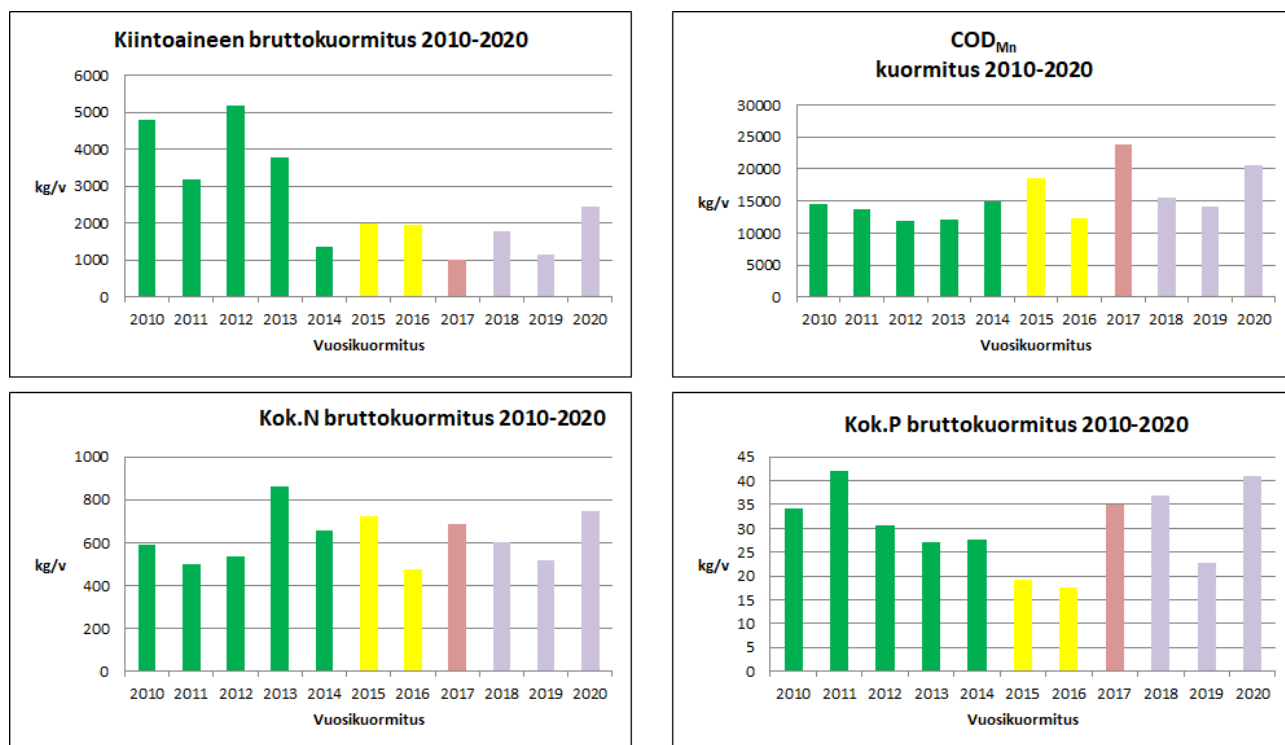
Kuormitus

Kevatussuon kuormitusta on arvioitu vuosien varrella eri menetelmillä. Vuosina 2010-2014 laskennan pohjana oli Kevatussuon oma virtaama- ja vedenlaatuaineisto roudattomalta kaudelta ja talvikausi arvioitiin vuotta 2014 lukuun ottamatta muiden Pohjois-Savon turvetuotantoalueiden avulla (vihreät pylväät). Kun siirryttiin ympärivuotiseen tarkkailuun, kävi ilmi, että Kevatussuon pintavalutuskentän lähtevä pato padotti herkästi paitsi kevättulvan aikaan myös kesän ja syksyn ylivirtaamisissa. Tämän takia virtaamamittauksista jouduttiin luopumaan. Vuosina 2015-2016 Kevatussuon kuormitus arvioitiin reduktiomenetelmällä vuoden 2015 pitoisuusreduktioiden perusteella (keltaiset pylväät). Vuonna 2017 kuormitus arvioitiin menetelmällä 6, joka huomioi pitoisuserot Kevatussuon ja ominaiskuormitusoiden välillä (vaalean punainen pylväs). Vuosina 2018-2020 kuormitus on arvioitu menetelmällä 5 (ns. ominaisvirtaamamenetelmä), jossa veden laatu perustuu Kevatussuon omaan aineistoon, mutta päivittäinen virtaama on keskiarvo Pohjois-Savon muilta turvetuotantoalueilta (violetit pylväät).

Kevatussuon kiintoaineen kuormitusarvioissa on nähtävissä selvä tason putoaminen vuodesta 2014 lähtien. Pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuus on ollut varsin vakaa koko tarkkailun ajan, joten kiintoaineen kuormitustason muutos viittaa tarkkailun muuttumiseen vuonna 2013 osavuotisesta ympärivuotiseen. Talviaikainen kiintoainekuormitus on ilmeisesti yliarvioitu osavuotisessa tarkkailussa.

Kevatussuon pintavalutuskentältä lähtevän veden keskimääräinen kemiallinen hapenkulutus laski tuotannon alkuvuosien jälkeen, mutta tämä ei näy kuormitusarvioissa, jotka ovat melko tasaisia koko 2010-luvun. Kentältä lähtevän veden kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet eivät ole juuri muuttuneet tarkkailuvuosien välillä, mikä näkyy myös kuormitusarvioissa, jotka ovat melko samaa

taso koko 2010-luvun. Kokonaisfosforin osalta reduktiolaskenta näyttää antaneen jonkinlaisen aliarvion vuosille 2015-2016.



Kevatussuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Tuhkan hyötykäyttöön liittyvät tarkkailut kuivatusvedestä

Hannu ja Jorma Piippo Oy sai 14.12.2017 Itä-Suomen AVI:lta ympäristöluvan, joka sallii Valion Lapinlahden tehtaan voimalaitoksella jyrsinturpeen ja puun poltossa syntyvän lentotuhkan käytön Kevatussuon uuden työmaatien ja auma-alueen pohjien teossa (päätös nro 64/2017/1). Lupaehdojen mukaan Kevatussuon pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä määritetään kerran vuodessa molybdeeni, seleeni, arseeni, kadmium, fluoridi ja sulfaatti.

Taustanäyte Kevatussuon pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä otettiin 16.11.17. Lupaehdon mukaiset näytteet otettiin 18.9.18 ja 21.10.19. 21.10.19 kirjausvirheen takia sulfaatti jäi määrittämättä, minkä takia 2.7.20 tehtiin ylimääräinen sulfaattimääritys ja 21.9.20 ohjelman mukainen sulfaattimääritys kentältä lähtevästä vedestä. 12.2.20 tehtiin Pohjois-Savon ELY-keskuksen kanssa sovittu PAH-yhdisteiden määritys.

Haitallisten aineiden pitoisuudet Kevatussuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä 2017-2020.

Pvm	Molybdeeni µg/l	Seleeni µg/l	Arseni µg/l	Kadmium µg/l	Sulfaatti mg/l	Fluoridi µg/l	PAH
16.11.17	<0,5	<0,1	0,36	<0,01	3,2	<50	
18.9.18	<0,5	<0,1	0,81	0,015	12	49	
21.10.19	<0,5	<0,1	0,46	0,013		1200	
12.2.20							ei todettu
2.7.20					10		
21.9.20					3,4		

Selvin osoitus tuhkan käytön vaikutuksesta kuivatusvesien laatuun on 21.10.19 todettu korkea fluoridipitoisuus. Arsenia sekä kadmiumia on ollut hyvin pieniä määriä ja seleenin sekä molybdeenin pitoisuudet ovat olleet alle määritysrajan kaikissa näytteissä. Kuivatusveden sulfaattipitoisuus oli hieman kohonnut 18.9.18 ja 2.7.20 näytteissä, mutta pitoisuustaso ei ollut vielä kovin korkea.

Virtavedet

Virtaamatilanteet eri havaintokertoina

Kukkosuon vesistövaikutuksia Murennusjokeen asti on tutkittu vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020. Palopuron asema 2 sijaitsee aivan Kukkosuon pintavalutuskentän vieressä, mutta kentän yläpuolella, joten se edustaa vertailualueita. Vuoteen 2017 asti tarkkailussa oli mukana Sarvipuron asema, mutta se vaihdettiin vuoden 2020 tarkkailussa Palopuron asemaan 1. Tämä antaa paremman mahdollisuuden arvioida Kukkosuon kuivatusvesien vaikutusta Palopuron veden laatuun. Sarvipuron tarkkailun yhteenveto on vuoden 2017 raportissa, joten sitä ei käsitellä tässä raportissa. Aiempina vuosina virtavesitarkkailuun kuului Murennusjoessa aseman 1 lisäksi asema 4 Vieremän keskustaaajaman kohdalla, mutta koska tuloksissa ei ollut nähtävissä Kukkosuon kuivatusvesien vaikutusta, asema ei ollut mukana enää vuoden 2020 tarkkailussa. Sarvipuron aseman lailla Murennusjoen aseman 4 tulokset on käsitelty vuoden 2017 raportissa, eikä niitä käsitellä tässä raportissa.

Kukkosuolla virtavesiajankohdat ovat ajoittuneet joka tarkkailuvuotena hyvin erilaisiin virtaamatilanteisiin. Vuonna 2020 näytteenottoa painotettiin ylivirtaamiin, ja kaikki näytteet saatiinkin selkeistä ylivirtaamatilanteista (valuma Palopuron asemalla 2 33-115 l/s*km²).

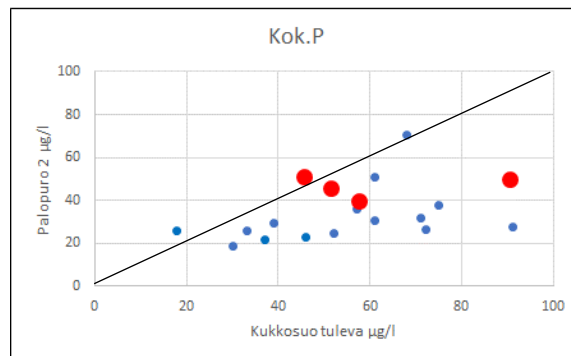
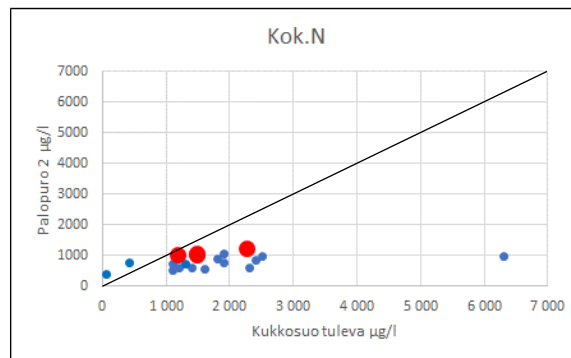
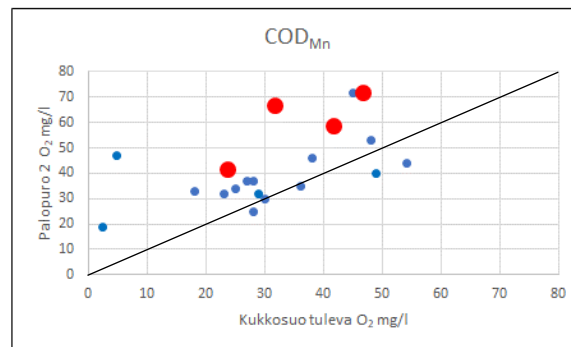
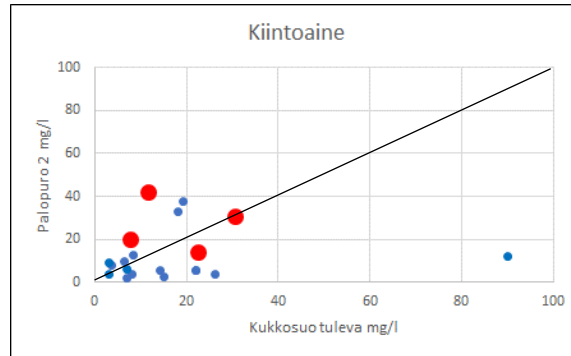
Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2004	1	1	2	toukokuu, syyskuu
2007	2	1	1	elokuu
2011	1	1	2	toukokuu, syyskuu
2017	1	1	2	toukokuu, lokakuu
2020			4	touko-, heinä-, syys- ja lokakuu

Palopuro 2

- Tässä tarkastelussa Palopuron ylemmän aseman 2 veden laatua verrataan Kukkosuon pumppausaltaassa olevan veden laatuun. Kukkosuon kuivatusvesi pumpataan pintavalutuskentälle, mutta koska kentältä vesi suotautuu Palopuroon ilman selkeää laskukohtaa, kentältä lähtevän veden laadusta ei ole tietoa. Tämän takia myöskään Kukkosuon pintavalutuskentän tehoa eri aineiden pidättämisessä ei tiedetä.
- Veden kiintoainepitoisuus on vaihdellut virtavesiajankohtina hyvin paljon sekä Kukkosuon pupppualtaan vedessä (3-90 mg/l, keskiarvo 17,3 mg/l) että Palopuron aseman 2 vedessä (3-41 mg/l, keskiarvo 13,4 mg/l). Palopuron asemalla 2 korkeat kiintoainepitoisuudet liittyvät ylivirtaamiin ja tällöin pääosa kiintoaineesta on ollut mineraaliainesta. Tulokset viittaavat vahvasti aseman yläpuolisella valuma-alueella tehtyihin metsänhoitotoimenpiteisiin ja ojituksiin. Aivan aseman 2 yläpuolella on vuonna 2019 tehty avohakkuualue. Kukkosuon pumppausaltaan vedessä mineraaliaineksen osuus korkeissa kiintoainepitoisuuksissa on ollut melko suuri, mutta esim. syyskuun 2011 havaintokertana, jolloin mitattiin pupppualtaasta suurin kiintoainepitoisuus 90 mg/l, vain 6 mg/l oli mineraaliainesta. Suuri orgaanisen

kiintoaineen pitoisuus viittaa joko altaan puhdistustöihin tai turpeen nousemiseen altaan pohjalta ylivirtaamassa. Mikäli tämä yksittäinen havaintokerta jätetään pois keskiarvolaskennasta, on Palopuron aseman 2 ja Kukkосуon pumppualtaan vedessä kiintoaineen keskipitoisuus lähes sama. Pintavalutuskentät Pohjois-Savossa ovat pidättäneet kiintoainetta pääsääntöisesti hyvin, joten mitä todennäköisimmin ainakin suurimmat kiintoainepitoisuudet ovat leikkaantuneet Kukkосуon pintavalutuskentällä. Vuoden 2020 havaintokertoina, jolloin kaikki näytteenotot olivat ylivirtaaman aikaan, syyskuun havaintokertaa lukuun ottamatta Palopuron vedessä kiintoainepitoisuus oli suurempi kuin Kukkосуon pumppausaltaassa otetussa kuivatusvedessä.

- Voimakkaasti ojitetun Palopuron aseman 2 yläpuolisen valuma-alueen vaikutus näkyy hyvin selvästi kemiallisen hapenkulutuksen arvoissa. Virtaaman lisääntyessä veden humuspitoisuus kasvaa nopeasti. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Palopuron asemalla 2 selvästi suurempi kuin Kukkосуon kuivatusvedessä pumppausaltaassa, ero on ollut keskimäärin 11 O₂ mg/l. Molempien havaintopaikkojen vesi on luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi, mutta alivirtaamatilanteissa Kukkосуon kuivatusvesi on ollut joskus vain humusleimaista. Vuoden 2020 ylivirtaamanäytteissä Palopuron asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus oli kevätnäytettä lukuun ottamatta erittäin suuri (60-70 O₂ mg/l). Vesi oli suuren humuspitoisuuden takia myös hapanta (pH 5,0-5,5), Kukkосуon kuivatusvedessä happamuus oli pienemmän humuspitoisuuden takia hieman pienempi (pH 5,8-6,3). Pintavalutuskentät usein lisäävät veden humuspitoisuutta jonkin verran. Mikäli oletetaan, että muutos pintavalutuskentällä olisi keskimäärin 10 % (noin 3 O₂ mg/l), olisi Palopuron veden kemiallinen hapenkulutus edelleen selvästi suurempi kuin Kukkосуon kuivatusvedessä.
- Kokonaistypen pitoisuus sen sijaan on pääsääntöisesti ollut Kukkосуo kuivatusvedessä selvästi suurempi kuin Palopuron vedessä asemalla 2. Kukkосуon kuivatusvedessä keskipitoisuus on ollut noin 2600 µg/l, ja mikäli jätetään pois keskiarvolaskennasta selvä poikkeustapaus (14.9.11 16000 µg/l, todennäköisesti altaan puhdistus), keskipitoisuus on ollut noin 1900 µg/l. Palopuron asemalla 2 kokonaistypen keskipitoisuus on ollut 830 µg/l, maksimipitoisuus 1200 µg/l mitattiin heinäkuussa 2020 ylivirtaaman aikaan. Keskimäärin ero asemien välillä on ollut siis noin 1000 µg/l. Nitraattitypen pitoisuusero on ollut keskimäärin noin 200 µg/l ja ammoniumtypen noin 250 µg/l, joten kuivatusvesien korkeammat mineraalityypen pitoisuudet selittävät noin puolet asemien välisestä kokonaistyyppipitoisuuden erosta. Mikäli Kukkосуon pintavalutuskenttä toimisi tavoitetasolla eli kokonaistypen pitoisuusreduktio olisi 30 %, olisi pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä edelleen kokonaistyyppiä keskimäärin 500 µg/l enemmän kuin Palopuron vedessä asemalla 2.
- Kokonaistypen lailla myös kokonaisfosforin pitoisuus on ollut pääsääntöisesti suurempi Kukkосуon kuivatusvedessä Palopuron aseman 2 veteen verrattaessa. Keskipitoisuudessa ero on keskimäärin 60 µg/l, mutta mikäli keskiarvolaskennasta jätetään 14.9.11 maksimipitoisuus 920 µg/l pois (mahdollinen pumppausaltaan puhdistus), on ero keskipitoisuudessa ollut noin 20 µg/l. Kukkосуon kuivatusvesi on kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella luokiteltavissa erittäin reheväksi ja Palopuron aseman 2 vesi reheväksi. Fosfaattifosforissa pitoisuusero on ollut keskimäärin vain 3 µg/l, mikä viittaa kokonaisfosforin kulkemiseen suurelta osin kiintoaineen mukana molemmilla asemilla. Tämän takia on mahdollista, että Kukkосуon pintavalutuskenttä vähentää Kukkосуon kuivatusvedessä olevaa kiintoaineeseen sitoutunutta kokonaisfosforia. Mikäli kokonaisfosforin pitoisuusreduktio olisi 50 %, olisi pintavalutuskentältä lähtevän kuivatusveden rehevyystaso hyvin lähellä Palopuron aseman 2 rehevyystasoa.



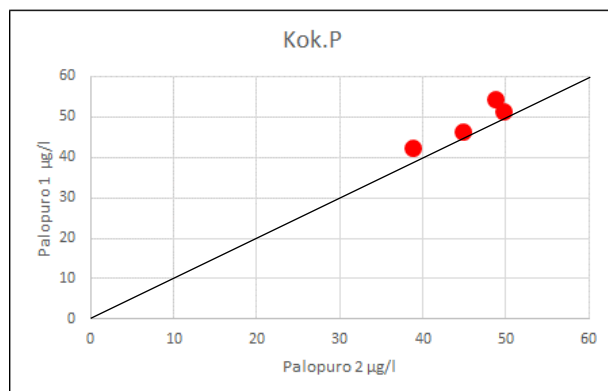
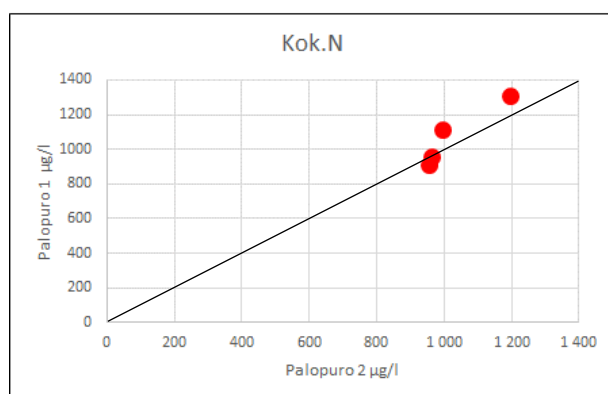
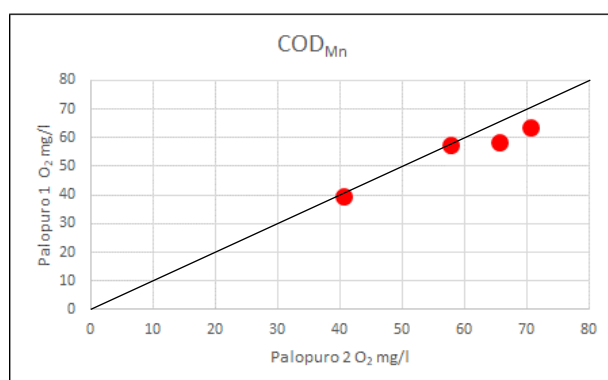
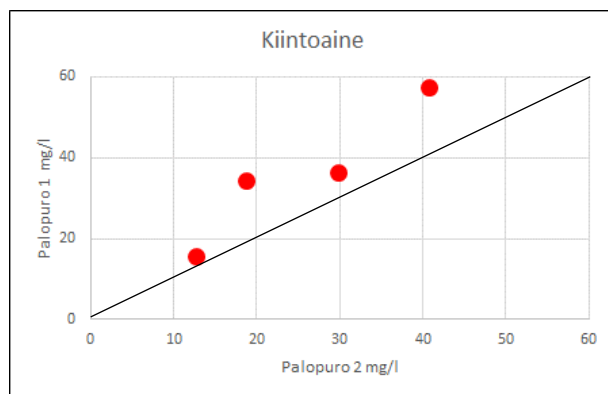
Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kukkосуон pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä (X-akseli) ja Palopuron asemalla 2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä. Kokonaistyyppiravinneiden kuvista puuttuu 14.9.11 tulokset, jolloin Kukkосуон kuivatusvedessä kokonaistyyppien pitoisuus oli 16 000 µg/l ja kokonaisfosforin 920 µg/l.

Palopuro 1

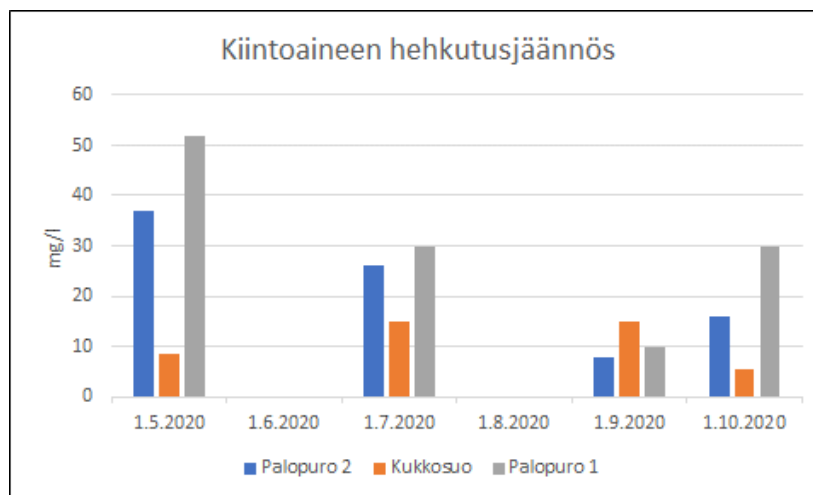
- Palopuron aseman 1 vedenlaatua seurattiin ennakkotarkkailuna elokuun alussa vuosina 1998-2000. Vaikka Kukkосуon varsinaiset kunnostustoimet aloitettiin vuonna 2001, näkyy elokuun 2000 tuloksissa jo sellaista veden laadun heikkenemistä, mikä viittaa johonkin maanmuokkaukseen yläpuolisella valuma-alueella.

	Kiintoaine mg/l	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
3.8.1998	10	49	960	36
2.8.1999	10	30	840	42
2.8.2000	23	82	1800	70

- Palopuron aseman 1 veden laatua yhdessä Palopuron aseman 2 kanssa seurattiin vain vuoden 2019 tarkkailussa.
- Palopuron asemalla 1 kiintoainepitoisuus oli melko suuri kaikkina havaintokertoina (15-57 mg/l, keskiarvo 36 mg/l). Keskiarvo oli 10 mg/l suurempi kuin Palopuron asemalla 2 Kukkосуon yläpuolella. Mineraaliaineksen selvä kasvaminen syyskuun havaintokertaa lukuun ottamatta Palopuron asemien 2 ja 1 välillä kuitenkin viittaa siihen, että pääosa kiintoainepitoisuuden kohoamisesta Palopurossa johtuu muualta valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta tai purouoman liettymisestä. Kukkосуon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä mineraaliaineksen määrä oli pääsääntöisesti selvästi vähäisempi eikä siten voi selittää mineraaliaineksen nousua purovedessä.
 - Verrattaessa Palopuron aseman 1 veden kiintoainepitoisuuksia vertailuvuosilta 1998-1999 (keskiarvo 10 mg/l), olivat vuoden 2020 pitoisuudet keskimäärin yli kolminkertaisia. Vertailuvuosien virtaamatilanteista ei ole olemassa virtaamatietoja, mikä heikentää tulosten vertailtavuutta, sillä kaikki vuoden 2020 näytteet otettiin ylivirtaaman aikaan. On kuitenkin selvää, että ylivirtaamien aikaan Palopuron valuma-alueelta lähtee mineraaliaineita liikkeelle ja pääosa tuosta kiintoaineesta tulee muualta kuin Kukkосуolta.
- Veden kemiallinen hapenkulutus oli touko- ja lokakuun havaintokerroilla lähes sama molemmilla Palopuron asemilla. Kesän havaintokertoina heinäkuussa ja syyskuussa veden kemiallinen hapenkulutus laski 8 O₂ mg/l asemien välillä. Asemalla 1 vesi oli edelleen voimakkaan humuspitoista. Nämä tulokset sopivat hyvin siihen Palopuron aseman 2 kohdalla esiin tuotuun arvioon, että Kukkосуon kuivatusvedet eivät lisää Palopuron veden kemiallista hapenkulutusta. Sama näkyy myös veden väriluvussa.
 - Elokuussa 1998 ja 1999 veden kemiallinen hapenkulutus oli Palopuron aseman 1 vedessä keskimäärin 40 O₂ mg/l, vuoden 2020 havaintokertoina 54 O₂ mg/l. Suurempi humustaso johtunee pääosin suuremmasta virtaamasta 2020 vuoden havaintokertoina, mutta toki lisääntynyt toimeliaisuus metsäisellä valuma-alueella on voinut nostaa Palopuron veden humuspitoisuuden tasoa, joka näkyy erityisesti ylivirtaamien aikaan.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Palopuron asemalla 2 (X-akseli) ja asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuonna 2020.



Mineraaliaineksen (=kiintoaineen hehkutusjäännös) määrä Palopuron asemalla 2 (sininen pylväs), Kukkosuon pumppausaltaan vedessä (oranssi pylväs) ja Palopuron asemalla 1 (harmaa pylväs) vuoden 2021 havaintokertoina.

- Palopuron veden kokonaistyyppipitoisuus laski touko- ja lokakuun havaintokertoina 20-60 µg/l asemien 2 ja 1 välillä, heinä- ja syyskuussa pitoisuus taas nousi 100 µg/l. Ottaen huomioon Kukkosuon kuivatusveden selvästi suuremman kokonaistypen pitoisuuden Palopuron asemaan 2 verrattuna, on ilmeistä, että Kukkosuon kuivatusvedet nostavat keskimäärin hieman Palopuron kokonaistypen pitoisuutta. Odotusten mukaisesti pintavalutuskenttä näyttää poistavan tehokkaasti ammoniumtyyppiä, sillä ammoniumtypen pitoisuus oli Kukkosuon aseman 1 vedessä keskimäärin vain 7 µg/l (asemalla 2 8 µg/l). Nitraattitypen pitoisuus oli keskimäärin 20 µg/l suurempi asemalla 1 (syyskuun havaintokerralla enimmillään 100 µg/l), mikä sopii myös ennakoarvioihin typen käyttäytymisestä Kukkosuon pintavalutuskentällä. Ammoniumtypen hapettuminen nitraattitypeksi nostaa usein nitraattitypen pitoisuutta pintavalutuskentällä.
 - Verrattaessa kokonaistypen pitoisuuksia ennakkotarkkailunäytteissä vuosina 1998 ja 1999 vuoden 2020 tuloksiin, on todettavissa, että vuoden 2020 ylivirtaamanäytteissä kokonaistypen keskipitoisuus oli 160 µg/l suurempi eli ero ei ole kovin suuri.
- Rehevyytason nousu Palopurossa asemien 2 ja 1 välillä oli vuoden 2020 ylivirtaamien aikaan vähäinen. Palopuron alemmalla asemalla 1 kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 2 µg/l suurempi kuin asemalla 2, enimmillään heinäkuun havaintokerralla 5 µg/l. Palopuron vesi on asemalla 1 luokiteltavissa vuoden 2020 havaintokertoina reheväksi-erittäin reheväksi. On ilmeistä, että Kukkosuon kuivatusvesien vaikutus Palopuron rehevyytasoon on melko vähäinen. Palopuron asemalla 1 fosforipitoisuuden nousu liittyyne mineraaliaineksen pitoisuuden nousuun, sillä mineraaliainekseen on usein sitoutunut fosforiyhdisteitä. Palopuron aseman 1 tulosten perusteella aseman 2 kohdalla tehty olettaus, että Kukkosuon pintavalutuskenttä voi pidättää jonkin verran fosforia, näyttää vuoden 2020 tulosten perusteella pitävän paikkansa. Fosfaattifosforin pitoisuus oli vuoden 2020 havaintokertoina lokakuun havaintokertaa lukuun ottamatta sama molemmilla Palopuron asemilla. Lokakuussa pitoisuus nousi 1 µg/l asemien välillä.
 - Vuoden 1998 ja 1999 ennakkotarkkailunäytteissä Palopuron aseman 1 vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 39 µg/l, vuoden 2020 ylivirtaamanäytteissä 48 µg/l. Rehevyytaso oli siis hieman suurempi vuoden 2020 havaintokertoina, mutta se liittyyne enemmän ylivirtaamien mukana liikkuvaan kiintoaineeseen ja siihen sitoutuneeseen kokonaisfosforiin.

Kulvepuro 1

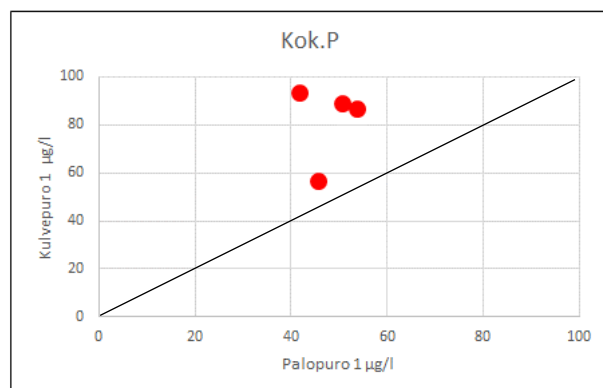
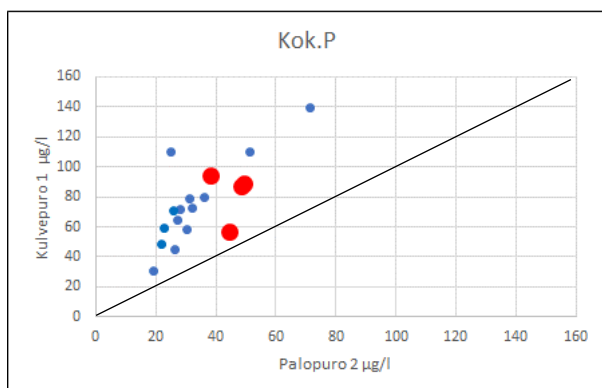
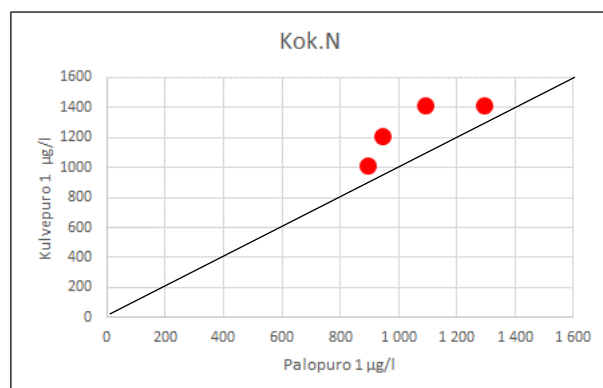
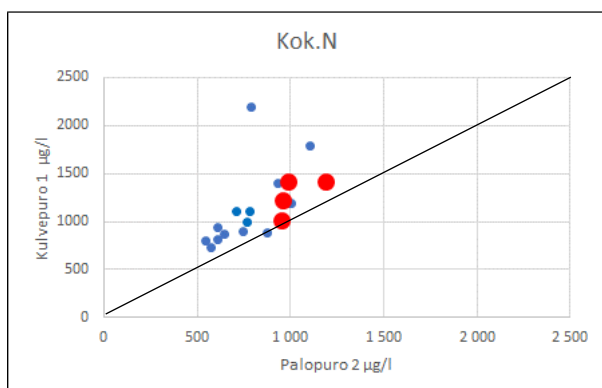
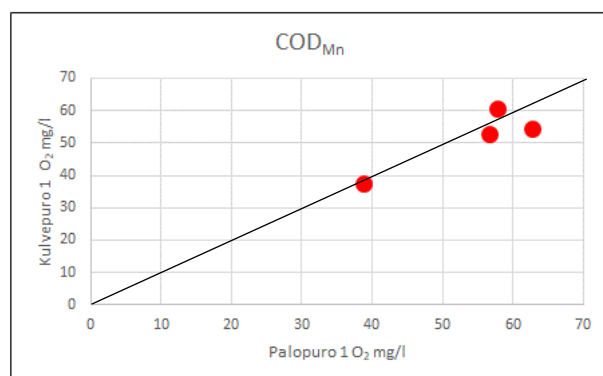
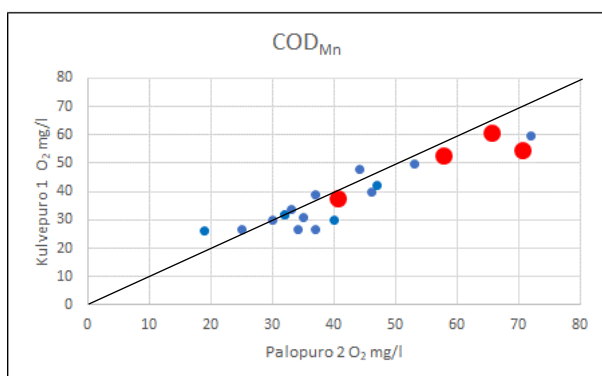
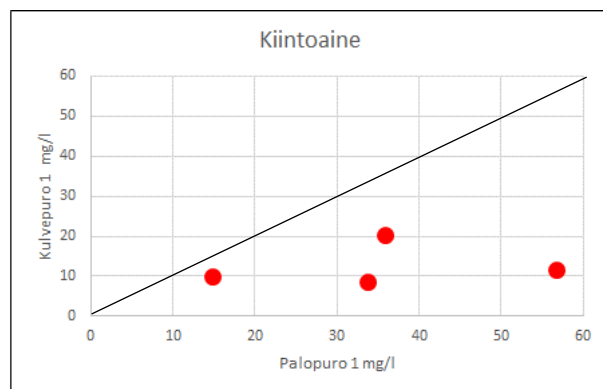
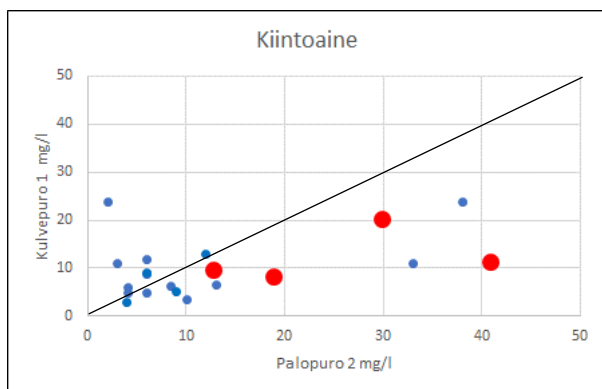
- Kulvepuron aseman 1 tuloksia vuodelta 2020 verrataan tässä tarkastelussa molempiin Palopuron asemiin. Tämä sen takia, että Palopuron asemalta on olemassa täysi näytesarja vuodesta 2004 alkaen ja toisaalta vuonna 2020 Palopuron aseman 1 myötä saadaan vertailukohta purovedelle, jossa Kukkosuon kuormitus on jo mukana.
- Kulvepuron asemalta on myös ennakkotarkkailunäytteet samoilta ajankohdilta kuin Palopuron asemalta 1. Toisin kuin Palopuron asemalla 1, elokuun tulokset vuodelta 2000 eivät poikkea juurikaan vuosista 1998 ja 1999.

	Kiintoaine mg/l	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok. N µg/l	Kok. P µg/l
3.8.1998	12	44	1400	110
2.8.1999	8	27	1100	150
2.8.2000	10	36	1200	120

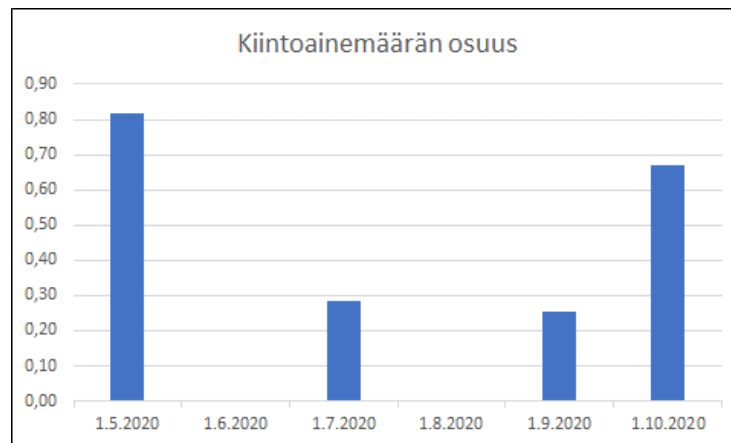
- Palopuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus on ollut kaikkina tarkkailuvuosina noin kaksi kolmasosaa havaintokerroista suurempi kuin Kulvepuron asemalla 1 ja keskimäärin 3 mg/l suurempi. Vuoden 2020 ylivirtaama-ajankohtina Palopuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin kaksinkertainen Kulvepuroon verrattuna ja Palopuron alemmalla asemalla 1 kolminkertainen. Vuoden 2020 havaintokerroista touko- ja lokakuussa tapahtui selvä pieneneminen veden kiintoainepitoisuudessa Palopuron aseman 1 ja Kulvepuron aseman 1 välillä, mutta heinäkuun ylivirtaamassa Kulvepuron vedessä kiintoainepitoisuus oli vielä 20 mg/l.

Mikäli kiintoainepitoisuudet lasketaan kiintoainemääräksi Palopuron aseman 2 valumien avulla, tämän saman eron kesä- ja kevät/syky-näytteiden välillä näkee selvästi. Heinäkuun ja syyskuun ylivirtaamisissa Palopuron aseman 1 laskennallinen kiintoainemäärä oli vain noin 30 % Kulvepuron kiintoainemäärästä, mutta touko- ja lokakuussa vastaava osuus oli 70-80 %. Onko touko- ja lokakuun näytteissä Palopuron veden kiintoaine ollut karkeampaa, jolloin osa on jo laskeutunut jokiuomaan ennen Kulvepuron asemaa 1 vai irrottaako ylivirtaamat Palopuron valuma-alueelta suhteessa enemmän kiintoainetta maatalousalueisiin verrattuna toisaalta kevättulvan aikaan ja toisaalta loppusyksyllä? Kulvepuron asemalla 1 suurimmat kiintoainepitoisuudet (maks 24 mg/l) mitattiin vuoden 2004 havaintokerroilla, mikä viittaa parantuneisiin vesiensuojeluratkaisuihin Kulvepuron lähivaluma-alueen peltomailla.

- Kulvepuron veden kiintoainepitoisuus oli vuosien 1998-2000 elokuun ennakkotarkkailussa keskimäärin 10 mg/l, mikä on sama kuin Kulvepuron aseman 1 koko tarkkailun (vuodet 2004-2020) keskiarvo, joten suuria keskimääräisiä muutoksia Kulvepuron veden kiintoainepitoisuudessa ei ole tapahtunut.
- Veden kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun ero Palopuron ja Kulvepuron välillä on tarkkailuvuosina ollut keskimäärin vähäinen. Koko aineistossa Palopuron asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut 4 O₂ mg/l ja väriluku 20 Pt mg/l suurempi kuin Kulvepurossa. Vuoden 2020 aineistossa Palopuron asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 3 O₂ mg/l ja väriluku 15 Pt mg/l suurempi kuin Kulvepurossa. Kun otetaan huomioon, että Palopuron aseman 1 valuma-alue on noin 16 % Kulvepuron aseman 1 valuma-alueesta, on Palopuron asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus ollut laskennallisesti keskimäärin 1 O₂ mg/l suurempi kuin muualta Kulvepuron valuma-alueelta tuleva vesi. Tämä perusteella Kulvepuron valuma-alueen eri osa-alueilta tulevat vedet ovat kaikki voimakkaan humuspitoisia eikä Palopuro poikkea yleisestä tasosta.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Palopuron asemalla 2 (X-akseli, vasen puoli) ja asemalla 1 (X-akseli, oikea puoli) sekä Kulvepuron asemalla 1 (Y-akseli, molemmat puolet) vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020 (vasen puoli) ja vuonna 2020 (oikea puoli). Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

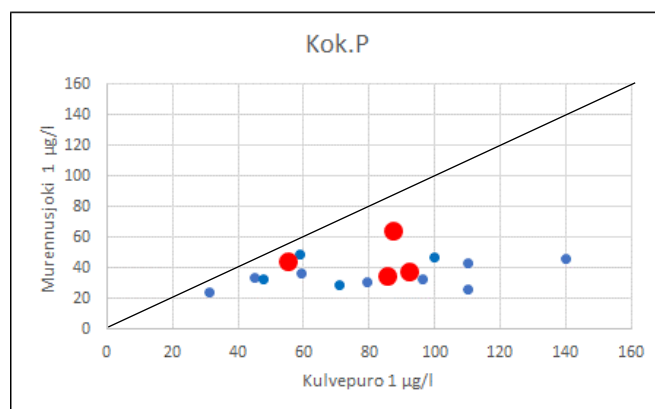
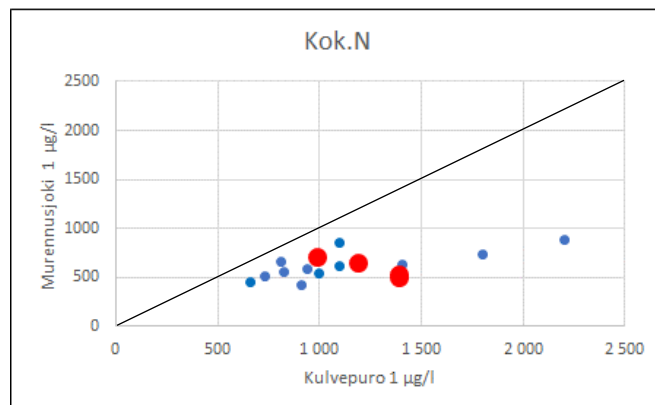
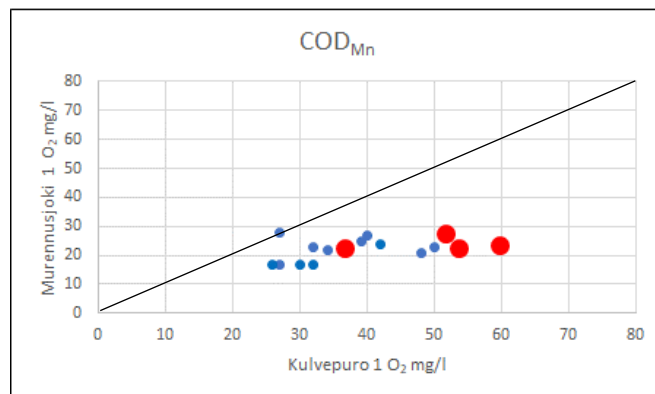
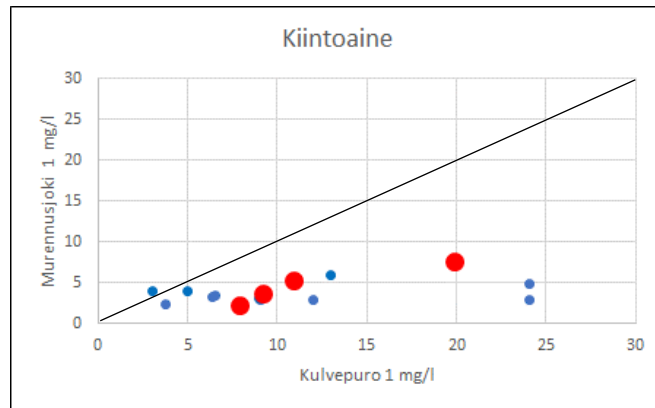


Palopuron aseman 1 kiintoainemäärän osuus Kulvepuron aseman 1 kiintoainemäärästä vuoden 2020 havaintokertoina.

- Ennakkotarkkailuaineistossa 1998-2000 Kulvepuron veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 36 O₂ mg/l. Vuosien 2004-2017 aineistossa keskiarvo on sama, mutta vuoden 2020 ylivirtaamanäytteet nostavat koko aineiston keskiarvon Kulvepuron aseman 1 kohdalla arvoon 39 O₂ mg/l, Kulvepuron veden humuspitoisuus ei ole siten juurikaan muuttunut ennakkotarkkailuun verrattuna.
- Kulvepuron vedessä kokonaistyyppipitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut suurempi kuin Palopurossa asemalla 2 Kukkосуon pintavalutuskentän yläpuolella. Ero on ollut keskimäärin 300 µg/l. Vuoden 2020 aineistossa Kulvepuron veden tyyppipitoisuuksia voidaan verrata Palopuron asemaan 1, jossa Kukkосуon kuivatusvedet ovat mukana. Myös asemalla 1 veden kokonaistyyppipitoisuus oli joka havaintokerta pienempi kuin Kulvepurossa, ero oli keskimäärin 200 µg/l. Tyyppipitoisuuden nousu Palopuron ja Kulvepuron välissä johtuu pääosin nitraattityypipitoisuuden noususta. Kulvepurossa nitraattityypin pitoisuus on ollut Palopuron asemaan 2 verrattuna keskimäärin 170 µg/l suurempi ja Palopuron asemaan 1 verrattuna 100 µg/l suurempi. Nitraattityypin lisääntyminen Kulvepurossa johtuu mitä todennäköisimmin lähivaluma-alueen peltomaista. Ammoniumtyypipitoisuudet ovat olleet pieniä Kulvepurossa (keskipitoisuus 24 µg/l), suurin pitoisuus 99 µg/l mitattiin lokakuussa 2004.
 - Ennakkotarkkailussa elokuussa 1998 ja 1999 kokonaistypen keskipitoisuus Palopuron asemalla 1 oli 900 µg/l ja Kulvepuron asemalla 1 1250 µg/l, eli ero oli keskimäärin 350 µg/l. Kukkосуon turvetuotannon aloittaminen on kaventanut tätä eroa hieman, mutta Kukkopuron veden kokonaistyyppipitoisuudessa ei ole todettavissa selvää pitoisuuden nousua Kukkосуon turvetuotannon käynnistämisen jälkeen.
- Palopuron ja Kulvepuron välillä tapahtuu selvä rehevyystason nousu. Koko tarkkailuaineistossa Palopuron aseman 2 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut hieman alle puolet Kulvepuron kokonaisfosforipitoisuudesta ja vuoden 2020 aineistossa Kulvepurossa veden kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 33 µg/l suurempi kuin Palopuron asemalla 1. Kulvepuron vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Myös fosfaattifosforin pitoisuus on noussut selvästi asemien välillä, 13 µg/l Palopuron asemaan 2 ja 15 µg/l asemaan 1 verrattuna. Rehevyytason nousu johtuu Kulvepuron lähivaluma-alueen maatalousalueista.
 - Ennakkotarkkailuaineistossa elokuussa 1998 ja 1999 ero oli vielä selvempi, Kulvepuron kokonaisfosforipitoisuus oli tuolloin keskimäärin 130 µg/l ja Palopuron asemalla 39 µg/l. Kulvepuron rehevyytassossa on nähtävissä laskusuuntaus rehevyytassossa 2000-luvulla, mikä viittaa vesiensuojelun tason paranemiseen maatalousalueilta.

Murennusjoki 1

- Murennusjoki saa alkunsa Salahmijärvestä, joka kohtalaisen suuresta keskisyvyydestä (7,3 m) huolimatta on melko lyhytviipymäinen (laskennallinen viipymä noin kolme kuukautta). Tämä johtuu suuresta valuma-alueesta (478 km²). Kevatussuon turvetuotantoalueen kuivatusvedet tulevat suoraan järven pohjoisosaan.
- Murennusjoen asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut alle 5 mg/l, suurin pitoisuus 7,3 mg/l mitattiin heinäkuussa 2020 ylivirtaaman aikaan. Mikäli oletetaan, että havaintojankohtien valuma on ollut sama Kulvepurossa ja Murennusjoessa, on Kulvepuron kuljettama kiintoainemäärä ollut keskimäärin noin 25 % Murennusjoen kiintoainemäärästä. Kulvepuron valuma-alueen koko on noin 10 % Murennusjoen aseman 1 valuma-alueen koosta. Tämä laskennallinen Kulvepuron kiintoainemäärä on nostanut Murennusjoen veden kiintoainepitoisuutta keskimäärin hieman alle 1 mg/l.
- Murennusjoen vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut asemalla 1 keskimäärin 22 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa humuspitoiseksi. Kulvepuron kuljettaman veden kemiallinen hapenkulutus on laskennallisesti ollut keskimäärin 18 % Murennusjoen veden kemiallisen hapenkulutuksen kuormasta. Laskennallisesti Kulvepuron vesi on nostanut Murennusjoen veden kemiallista hapenkulutusta keskimäärin noin 2 O₂ mg/l.
- Murennusjoen aseman 1 vedessä kokonaistypen keskipitoisuus 615 µg/l on lähes puolet pienempi kuin Kulvepurossa (1130 µg/l). Laskennallinen Kulvepuron kokonaistyyppiainemäärä on ollut keskimäärin 19 % Murennusjoen aseman 1 kokonaistyyppiainemäärästä. Tämä ainemäärä on laskennallisesti nostanut Murennusjoen kokonaistyyppipitoisuutta keskimäärin noin 50 µg/l. Ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut Murennusjoen asemalla 1 ja Kulvepuron asemalla 1 lähes sama, mutta nitraattitypen keskipitoisuus on ollut keskimäärin 100 µg/l suurempi Kulvepurossa.
- Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on Murennusjoen asemalla 1 ollut keskimäärin lähes puolet pienempi kuin Kulvepurossa ja siten samaa tasoa kuin Palopuron asemalla 1. Murennusjoen asema 1 on veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa reheväksi. Kulvepuron laskennallinen kokonaisfosforiainemäärä on ollut keskimäärin 21 % Murennusjoen fosforiainemäärästä. Se on nostanut Murennusjoen kokonaisfosforipitoisuutta keskimäärin 4 µg/l, josta fosfaattifosforin osuus on ollut hieman vajaa 2 µg/l.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kulvepuron asemalla 1 (X-akseli) ja Murennusjoen asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuonna 2020. Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

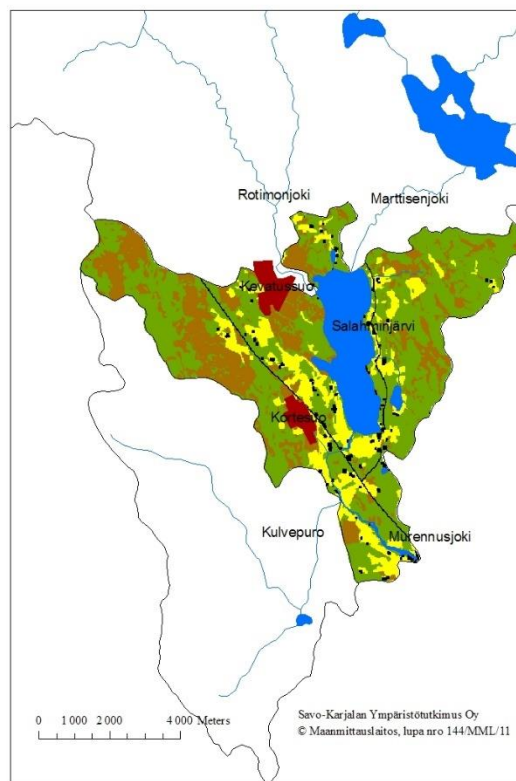
Yhteenveto Kukkosuon vaikutuksesta virtavesiin

- Kukkosuon turvetuotantoalue sijaitsee Palopuron valuma-alueella, jossa on harjoitettu melko voimaperäistä metsänhoitoa. Alue on tehokkaasti ojitettu ja lisäksi 2000-luvulla on tehty useita pienialaisia avohakkuita. Tämä on näkynyt erityisesti veden kemiallisessa hapenkulutuksessa, joka on pääsääntöisesti ollut Palopuron asemalla 2 Kukkosuon yläpuolella suurempi kuin Kukkosuon kuivatusvedessä. Myös veden puroveden kiintoainepitoisuus on noussut herkästi ylivirtaamatilanteissa Kukkosuon yläpuolisella havaintoasemalla 2.
- Kukkosuon pintavalutuskentästä ei ole saatavissa tehotietoja. Kentästä ei ole selvää purkupaikkaa Palopuroon, kuivatusvedet suodattuvat kentältä puroon pitkältä matkalta. Vuonna 2020 Palopuron näytteet otettiin aseman 2 lisäksi asemalta 1 läheltä pintavalutuskentän loppupäätä. Nämä tulokset antavat mahdollisuuden arvioida kentän tehoa. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että Kukkosuon kuivatusvedet nostavat Palopuron veden kokonaistyyppipitoisuutta keskimäärin noin 100 µg/l, mutta vaikutus kokonaisfosforin ja kiintoaineen pitoisuuteen on ollut vähäinen ja puroveden humuspitoisuus on jopa hieman laskenut Kukkosuon pintavalutuskentän kohdalla.
- Kulvepuron aseman 1 lähivaluma-alueella olevat peltomaat vaikuttavat selvästi enemmän Kulvepuron veden laatuun kuin Kukkosuon kuivatusvedet. Erityisesti rehevyystaso nousee lähes kaksinkertaiseksi Palopuroon verrattuna. Kukkosuon kokonaistyyppikuormitus on hieman kaventanut Palopuron ja Kulvepuron kokonaistyyppipitoisuuksien eroa. Kulvepuron kokonaisravinnepitoisuuksissa on nähtävissä jonkinlainen laskeva suuntaus, mikä viittaa onnistuneisiin vesiensuojeluratkaisuihin valuma-alueen peltomailla.
- Salahmijärvestä alkunsa saavassa Murennusjoessa veden laatu on selvästi parempi kuin Kulvepurossa. Kulvepuron osuus Murennusjoen valuma-alueesta on noin 10 %, mutta osuus eri ainemääristä 20-25 %. Kulvepuro heikentää hieman Murennusjoen veden laatua, mutta Kukkosuon kuivatusvesien vaikutusta Murennusjoen veden laatuun ei ole todettavissa.

Salahminjärvi

Yleistä

- Salahminjärvi on Salahminjärven valuma-alueen keskusjärvi. Järven pinta-ala on SYKE:n Hertta-tietokannan perusteella 5,2 km² ja tilavuus noin 38000*10³ m³. Järven syvin kohta on 36 m ja keskisyvyys 7,3 m. Yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 430 km². Järvi on suhteellisen lyhytviipymäinen (laskennallinen viipymä noin kolme kuukautta) kohtalaisen suuresta keskisyvyydestä huolimatta, mikä johtuu virtaaman suuruudesta suhteessa järven tilavuuteen. Salahminjärven koko valuma-alueesta 53 % on kivennäismaalla olevaa metsää, maatalousmaata on 5 % ja vesistöjen osuus on 5 %. Salahminjärven lähivaluma-alueella pellon osuus on suurempi, 13 %.
- Suurin tulouoma Salahminjärveen on Rotimonjoki, jonka kautta tulee vesiä noin 320 km²:n valuma-alueelta. Rotimonjoki laskee järven luoteispäättyyn lähelle Kevatussuon laskuojaa. Pienempi osa (65 km²) Salahminjärven yläpuolisesta valuma-alueesta laskee Marttisenjoen kautta myös järven pohjoispäähän noin kilometrin päähän Rotimojoen laskukohdasta.

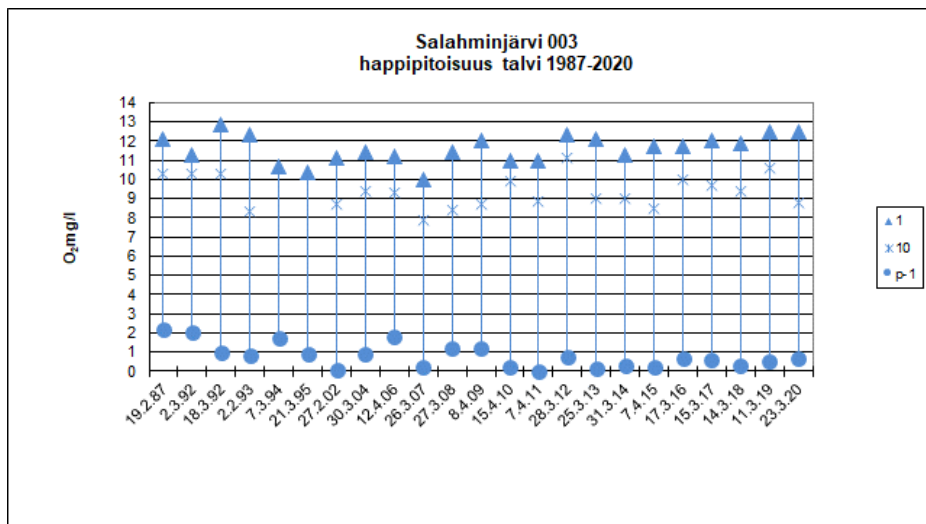


- Salahminjärvi on pintavesityypiltään Runsashumuksinen järvi (Rh). Järven ekologinen tila on ollut hyvä sekä 1., 2. ja 3. suunnittelukaudella. Järven kemiallinen tila oli hyvä 1. suunnittelukaudella, mutta hyvää huonompi 2. ja 3. suunnittelukaudella. Tilan muuttumiseen vaikutti bromatut difenyylietterit, joiden pitoisuus ylittyy asiantuntija-arviona sekä kalojen elohopeapitoisuus, joka ylittyy kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella. Molempien kuormitustekijöiden lähteenä on hajakuormitus/laskeuma.
- Kevatussuon turvetuotantoon liittyvä Salahminjärven syväneaseaman 003 tarkkailu aloitettiin ennakkotarkkailulla elokuussa 2003 ja maaliskuussa 2004. Syväneaseaman säännöllinen tarkkailu (kaksi havaintokertaa vuodessa, loppupalvella ja –kesällä) aloitettiin Kevatussuon

kunnostusvuonna 2006. Tätä ennen järvestä on otettu näytteitä ympäristöhallinnon ja kunnallisen viranomaisen toimesta vuosina 1987, 1992-1995 (SYKE, Hertta-tietokanta).

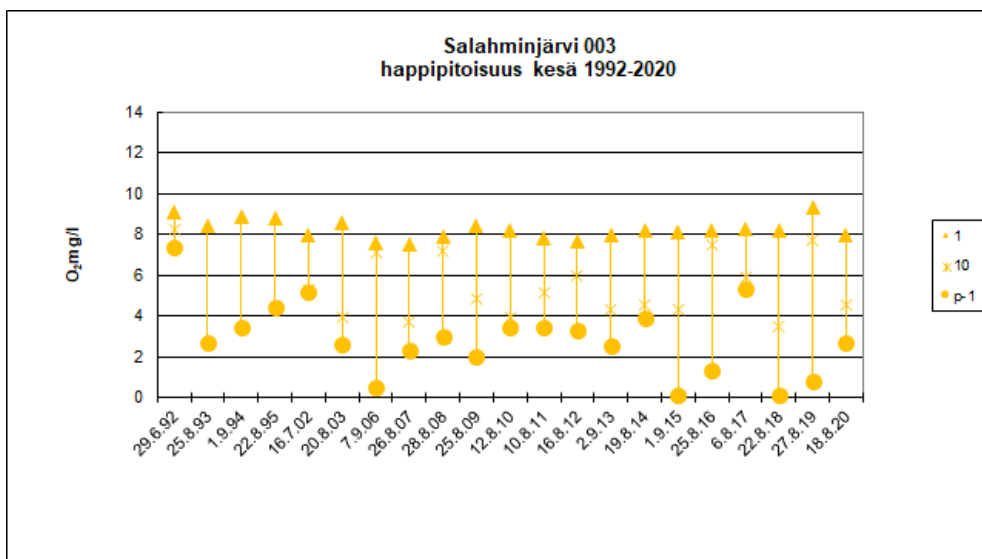
Veden laatu

- Salahmijärven tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2018-2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Salahmijärven syväneasemalla 003 happitilanne on ollut hyvä loppupalvella päällys- ja välivedessä (10 m), mutta alusvedessä heikko. Tarkkailun tulokset viittaavat siihen, että Salahmijärven syvänteeseen happitilanne on hieman heikentynyt loppupalvella 2010-luvulla. Vuosien 2018-2020 tulokset: Kaikissa loppupalven näytteissä alusvedessä happea alle 1 mg/l, joten tulokset tukevat vuoden 2017 raportin tulkintaa. Alusvesi ei minään havaintokertana ollut kuitenkaan täysin hapeton. Alusveden hapenkulutuksesta saa kuvan vuoden 1992 tuloksista. 2.3.92 alusvedessä oli happea 2,0 mg/l ja reilu pari viikkoa myöhemmin 18.3.92 1,0 mg/l, joten kovin suurta muutosta alusveden loppupalvisessa happipitoisuudessa ei kuitenkaan ole tapahtunut.



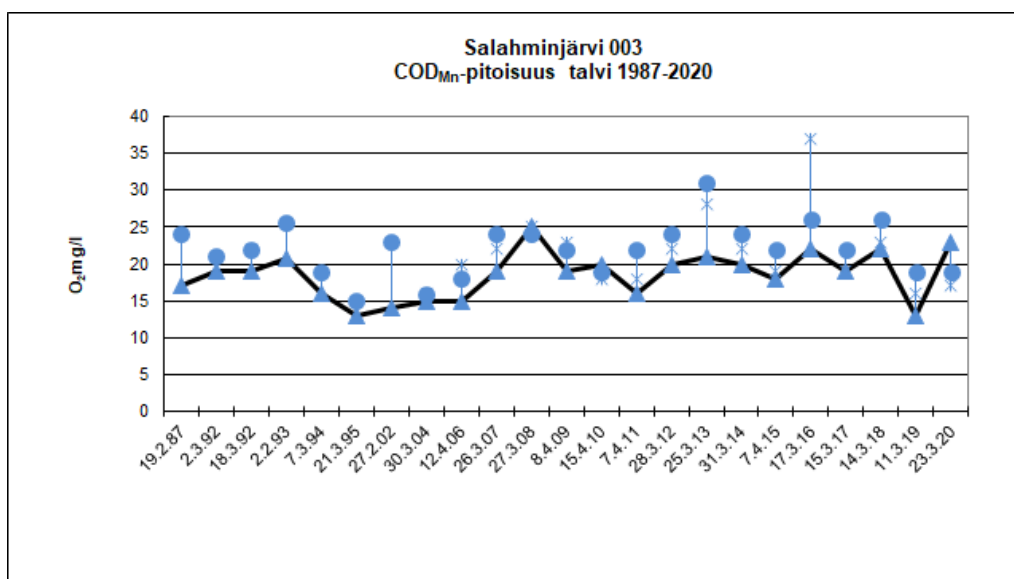
Salahmijärven aseman 003 happiprofiili vuosien 1987, 1992-1995, 2002, 2004 ja 2006-2020 talvitarkkailussa. Päällysvesi on merkitty sinisellä kolmiolla, välivesi (10 m) sinisellä x-merkillä ja pohjan läheinen vesikerros (metri pohjan yläpuolelta) sinisellä ympyrällä.

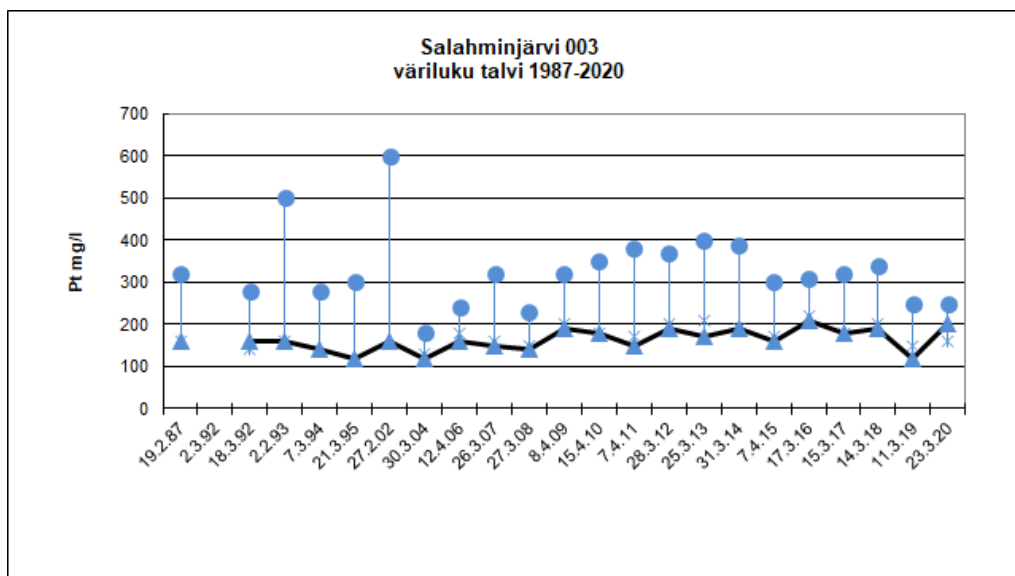
- Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Happitilanne on ollut kaikissa näytteissä päällysvedessä hyvä ja välivedessä (10 m) vähintään kohtalainen (minimi 3,5 mg/l 22.8.18). Alusvedessä happitilanne on ollut parempi kuin loppupalvella (keskiarvo 3,4 mg/l), mutta muutamana havaintokertana alusvedessä on ollut happea alle 2 mg/l. Selkeänä tekijänä näyttäisi olevan näytteenottoajankohta (= pitkä kerrostuneisuuskausi), sillä huonoimmat happitilanteet on todettu syyskuun alun näytteissä. Vuosien 2018-2020 tulokset: Elokuun lopun näytteissä 2018 ja 2019 alusvedessä oli happea alle 1 mg/l. Veden lämpötilaprofiili ei ollut mitenkään poikkeuksellinen näinä havaintokertoina, joten nämä tulokset viittaavat siihen, että myös kesän kerrostuneisuuskauden lopussa alusveden happitilanne on hieman heikentynyt. Alusvesi ei ollut kuitenkaan täysin hapeton.



Salahminjärven aseman 003 happiprofiili vuosien 1992-1995, 2002-2003 ja 2006-2020 loppukesän tarkkailussa. Päälyysvesi on merkitty keltaisella kolmiolla, välivesi (10 m) keltaisella x-merkillä ja pohjan läheinen vesikerros (metri pohjan yläpuolelta) keltaisella ympyrällä.

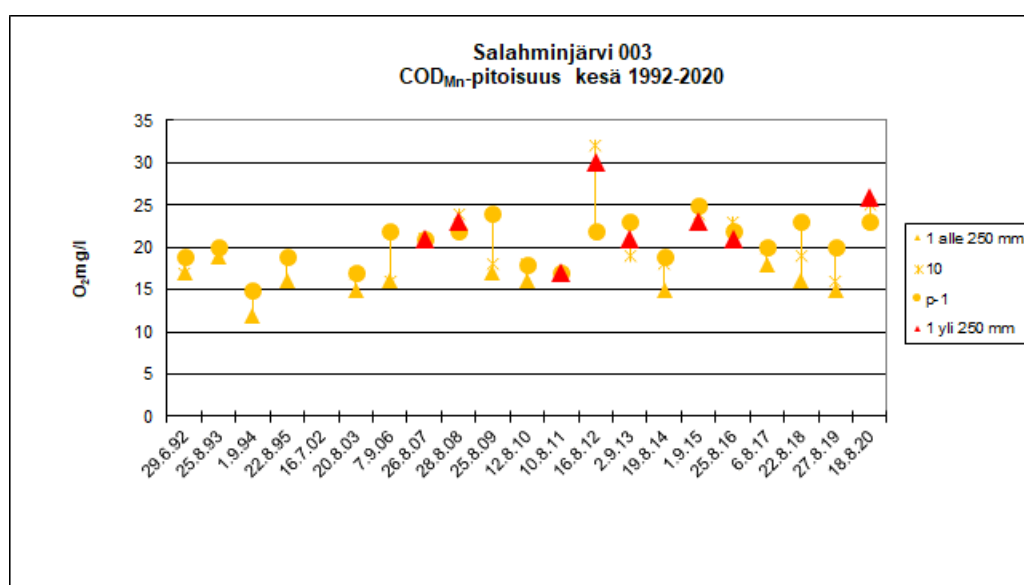
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus lopputalvella.** Vuoden 2017 raportti: Päälyysvesi oli koko tarkkailujaksolla 1987-2017 talvinäytteissä humuspitoista. Välivedessä veden väriluku oli hyvin samaa tasoa kuin päälyysvedessä. Heikon happitilanteen aiheuttama rautayhdisteiden vapautuminen sedimentistä on näkynyt alusveden väriluvun kohoamisena selvästi päälyys- ja väliveteen verrattuna, mutta kemiallinen hapenkulutus on alusvedessä ollut vain hieman suurempi päälyys- ja alusvettä suurempi. Ei selviä muutossuuntia kummassakaan vedenlaatutekijässä. Vuosien 2018-2020 tulokset: Kun tarkastellaan koko 2010-lukua, päälyysveden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku ovat olleet useina lopputalvina hieman suurempia kuin aiempina vuosina. Tähän vaikuttanee kaksi tekijää, aikaisempi näytteenottoajakohta 1990-luvun ja 2000-luvun alun näytteissä sekä lauhat jaksot useina 2010-luvun talvina. Huolimatta hieman heikommasta alusveden happitilanteesta 2010-luvulla alusveden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat samalla tasolla kuin näytteissä ennen 2010-lukua.

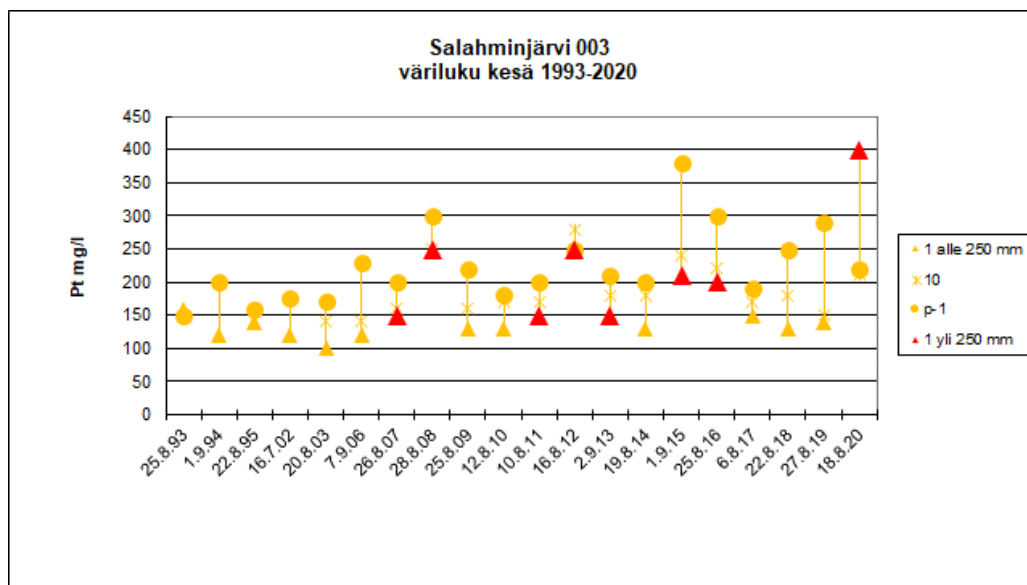




Salahmijärven aseman 003 veden kemiallisen hapenkulutuksen (ylempi kuva) ja väriluvun (alempi kuva) syvyysprofiilit tarkkailussa loppupalvella. Päälysveden tulokset on yhdistetty mustalla viivalla. Tarkempi selitys talvinäytteiden happikuvassa.

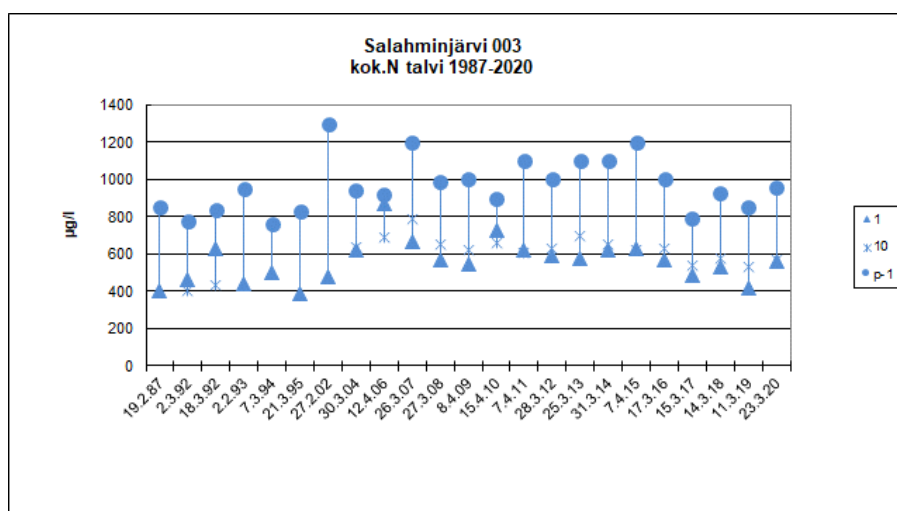
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Kesäaikaan päälysveden humuspitoisuus on ollut hyvin samalla tasolla kuin talvinäytteissä. Suurimmat päälysveden kemiallisen hapenkulutuksen arvot sekä väriluvut mitattiin kesinä, jolloin kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa erot koko vesipatsaassa ovat olleet loppukesällä melko vähäisiä, väriluku väli- ja alusvedessä jonkin verran suurempi kuin päälysvedessä. Alusveden paremman happitilanteen takia väriluku on ollut loppukesällä selvästi pienempi kuin talvinäytteissä pohjan läheisyydessä. Vuosien 2018-2020 tulokset: Heikentynyt alusveden happitilanne loppukesinä 2018 ja 2019 näkyy alusvedessä kohonneina väriarvoina, mikä johtuu rautayhdisteiden vapautumisesta sedimentistä. Päälysveden kemiallinen hapenkulutus sekä erityisesti väriluku vuoden 2020 sateisen kesäkauden (kesä-elokuun sademäärä yli 250 mm) takia.

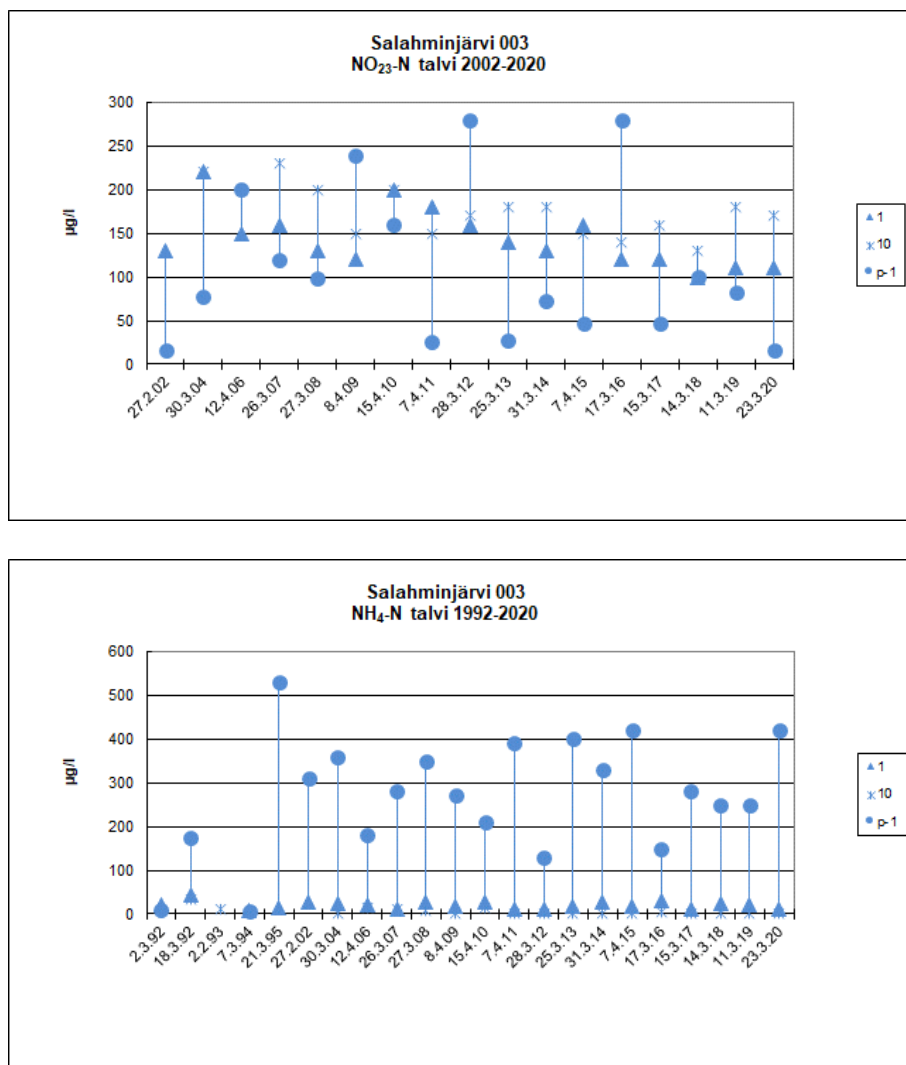




Salahminjärven kemiallinen hapenkulutus (ylempi kuva) ja väriluku (alempi kuva) kesän näytteissä eri syvyyksillä eri tarkkailuvuosina. Niinä vuosina, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm (lähde: Vieremän Kaarakkalan sääasema, Ilmatieteenlaitos), on päällysveden kolmio värjätty punaiseksi.

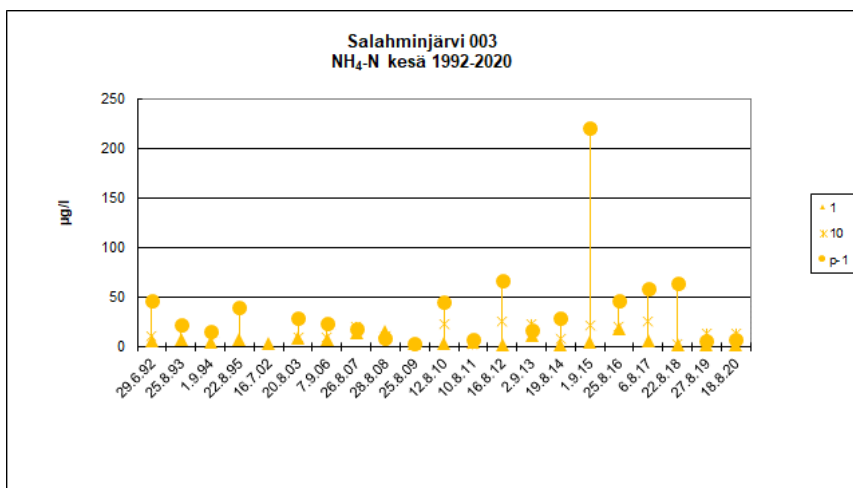
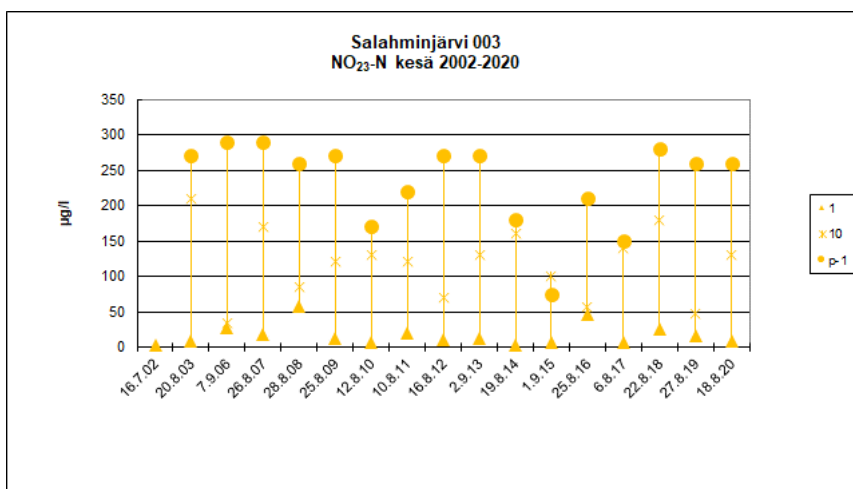
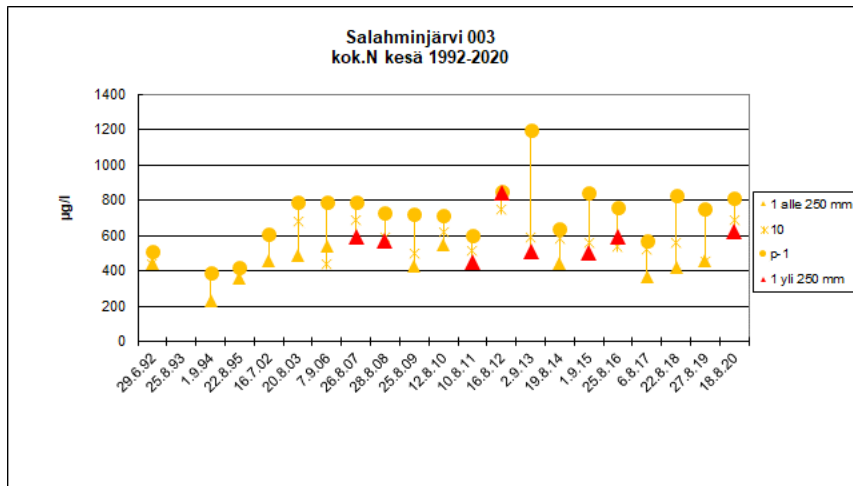
- **Veden typpiyhdisteet loppupalvelulla.** Vuoden 2017 raportti: Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus on ollut 2000-luvulla jonkin verran suurempi kuin aiemmissa näytteissä, mikä johtuu myöhäisemmästä näytteenottoajankohdasta. Maaliskuun lopulla alkava kevätvalunta nostaa erityisesti järvien nitraattityypin pitoisuutta. Välivedessä sekä kokonaistypen että mineraalityypin pitoisuudet ovat olleet keskimäärin hyvin samaa tasoa kuin päällysvedessä. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuustaso on noussut 2000-luvun näytteissä johtuen hieman heikommasta happitilanteesta. Vuosien 2018-2020 tulokset: Kokonais- ja mineraalityypin syvyysprofiilit eivät poikkea muista 2010-luvun profiileista, vaihteluväli on pysynyt samana. Useissa 2000-luvun näytteissä nitraattityypin suurin pitoisuus on mitattu välivedestä. Päällysvedessä ilmeisesti levien kevätukukinta on jo maaliskuuhunkuun vaihteessa kuluttanut osan nitraattitypestä.





Salahmijärven aseman 003 veden kokonaistypen (ylin kuva), nitraattitypen (keskimmäinen kuva) ja ammoniumtypen (alin kuva) syvyysprofiilit tarkkailussa loppupalvella. Tarkempi selitys talvinäytteiden happikuvassa.

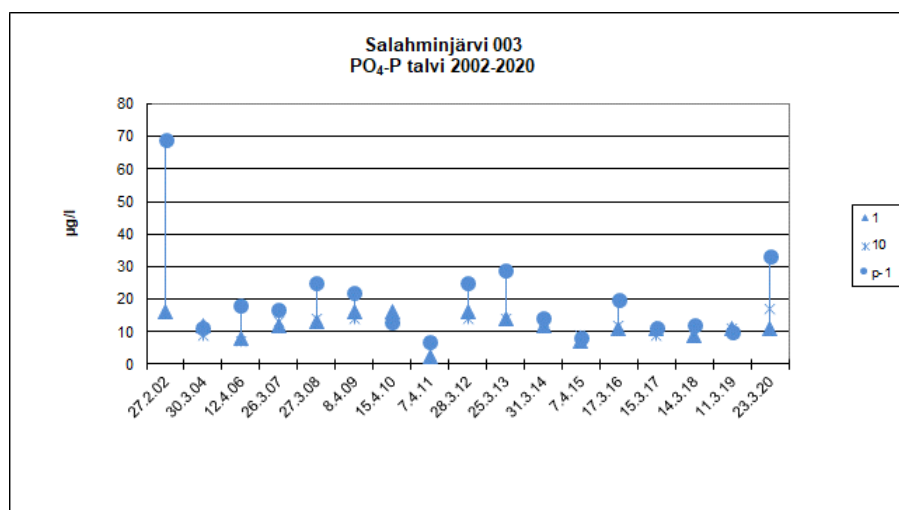
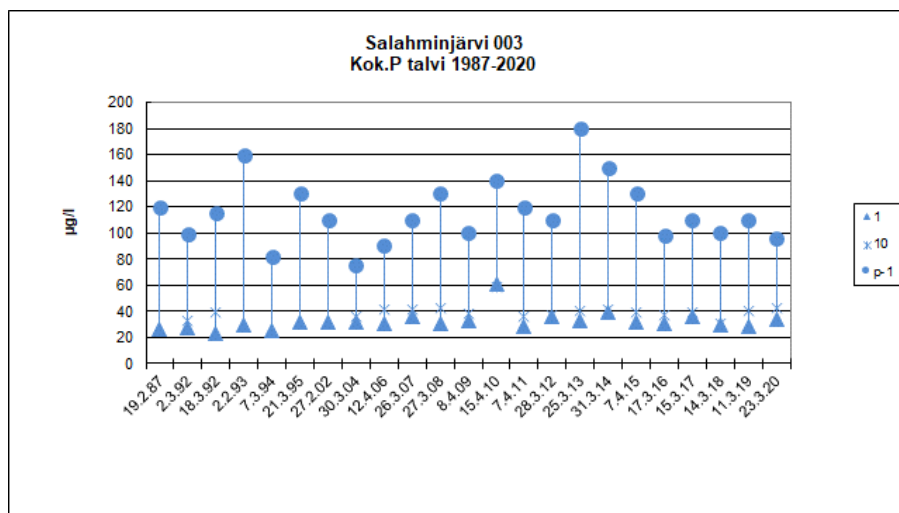
- **Veden typpiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Kesinä, jolloin sademäärä on ollut yli 250 mm, päällysveden kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet keskimääräistä suurempia. Välivedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin samaa tasoa kuin päällysvedessä. Huono alusveden happitilanne on näkynyt loppupalven lailla kohonneena kokonaistypen pitoisuutena, alusvedessä pitoisuus on ollut keskimäärin 200 µg/l suurempi kuin päällysvedessä. Pitoisuustaso on ollut kuitenkin selvästi pienempi kuin loppupalvella, jolloin alusveden happitilanne on ollut huonompi. Loppupalvesta poiketen alusvedessä on ollut loppukesällä runsaasti nitraattityppeä. Typpiyhdisteiden pitoisuuksissa ei ole todettavissa tässä tarkkailuaineistossa selkeää muutossuuntaa. Vuosien 2018-2020 tulokset: Kokonaistypen, nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuuden syvyysprofiilit olivat kaikki sen vaihtelun sisällä, mikä Salahmijärven näytteissä on ollut 2000-luvulla mukaan lukien näytteenotot ennen Kevatussuon kunnostusta turvetuotantoon.



Salahmijärven typpiyhdisteiden pitoisuuksia kesän näytteissä eri syvyyksillä eri tarkkailuvuosina. Niinä vuosina, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm (lähde: Vieremän Kaarakkalan sääasema, Ilmatieteenlaitos), on päällysveden kolmio värjätty punaiseksi kokonaistyyppikuvassa.

- **Veden fosforiyhdisteet lopputalvella.** Vuoden 2017 raportti: Talvinäytteissä Salahmijärven asemalla 003 päällysveden kokonaisfosforipitoisuudessa vaihtelut ovat olleet melko vähäisiä. 1980-1990 –luvun näytteissä kokonaisfosforipitoisuus oli päällysvedessä pääosin alle 30 µg/l ja 2000-luvulla hieman päälle 30 µg/l mutta näytteet otettiin 1990-luvulla aiemmin talvella. Välivedessä 10 m:n syvyydessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 5 µg/l suurempi

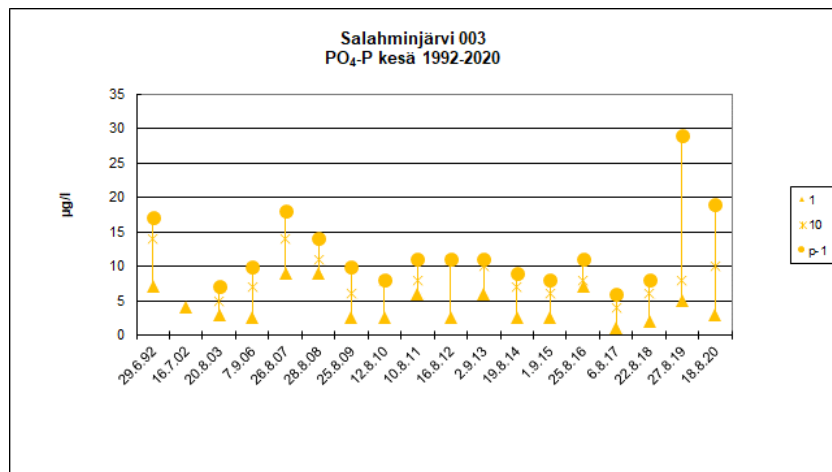
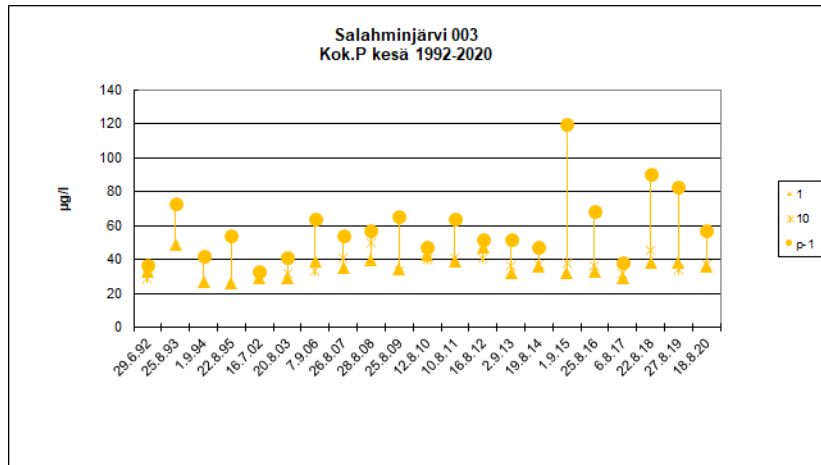
kuin päällysvedessä. Huono happitilanne sekä pieni nitraattityypen pitoisuus ovat nostaneet alusveden kokonaisfosforipitoisuutta selvästi (keskimäärin noin nelinkertaiseksi) päällysveteen verrattuna. Päällys- ja väliveden fosfaattifosforin pitoisuus on ollut keskimäärin 11-12 µg/l, mikä on ollut noin 36 % kokonaisfosforista. Alusvedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 21 µg/l. Vuosien 2018-2020 tulokset: Koko vesipatsaassa kokonaisfosforipitoisuus on ollut hyvin samalla tasolla kuin keskimäärin koko tarkkailuaineistossa 1980-luvulta lähtien. Huolimatta hieman heikentyneestä alusveden happitilanteesta 2010-luvulla, fosforin sisäinen kuormitus ylitti maaliskuun 1992 tason vain maaliskuun lopulla 2013. Fosfaattifosforin pitoisuus alusvedessä oli jonkin verran keskiarvoa suurempi maaliskuun lopulla 2020.



Salahmijärven aseman 003 veden kokonaisfosforin (ylempi kuva) ja fosfaattifosforin (alempi kuva) syvyysprofiilit tarkkailussa loppupalvella. Tarkempi selitys talvinäytteiden happikuvassa.

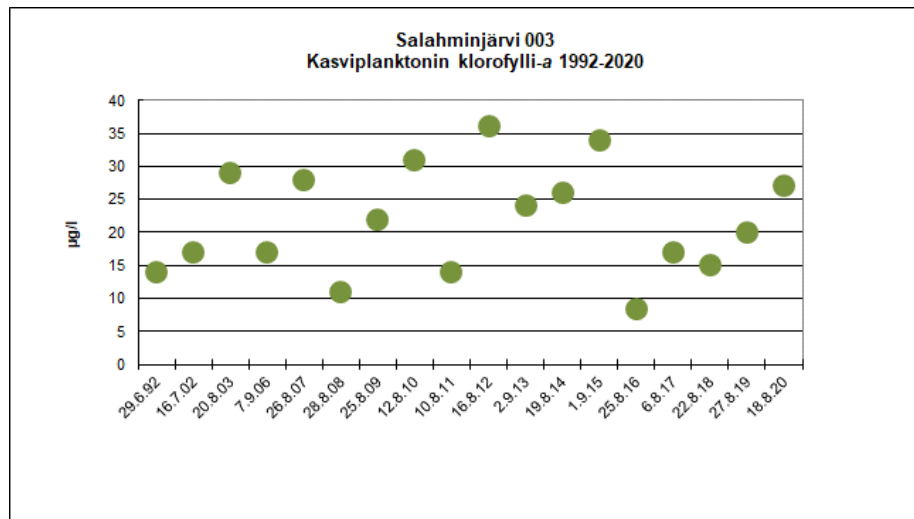
- **Veden fosforiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Päällysveden loppukesän keskipitoisuuden 35 µg/l perusteella vesi on Salahmijärvessä luokiteltavissa reheväksi. Välivedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 2 µg/l suurempi kuin päällysvedessä. Alusvedessä on todettavissa selvää fosforin sisäistä kuormitusta, mutta loppupalvea paremman happitilanteen sekä suuremman nitraattityypipitoisuuden ansiosta se on ollut selvästi pienempää. Päällysvedessä levätuotanto on useana kesänä pitänyt fosfaattifosforin pitoisuuden alle määritysrajan. Välivedessä fosfaattifosforia on ollut

keskimäärin 8 µg/l ja alusvedessä 10 µg/l. Vuosien 2018-2020 tulokset: Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus oli tavanomaisella tasolla 36-38 µg/l, minkä perusteella Salahmijärvi on edelleen luokiteltavissa reheväksi. Myös välivedessä pitoisuustaso oli keskimääräisellä tasolla, mutta alusveden tavanomaista heikompi happitilanne näkyi selvästi kohonneena kokonaisfosforipitoisuutena elokuun näytteissä 2018 ja 2019. Myös alusveden fosfaattifosforin pitoisuus oli selvästi kohonnut vuoden 2019 kesänäytteessä ja myös elokuussa 2020 fosfaattifosforin pitoisuustaso alusvedessä oli keskimääräistä suurempi.



Salahmijärven aseman 003 veden kokonaisfosforin (ylempi kuva) ja fosfaattifosforin (alempi kuva) syvyysprofiilit tarkkailussa loppukesällä. Tarkempi selitys talvinäytteiden happikuvassa.

- **Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on tarkkailuvuosina vaihdellut paljon, 8,4-36 µg/l. Keskiarvon 22 µg/l perusteella Salahminjärvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. 29.6.92 ja 16.7.02 levämäärät olivat keskimääräistä pienempiä, mutta tuolloin näytteet otettiin aiemmin kesällä kuin velvoitetarkkailussa. Selvää muutossuuntaa Salahminjärven rehevyydessä ei ole todettavissa kasviplanktonin klorofylli-a-pitoisuuksien perusteella. Vuosien 2018-2020 tulokset: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä (15-27 µg/l) oli koko aineiston vaihteluvälin sisällä, joten rehevyydestä ei ole todettavissa muutossuuntaa.



Kasviplanktonin klorofylli-a Salahminjärven asemalla 003 kesänäytteissä 1992, 2002-2003 ja 2006-2020.

- Salahminjärvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuoden 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Salahminjärvi 003 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,8 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (7,8 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,4) viittasi tyydyttävään tai välttävään tilaan. 50 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (Gonyostomum semen). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi kuitenkin ilmensi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa. Limalevän ohella suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (8 %, pääasiassa Aphanizomenon spp.) ja piilevät (13 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua).

Syyskuu 2015: Havaintopaikan Salahminjärvi 003 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,6 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (6,2 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,7) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodosti limalevä Gonyostomum semen (69 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus

kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi kuitenkin ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

*Elokuu 2016: Havaintopaikan Salahminjärvi 003 kasviplanktonin biomassa-arvo (0,5 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (8,0 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,5) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (21 %), piilevät (29 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*) sekä limalevä *Gonyostomum semen* (15 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi kuitenkin ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2017: Havaintopaikan Salahminjärvi 003 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,8 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (3,0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (17 %), piilevät (30 %, mm. *Aulacoseira subarctica*) sekä limalevä *Gonyostomum semen* (22 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa hyvää tilaluokkaa*

*Elokuu 2018: Havaintopaikan Salahminjärvi 003 kasviplanktonin biomassa-arvo (0,9 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (15,4 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,3) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (runsaina *Aphanizomenon spp.* ja *Dolichospermum spp.*), kultalevät (11 %), piilevät (15 %, mm. *Aulacoseira spp.*) sekä limalevä *Gonyostomum semen* (38 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

Tuhkan hyötykäyttöön liittyvät tarkkailut Salahmijärvestä

Kevatussuon uuden työmaatien ja auma-alueen pohjien teossa käytetään lentotuhkaa. Tuhkan käyttöön liittyvässä ympäristöluvassa (Itä-Suomen AVI päätös nro 64/2017/1) määrättiin, että Salahmijärven syvänneasemalta otetaan elokuun järvinäytteenoton yhteydessä kerran kolmessa vuodessa näyte 1 m:n syvyydestä, josta määritetään molybdeeni, seleeni, arseeni, kadmium, fluoridi ja sulfaatti. Pohjan läheisestä vesikerroksesta (metri pohjan yläpuolelta) määritetään lisäksi fluoridi ja sulfaatti. Mikäli nämä arvot ovat taustatasoa suurempia, määritetään näytteestä myös molybdeeni, seleeni, arseeni ja kadmium.

Taustanäyte otettiin heikon jäätilanteen vuoksi Salahmijärven venerannan läheisyydestä 16.11.2017. Ensimmäinen näyte tuhkan käytön aloittamisen jälkeen otettiin 22.8.18 ja 18.8.20 tehtiin sulfaattimääritykset koko vesipatsaasta (1, 10 ja 31 m).

	Syvyys m	Molybdeeni µg/l	Seleeni µg/l	Arseeni µg/l	Kadmium µg/l	Sulfaatti mg/l	Fluoridi µg/l
16.11.17	0,1	<0,5	<0,1	0,38	<0,01	3,2	<50
22.8.18	1	<0,5	<0,1	0,37	0,012	1,1	44
	30,3					0,94	48
18.8.20	1					1,9	
	10					1,8	
	31					1,5	

Mitatut raskasmetallien ja sulfaatin sekä fluoridin pitoisuudet olivat 22.8.18 taustatasolla, samoin sulfaattipitoisuus 18.8.20. Tuhkan hyötykäyttö tienpohjissa ei ole vaikuttanut Salahmijärven syväneaseaman 003 veden laatuun.

Yhteenveto Salahmijärven veden laadusta

Salahmijärvi on päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevä vesialue, kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella erittäin rehevä. Kasviplanktonissa limalevän (*Gonyostomum semen*) runsas esiintyminen kuitenkin vääristää hieman rehevyysluokitusta, koska levä ei ole rehevyyden ilmentäjälaji. Tämän takia järvi luokituu reheväksi. Rehevyystasossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vesistötarkkailun aikana vuosina 1982-2020. Järvi on luokiteltu kaikilla kolmella suunnittelukaudella ekologiselta tilaltaan hyväksi kasviplanktonin perusteella.

Salahmijärvi on suhteellisen syvä järviällä (maksimisyyvyys noin 36 m, keskisyvyys 7,3 m). Syvänteessä pohjan läheisen vesikerroksen happitilanne on ollut heikko (alle 2 mg/l) koko tarkkailun ajan lopputalvella, loppukesällä alusvedessä on ollut happea pääosin yli 2 mg/l. 2010-luvulla alusveden happitilanne on lopputalvella hieman heikentynyt, pääosa tuloksista on alle 1 mg/l. Yhden kerran (7.4.2011) alusvesi oli täysin hapeton, muina kertoina happea on kuitenkin lopputalvella ollut hieman. Selvempi muutos on todettavissa loppukesän alusveden happituloksissa. Ennen vuotta 2015 alusvedessä oli happea vain kerran vuonna 2006 alle 2 mg/l. Vuosina 2015-2020 alusveden happipitoisuus on ollut alle 2 mg/l neljä kertaa.

Alusveden heikko happitilanne on näkynyt koko tarkkailun ajan ravinteiden sisäisenä kuormituksena, joka on näkynyt selvästi suurempina kokonaisravinnepitoisuuksina pohjan läheisyydessä päällys- ja väliveteen verrattuna. Kokonaisfosforin sisäinen kuormitus on ollut lopputalvella voimakasta, mutta siinä ei ole tapahtunut muutoksia huolimatta hieman heikentyneestä alusveden happitilanteesta 2010-luvulla. Loppukesällä heikentynyt alusveden happitilanne on sen sijaan nostanut alusveden kokonaisfosforipitoisuuksia 2010-luvulla.

Lopputalvina 2010-luvulla on havaittavissa lievä kohoaminen päällysveden humuspitoisuutta kuvaavissa väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa. Tämä johtune lahuista sääjaksoista, joita on ollut useina 2010-luvun talvina. Kesällä sateisuus vaikuttaa selvästi päällysveden humuspitoisuuteen, suurimmat veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot on mitattu sadekesinä.

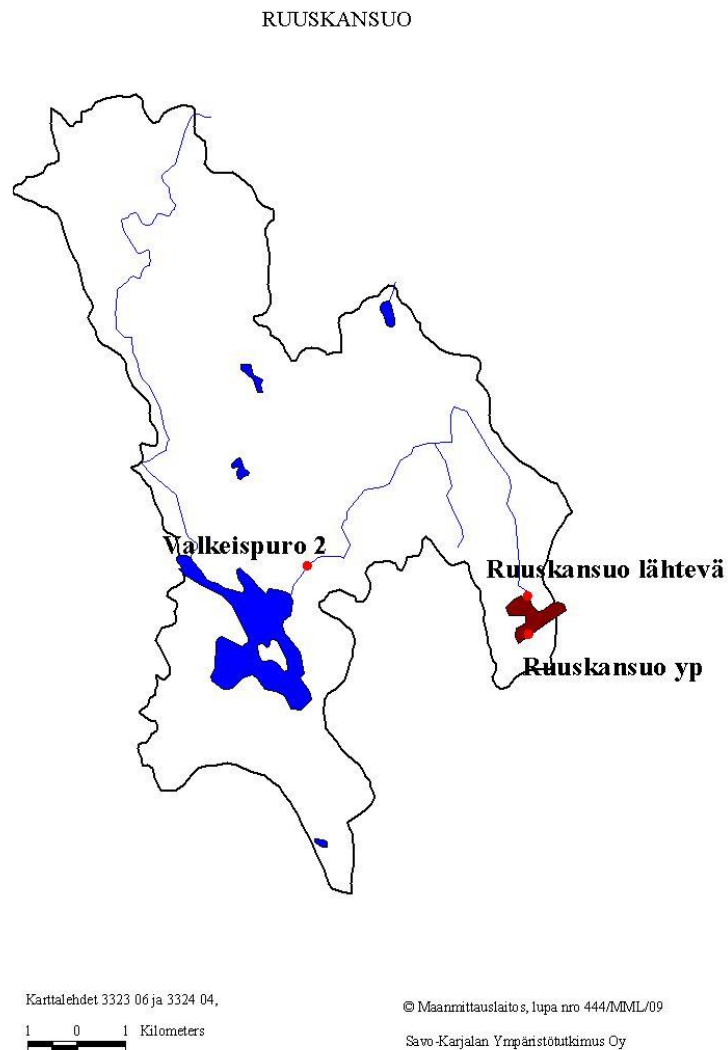
Salahmijärvellä on suuri valuma-alue, minkä takia Kevatussuolta järveen kohdistuva kuormitus on alle 1% koko valuma-alueen kiintoaine-, humus- ja ravinnekuormituksesta. Tämän perusteella Salahmijärvessä 2010-luvulla havaitut alusveden happitilanteen heikkeneminen ja sen myötä fosforin

sisäisen kuormituksen lisääntyminen loppukesällä liittyvät yleiseen kehitykseen valuma-alueen kuormituksessa eikä Kevatussuolta tulevaan kuormitukseen. Salahmijärven kohdalla veden virtaus hidastuu sen verran, että yläpuolisen valuma-alueen kuormituksesta osa laskeutuu järven syvänteeseen. Lauhojen talvijaksojen takia Salahmijärveen kohdistuva kuormitus on todennäköisesti kasvanut hieman.

RUUSKANSUO

Sijainti

Ruuskansuo sijaitsee Iisalmen reitin Koskenjoen valuma-alueella ja siellä Osmanginjärven-Jylängönjoen alueella (vesistöalue 4.562, peruskartta 3324 04). Ruuskansuo on Kiuruvedellä. Osmanginjärven-Jylängönjoen alueen koko on 74 km² ja järvisyys 4,8 % (Ekholm 1993). Koko yläpuolisen valuma-alueen koko on 625 km² ja järvisyys 2,9 %.



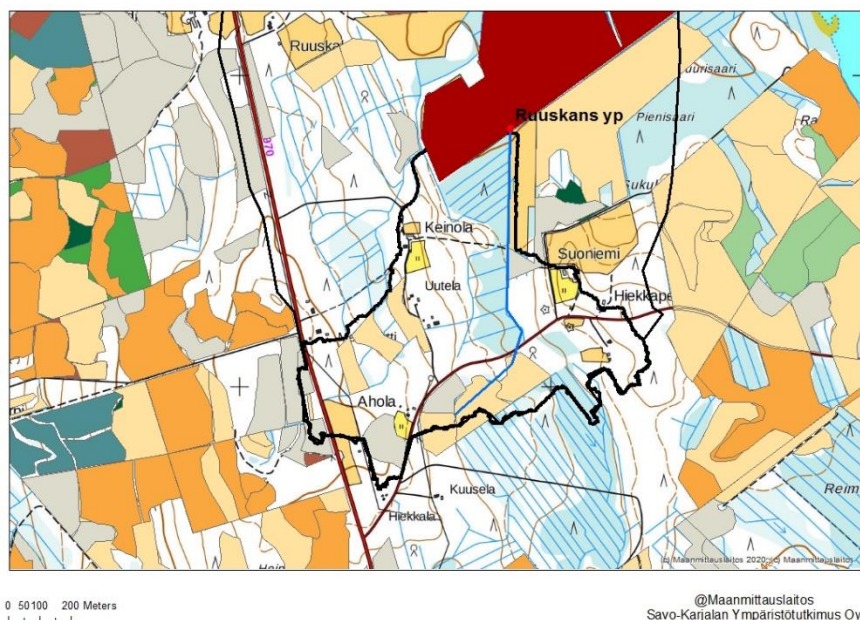
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.

Ruuskans ym.

0 50 100 200 Meters

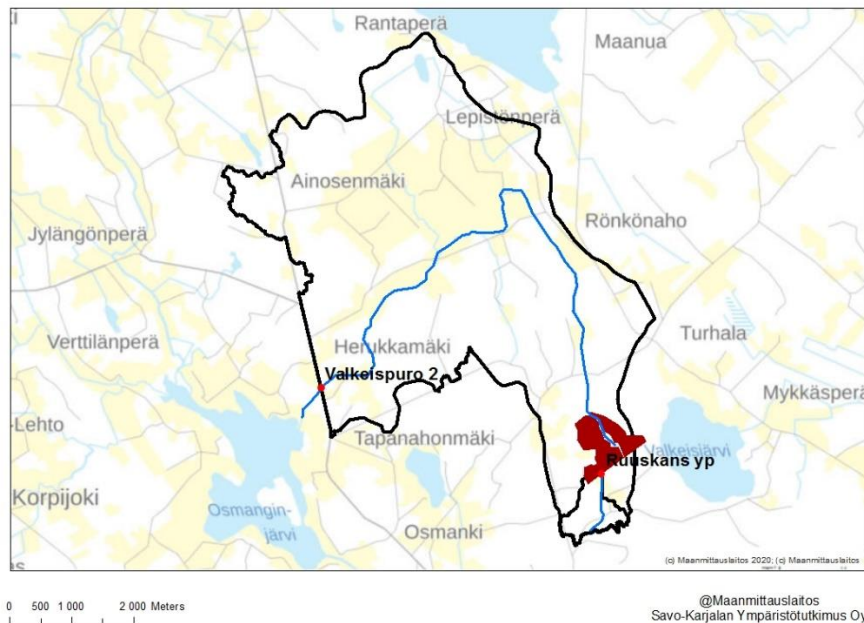
@Maanmittauslaitos
Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Ruuskansuon yläpuolisen puron valuma-alueella ei ole tehty 2010-luvulla mittavia metsänhoitotoimenpiteitä. Aivan valuma-alueen eteläosassa on muutama 2010-luvun alkuvuosina tehty pienialainen avohakkuu.



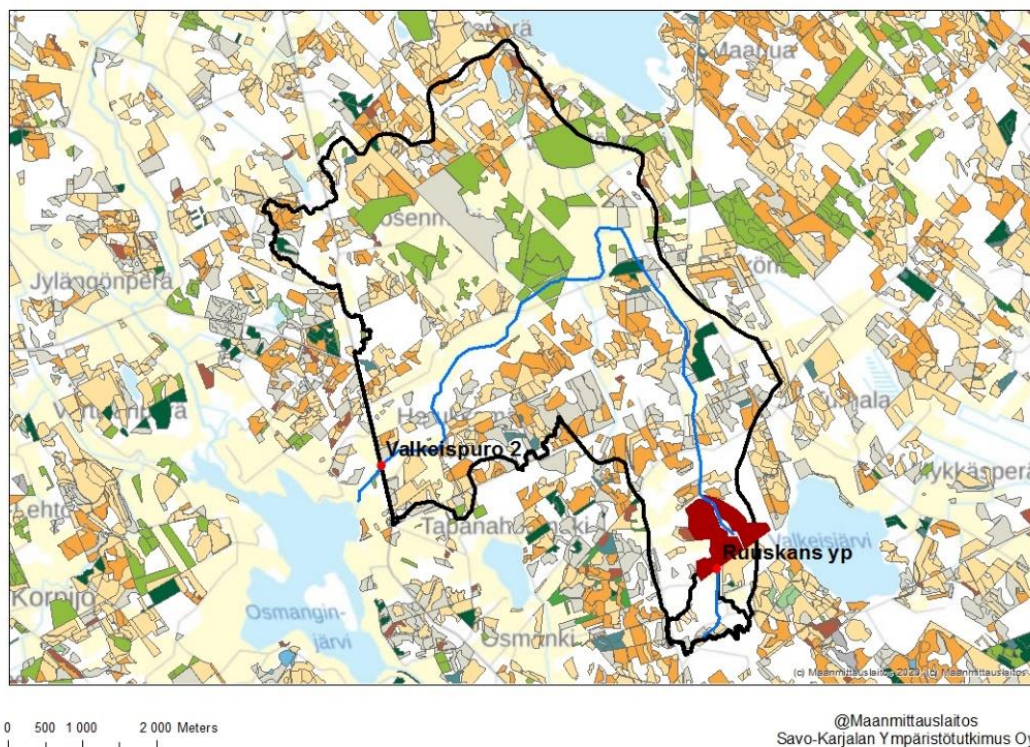
76

Valkeispuron aseman 2 valuma-alueen koko on noin 27 km², josta Ruuskansuon turvetuotantoalueen osuus on noin 2 %. Purouoman eteläpuoleinen valuma-alue on metsävaltaista, osa metsistä on kasvanut ojitetuille turvemaille. Purouoman pohjoispuoli on maatalousvaltainen. Lähes yhtenäistä peltoaluetta on noin 8 km², mikä on noin 30 % koko Valkeispuron aseman 2 valuma-alueesta.



Valkeispuron aseman 2 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Vuosina 2007-2008 purouoman pohjoispuolella metsämaita muutettiin isolta alalta maatalousmaaksi. Purouoman eteläpuolella on useista pienialaisia avohakkuita, joita on toteutettu 2010-luvulla.



Metsienkäyttö Valkeispuron aseman 2 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Ruuskansuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely

Laajennuksen kunnostus alkoi 2002
Uuden alueen tuotanto alkoi 2003

Kuormittava ala 2020 44 ha
Tuotannossa 2020 44 ha

Ruuskansuon kuivatusvedet laskettiin vuoteen 2017 asti laskeutusaltaiden kautta Valkeispuroa pitkin Osmanginjärveen, johon on etäisyyttä noin 10,5 km. Vuonna 2017 aloitettiin kuivatusvesien käsittely kasvillisuuskentällä. Osmanginjärveen laskevat myös Rikkajoen, Korpjoen ja Lahnajoen valuma-alueiden vedet. Osmanginjärven luusua sijaitsee noin 2,5 km:n päässä Valkeispuron laskukohdasta ja sieltä vesi jatkaa matkaansa Pölhönjokea pitkin noin 3 km:n päässä sijaitsevaan Palosjärveen. Palosjärvi on noin 2 km:n pituinen järvi, jonka luusuasta alkava Koskenjoki laskee noin 5,5 km:n päässä Kiuruveteen.

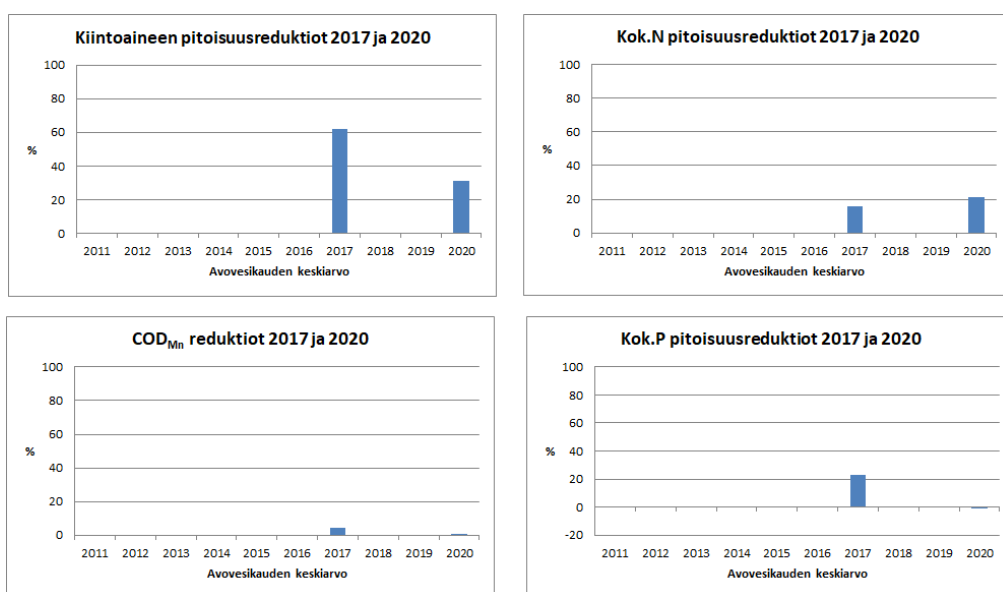
Ruuskansuon kuivatusvedet

Puhdistusteho

Ruuskansuon kasvillisuuskentälle menevästä ja sieltä lähtevästä vedestä on saatu näytteet kahtena ajankohtana vuonna 2017 ja kaikkina vuoden 2020 neljänä ajankohtana.

Vuoden 2017 näytteissä kiintoaineen pitoisuusreduktio oli hyvä (62 %), mutta kokonaisravinteiden vain kohtalainen (typpi 16 %, fosfori 23 %). Raudan pitoisuusreduktio oli 32 % ja kemiallinen hapenkulutus väheni hieman (5 %).

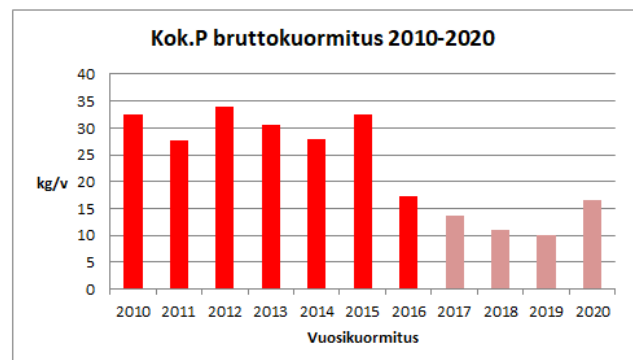
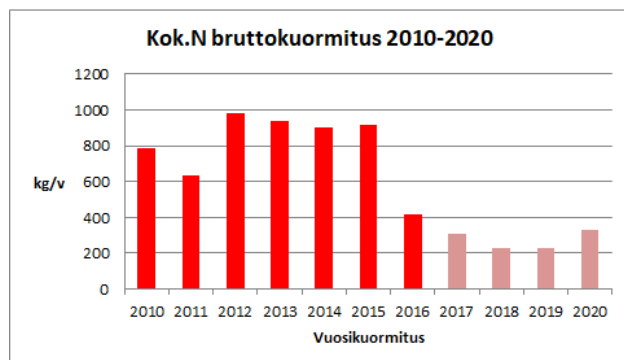
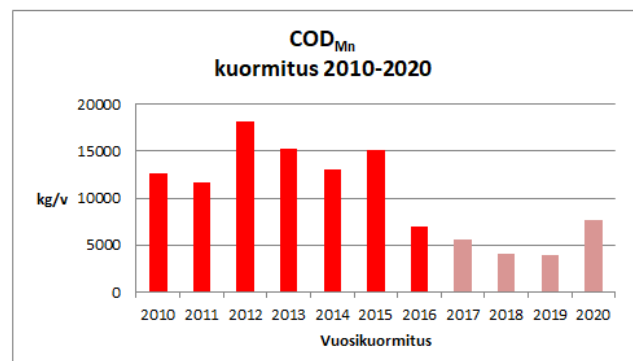
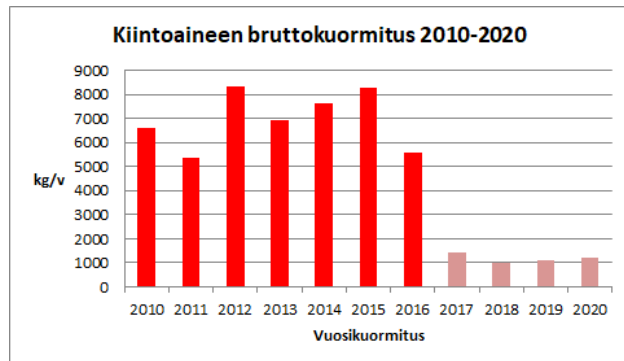
Vuoden 2020 näytteissä kiintoaineen pitoisuusreduktio oli keskimäärin 31 %, kokonaistypen 21 %, nitraattitypen 43 % ja ammoniumtypen 75 %. Kokonaisfosforin pitoisuus ei keskimäärin muuttunut kentällä (keskimäärin -1 %), mutta fosfaattifosforin pitoisuus väheni hieman (7 %). Raudan pitoisuusreduktio oli keskimäärin 21 %, kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus ei juuri muuttunut kentällä (reduktio keskimäärin + 1 %).



Pitoisuusreduktiot Ruuskansuon kasvillisuuskentällä vuoden 2017 ja 2020 havaintokertoina.

Kuormitus

Ruuskansuolla kuormittava pinta-ala oli 64 ha vuoteen 2016 asti, jonka jälkeen tuotannossa ollut pinta-ala pieneni 20 ha:lla. Ruuskansuon laskennallinen kuormitus arvioitiin vuoteen 2016 asti Pohjois-Savon turvetuotannon yhteistarkkailuohjelmassa lasketun laskeutusaltaallisten tuotantoalueiden ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Laskennallinen kuormitus väheni vuonna 2016, jolloin kuormittava ala pieneni. Vuonna 2017 käyttöön otetun kasvillisuuskentän myötä laskennallinen kuormitus väheni edelleen erityisesti kiintoaineen osalta. Kuormitus on laskettu vuodesta 2017 alkaen menetelmällä 6 (lilat pylväät). Lähtevän veden laatuna käytettiin vuosina 2017-2019 vuoden 2017 tuloksia, vuonna 2020 samana vuonna otettujen näytteiden tuloksia.



Ruuskansuon laskennalliset kuormitukset 2010-2020. Värien selitys tekstissä.

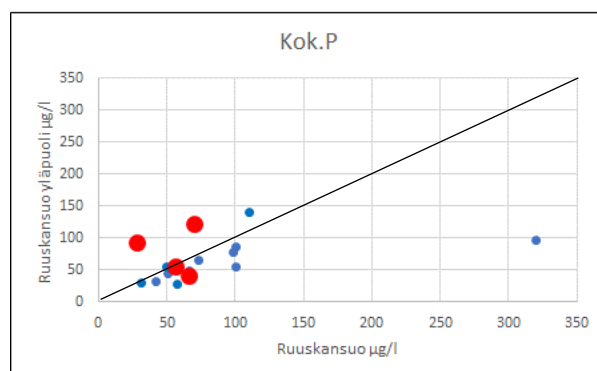
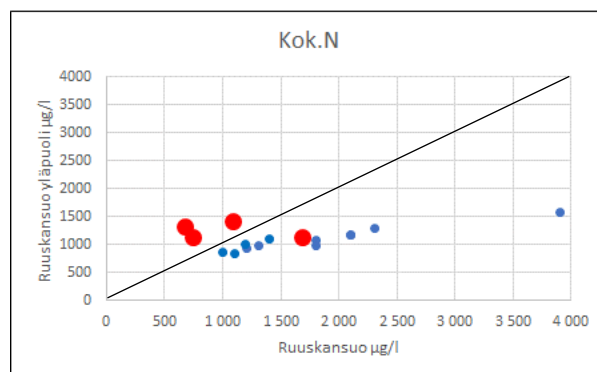
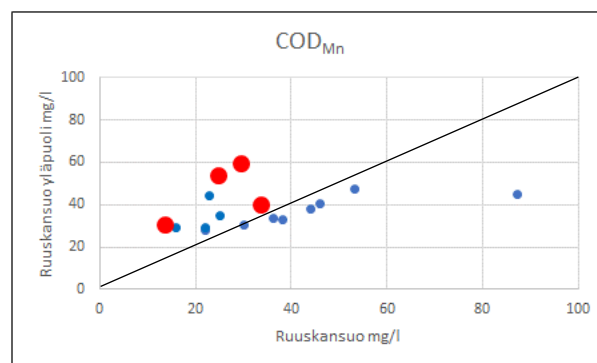
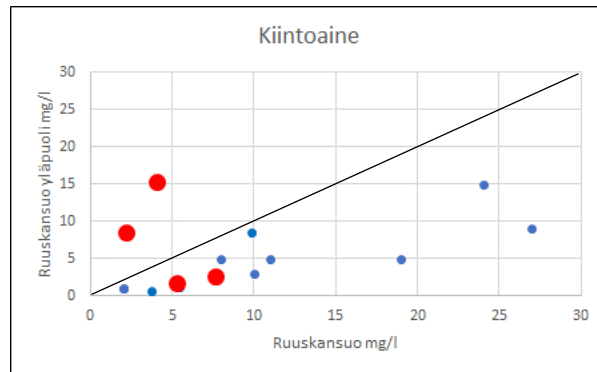
Virtavedet

Virtaamatilanteet eri havaintokertoina

Ruuskansuon kuivatusvesien vaikutuksia alapuoliseen vesistöön on tutkittu vuosina 2007, 2011, 2017 ja 2020 kahdella virtavesiasemalla, Ruuskansuo yläpuoli ja Valkeispuro 2. Ruuskansuo yläpuoli on vertailuasema, johon Ruuskansuon kuivatusvedet eivät vaikuta. Virtavesinäytteet on otettu eniten keskivirtaaman aikaan, vuoden 2020 havaintokerroista 2 ajoittui ylivirtaamaan.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2007	2	2		
2011		4		
2017	2	2		
2020	1	1	2	toukokuu ja lokakuu

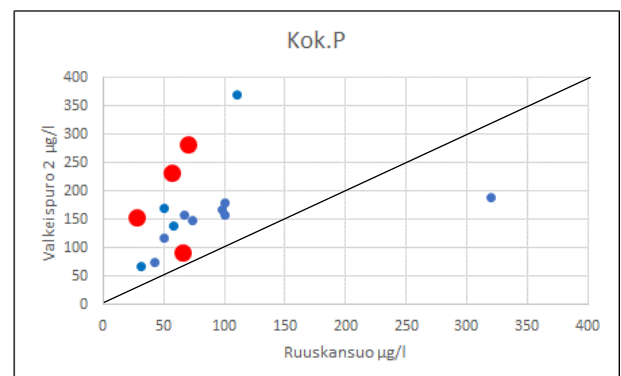
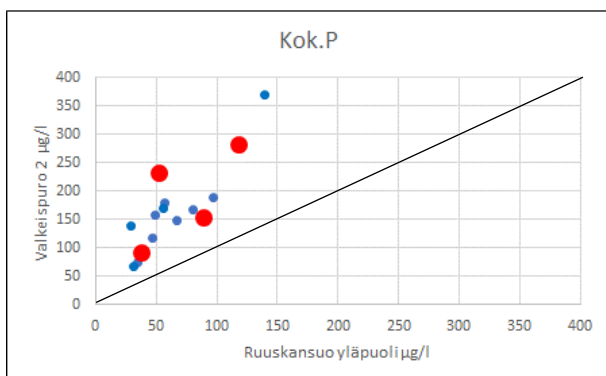
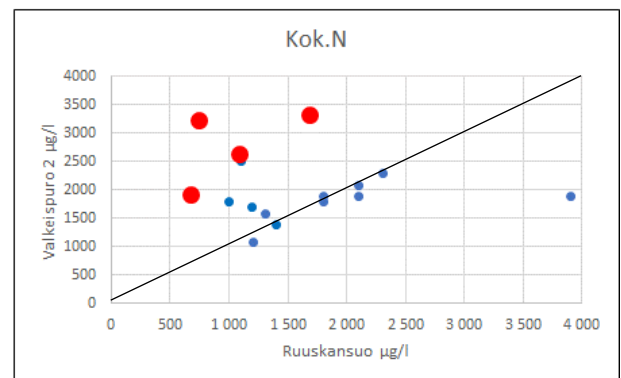
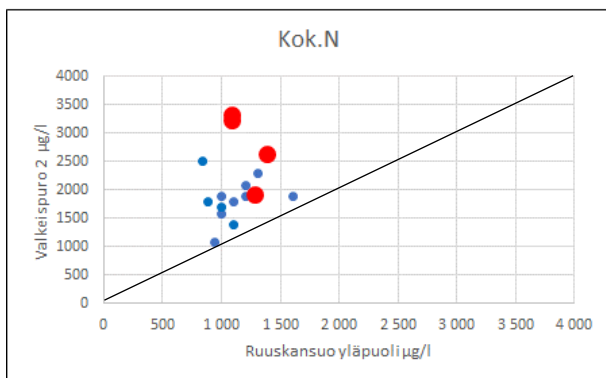
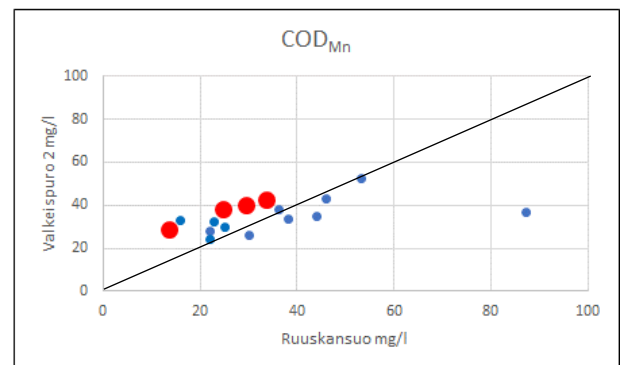
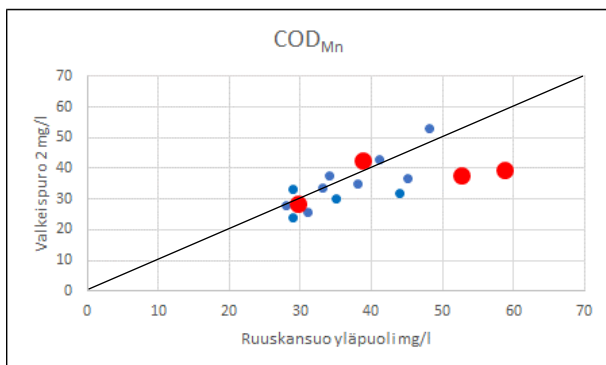
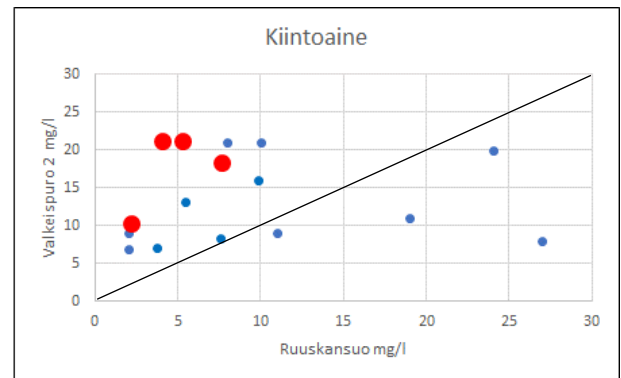
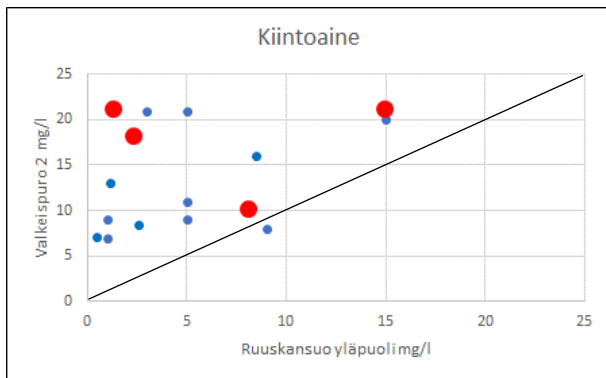
Ruuskansuon yläpuolinen puro



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Ruuskansuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Ruuskansuon yläpuolisessa purossa (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2007, 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Ruuskansuolta lähteneessä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Ruuskansuon yläpuolisen puroveden, ero on ollut keskimäärin noin 4 mg/l. Poikkeuksen tekevät kesän 2020 kaksi näytettä, jolloin yläpuolisen puron vedessä kiintoainepitoisuus oli suurempi. Tässä on nähtävissä kasvillisuuskentän vaikutus erityisesti ali- ja keskivirtaamatilanteissa. Vuoden 2020 touko- ja lokakuussa, jolloin näyte otettiin ylivirtaaman aikaan, veden kiintoainepitoisuus oli suurempi Ruuskansuon kuivatusvedessä.
- Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Ruuskansuon yläpuolisessa purossa useimpina havaintokertoina suurempi kuin Ruuskansuon kuivatusvedessä. Selvän poikkeuksen tekee heinäkuun näyte vuodelta 2011, jolloin Ruuskansuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus 87 O₂ mg/l oli noin kaksinkertainen yläpuoliseen puroon verrattuna, mutta keskimäärin yläpuolisessa purossa veden kemiallinen hapenkulutus on ollut 5 O₂ mg/l suurempi kuin Ruuskansuon kuivatusvedessä. Molemmilla havaintoasemilla vesi on keskimäärin luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Yläpuron asemalla suurimmat veden kemiallisen hapenkulutuksen arvot mitattiin heinä- ja elokuun näytteistä vuonna 2020, jolloin näytteet otettiin ali- ja keskivirtaaman aikaan. Touko- ja lokakuun ylivirtaamissa vuonna 2020 puroveden kemiallinen hapenkulutus oli selvästi pienempi.
- Ruuskansuon kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus on ollut suurempi kuin yläpuron vedessä lukuun ottamatta kolmea vuoden 2020 havaintokertaa. Pitoisuusero on ollut keskimäärin noin 460 µg/l. Tulokset viittaavat siihen, että kasvillisuuskentän aikaan saama kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio on parantanut tilannetta suhteessa yläpuron veden laatuun. Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli vuoden 2020 havaintoajankohdista suurempi kuin yläpuron vedessä ainoastaan lokakuussa ylivirtaaman aikaan. Typpikuormituksen väheneminen on nähtävissä erityisesti mineraalitypen pitoisuuksissa. Vuosien 2007 ja 2011 havaintokertoina Ruuskansuon kuivatusvedessä nitraattityppeä oli keskimäärin 200-300 µg/l ja ammoniumtyppeä 400-600 µg/l. Yläpurossa vastaavat pitoisuustasot olivat noin nitraattitypen osalta 150 µg/l ja ammoniumtyppipitoisuus oli pääosin alle 50 µg/l. Vuonna 2020 lokakuun havaintokertaa lukuun ottamatta Ruuskansuon kasvillisuuskentältä lähtevässä vedessä nitraattityppeä oli enimmillään 15 µg/l ja ammoniumtyppeä 43 µg/l. Lokakuun ylivirtaamassa pitoisuudet nousivat tasolle 570 µg/l nitraattitypen ja 170 µg/l ammoniumtypen osalta.
- Ruuskansuon kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut virtavesiajankohtina keskimäärin 83 µg/l ja Ruuskansuon yläpuolisessa purovedessä 67 µg/l, joten rehevyystaso on ollut kuivatusvedessä pääsääntöisesti hieman suurempi. Molemmat vedet on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa erittäin reheviksi. Ruuskansuon kasvillisuuskenttä näyttää parantaneen tilannetta myös kokonaisfosforin osalta, vuoden 2020 heinä- ja syyskuun havaintokertoina ali- ja keskivirtaamatilanteissa Ruuskansuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi pienempi kuin tuotantoalueen yläpuolisessa purossa. Kevätvalunnan aikaan kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran yläpuroa suurempi, mutta lokakuussa ylivirtaaman aikaan veden kokonaisfosforin pitoisuus molemmilla asemilla oli lähes sama. Fosfaattifosforin osalta pitoisuustaso on molemmilla asemilla ollut hyvin samanlainen, Ruuskansuolta lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 20 µg/l ja yläpuron vedessä 24 µg/l.

Valkeispuro 2



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Ruuskansuon yläpuolisessa purossa (vasemman puoleiset kuvat, X-akseli) ja Valkeispuron asemalla 2 (vasemman puoleiset kuvat, Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2007, 2011, 2017 ja 2020. Oikeanpuoleisissa kuvissa on vastaavat vedenlaatutiedot Ruuskansuon kuivatusveden (X-akseli) ja Valkeispuron aseman 2 (Y-akseli) osalta. Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Valkeispuron vedessä kiintoainepitoisuus on ollut yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta suurempi kuin Ruuskansuon yläpuolisessa purossa ja Ruuskansuon kuivatusveteen verrattuna ainoastaan yhtenä vuoden 2007 ja kolmena vuoden 2011 havaintokertana kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli suurempi kuin Valkeispurossa. Valkeispurossa kiintoaineen keskipitoisuus on ollut 13,8 mg/l, Ruuskansuolta lähtevässä kuivatusvedessä 9,3 mg/l ja Ruuskansuon yläpuolisessa purovedessä 5,2 mg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina, jolloin Ruuskansuon kuivatusvedet menivät kasvillisuuskentän kautta, ero Valkeispuroon verrattuna oli vielä suurempi. Valkeispurossa kiintoaineen keskipitoisuus oli 17,5 mg/l, Ruuskansuolta lähtevässä kuivatusvedessä 4,9 mg/l. Valkeispurossa mineraaliaineksen osuus kiintoaineesta on ollut keskimäärin lähes 70 %, Ruuskansuolta lähtevässä kuivatusvedessä 30 % ja Ruuskansuon yläpuolisessa purovedessä 20 %. Tämä kertoo olennaisen eron tarkkailuasemien kiintoaineen alkuperästä, Valkeispurossa pääosa kiintoaineesta näyttää tulevan valuma-alueen maatalousmailta. Esimerkiksi toukokuun alun ylivirtaamatilanteessa 2020 Valkeispuron vedessä kiintoainepitoisuus oli 21 mg/l, josta 17 mg/l oli mineraaliainesta.
- Valkeispuron vedessä kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti ollut hieman pienempi kuin Ruuskansuon yläpuolisessa purossa. Ero on ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja vuosien 2017 ja 2020 aineistossa väriluvussa noin 30 Pt mg/l. Valkeispuron vesi on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta luokiteltavissa Ruuskansuon yläpuolisen puroveden tavoin voimakkaan humuspitoiseksi. Verrattaessa Valkeispuron veden kemiallista hapenkulutusta Ruuskansuolta lähtevän kuivatusveden kemialliseen hapenkulutukseen, on ero keskimäärin ollut vain 1 O₂ mg/l. Vuoden 2011 havaintokertoina Ruuskansuon kuivatusvesi oli keskimäärin 13 O₂ mg/l suurempi kuin Valkeispurossa, mutta vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina Valkeispurossa veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 8-11 O₂ mg/l suurempi. Suurta vaikutusta suuremmalla veden kemiallisella hapenkulutuksella Valkeispuron veden humuspitoisuuteen ei ollut vuoden 2011 havaintokerroilla, esim. 27.7.2011 Ruuskansuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus oli 87 O₂ mg/l, Ruuskansuon yläpuolisen puroveden 45 O₂ mg/l ja Valkeispuron 37 O₂ mg/l.
- Valkeispuron vedessä kokonaistypen pitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut suurempi kuin Ruuskansuon yläpuolisessa purovedessä. Valkeispurossa kokonaistypen keskipitoisuus oli vuoden 2020 havaintokertoja lukuun ottamatta noin 1800 µg/l, mikä on 600-700 µg/l suurempi kuin Ruuskansuon yläpuolisessa purovedessä. Vuonna 2020 virtavesitarkkailu ajoittui kahteen ylivirtaamatilanteeseen ja tällöin neljän havaintokerran keskipitoisuus nousi arvoon 2750 µg/l, vaikka Ruuskansuon yläpuolisen puron kokonaistypen keskipitoisuus pysyi edellisvuosien tasolla. Verrattaessa Valkeispuron veden kokonaistyyppipitoisuutta Ruuskansuolta lähteneen kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuteen, on tuloksista nähtävissä kasvillisuuskentän positiivinen vaikutus. Vuoden 2007 havaintokertoina kokonaistypen keskipitoisuus oli Ruuskansuon kuivatusvedessä ja Valkeispurossa sama, vuoden 2011 havaintokertoina noin 500 µg/l suurempi, mutta vuoden 2017 havaintokertoina noin 700 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 1700 µg/l pienempi Ruuskansuon kuivatusvedessä. Tarkkailutulosten perusteella Valkeispuron kohonnut kokonaistyyppipitoisuus Ruuskansuon yläpuoliseen asemaan verrattuna johtuu siis pääosin muualta valuma-alueelta tulevasta tyyppikuormituksesta. Nitraattitypen keskipitoisuus on ollut Valkeispurossa keskimäärin 600 µg/l suurempi kuin Ruuskansuon yläpuolisessa purossa ja 550 µg/l suurempi kuin Ruuskansuon kuivatusvedessä. Nitraattityppi liikkuu herkästi peltomailla, mistä on osoituksena vuoden 2020 mitatut suurimmat pitoisuudet (syyskuun havaintokerralla 1800 µg/l, lokakuun ylivirtaamassa 1200 µg/l). Ruuskansuon kuivatusvedessä ammoniumtypen pitoisuudet olivat tarkkailuvuosina 2007 ja 2011 keskimäärin 400 µg/l suurempia kuin Valkeispurossa, mutta kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen vuoden 2017 havaintokertoina pitoisuuskeskiarvo oli molemmissa vesissä lähes sama ja vuoden 2020 havaintokerroilla ammoniumtypen keskipitoisuus oli 100 µg/l suurempi Valkeispurossa.

- Valkeispuron asemalla 2 veden rehevyystaso on ollut selvästi suurempi kuin Ruuskansuon yläpuolisessa purossa ja Ruuskansuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Valkeispuron vedessä suuri kiintoainepitoisuus on nostanut kokonaisfosforipitoisuutta ja koko aineisto keskipitoisuuden 170 µg/l perusteella Valkeispuron vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus 60 µg/l on ollut lähes kolminkertainen Ruuskansuon yläpuoliseen puroasemaan ja Ruuskansuon kuivatusveteen verrattuna. Selvästi merkittävin tekijä Valkeispuron rehevyystason määrittämisessä on valuma-alueen maatalous. Puroveden rehevyystasossa ei ole nähtävissä muutossuuntaa tarkkailuvuosien välillä.

Yhteenveto Ruuskansuon tarkkailusta

Ruuskansuolta lähteneessä kuivatusvedessä kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat olleet vuosien 2007 ja 2011 tarkkailussa jonkin verran suurempia kuin Ruuskansuon yläpuolisen puron vedessä, mutta Ruuskansuon kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen vuonna 2017 tilanne on muuttunut. Vuoden 2020 havaintokertoina kiintoaineen ja kokonaisravinteiden keskipitoisuudet olivat tuotantoalueen yläpuolisen puron vedessä hieman suuremmat, mutta ylivirtaama-ajankohtana lokakuussa Ruuskansuon kuivatusvedessä kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet olivat kuivatusvedessä jonkin verran suuremmat kuin yläpurossa. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut pääsääntöisesti ollut suurempi yläpurossa tai samaa tasoa kuin Ruuskansuon kuivatusvedessä, joten Ruuskansuon kuivatusvesien vaikutus puroveden humuspitoisuuteen on ollut havaintoajankohtina vähäinen.

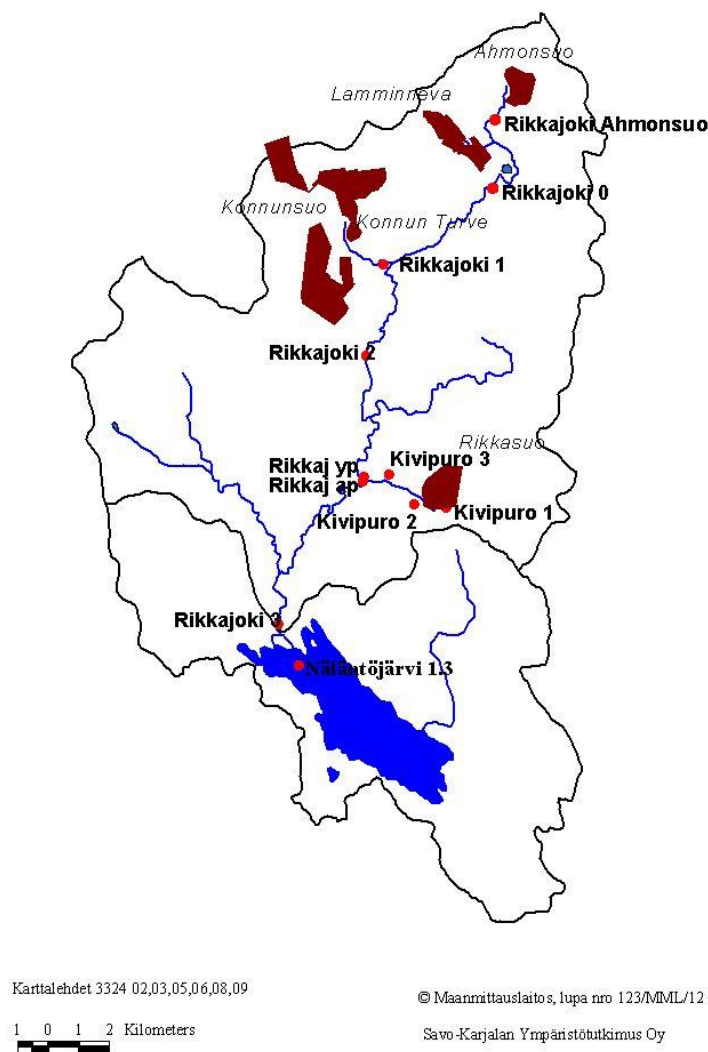
Valkeispuron aseman 2 veden kohonneet mineraaliaineksen, nitraattitypen sekä kokonais- ja fosfaattifosforin pitoisuudet osoittavat selvästi, että puroveden heikko veden laatu johtuu pääosin valuma-alueen peltomailta tulevasta kuormituksesta. Ruuskansuon kuivatusvesien vaikutus Valkeissuon veden laatuun on virtavesiajankohtina ollut vähäinen.

RIKKAJOEN VALUMA-ALUE: AHMONSUO, LAMMINNEVA, KONNUNSUO, KONNUN TURVE, RIKKASUO

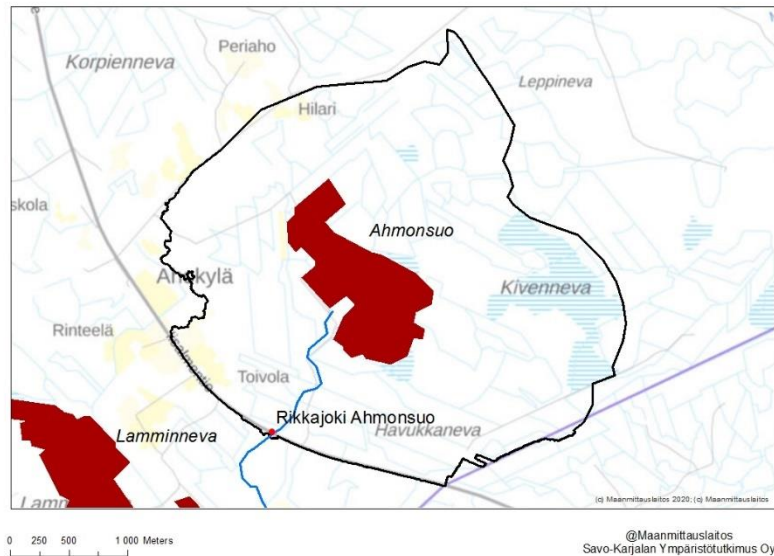
Sijainti ja valuma-alueen maankäyttö

Ahmonsuo, Lamminneva, Konnunsuo, Konnun Turve Oy:n tuotantoalue sekä Rikkasuo sijaitsevat Iisalmen reitin valuma-alueen Koskenjoen valuma-alueella ja siellä Rikkajoen valuma-alueella (vesistöalue 4.564, peruskartat 3324 06). Kaikki tuotantoalueet sijaitsevat Kiuruvedellä. Rikkajoen valuma-alueen koko on 198 km² ja järvisyys 0,05 % (Ekholm 1993).

RIKKAJOEN VALUMA-ALUE

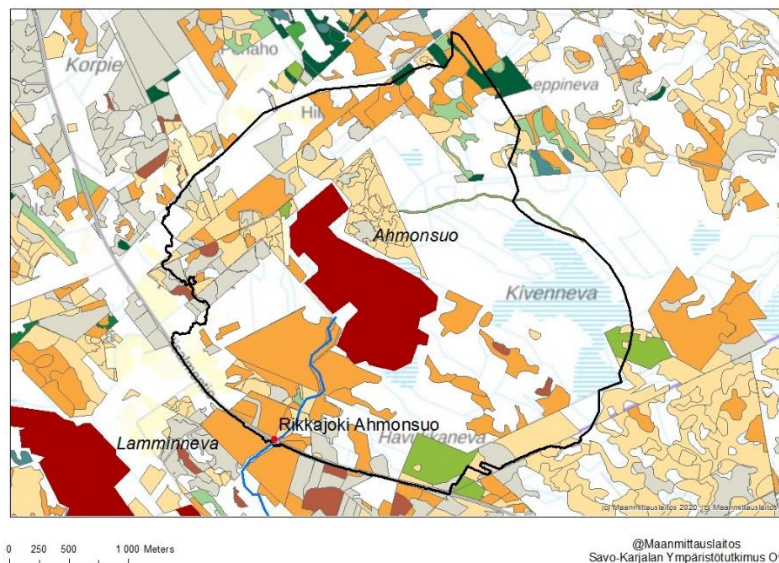


Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.



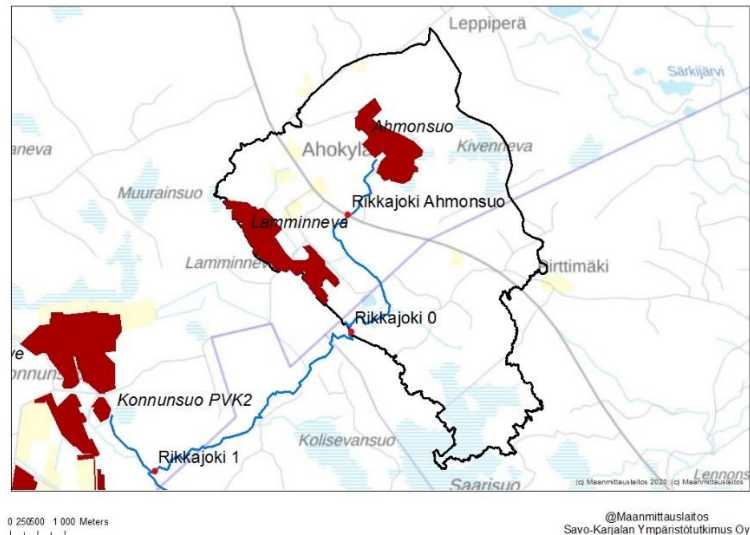
Rikkajoki Ahmonsuon valuma-alue. Ahmonsuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Rikkajoen Ahmonsuon asemalla valuma-alueen koko on noin 10 km², josta Ahmonsuon turvetuotantoalueen osuus on noin 8 %. Pääosa valuma-alueesta on voimakkaasti ojitettua turvemaata. Maatalousmaan osuus on vähäinen.



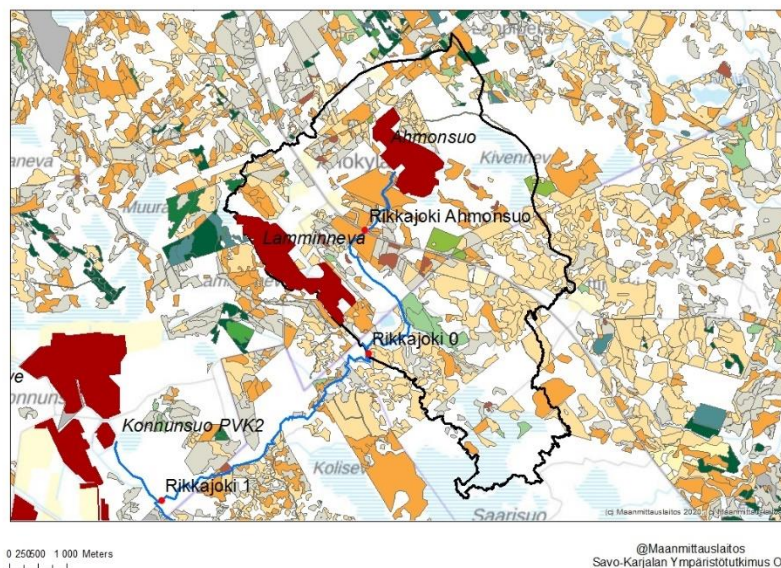
Metsienkäyttö Rikkajoen Ahmonsuon aseman valuma-alueella metsäntuotantoilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Metsäntuotantoilmoitusten perusteella valuma-alueella ei ole tehty merkittäviä avohakkuuita. Valuma-alueen länsiosalla avohakkuuita tehtiin vuonna 2018 noin 15 ha:n alueella.



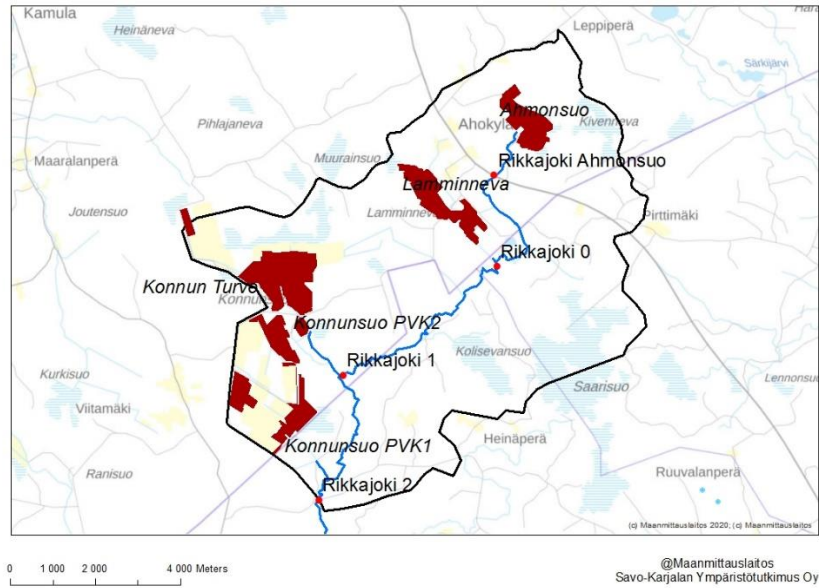
Rikkajoki aseman 0 valuma-alue. Lamminnevan tuotantoalue on kuvassa valuma-alueen sisällä, mutta Rikkajoen havaintoasema 0 sijaitsee juuri Lamminnevan laskuojan yläpuolella. Turvetuotantoalueet näkyvät tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Rikkajoen aseman 0 valuma-alue on noin 26 km², josta turvetuotannon osuus on noin 5 %. Valuma-alue on Ahmonsuon aseman lailla pääosin voimakkaasti ojitettua turvemaata, maatalousmaita on noin 70 ha pääosin Ahokylässä.



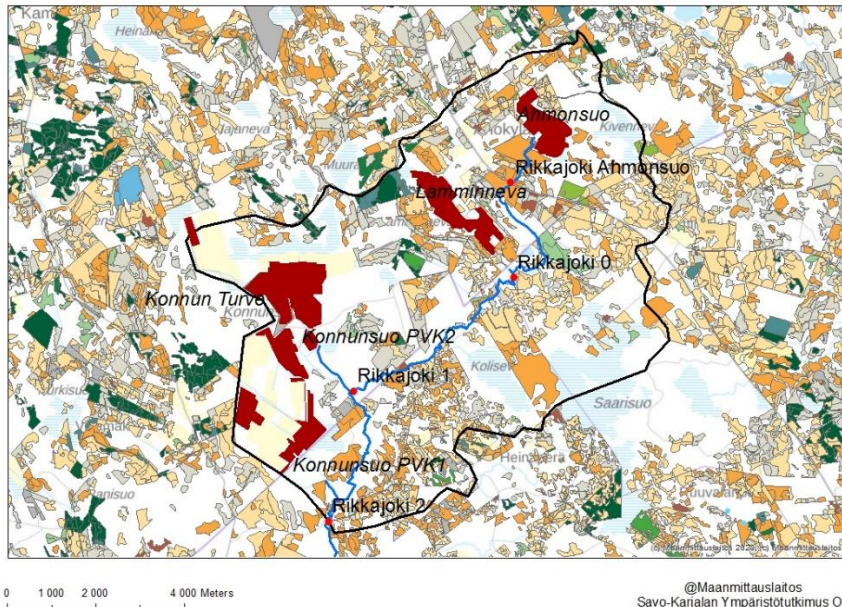
Metsienkäyttö Rikkajoen aseman 0 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, siemenpuuhakku vihreällä ja erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Rikkajoen aseman 0 ja Ahmonsuon välisellä valuma-alueella on tehty kohtalaisen paljon hakkuita. Ahokylän ja Lamminnevan välisellä metsäkaistaleella avohakkuuta tehtiin 2010-luvun alkuvuosina noin 30 ha:n alueella ja Kangaslammin itäpuolella 2010-luvun loppuvuosina avo- ja siemenpuuhakkuuta noin 70 ha:n alueella.



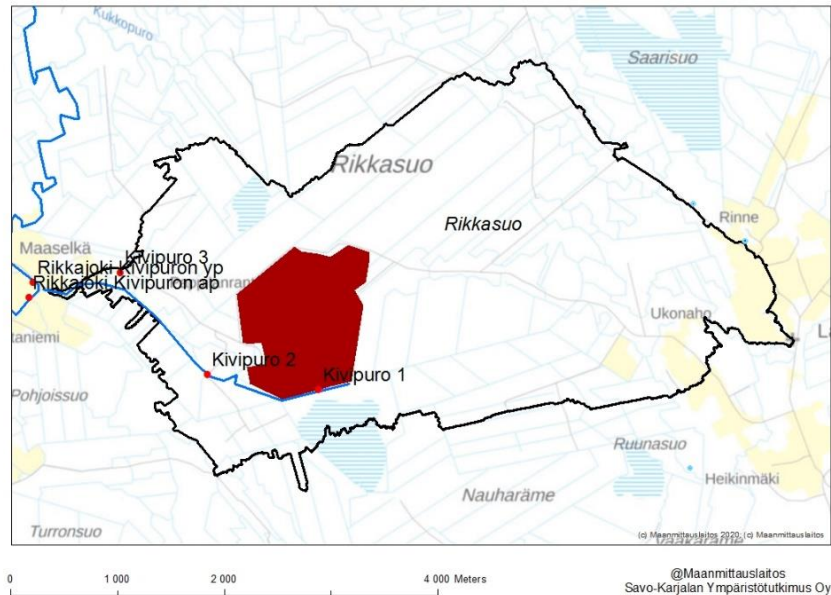
Rikkajoen aseman 2 valuma-alue. Turvetuotantoalueet näkyvät tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Konnunsuon ja Konnun Turpeen turvetuotantoalueiden kuivatusvedet laskevat Rikkajoen asemien 1 ja 2 väliin. Valuma-alue Rikkajoen asemien 0 ja 1 välillä on pääosin ojitettua turvemaata, mutta Saarisuon ja Kollisevansuon alueet ovat ojittamattomia. Saarisuon pohjoispuolella on myös luonnonsuojelualue. Konnunsuon turvetuotantoalue hallitsee Rikkajoen aseman 2 valuma-alueen länsilaitaa. Osa alueesta on otettu turvetuotannon jälkeen maatalouskäyttöön. Rikkajoen itäpuolella valuma-alue on pääosin ojitettua turvemaata. Rikkajoen aseman 2 valuma-alueen koko on noin 70 km², josta turvetuotannon osuus on noin 4 %.



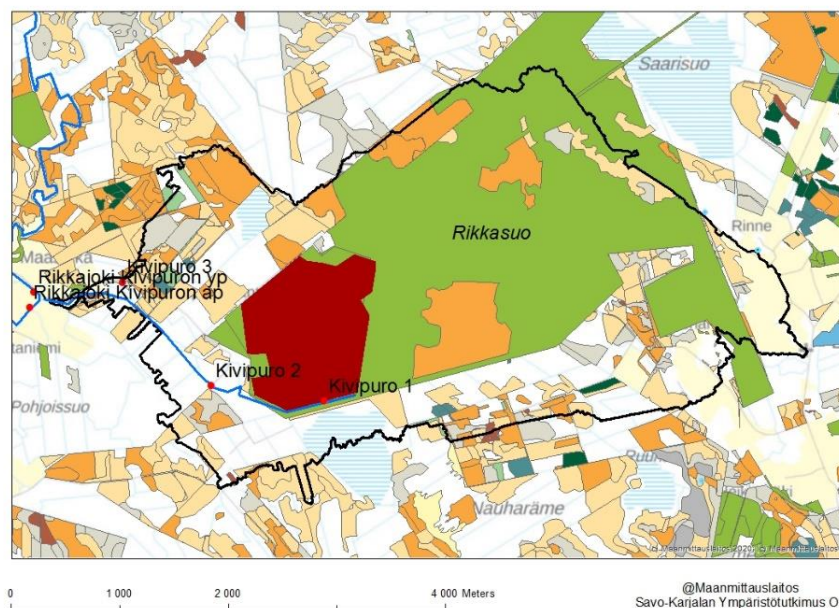
Metsienkäyttö Rikkajoen aseman 2 valuma-alueella metsäntuotantoilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Värien selitykset edellisessä kuvassa.

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Rikkajoen asemien 0 ja 2 välisellä valuma-alueella metsänkäyttö on ollut melko voimaperäistä. Jokiuoman pohjoispuolella yksittäiset hakkuualueet ovat olleet alueeltaan suurempia ja pääosa hakkuista on tehty 2010-luvun alkuvuosina. Jokiuoman eteläpuolella hakkuualueet ovat olleet pienialaisempia ja monet on tehty 2010-luvun loppuvuosina. Molemmien puolen jokea avohakkuiden pinta-ala on ollut yli 100 ha.

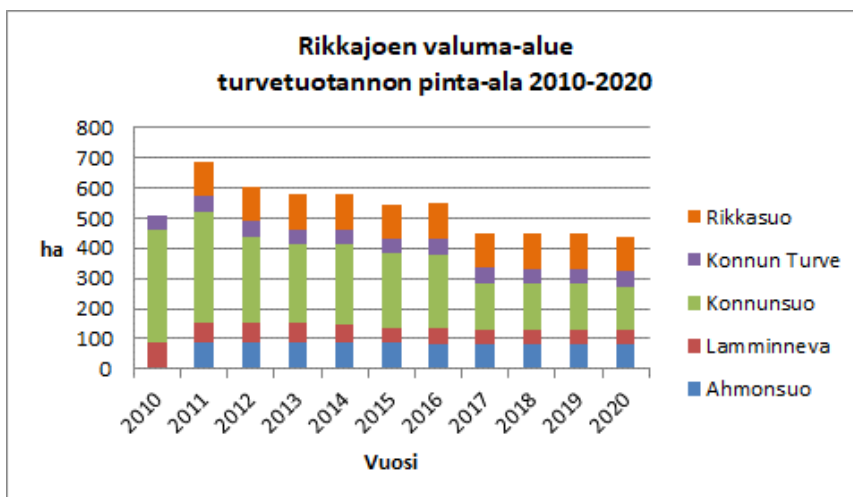


Kivipuron valuma-alue. Rikkasuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Kivipuron valuma-alue, jossa sijaitsee Rikkasuon turvetuotantoalue, on pääosin voimakkaasti ojitettua turvemaata. Valuma-alueen koko on noin 15 km², josta Rikkasuon osuus on noin 8 %.

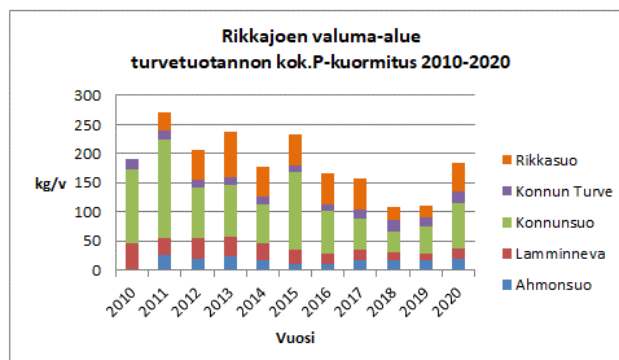
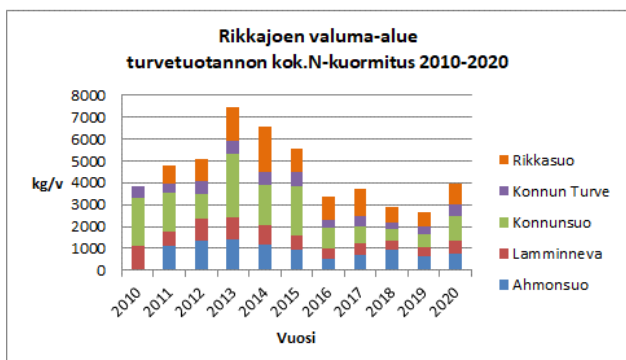
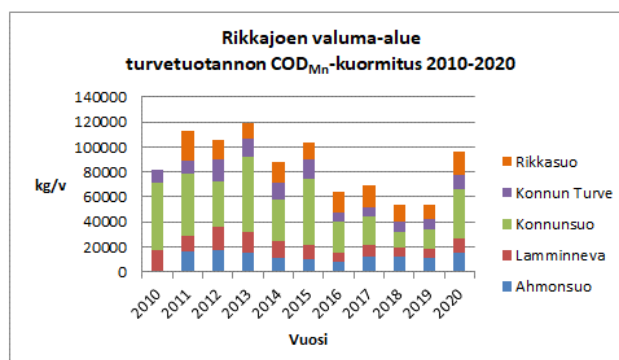
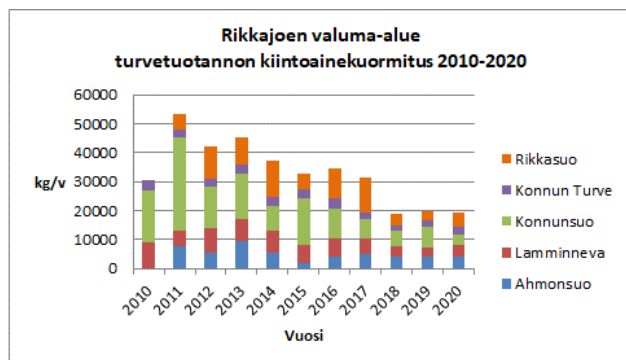


Metsienkäyttö Rikkajoen aseman 2 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Värien selitykset edellisessä kuvassa.



Rikkajoen valuma-alueen turvetuotannon pinta-ala vuosina 2010-2020.

Turvetuotannon laskennallinen kokonaiskuormitus Rikkajokeen noudattelee päälinjoiltaan tuotantopinta-alojen kehitystä: suurimmat arvioidut kuormitukset olivat vuosina 2011-2015 ja vuosina 2016-2020 kokonaisravinteiden sekä humuksen kuormitus on ollut pääsääntöisesti pienempää kuin vuonna 2010. Vuonna 2020 veden kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden laskennallinen kuormitus oli jonkin verran edellisvuosia suurempi.



Rikkajoen valuma-alueen tuotantoalueiden arvioidut bruttokuormitukset vuosina 2010-2020.

Ahmonsuo: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen

Kunnostus alkoi	2009
Tuotanto alkoi	2011
Kuormittava ala 2020	78,7 ha
Tuotannossa 2020	0 ha

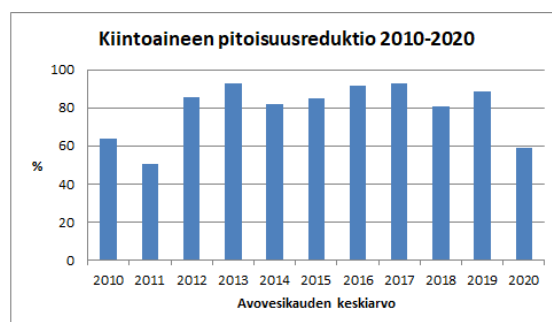
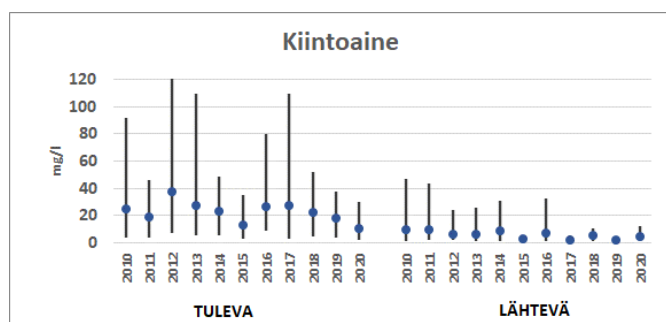
Ahmonsuon kuivatusvedet johdetaan roudattomana aikana pintavalutuskentän kautta laskuojaan, joka laskee Rikkajoen yläosaan noin puolen kilometrin päässä. Matkaa laskuojan suulta Rikkajokea pitkin Näläntöjärveen noin 27 km.

Ahmonsuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Ahmonsuon kuivatusvesien laatua on seurattu vuosina 2010-2020. Vuosina 2011-2014 näytteet otettiin intensiivisesti (talvella 1 krt/kk, kevättulva 1 krt/viikko, muu aika 1 krt/2 v) ympäri vuoden, jolloin talvinäytteet otettiin pintavalutuskentän ohittavasta laskuojasta. Vuosina 2015-2016 näytteet otettiin intensiivisesti roudattomana kautena, jolloin pumppaus pintavalutuskentälle oli käynnissä. Vuosina 2017-2020 näytteet otettiin roudattomana aikana kerran kuukaudessa.

Kiintoaine

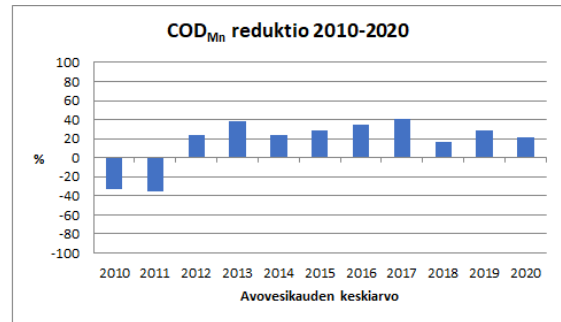
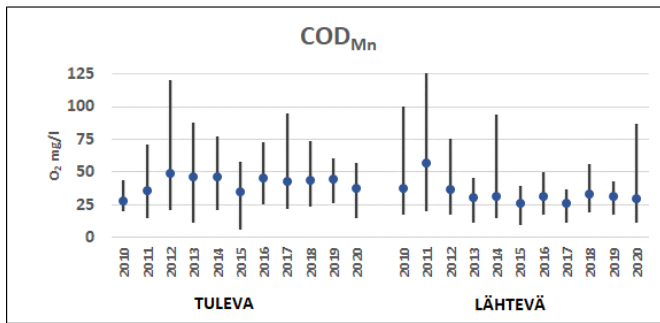


Vasemmalla on Ahmonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuonna 2012 kentälle tulevassa vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus oli 240 mg/l. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä.

Ahmonsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on tarkkailuvuosina vaihdellut 20 mg/l molemmin puolin. Vuoden 2020 havaintokerroilla sekä maksimi- että keskipitoisuus olivat koko tarkkailun pienimmät.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio Ahmonsuon pintavalutuskentällä on ollut erinomainen (vuosina 2010-2020 keskimäärin 79 %). Pintavalutuskentältä lähevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli tuotannon alkuvuosina 2010-2014 ja 2017 6,0-9,8 mg/l, muina tarkkailuvuosina 2,4-5,4 mg/l

Kemiallinen hapenkulutus

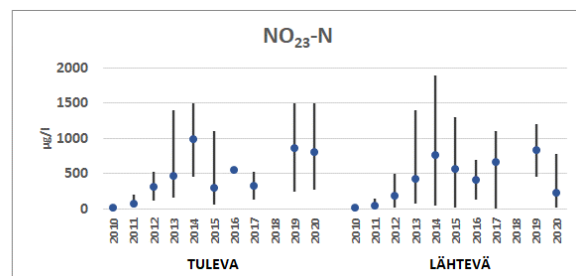
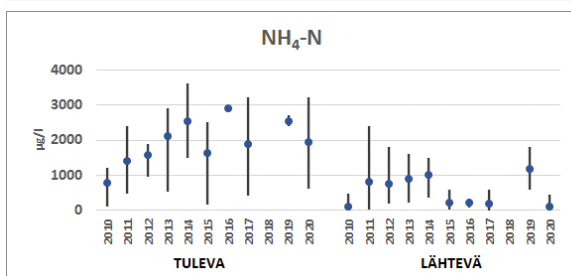
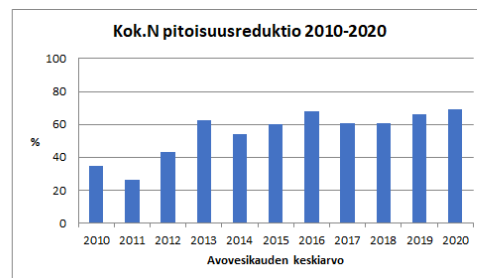
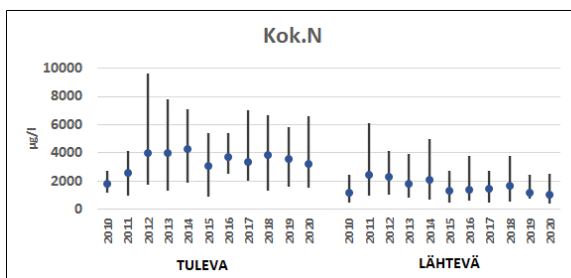


Vasemmalla on Ahmonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011-2020. Kentältä lähtevässä vedessä vuonna 2011 maksimiarvo oli 180 O₂ mg/l. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Ahmonsuon pintavalutuskentälle tuleva vesi on ollut keskimäärin voimakkaan humuspitoista. Veden kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo on ollut pääosin välillä 40-50 O₂ mg/l, ensimmäisinä vuosina 2010-2011 hieman pienempi.

Veden kemiallinen hapenkulutus nousi keskimäärin kolmanneksen ensimmäisinä kahtena vuonna 2010 ja 2011, mutta sen jälkeen se on vähentynyt pintavalutuskentällä keskimäärin lähes kolmanneksen (29 %), mikä on poikkeuksellista pintavalutuskentille. Useimmilla kentillä kemiallinen hapenkulutus on ollut lähtevässä vedessä samaa tasoa tai hieman suurempi kuin kentälle tulevassa vedessä.

Typen yhdisteet



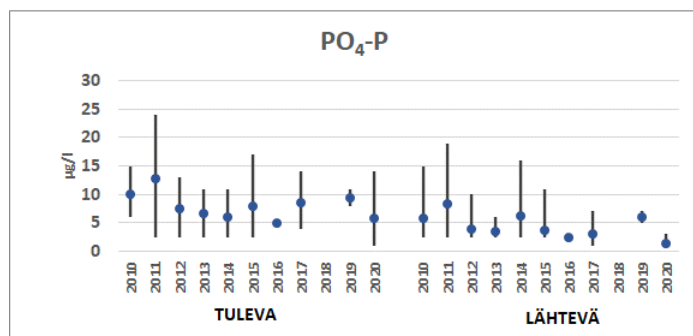
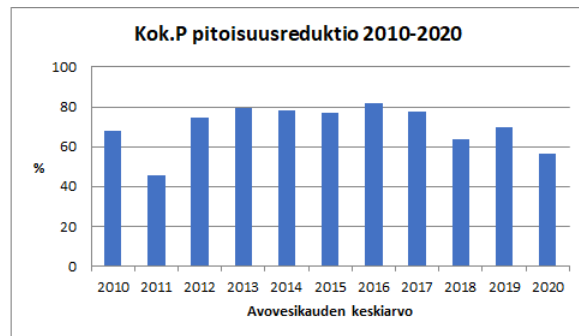
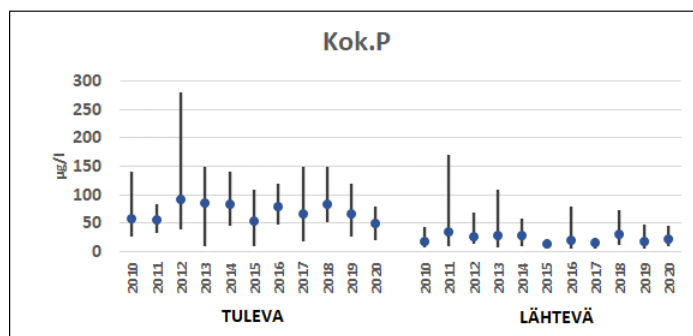
Vasemmalla ylärivissä on Ahmonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattityypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Ahmonsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus nousi vuosina 2010-2012 kaksikertaiseksi. Tämän jälkeen kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut pääsääntöisesti välillä 3500-4000 µg/l ja maksimipitoisuudet 6000-7000 µg/l.

Ahmonsuolla kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut erinomainen (keskimäärin 55 %). Alkuvuosina taso oli hieman heikompi, mutta vuodesta 2013 lähtien pitoisuusreduktio on ollut tasaisesti 60 % tasolla ja kokonaistypen keskipitoisuus lähtevässä vedessä näinä vuosina 1200-1600 µg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus lähtevässä vedessä oli pienin koko mittausarjassa (1000 µg/l).

Ammoniumtypen keskipitoisuus pintavalutuskentälle tulevassa vedessä nousi nopeasti tasolle 2000-3000 µg/l muutaman vuoden päästä Ahmonsuon turvetuotannon aloituksesta. Ammoniumtypen pitoisuus reduktio pintavalutuskentällä on ollut erinomainen (keskimäärin 76 %). Pitoisuustaso nousi alkuvuosina myös kentältä lähtevässä vedessä tasolle noin 1000 µg/l, mutta reduktion paraneminen vuosina 2015-2020 laski ammoniumtypen keskipitoisuutta tasolle noin 200 µg/l. Ammoniumtypestä osa on hapettunut nitraattitypeksi, mikä on näkynyt nitraattityypen pitoisuusnousuna sekä kentälle tulevassa että kentältä lähtevässä vedessä. Kentältä lähtevässä vedessä nitraattityypen keskipitoisuus on ollut vuoden 2013 jälkeen pääosin noin 500 µg/l, poikkeuksena vuosi 2020, jolloin keskipitoisuus oli vain 230 µg/l.

Fosforiyhdisteet



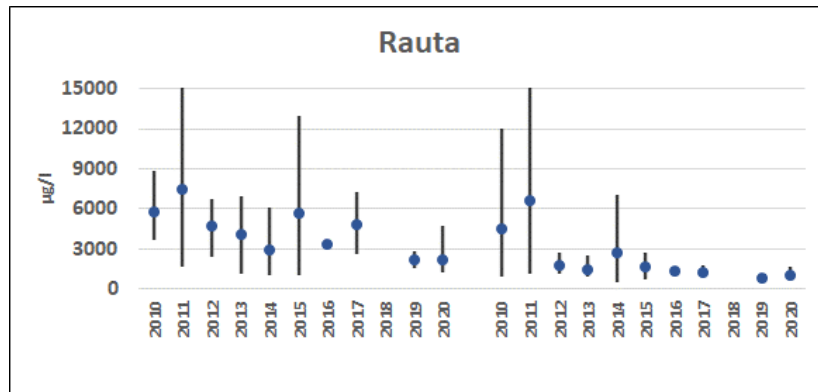
Vasemmalla ylärivissä on Ahmonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kokonaisfosforin keskipitoisuus on vaihdellut pintavalutuskentälle tulevassa vedessä 50-92 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Erinomaisen pintavalutuskentällä tapahtuvan pitoisuusreduktion ansiosta (keskimäärin 70 %) lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut 13-35 µg/l, jonka perusteella vesi on pääsääntöisesti ollut luokiteltavissa vain

lievästi reheväksi. Ajoittain, varsinkin tuotannon alkuvaiheissa maksimipitoisuudet olivat hyvinkin suuria (esim. vuonna 2011 170 µg/l).

Fosfaattifosforin keskipitoisuudet ovat olleet melko pieniä sekä pintavalutuskentälle tulevassa että sieltä lähtevässä vedessä. Erinomaisen pitoisuusreduktion ansiosta lähtevässä vedessä fosfaattifosforin pitoisuus on usein ollut alle määritysrajan 5 µg/l.

Rauta

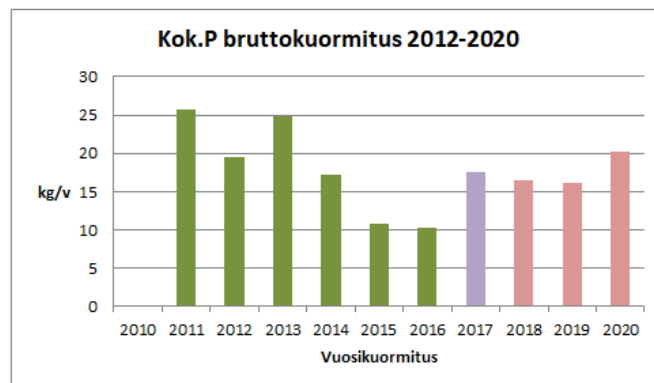
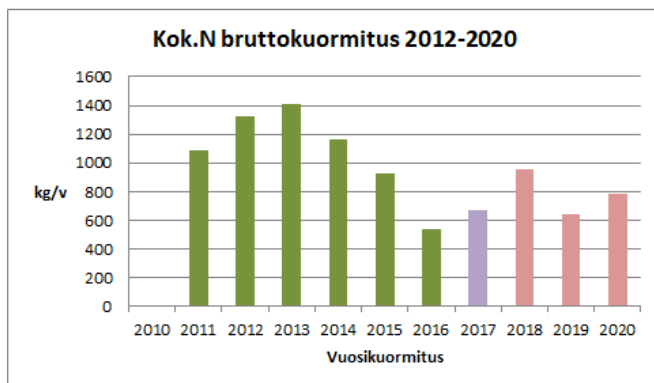
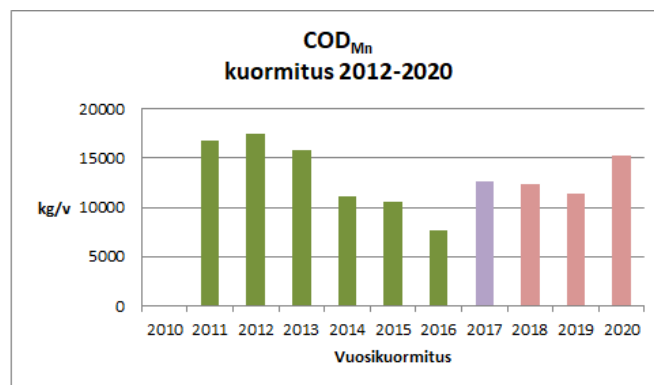
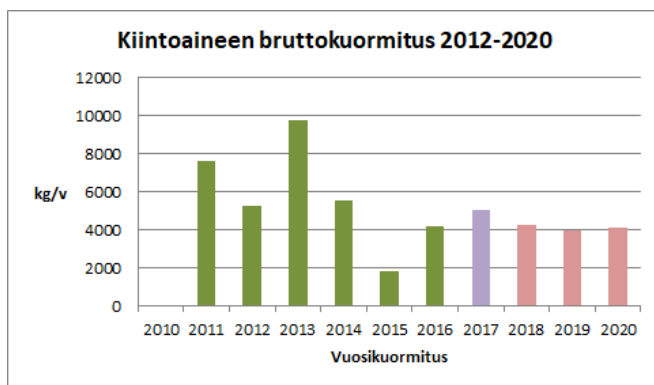


Ahmonsuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Ahmonsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus laski tarkkailuvuosina 2010-2020 tasolta 6000-8000 µg/l tasolle 2000 µg/l. Raudan pitoisuusreduktio oli positiivinen alkuvuosina 2010-2011, mutta parani sen jälkeen selvästi tasolle 65 %. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä rautapitoisuus on ollut vuodesta 2013 alkaen 1000-1700 µg/l.

Kuormitus

Ahmonsuon kuormitusta on arvioitu hieman eri menetelmin vuosina 2011-2020. Vuosina 2011-2016 kuormitusarvio perustui ympärivuotiseen virtaamamittaukseen ja roudattoman ajan näytteenottoon (vihreät pylväät). Vuonna 2017 kuormitus laskettiin oman virtaamamittauksen puuttuessa ominaisvirtaamamenetelmällä (violetit pylväät) ja vuosina 2018-2020 menetelmällä 6 (vaalean punaiset pylväät). Vuonna 2020 kuormitusarviot olivat hyvin samaa tasoa vuosien 2018 ja 2019 kanssa.



Ahmonsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2011-2020. Värien selitykset tekstissä.

Lamminneva: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen

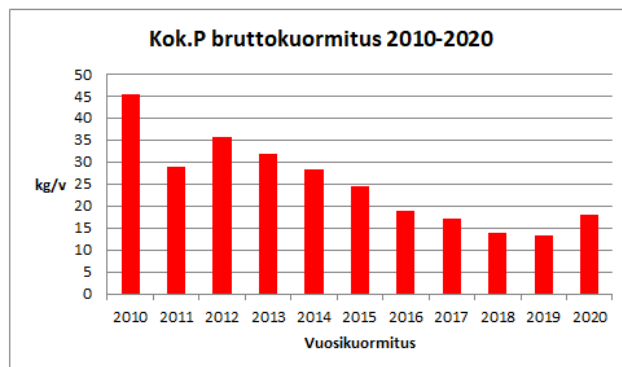
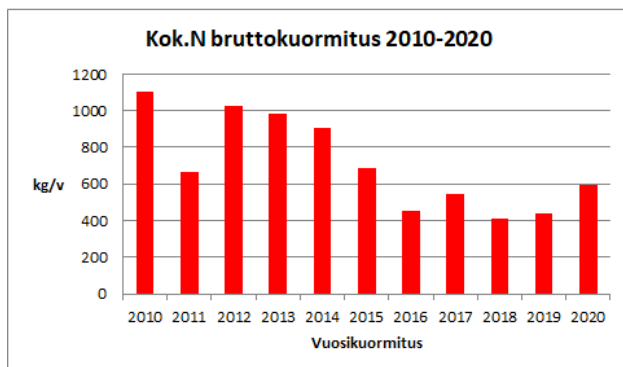
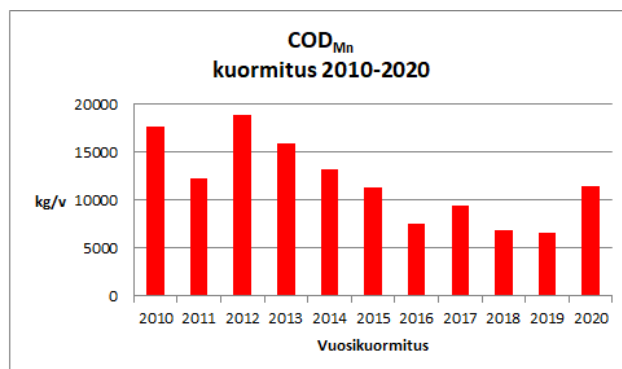
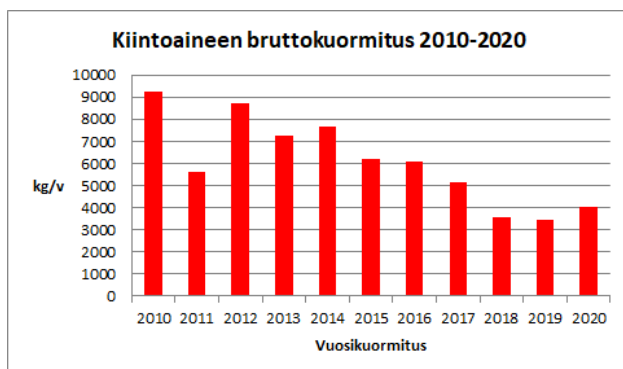
Kunnostus alkoi 1978
 Tuotanto alkoi 1980

Suurin tuotantopinta-ala 107 ha
 Kuormittava ala 2020 48 ha
 Tuotannossa 2020 38,5 ha

Kuivatusvedet johdetaan laskeutusaltaan laskuojaa pitkin noin 300 m:n päässä virtaavaan Rikkajokeen. Rikkajoki laskee noin 23 km:n päässä laskuojan suulta Näläntöjärveen.

Lamminneva: Kuormitus

Lamminnevan kuormitusarvio on laskettu kaikkina vuosina Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelman laskeutusaltaallisten tuotantoalueiden ominaiskuormilla (punaiset pylväät). Kuormittava ala oli suurin vuonna 2010 (90 ha), sen jälkeen vuosina 2011-2014 65-67 ha ja vuodesta 2016 alkaen 48 ha. Pinta-alan väheneminen näkyy selvästi kuormitusarvioissa.



Lamminnevan laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Konnunsuo: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen

Kunnostus alkoi 1978

Tuotanto alkoi 1982

Suurin tuotantopinta-ala 600 ha

Tuotannossa 2020 58,4 ha

Kuormittava ala 2020 145,3 ha

Konnunsuon turvetuotanto loppui vuoden 2020 lopussa

Kuivatusvedet johdetaan kahden pintavalutuskentän kautta Rikkajokeen. Alemmalta pintavalutuskentältä 1 vedet johdetaan laskuojan kautta noin 600 m:n päässä kulkevaan Rikkajokeen, joka laskee noin 12,6 km:n päässä Näläntöjärveen. Ylemmältä pintavalutuskentältä vedet kulkeutuvat noin 1,3 km:n matkan Vehkapurossa Rikkajokeen. Vehkapuron laskukohdasta on matkaa Näläntöjärveen noin 17 km.

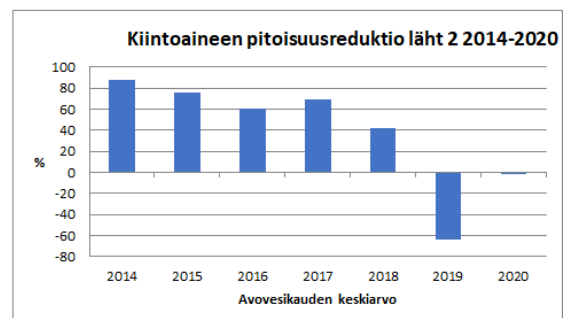
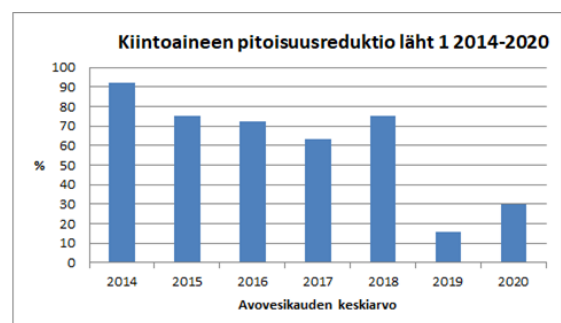
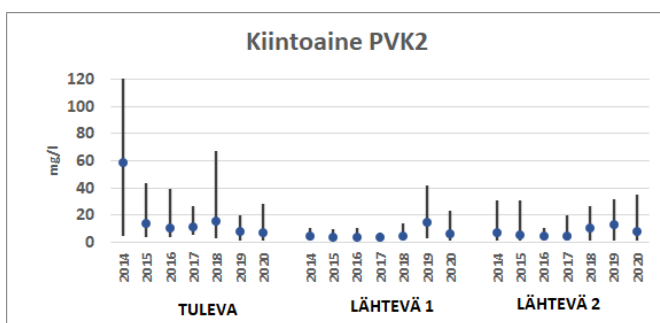
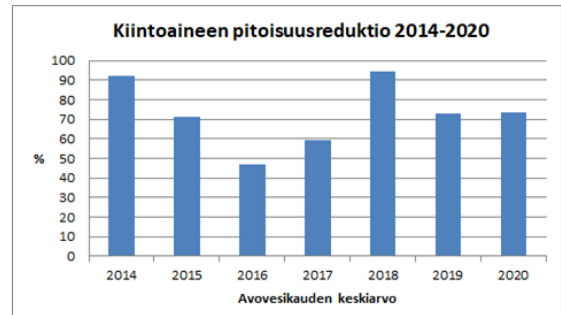
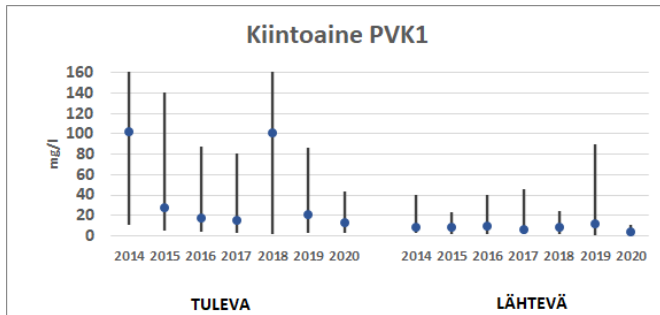
Konnunsuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Konnunsuon pintavalutuskenttien tulokset esitellään tässä vuodesta 2014 alkaen. Kentälle 2 asennettiin syksyllä 2013 mittapatokaivo, mutta koska osa vedestä kulki vielä vanhan mittapadon kautta, esitellään tässä yhteenvedossa tulokset molemmilta asemilta. Molempia pintavalutuskenttiä tarkkailtiin intensiivisesti kaikki vuodet 2014-2020 (näytteet talvella 1 krt/kk, kevättulvan aikaan 1 krt/viikko ja muu aika 1 krt/2 viikkoa). Pintavalutuskentällä 1 on toiminut koko tarkkailun ajan

jatkuvatoiminen virtaamamittaus, mutta kentällä 2 veden kulku uuden kaivon kautta on kaikkina tarkkailuvuosina ollut vähäistä. Tämän takia kentän 2 kuormituslaskennoissa on hyödynnetty kentän 1 valumia.

Kiintoaine



Ylhäällä vasemmalla on Konnunsuon pintavalutuskentän 1 kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2014-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuonna 2014 kentälle tulevassa vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus oli 870 mg/l ja vuonna 2018 1100 mg/l. Vuonna 2014 kentälle 2 tulevassa vedessä maksimipitoisuus oli 510 mg/l. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä. Toisessa rivissä on vastaavat tiedot pintavalutuskentältä 2. Kentällä 2 on ollut kaksi purkukohtaa, mittapato (=läht 1) ja vanha mittapato (=läht 2).

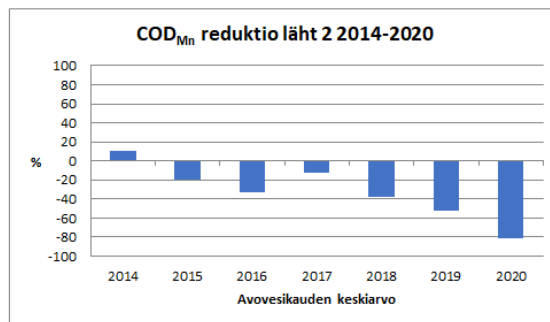
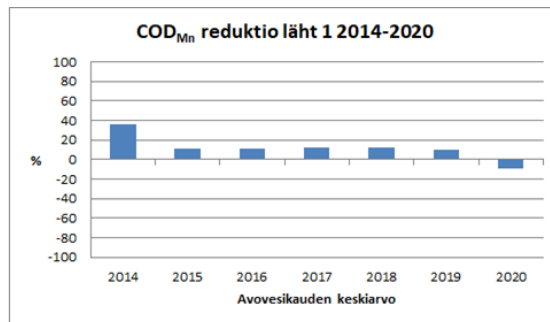
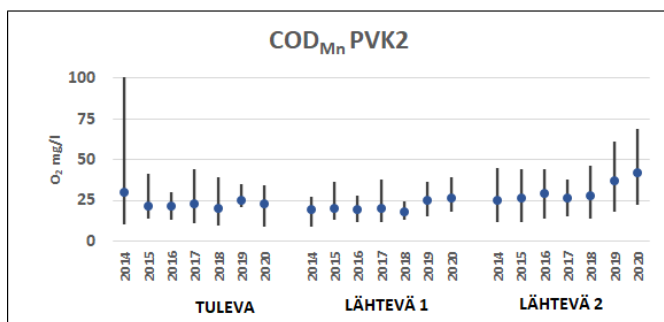
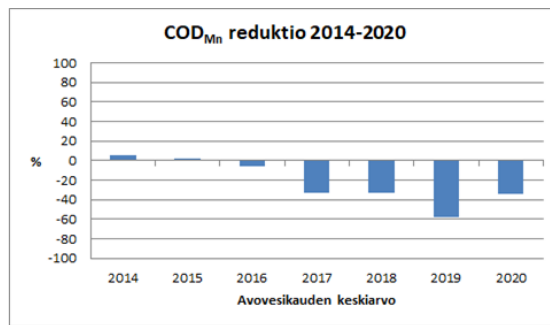
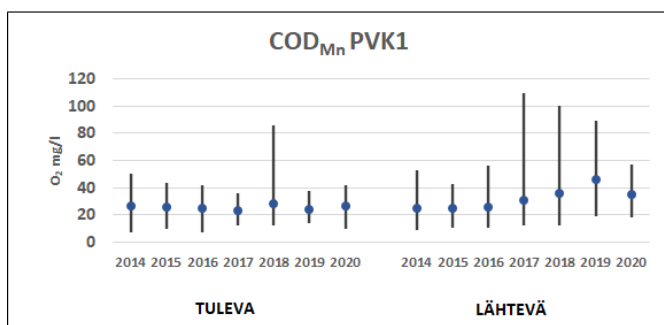
Pintavalutuskentälle 1 tulevassa vedessä maksimipitoisuudet ovat olleet suuria, erityisesti vuosina 2014 ja 2018. Nämä nostivat pitoisuuden vuosikeskiarvoa selvästi, muina vuosina kentälle tulevan veden kiintoaineen keskipitoisuus on ollut noin 20 mg/l. Kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut kentällä 1 erinomainen, keskimäärin 73 %, minkä ansiosta lähtevässä vedessä kiintoaineen vuosittainen keskipitoisuus on ollut pääsääntöisesti alle 10 mg/l ja maksimipitoisuus alle 50 mg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina lähtevän veden keskipitoisuus oli 3,7 mg/l.

Pintavalutuskentälle 2 tulevassa vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus 510 mg/l vuonna 2014 nosti keskiarvoa selvästi, muina tarkkailuvuosina kiintoaineen keskipitoisuus on ollut 7-15 mg/l ja maksimipitoisuus pääsääntöisesti alle 50 mg/l. Uudessa mittapatokaivossa lähtevän veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin 76 % pienempi kuin tulevassa vedessä ja lähtevän veden kiintoaineen keskipitoisuus on ollut pääsääntöisesti alle 7 mg/l ja maksimipitoisuus alle 15 mg/l. Poikkeuksen teki vuosi 2019, jolloin maksimipitoisuus 42 mg/l nosti keskiarvoa selvästi. Myös vanhan mittapadon kautta tullessa vedessä kiintoainepitoisuus oli vuosina 2014-2018 keskimäärin 67 % pienempi kuin tulevassa vedessä, mutta vuosina 2019 ja 2020 tilanne oli täysin muuttunut, pitoisuus nousi erityisesti vuonna 2019 64 %. Tämä viittaa muutoksiin vesijärjestelyissä pintavalutuskentällä. Yhtenä havaintokerralla mittapadon altaassa uiskenteli majava, joten syynä saattaa olla majavan tekemät rakenteet kentällä. Uudelta kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut alle 10 mg/l, poikkeuksena vuosi 2019 (13 mg/l). Maksimipitoisuus on ollut tasolla 27-35 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus

Pintavalutuskentälle 1 tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut varsin vakaa vuosina 2014-2020. Keskiarvo on ollut tasolla 20-25 O₂ mg/l ja maksimi-arvot pääsääntöisesti tasolla 30-40 O₂ mg/l. Kemiallisen hapenkulutuksen muutos pintavalutuskentällä 1 oli vähäinen tarkkailuvuosina 2014-2016, mutta vuosina 2017-2020 lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin tasolla 31-46 O₂ mg/l ja vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Keskiarvon nousuun vaikutti maksimi-arvojen nousu. Suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot lähtevässä vedessä on mitattu kesänäytteissä hyvin vähäisen virtaaman aikaan, joten keskiarvon nousu liittyy vahvasti vähäsateisiin jaksoihin kesinä 2017-2020.

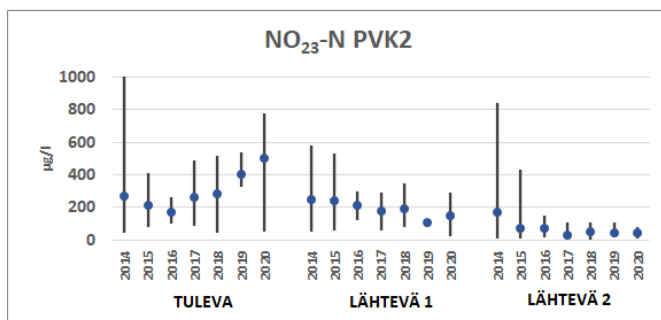
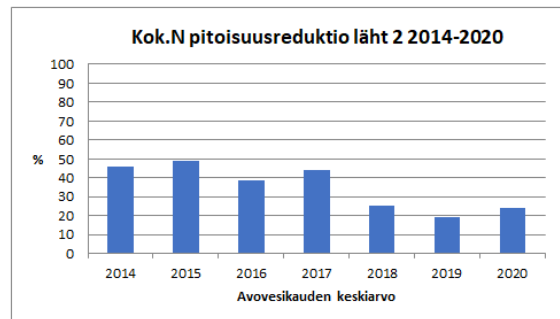
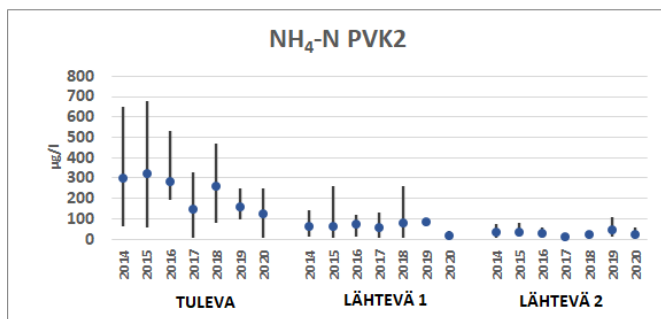
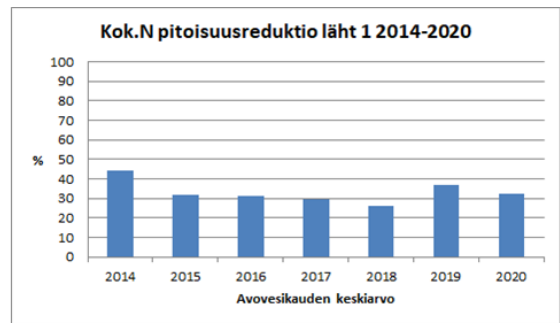
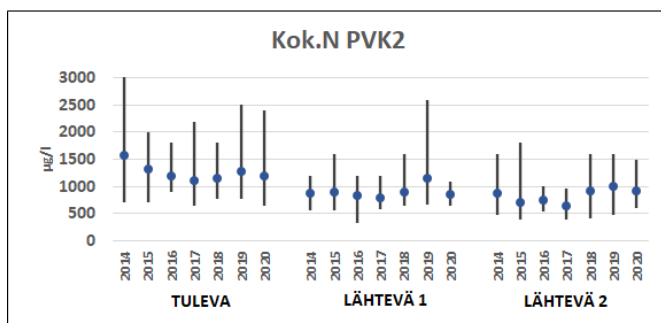
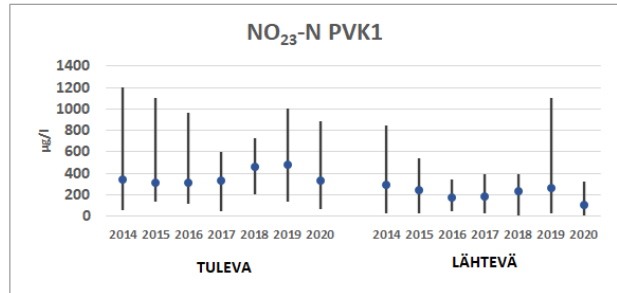
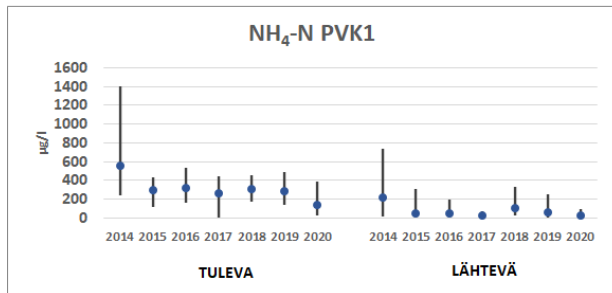
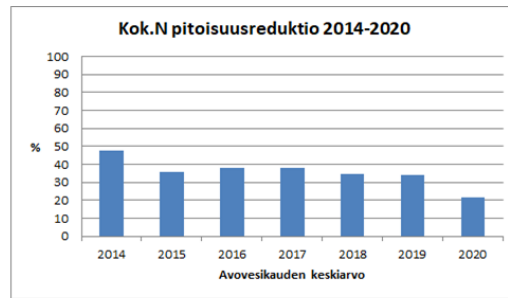
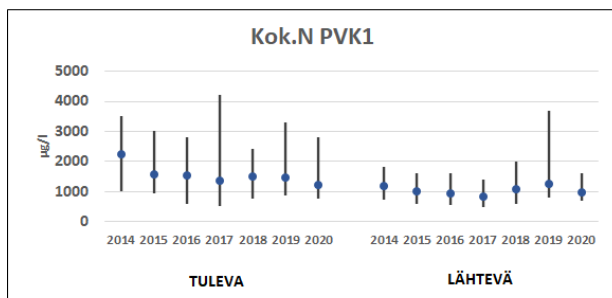
Myös pintavalutuskentälle 2 tulevassa vedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo ja vaihteluväli oli melko vakaa koko tarkkailukauden 2014-2020. Vuoden 2014 korkea arvo 180 O₂ mg/l nosti keskiarvoa jonkin verran, mutta muuten kentälle tulevassa vedessä keskiarvo oli tasolla 20-25 O₂ mg/l ja maksimi-arvot tasolla 30-40 O₂ mg/l. Uuden kaivon kautta lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli hyvin samaa tasoa tulevan veden kanssa. Vanhan mittapadon kautta kulkevassa vedessä oli todettavissa pieni humuspitoisuuden tason nousu vuosina 2014-2018 ja selvempi vuosina 2019-2020. Jälkimäinen liittyy mahdolliseen majavan aiheuttamiin vaikutuksiin.



Ylhäällä vasemmalla on Kunnusuo:n pintavalutuskentän 1 kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2014-2020. Vuonna 2014 kentälle 2 tulevassa vedessä kiintoaineen maksimiarvo oli 180 O₂ mg/l Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä. Toisessa rivissä on vastaavat tiedot pintavalutuskentältä 2. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Typen yhdisteet

Kentälle 1 tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuonna 2014 2200 µg/l, mutta sen jälkeen vuosina 2015-2020 taso on ollut 1200-1500 µg/l. Kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut tasaisen hyvä, hieman päälle 30 %. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut melko tasainen noin 1000 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut erittäin hyvä (keskimäärin 81 %), mikä on näkynyt pieninä ammoniumtypen pitoisuuksina kentältä lähtevässä vedessä. Myös nitraattitypen pitoisuus on laskenut kentällä (keskimäärin 41 %), kentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus on ollut melko tasaisesti noin 200 µg/l



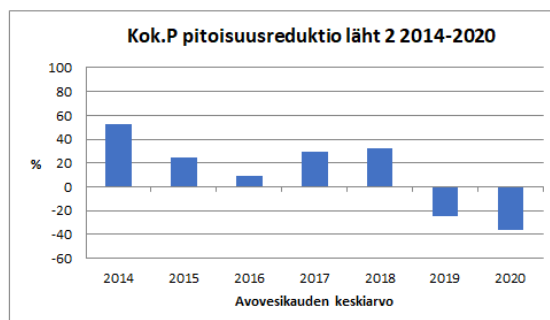
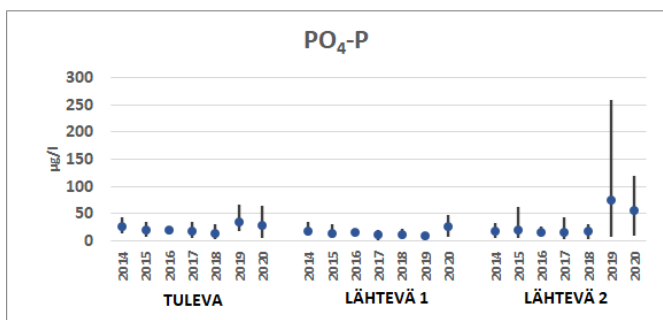
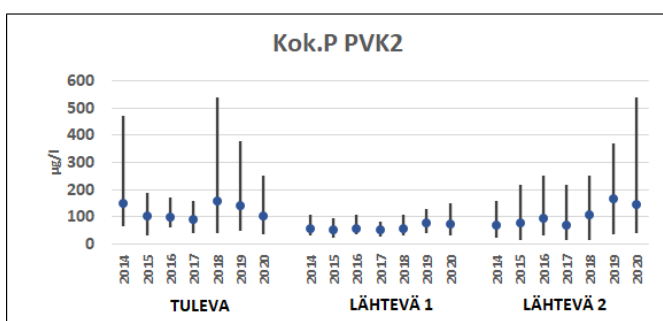
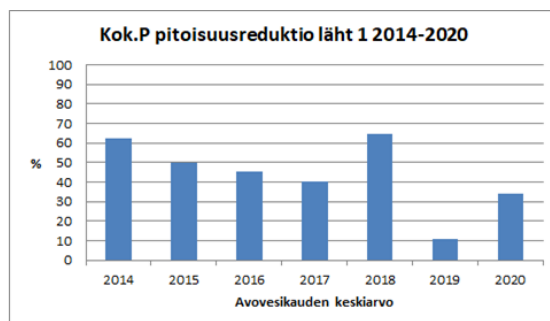
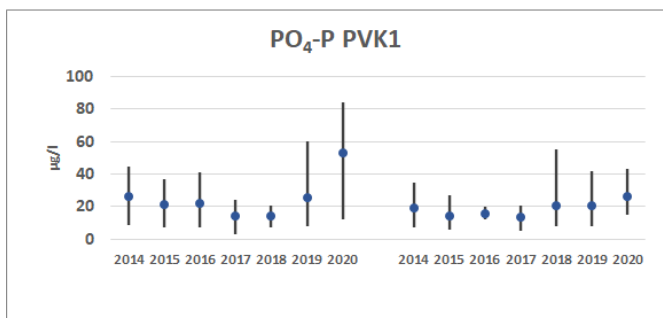
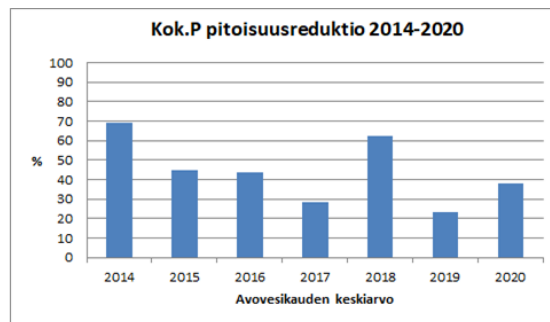
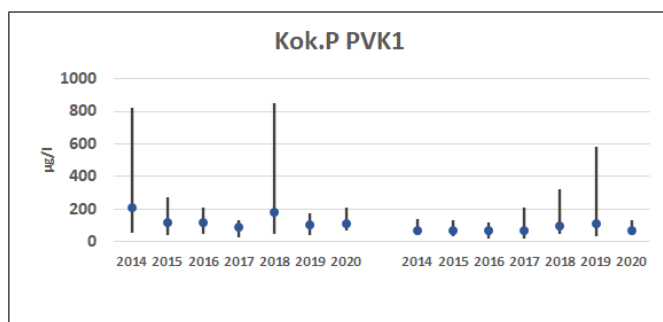
Kahdella ylimmällä rivillä on Konnunsuon pintavalutus kentän 1 kuivatusveden tyyppiyhdisteiden pitoisuudet sekä kokonaistypen pitoisuusreduktiot vuosina 2014-2020. Kolmessa alemmassa rivissä on vastaavat kuvat pintavalutus kentältä 2. Kentällä 2 kokonaistypen maksimiarvo kentälle tulevaisuudessa vuonna 2014 oli 8300 µg/l ja nitraattityypin 1600 µg/l. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Pintavalutuskentälle 2 tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut myös hyvin tasainen tarkkailuvuosien välillä. Vuoden 2014 maksimipitoisuus 8100 µg/l nosti keskiarvoa selvästi, mutta muina vuosina keskipitoisuus on ollut tasolla 1100-1300 µg/l eli hieman pienempi kuin kentälle 1 tulevassa vedessä. Kokonaistypen pitoisuus mittapatokaivosta lähteneessä vedessä on ollut melko tasaisesti noin kolmanneksen pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä. Vanhan mittapadon kautta tullessa vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 41 % pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä, mutta myös kokonaistypen osalta on nähtävissä selvä pitoisuustason nousu vuosina 2018-2020, mikä johtunee majavan vaikutuksesta. Mittapatokaivon kautta lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut noin 900 µg/l, mikä on sama pitoisuustaso kuin vanhalla mittapadolla vuosina 2018-2020. Ammoniumtypen pitoisuus oli molemmilla kentän 2 purkupaikoilla 75-80 % pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä. Nitraattitypen pitoisuus oli uuden mittapatokaivon vedessä samaa tasoa kuin kentälle tulevassa vedessä vuosina 2014-2016, mutta sen jälkeen pitoisuus on lähtevässä vedessä ollut selvästi pienempi. Vanhan mittapadon kautta tulevassa vedessä nitraattipitoisuus on ollut pieni, keskimäärin 72 % pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä.

Fosforin yhdisteet

Pintavalutuskentälle 1 tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet suuria. Keskipitoisuus on ollut pääosin tasolla 90-120 µg/l ja maksimipitoisuudet tasolla 130-270 µg/l. Vuosien 2014 ja 2018 maksimipitoisuudet 820-850 µg/l nostivat vuosikeskiarvoja muita vuosia selvästi suuremmiksi. Kokonaisfosfori pitoisuusreduktio on vaihdellut vuosien välillä, keskimäärin se on ollut 44 %. Vuonna 2019, jolloin pitoisuusreduktio oli keskimäärin vain 23 %, kentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli 111µg/l, minkä perusteella vesi oli luokiteltavissa ylireheväksi. Lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on pääsääntöisesti ollut 65-70 µg/l, minkä perusteella vesi luokituu erittäin reheväksi. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut kentälle tulevassa vedessä noin 20 µg/l. Vuosi 2020 oli kuitenkin poikkeus, jolloin maksimipitoisuus oli 84 µg/l ja keskiarvo 53 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin alle 20 %, vuonna 2020 kuitenkin 51 %. Tämä tasoitti lähtevän veden keskiarvon lähelle aikaisempia tarkkailuvuosia.

Myös pintavalutuskentälle 2 tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut korkea. Pääosin keskipitoisuus on ollut noin 100 µg/l, mutta vuosina 2014, 2018 ja 2019 suuret maksimipitoisuudet nostivat keskiarvon tasolle 150 µg/l. Uuden mittapatokaivon kautta kulkevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin puolet pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä eli pitoisuustaso on ollut noin 50-60 µg/l. Tämän perusteella vesi on luokiteltavissa kentältä 1 lähtevän veden tavoin keskimäärin erittäin reheväksi. Vanhan mittapadon kautta kulkevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli vuosina 2014-2018 keskimäärin 30 % pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä, mutta vuosina 2019 ja 2020 reduktio on kääntynyt negatiiviseksi ja lähtevä vesi on ollut luokiteltavissa ylireheväksi. Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle 2 tulevassa vedessä on ollut vuosittain 23 µg/l. Uuden mittapatokaivon kautta kulkeneessa vedessä keskipitoisuus oli 15 µg/l, joten pitoisuustaso putosi noin kolmanneksella. Vanhan mittapadon kautta kulkeneessa vedessä fosfaattifosforipitoisuus laski hieman vuosina 2014-2018, mutta kahtena viimeisenä tarkkailuvuonna pitoisuus nousi selvästi.



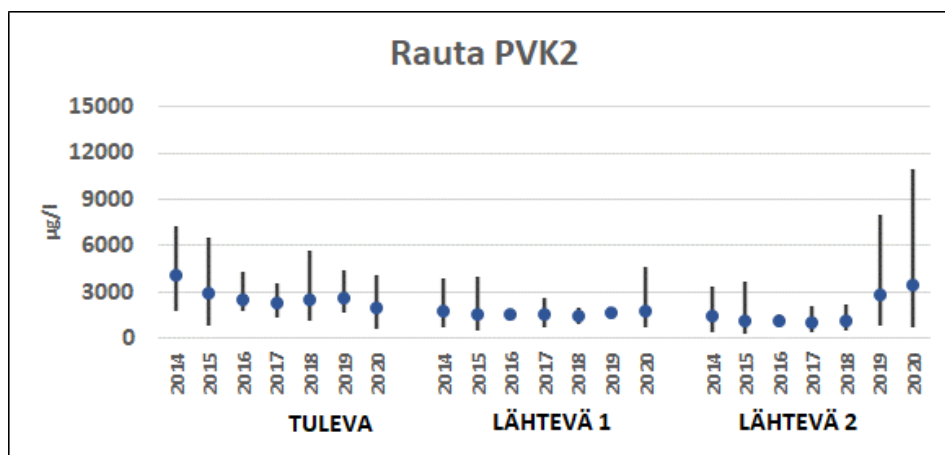
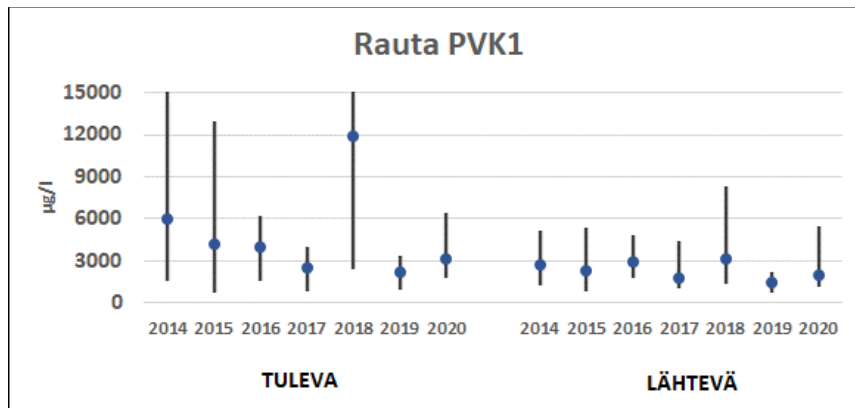
Kahdella yllimmällä rivillä on Kunnunsuon pintavalutuskentän 1 kuivatusveden kokonais- ja fosfaattifosforin pitoisuudet sekä kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot vuosina 2014-2020. Kahdessa alemmassa rivissä on vastaavat kuvat pintavalutuskentältä 2. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rauta

Pintavalutuskentälle 1 tulevassa vedessä rautapitoisuus on ollut keskimäärin noin 3000-4000 µg/l lukuun ottamatta vuosia 2014 ja 2018, jolloin maksimipitoisuudet nostivat keskiarvoa selvästi. Raudan pitoisuusreduktio kentällä 1 on ollut keskimäärin 43 %, lähtevässä vedessä rautapitoisuus on ollut keskimäärin 1500-2500 µg/l.

Kentällä 2 tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus on vaihdellut pääosin välillä 2000-2500 µg/l. Uuden mittapatokaivon kautta kulkevassa vedessä rautapitoisuus on ollut keskimäärin 44 % pienempi

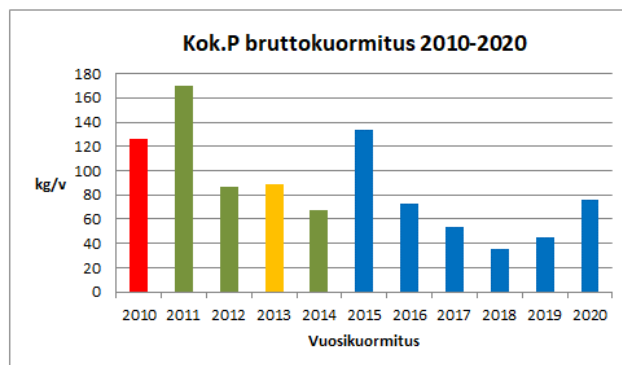
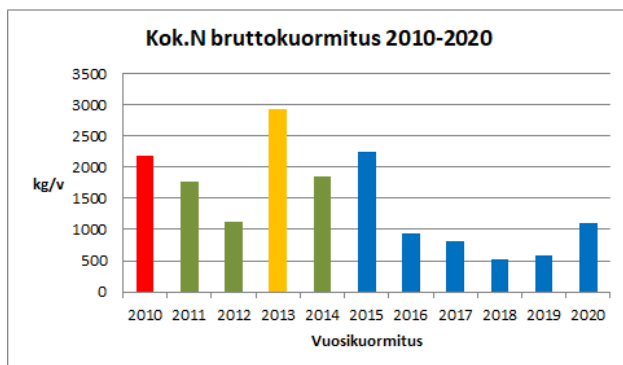
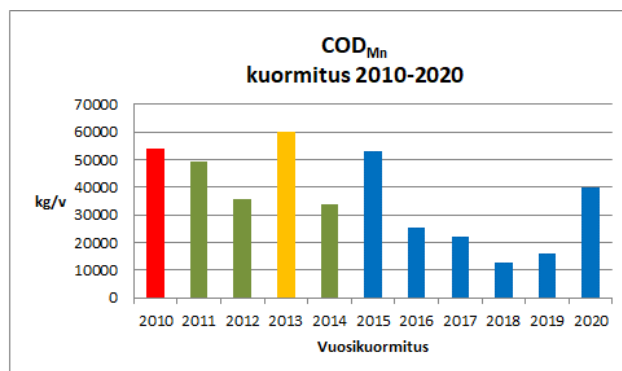
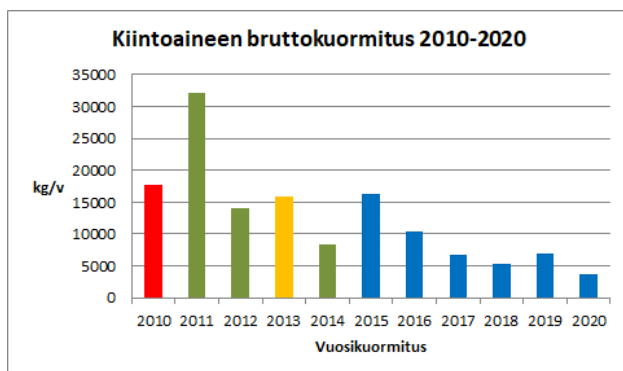
kuin tulevassa vedessä. Myös vanhan mittapadon kautta kulkeneessa vedessä rautapitoisuus oli vuosina 2014-2017 selvästi pienempi kuin tulevassa vedessä (keskimäärin 59 %), mutta vuosina 2019-2020 todennäköisesti majavan rakennelmien takia rautapitoisuus oli mittapadolta lähtevässä vedessä suurempi.



Konnunsuo pintavalutuskenttien 1 ja 2 kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Pintavalutuskentälle 1 tulevassa vedessä raudan maksimipitoisuus oli vuoden 2014 havaintokerroilla 17000 µg/l ja vuoden 2018 44000 µg/l. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kuormitus

Konnunsuon kuormitus on laskettu eri menetelmillä vuosina 2010-2020. Vuonna 2010 laskenta perustui ominaiskuormitukseen (punaiset pylväät). Vuosina 2011-2012 sekä 2014 laskennassa voitiin hyödyntää osavuotista virtaama-aineistoa ja vedenlaatutietoja (vihreät pylväät), mutta vuonna 2013 laskenta jouduttiin virtaamatietojen puuttuessa tekemään reduktiolaskentana (keltaiset pylväät). Vuodesta 2015 lähtien laskenta on perustunut PVK1:n ympärivuotiseen virtaamamittaukseen ja molemmilla pintavalutuskentillä intensiiviseen näytteenottoon (siniset pylväät). Kuormitustason pudotus vuosien 2011 ja 2012 sekä vuosien 2016 ja 2017 johtuu pääosin selvästä kuormittavan alan pienenemisestä. Vuosien 2012 ja 2013 välillä ala pieneni 82 ha ja vuosien 2015 ja 2017 välillä 95 ha. Vuoden 2020 kuormitustason selkeä nousu ravinne- ja humuskuormituksissa johtuu pitkältä selvästi suuremmasta virtaamasta muutama vuoteen verrattuna.



Konnunsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Konnun Turve: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen

Kuormittava ala 2020 50 ha

Kuivatusvedet johdetaan roudattomana aikana pintavalutuskentän kautta laskuojaan, joka laskee Vehkapuroon noin kilometrin päässä. Vehkapurosta vesi jatkaa matkaansa noin 1,6 km:n matkan Rikkajokeen. Rikkajoki laskee noin 17 km:n päässä laskuojan suulta Näläntöjärveen.

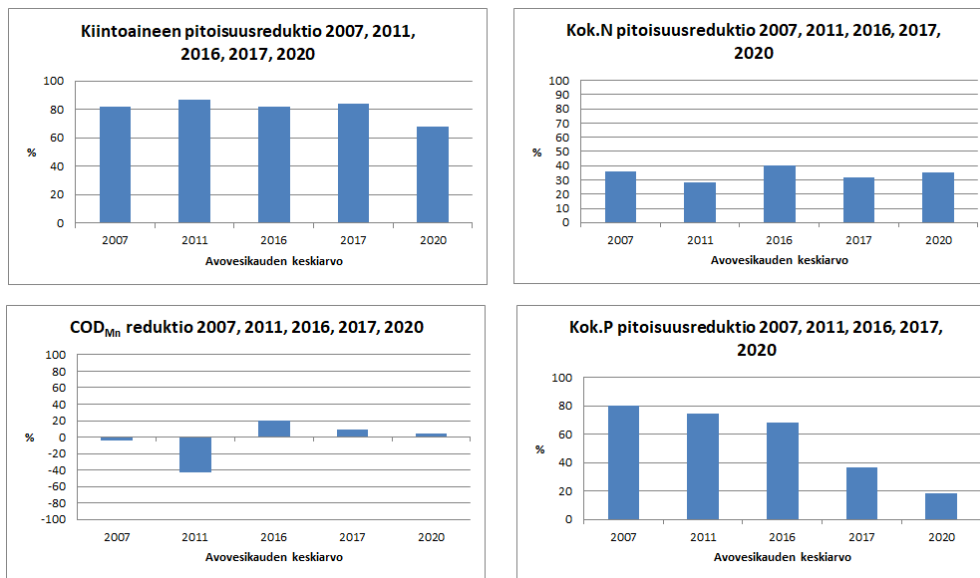
Konnun Turve: kuivatusvedet

Konnun Turpeen pintavalutuskentälle menevästä ja sieltä lähtevästä vedestä on otettu vesinäytteet virtavesitarkkailujen yhteydessä (4 krt/v) vuosina 2007, 2011, 2017 ja 2020. Lisäksi tuotantoalueella oli intensiivisempi tarkkailu vuonna 2016, jolloin näytteitä kentälle tulevasta ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin 12.

Pitoisuusreduktiot

Kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut Konnun Turpeen pintavalutuskentällä erinomainen, keskimäärin 80 %. Kuivatusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa muutokset pintavalutuskentällä ovat olleet pääsääntöisesti vähäisiä. Pintavalutuskenttä on pidättänyt kokonaistyyppä hyvin (keskimäärin 34 %), ja sekä ammoniumtyypen että nitraattityypen pitoisuus on pienentynyt kentällä keskimäärin 60 %. Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 56 %, mutta kahtena viimeisenä tarkkailuvuotena 2017 ja 2020 reduktio on ollut selvästi edellisiä tarkkailuvuosia heikompi. Sama on nähtävissä fosfaattifosforissa, joka pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 36 %, mutta vuoden 2020 havaintokertoina pitoisuus nousi keskimäärin 7 % kentällä. Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus laski tasolta 300-400 µg/l tasolle 150 µg/l vuosien 2016 ja 2017 välissä, mikä selittää heikentynyttä pitoisuusreduktiota. Kentältä lähtevässä vedessä

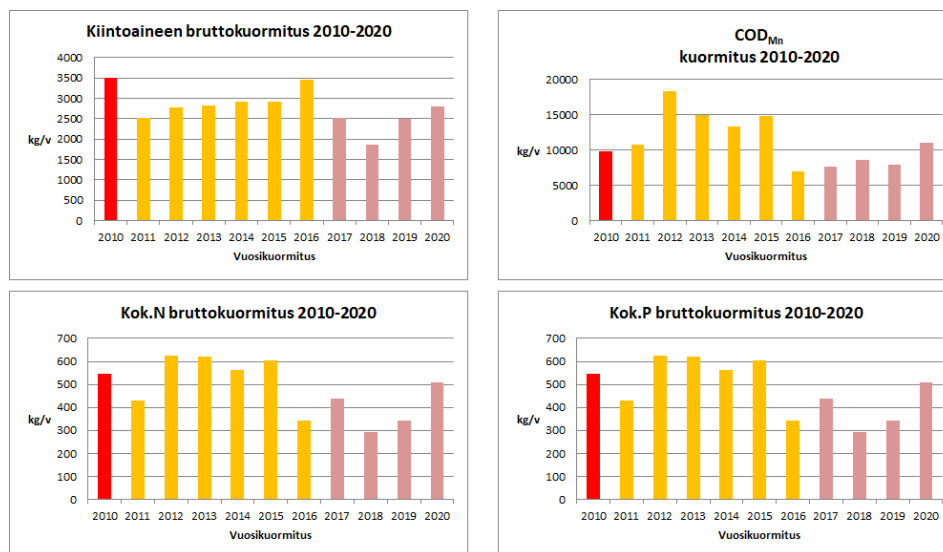
kokonaisfosfori vuosittainen keskipitoisuus on pysynyt melko samana noin 100-130 µg/l. Raudan pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 38 % ja sekin on heikentynyt viimeisinä tarkkailuvuosina.



Konnun Turpeen pintavalutuskentällä todetut pitoisuusreduktiot vuosien 2007, 2011, 2016, 2017 ja 2020 havaintokerroilla.

Kuormitukset

Konnun Turpeen kuormitusarviot laskettiin vuonna 2010 Pohjois-Savon pintavalutuskentällisten tuotantoalueiden ominaiskuormituksen avulla (punaiset pylväät). Vuosina 2011-2016 laskennassa hyödynnettiin pintavalutuskentältä mitattuja pitoisuusreduktioita (keltaiset pylväät). Vuosina 2017-2020) reduktioiden lisäksi otettiin huomioon kentälle tulevan veden laatu (menetelmä 6, vaalean punaiset pylväät). Pitoisuuden huomioiminen laskennassa on laskenut Konnun Turpeen kuormitusarvioita jonkin verran.



Konnun Turpeen laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Rikkasuo: Tuotanto ja kuivatusvesien johtaminen

Kunnostus alkoi 2009
Tuotanto alkoi 2010

Kuormittava ala 2020 116,3 ha

Kuivatusvedet johdetaan roudattomana aikana pintavalutuskentän kautta Kivipuroon. Kivipuro laskee Rikkajokeen noin 3,2 km:n päässä Rikkasuosta. Matkaa Näläntöjärveen Kivipuron laskukohdasta on noin 8 km.

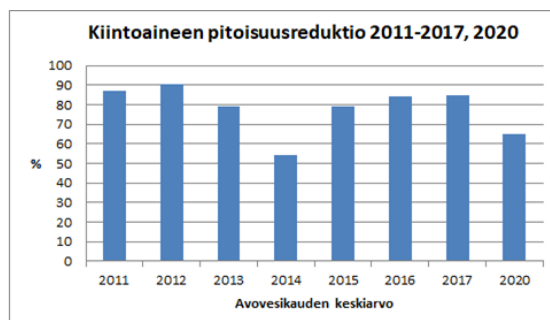
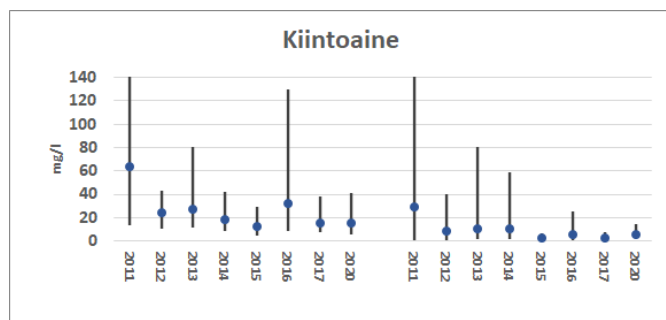
Rikkasuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kiintoaine

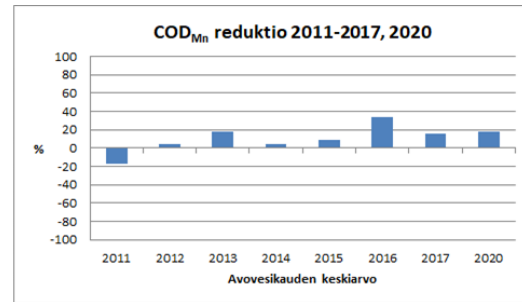
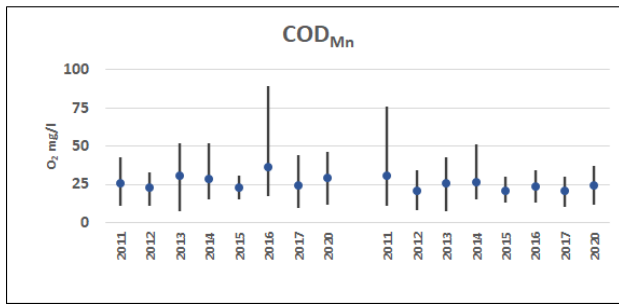
Rikkasuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen vuosittainen keskipitoisuus on vaihdellut pääosin välillä 13-27 mg/l ja maksimipitoisuudet välillä 29-43 mg/l. Vuosina 2011 ja 2013 maksimipitoisuudet olivat suurempia, mutta maksimipitoisuuden ajankohtina vesi ei tullut kentän kautta, vaan meni suoraan ohituksena.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut Rikkasuon pintavalutuskentällä erinomainen, keskimäärin 78 %. Kentältä lähtevän veden keskipitoisuutta nosti vuonna 2011 ohitusnäytteen suuri pitoisuus 320 mg/l. Vuosina 2012-2014 lähtevän veden kiintoaineen keskipitoisuus oli 8-10 mg/l, vuosina 2015-2017 ja 2020 3-6 mg/l. Myös maksimipitoisuudet ovat laskeneet selvästi tuotannon alkuvuosiin verrattuna.



Vasemmalla on Rikkasuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011-2017 ja 2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuonna 2011 kentälle tulevassa ja sieltä lähtevässä (ohitusnäyte) vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus oli 320 mg/l. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä.

Kemiallinen hapenkulutus

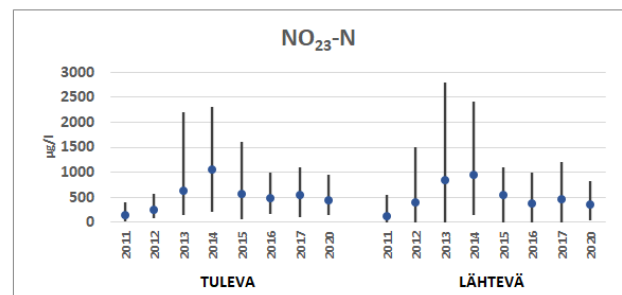
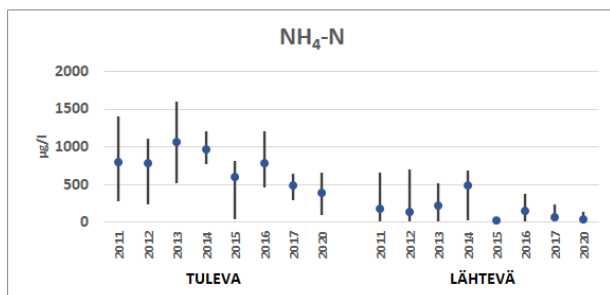
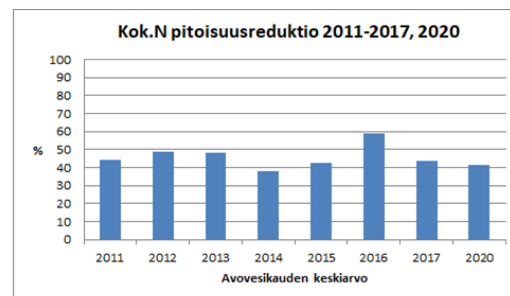
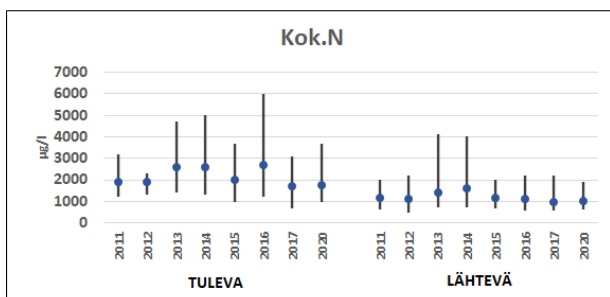


Vasemmalla on Rikkasuon pintavalutuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011-2017 ja 2020. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä.

Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut melko vakaa kaikkina tarkkailuvuosina. Keskiarvo on ollut lähellä 25 O₂ mg/l ja muutamina vuosina koonneet maksimipitoisuudet ovat nostaneet keskiarvoa hieman.

Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus nousi hieman kentällä ensimmäisenä vuotena 2011, mutta sen jälkeen se on laskenut keskimäärin 15 %. Myös kentältä lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo on ollut hyvin tasainen, keskimäärin 24 O₂ mg/l. Vesi on luokiteltavissa keskimäärin humuspitoiseksi. Maksimiarvot viimeisinä tarkkailuvuosina 2015-2017 ja 2020 olleet vain hieman yli 30 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet



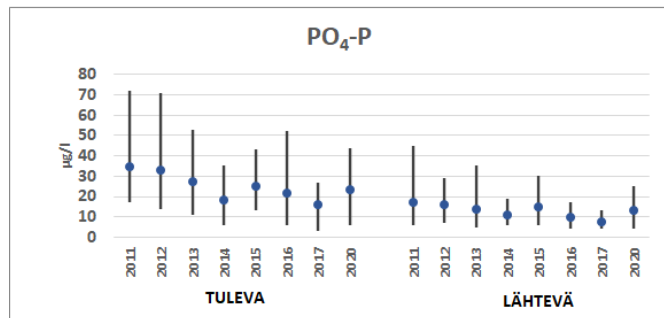
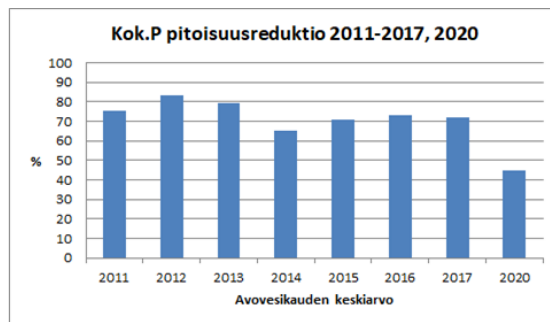
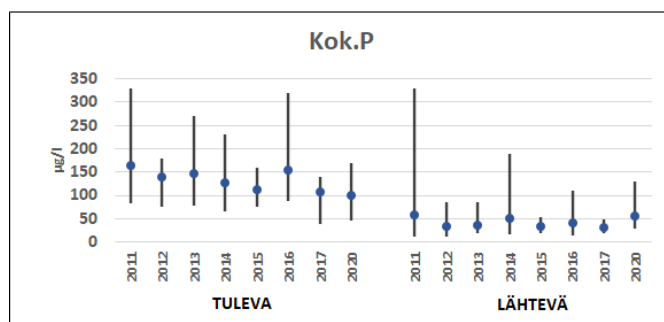
Vasemmalla ylärivissä on Rikkasuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppipitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattityypin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuuden taso oli pintavalutuskentälle tulevassa vedessä hieman alle 2000 µg/l tuotannon alkuvuosina, nousi tasolle 2500 µg/l vuosina 2013-2016 ja vuosina 2017 sekä 2020 se on ollut noin 1700 µg/l.

Rikkasuon pintavalutuskenttä on pidättänyt tehokkaasti kokonaistyppeä, pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 46 %. Kentältä lähtevässä vedessä suurimmat keskipitoisuudet noin 1500 µg/l mitattiin vuosina 2013 ja 2014 suurimpien maksimipitoisuuksien myötä, sen jälkeen keskipitoisuus on ollut lähtevässä vedessä tasolla 1100 µg/l. Myös maksimipitoisuudet ovat laskeneet, vuosina 2015-2017 ja 2020 maksimipitoisuudet olivat 1900-2200 µg/l.

Ammoniumtypen pitoisuus oli alkuvuosina kentälle tulevassa vedessä melko korkea ja keskipitoisuus oli tasolla 800-1000 µg/l vuoteen 2016 asti. Vuosina 2017 ja 2020 ammoniumtypen keskipitoisuus oli tasolla hieman alle 500 µg/l ja myös maksimipitoisuudet olivat laskeneet. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä on ollut erinomainen, keskimäärin 90 %. Kentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli suurin (490 µg/l) vuoden 2014 havaintokertoina, vuoden 2020 havaintokertoina se oli vain 33 µg/l. Nitraattitypen pitoisuus lisääntyi kentälle tulevassa vedessä selvästi vuosien 2011 ja 2014 välillä. Tämän jälkeen se asettui tasolle noin 500 µg/l. Kentältä lähtevässä vedessä pitoisuuskäyrä on ollut hyvin samanlainen kuin tulevassa vedessä. Alkuvuosina ammoniumtypen hapettuminen näkyi nitraattitypen pitoisuusnousuna kentältä lähtevässä vedessä, mutta vuodesta 2014 lähtien pitoisuustaso on ollut hyvin samanlainen kuin kentälle tulevassa vedessä.

Fosforiyhdisteet



Vasemmalla ylärivissä on Rikkasuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

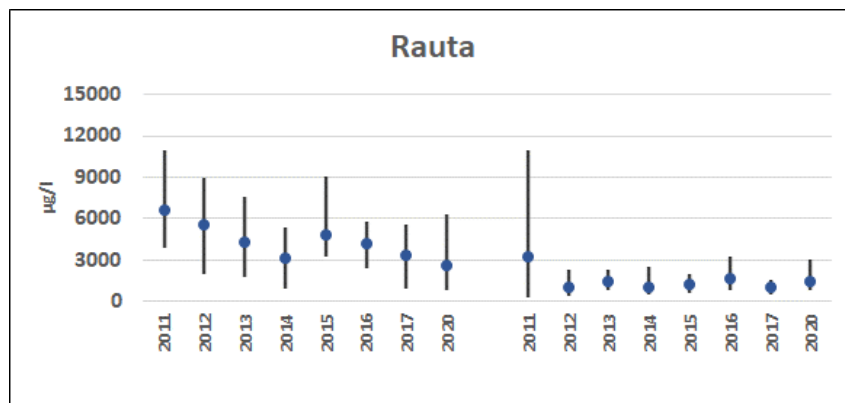
Rikkasuon pintavalutuskentälle tuleva vesi on kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella luokiteltavissa kaikkina tarkkailuvuosina ylireheväksi, mutta sekä keski- että maksimipitoisuudet ovat laskeneet vuosien varrella, keskipitoisuuden osalta tasolta 150 µg/l tasolle 100 µg/l.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio on ollut Rikkasuon pintavalutuskentällä erittäin hyvä, keskimäärin 71 %. Kentältä lähtevässä vedessä vuosittainen keskipitoisuus on vaihdellut välillä 30-57 µg/l, jonka perusteella lähtevä vesi on pääosin ollut luokiteltavissa reheväksi. Ajoittain maksimipitoisuudet ovat olleet suuria, esimerkiksi vuonna 2020 130 µg/l. Pitoisuusreduktion heikkeneminen vuonna 2020 johtui pitoisuustason noususta kentältä lähtevässä vedessä.

Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on laskenut pintavalutuskentälle tulevassa vedessä. Alkuvuosina keskipitoisuus oli tasolla 35 µg/l ja maksimipitoisuudet noin 70 µg/l, vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus oli 23 µg/l ja maksimipitoisuus 44 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 58 %, kentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin vuosittainen keskipitoisuus on pääosin ollut 10-15 µg/l.

Rauta

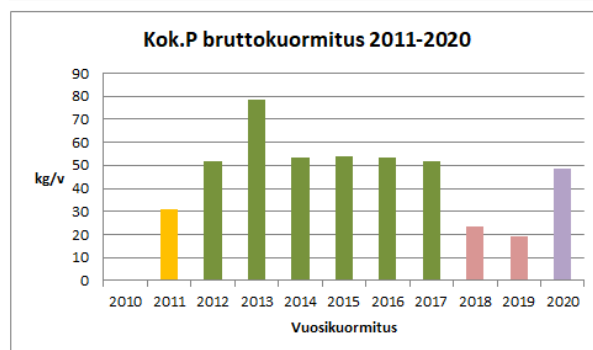
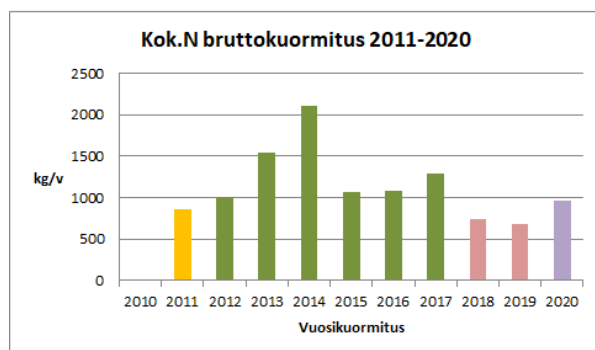
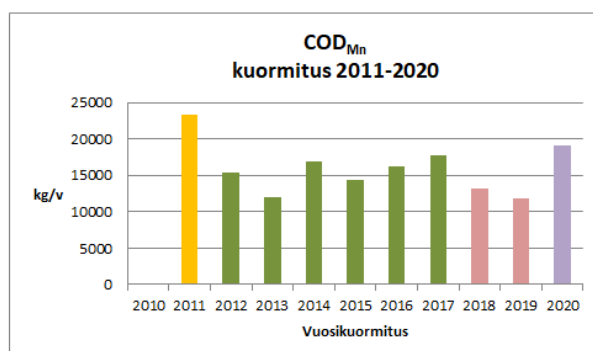
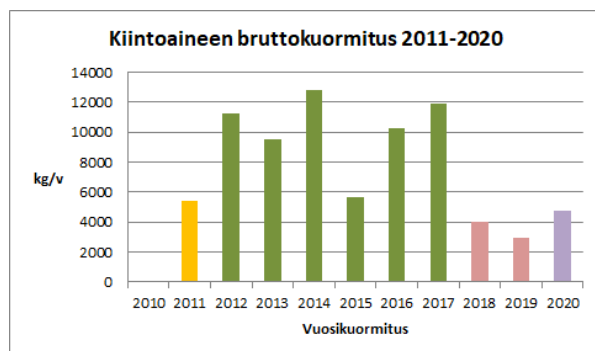
Rikkasuon pintavalutuskentälle tulevassa kuormitusvedessä rautapitoisuus on laskenut selvästi tarkkailuvuosien aikana. Vuoden 2011 havaintokertoina keskipitoisuus oli 6600 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 2600 µg/l. Raudan pitoisuusreduktio on ollut myös erittäin hyvä, keskimäärin 69 %. Kentältä lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus on ollut ensimmäistä vuotta 2011 lukuun ottamatta 1000-1400 µg/l.



Rikkasuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kuormitus

Rikkasuon tarkkailu on tehty roudattomana aikana. Vuonna 2011 pintavalutuskentältä lähtevää virtaamaa ei mitattu, jolloin kuormitus laskettiin reduktiomenetelmällä (keltaiset pylväät). Vuosina 2012-2017 virtaamaa mitattiin roudattomana aikana, joten kuormituslaskenta perustui osavuositteen omaan virtaama- ja vedenlaatuaineistoon (vihreät pylväät). Vuosina 2018 ja 2019 Rikkasuon kuormitukset arvioitiin menetelmällä 6 (vaalean punaiset pylväät) ja vuonna 2020 ominaisvirtaamalla eli omalla vedenlaatuaineistolla, mutta virtaama saatiin Pohjois-Savon muilta turvetuotantoalueilta (violetit pylväät). Kiintoaineen osalta laskentatavan muutos vuosien 2017 ja 2018 välillä selittänee suuren kuormitustason pienenemisen, mutta kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden osalta muutos ei ole niin selvä. Vuosien 2018 ja 2019 kesät olivat vähäsateisia, jolloin myös koko vuoden kuormitus jäi tavanomaista pienemmäksi.



Rikkasuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2011-2020. Värien selitykset tekstissä.

Virtavedet

Virtaamatilanteet eri havaintokertoina

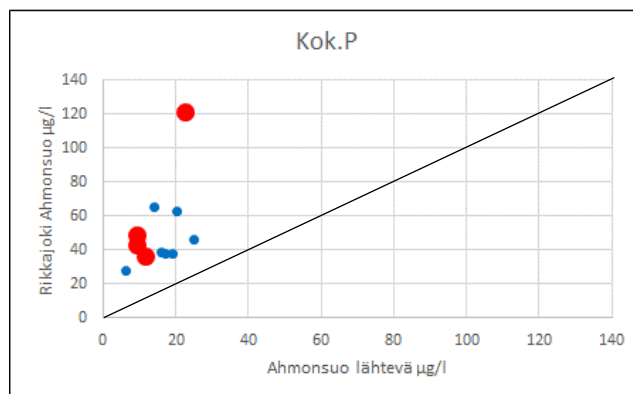
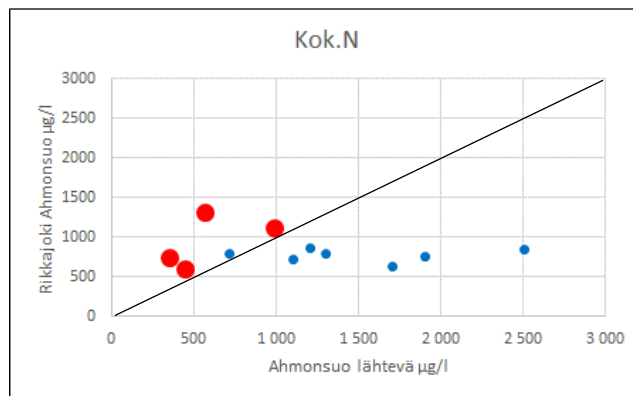
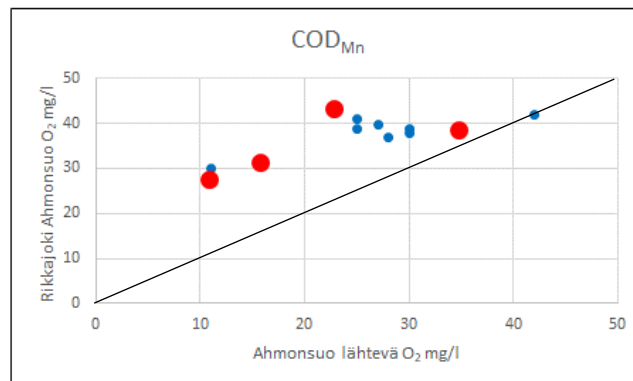
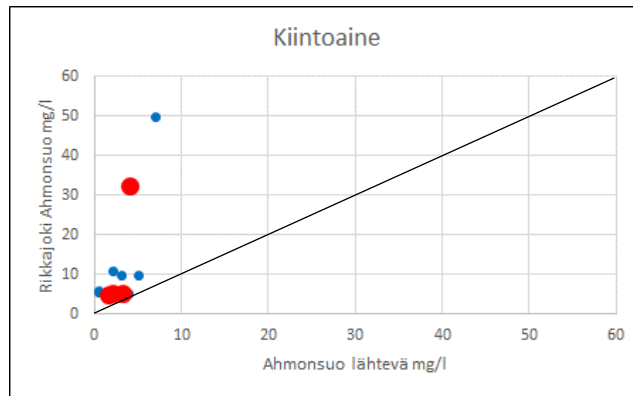
Rikkajoen valuma-alueen virtaamia on mitattu virtavesitutkimusten yhteydessä Rikkajoen Ahmonsuon asemalla sekä Kivipurossa asemilla 2 ja 3 vuoden 2004 tarkkailuja lukuun ottamatta. Vuoden 2004 raportissa virtaamatiedot saatiin SYKE:n HBV-mallin avulla. Näiden tulosten perusteella voidaan arvioida vuosien 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020 virtavesiajankohtien virtaamatilannetta. Näytteenotto on kattanut hyvin yli- ja keskivirtaamatilanteita, alivirtaamatilanteet ovat aliedustettuja. Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelmassa todettiin jo varsin varhaisessa vaiheessa, että selvitetäessä turvetuotannon vesistövaikutuksia näytteenotto kannattaa painottaa yli- ja keskivirtaamiin.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2004		3	1	toukokuu
2007		2	2	touko- ja syyskuu
2011	2	1	1	toukokuu
2017	1	1	2	touko- ja lokakuu
2020		1	3	touko-, heinä- ja syyskuu

Rikkajoki

Rikkajoki Ahmonsuo

- Rikkajoen Ahmonsuon asema sijaitsee noin 1,2 km:n päässä Ahmonsuon pintavalutuskentältä alavirtaan. Virtavesinäytteet otettiin vuosina 2011, 2017 ja 2020.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Ahmonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Rikkajoen Ahmonsuon asemalla (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Rikkajoen Ahmonsuon asemalla veden kiintoainepitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut selvästi suurempi kuin Ahmonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä. Ahmonsuon asemalla kiintoainepitoisuus on ollut pääosin korkeintaan 10 mg/l, mutta toukokuussa 2011 kiintoainepitoisuus oli peräti 50 mg/l ja heinäkuun ylivirtaamassa 2020 32 mg/l. Toukokuun 2011 näytteessä mineraaliaineksen määrä oli 41 mg/l, mikä viittaa kaivuutöihin valuma-alueella. Ahmonsuon kunnostus turvetuotantoon oli tuolloin juuri loppuillaan, joten mahdolliset eristysojien kaivuut ovat saattaneet aiheuttaa ylimääräistä kiintoainekuormitusta kevättulvan aikaan. Heinäkuun korkea pitoisuus vuoden 2020 näytteenotossa jää selitystä vaille. Ahmonsuolta lähtevässä kuivatusvedessä oli tuolloin kiintoainetta 4,3 mg/l ja metsänkäyttöilmoitusten perusteella mitään metsätöitä ei ollut käynnissä vuonna 2020. Rikkajoen Ahmonsuon valuma-alue on voimakkaasti ojitettua turvemaata, joka ylivirtaamatilanteessa näyttää olevan herkkä kiintoaineen eroosiolla.
- Myös jokiveden kemiallinen hapenkulutus on ollut kaikkina havaintokertoina suurempi kuin Ahmonsuolta lähtevässä kuivatusvedessä, ero on ollut keskimäärin 12 O₂ mg/l. Ahmonsuon asemalla veden kemiallinen hapenkulutus on lokakuun 2020 havaintokertaa lukuun ottamatta luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Huomionarvoista on, että jokiveden kemiallinen hapenkulutus ei noussut ylivirtaamien aikaan mitenkään poikkeuksellisen suureksi, vaan kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli on ollut melko maltillinen.
- Ahmonsuon pintavalutuskentän toiminnan tehostuminen kokonaistypen sidonnassa näkyy hyvin verrattaessa tuloksia Rikkajoen Ahmonsuon kokonaistypen pitoisuuksiin. Vuoden 2011 havaintokertoina kokonaistypen keskipitoisuus oli Ahmonsuon kuivatusvedessä keskimäärin 700 µg/l suurempi kuin Rikkajoessa Ahmonsuon asemalla. Vuoden 2017 havaintokertoina ero oli keskimäärin noin 450 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina jokiveden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikkina havaintokertoina suurempi kuin Ahmonsuon kuivatusvedessä (keskimäärin 330 µg/l). Jokiveden kokonaistyyppipitoisuuteen vaikuttaa hydrologia ja koko valuma-alue merkittävästi, joten huolimatta Ahmonsuolta tulevan kokonaistyyppikuormituksen pienenemisestä vuosien välissä, jokiveden kokonaistyyppipitoisuus ei ollut laskenut virtavesiajankohtina.

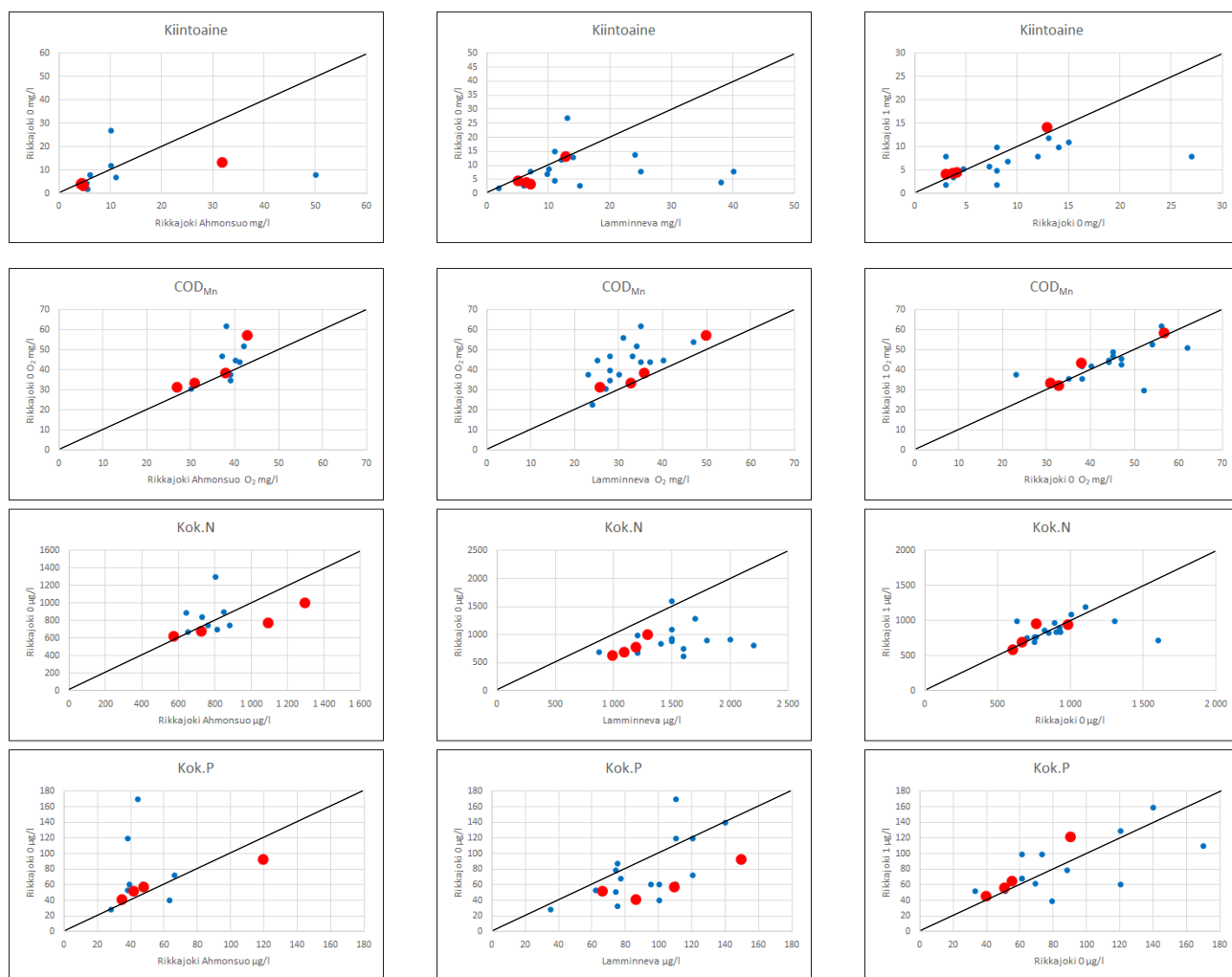
Ammoniumtypen pitoisuus oli Ahmonsuolta lähtevässä kuivatusvedessä vuoden 2011 havaintokertoina (keskimäärin 660 µg/l) selvästi suurempi kuin vuosina 2017 (40 µg/l) ja 2020 (8 µg/l). Tällä ei näytä olleen suurta vaikutusta Rikkajoen Ahmonsuon aseman veden ammoniumtyypipitoisuuteen, joka vaihteli virtahavaintovuosina keskimäärin välillä 75 -150 µg/l. Suurin keskipitoisuus mitattiin vuoden 2020 havaintokertoina. Nitraattityypin pitoisuus oli Ahmonsuolta lähtevässä kuivatusvedessä pieni vuosien 2011 ja 2020 havaintokertoina, mutta selvästi suurempi vuonna 2017 (500 µg/l). Jokivedessä pitoisuustaso oli suurempi vuonna 2017 vuoteen 2011 verrattuna, mutta vuonna 2020 pitoisuustaso oli sama kuin vuonna 2017 (noin 80 µg/l).

- Ahmonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut selvästi pienempi kuin jokivedessä Ahmonsuon asemalla. Kentältä lähtevä kuivatusvesi on koko virtavesiaineiston keskipitoisuuden 15 µg/l perusteella luokiteltavissa lievästi reheväksi, Rikkajoen Ahmonsuon asemalla vesi on ollut rehevää-erittäin rehevää (keskipitoisuus 51 µg/l). Sama ero asemien välillä on todettavissa myös fosfaattifosforin osalta. Ahmonsuolta lähtevässä kuivatusvedessä fosfaattifosforin koko virtavesiaineiston keskipitoisuus on ollut 4 µg/l (pitoisuus useana ajankohtana alle määritysrajan 2 µg/l), jokivedessä 15 µg/l.
- Yhteenvedona voidaan todeta, että Ahmonsuon kuivatusveden vaikutus Rikkajoen Ahmonsuon aseman vedenlaatuun on ollut vähäinen kaikkien tutkittujen vedenlaatutekijöiden

osalta. Kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus oli tarkkailuvuosina 2011 ja 2017 suurempi kuin jokivedessä, mutta sen vaikutus jokiveden kokonaistyyppipitoisuustasoon on ollut virtavesiajankohtina myös vähäinen. Vuonna 2011 todennäköisesti eristysojien kunnostustöiden vaikutus nosti selvästi jokiveden kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuutta.

Rikkajoki 0

- Rikkajoen aseman 0 kohdalla jokiuoma on melko leveä ja usein hidaskvirtainen. Lamminnevan kuivatusvesien sekoittumisen arvioiminen jokiveteen on vaikeaa, mikä voi aiheuttaa huomattavan virhelähteen tulosten tulkinnassa. Tämän takia Rikkajoen näytenpiste 0 on laskuojan yläpuolella, jolloin Lamminnevan kuivatusvesien vaikutusta voidaan arvioida veden laadun muutoksilla asemien 0 ja 1 välillä ja myös laskennallisesti.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Rikkajoen Ahmonsuo asemalla (X-akseli) ja asemalla 0 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020.

Keskimmäiset kuvat: Lamminnevan kuivatusvedessä (X-akseli) ja Rikkajoen asemalla 0 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Rikkajoen asemalla 0 (X-akseli) ja Rikkajoen asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Muutamia poikkeustilanteita lukuun ottamatta jokiveden kiintoainepitoisuudessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia Ahmonsuon ja aseman 0 välillä. Toukokuun 2011 suuresta Ahmonsuon aseman kiintoainepitoisuudesta (50 mg/l) suuri osa oli ehtinyt laskeutua jokiuomaan, asemalla 0 pitoisuus oli enää 8 mg/l. Samoin oli käynyt heinäkuun ylivirtaam aikaan 2020, jolloin Ahmonsuon asemalla pitoisuus oli 32 mg/l, asemalla 0 enää 13 mg/l. Muutamana vuoden 2011 havaintokertana jokiveden kiintoainepitoisuus nousi selvästi asemien välillä, eniten syyskuussa, jolloin Ahmonsuolla pitoisuus oli 10 mg/l ja asemalla 0 27 mg/l. Noihin aikoihin asemien välisellä valuma-alueella tehtiin avohakkuuta, jotka ovat saattaneet aiheuttaa todetun kiintoainepitoisuuden nousun.

Lamminnevan kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut pääsääntöisesti suurempi kuin Rikkajoessa asemalla 0. Ero on ollut keskimäärin 6 mg/l, suurimmat erot todettiin vuoden 2004 havaintokertoina. Esimerkiksi toukokuun havaintokertana 2004 Lamminnevan kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 38 mg/l, Rikkajoen asemalla 0 vain 4 mg/l. Vuonna 2020 erot olivat kaikkina havaintokertoina vähäisiä.

Rikkajoen asemalla 1 jokiveden kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut pienempi tai lähes sama kuin asemalla 0, joten osa kiintoaineesta on laskeutunut havaintoajankohtina jokiuomaan. Suurin pitoisuusnousu 5 mg/l todettiin toukokuun 2007 havaintokerralla. Toukokuussa 2004, jolloin Lamminnevan kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli 38 mg/l, kiintoainepitoisuus nousi vain 1 mg/l Rikkajoen vedessä asemien 0 ja 1 välillä.

- Rikkajoen veden kemiallisessa hapenkulutuksessa on nähtävissä selvä tason nousu asemien Ahmonsuo ja 0 välillä. Ero on koko aineistossa keskimäärin 6 O₂ mg/l, mutta selkeät nousut vuoden 2011 havaintokertoina viittaavat metsätalouden vaikutuksiin. Myös ylivirtaamatilanteessa syyskuussa 2020 kemiallinen hapenkulutus nousi 14 O₂ mg/l asemien välillä. Asemien välisellä valuma-alueella on tehty intensiivisiä metsätaloustoimenpiteitä myös 2010-luvun loppupuolella, joten herkkyyttä humuskuorman lisääntymiseen ylivirtaamien aikaan on nähtävissä.

Lamminnevan kuivatusvedessä veden kemiallinen hapenkulutus on ollut pienempi kuin Rikkajoen asemalla 0, ero on keskimäärin ollut 10 O₂ mg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina ero oli keskimäärin vain 4 O₂ mg/l.

Veden kemiallisen hapenkulutuksen muutokset Rikkajoessa asemien 0 ja 1 välillä ovat olleet pääsääntöisesti vähäisiä, samoin väriluvun. Muutamana havaintokertana kemiallinen hapenkulutus on selvästi vähentynyt asemien välillä ja yhtenä kertana marraskuussa 2007 arvo nousi 15 O₂ mg/l asemien välillä. Tuolloin Lamminnevan kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli lähes sama kuin Rikkajoen asemalla 0, joten humuspitoisuuden nousu johtui muista tekijöistä valuma-alueella.

- Rikkajoen vedessä kokonaistypen pitoisuus nousi Ahmonsuon ja aseman 0 välillä keskimäärin 130 µg/l vuoden 2011 havaintokerroilla ja enimmillään 500 µg/l syyskuussa 2011. Tämä viittaa metsätalouden vaikutuksiin. Vuoden 2017 havaintokerroilla kokonaistyyppipitoisuuden ero asemien välillä oli keskimäärin vain 40 µg/l, mutta vuoden 2020 havaintokerroilla keskipitoisuus oli Ahmonsuon asemalla keskimäärin 170 µg/l suurempi. Tuolloin suurimmat erot todettiin heinäkuun ja syyskuun ylivirtaamissa ja selvä ero oli tuolloin nähtävissä myös ammoniumtypen pitoisuuksissa. Nitraattitypen osalta pitoisuusmuutokset asemien välillä ovat olleet vähäisiä.

Lamminnevan kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut yhtä poikkeusta lukuun ottamatta suurempi kuin jokivedessä Rikkajoen asemalla 0. Ero on ollut keskimäärin 550 µg/l ja suurimmillaan vuoden 2004 havaintokertoina keskimäärin 740 µg/l. Nitraattityypen osalta ero on ollut koko aineistossa keskimäärin 170 µg/l ja ammoniumtypen 160 µg/l.

Rikkajoen kokonaistyyppipitoisuus nousi asemien 0 ja 1 välillä vuoden 2004 havaintokertoina keskimäärin 150 µg/l. Laskennallisesti Lamminnevan kuivatusvesien vaikutus Rikkajoen vuoden 2004 kokonaistypen keskipitoisuuteen olisi ollut vain noin 15 µg/l, joten kokonaistypen pitoisuuslisä on pääosin tullut muualta valuma-alueelta. Muina tarkkailuvuosina pitoisuustaso on ollut lähes sama molemmilla asemilla ja ajoittain pitoisuus on laskenut asemien välillä. Nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet ovat molemmilla asemilla olleet pieniä ja laskeneet molemmat koko aineistossa keskimäärin noin 20 µg/l asemien 0 ja 1 välillä.

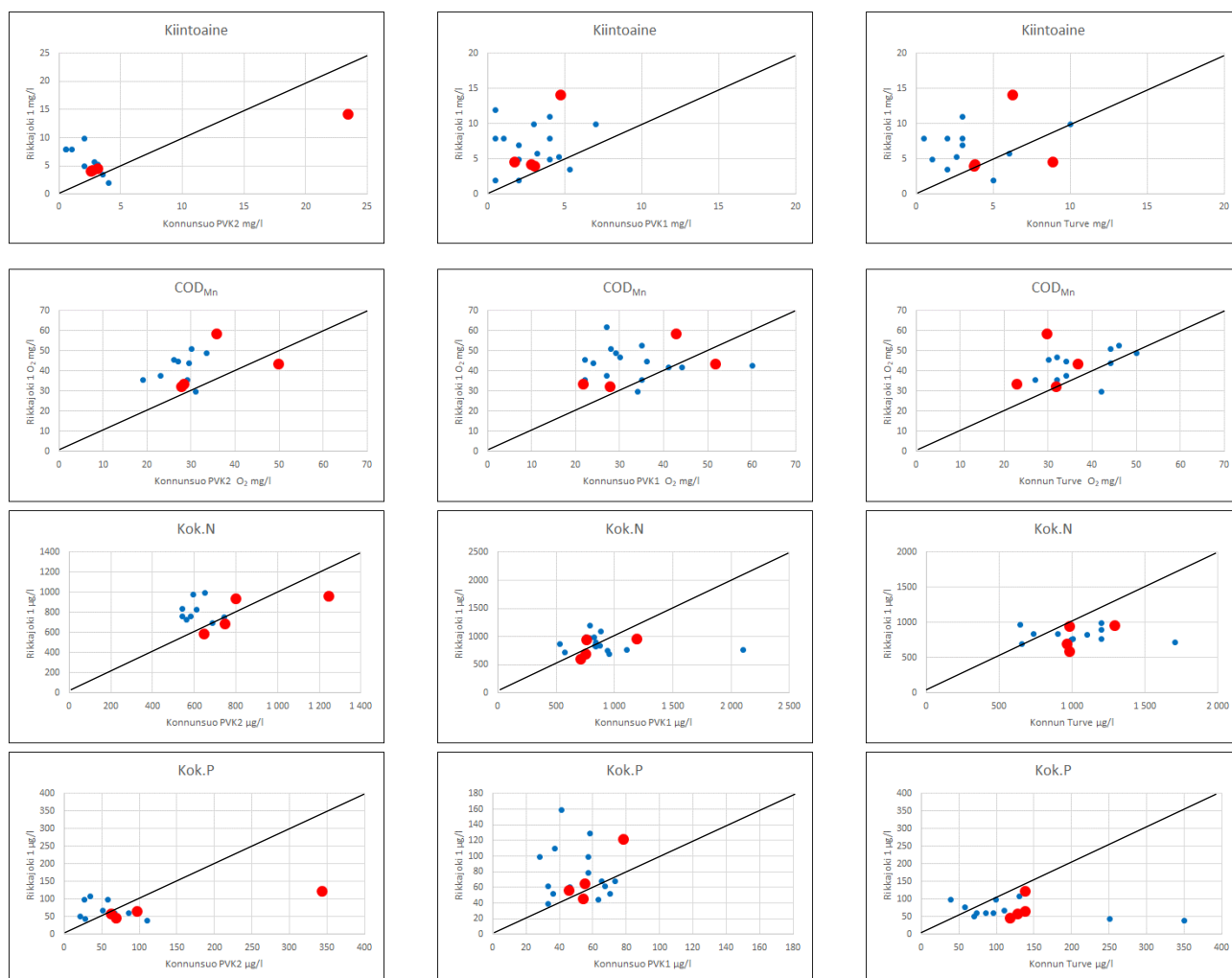
- Rikkajoen vedessä kokonaisfosforipitoisuus nousi keskimäärin yli kaksinkertaiseksi vuoden 2011 havaintokertoina Ahmonsuon ja aseman 0 välillä. Kokonaisfosforipitoisuus oli erityisen suuri (120-170 µg/l) syyskuun ja lokakuun havaintokerroilla, jolloin Ahmonsuon asemalla pitoisuustaso oli vain noin 40 µg/l. Nämä vaikutukset viittaavat metsätalouden toimiin, kuten edellä on todettu. Vuoden 2017 havaintokertoina pitoisuusnousu asemien välillä oli keskimäärin 9 µg/l ja vuonna 2020 heinäkuun ylivirtaamatilannetta lukuun ottamatta 7 µg/l. Heinäkuussa Ahmonsuon asemalla pitoisuus oli korkea (120 µg/l) ja se laski pitoisuuteen 91 µg/l asemalle 0. Ahmonsuon ja aseman 0 välinen valuma-alue on siis nostanut Rikkajoen rehevyystasoa lähes poikkeuksetta, kokonaisfosforisissa pitoisuusnousu on ollut keskimäärin 23 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuus on noussut jokaisena havaintokertana asemien välillä. Ahmonsuon asemalla keskipitoisuus on ollut 15 µg/l ja asemalla 0 28 µg/l.

Lamminnevan kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut suurempi kuin Rikkajoen aseman 0 vedessä, ero on ollut koko aineistossa keskimäärin 20 µg/l ja suurimmillaan heinäkuun 2020 ylivirtaaman aikaan 59 µg/l. Fosfaattifosforin osalta erot olivat suurimmat vuoden 2020 havaintokertoina (keskimäärin 30 µg/l), muina havaintovuosina fosfaattifosforin pitoisuudet ovat olleet melko samaa tasoa Lamminnevalta ja Rikkajoessa asemalla 0.

Rikkajoen vedessä tapahtuu lievä rehevyystason nousu asemien 0 ja 1 välillä. Vuoden 2004 havaintokerroilla kokonaisfosforipitoisuus nousi jokaisella havaintokerralla asemien välillä, ero oli keskimäärin 10 µg/l. Vuoden 2007 toukokuun havaintokertana kokonaisfosforipitoisuus nousi 19 µg/l asemien välillä, mutta muina havaintokertoina pitoisuus oli asemalla 1 pienempi. Vuoden 2011 havaintokerrat olivat poikkeuksellisia aseman 0 todennäköisesti avohakkuista johtuneiden hakkuiden takia. Hakkuiden vaikutukset vaimenivat selvästi asemalle 1 mentäessä, keskipitoisuus oli vuoden 2011 havaintokertoina 20 µg/l pienempi asemalla 1. Vuoden 2017 havaintokertoina jokiveden kokonaisfosforipitoisuus nousi keskimäärin 14 µg/l ja vuoden 2020 11 µg/l asemien välillä eli taso oli sama kuin vuoden 2004 havaintokertoina. Heinäkuun ylivirtaamassa 2020 Lamminnevan kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 150 µg/l, Rikkajoen asemalla 0 91 µg/l ja Rikkajoen asemalla 1 120 µg/l. Jos oletetaan, että valuma on sama Lamminnevalta ja Rikkajoen asemalla 0, on Lamminnevan vaikutus Rikkajoen aseman 0 veden kokonaisfosforipitoisuuteen ollut 1 µg/l. Jos valuma Lamminnevalta on ollut esim. kolminkertainen, on vaikutus ollut 3 µg/l, joten pääosa ylimääräisestä fosforikuormituksesta Rikkajokeen on tullut muualta valuma-alueelta kuin Lamminnevalta. Asemien 0 ja 1 välisellä valuma-alueella on tehty avohakkuita 2010-luvulla, jotka voivat selittää rehevyystason lievää

nousua Rikkajoessa asemien 0 ja 1 välissä. Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella Rikkajoen asemalla 1 vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi.

Rikkajoki 2



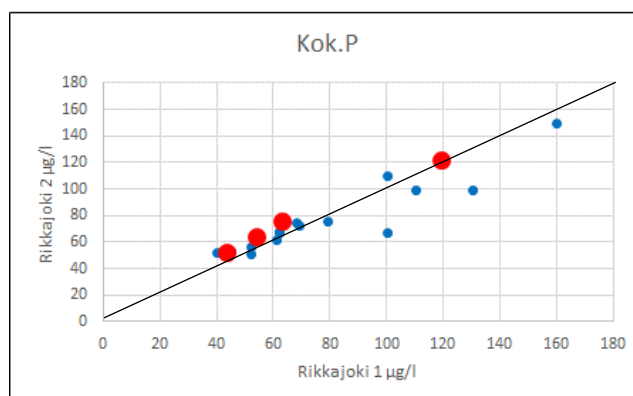
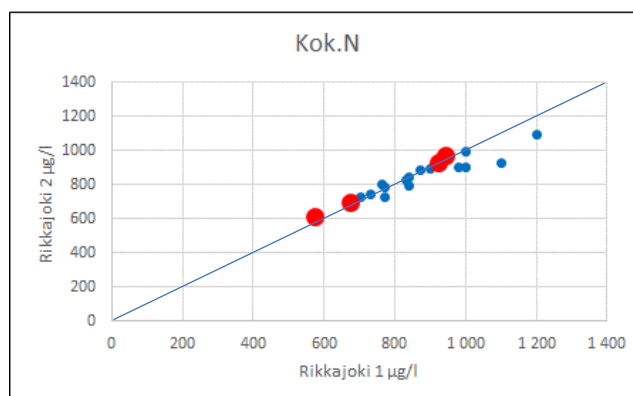
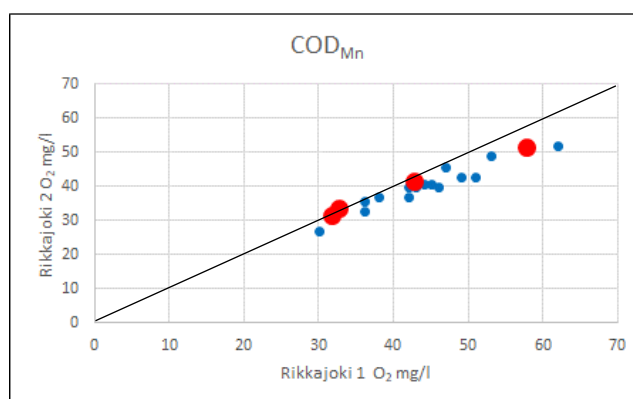
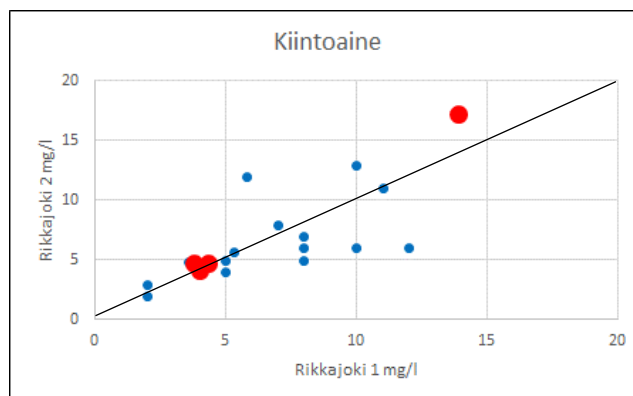
Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Kunnunsuon PVK2 lähtevässä vedessä (keskiarvo uuden mittapatakoivon ja vanhan mittapadon arvoista) (X-akseli) ja Rikkajoen asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020.

Keskimmäiset kuvat: Kunnunsuon PVK1 lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Rikkajoen asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Kunnun Turpeen pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Rikkajoen asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2007, 2011, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Rikkajoen asemalla 1 (X-akseli) ja asemalla 2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Rikkajoen asemalla 1, joka sijaitsee Konnunsuon tuotantoalueiden laskuojien yläpuolella, veden kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Konnunsuon pintavalutuskentiltä 1 ja 2 (molemmat purkupaikat) sekä Konnun Turpeen pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä. Konnunsuo PVK2:lla selvimmän poikkeuksen tekee heinäkuun näyte ylivirtaaman aikaan vuonna 2020, jolloin majavatoiminnan häiritsemänä vanhalta mittapadolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli 35 mg/l. Konnun Turpeen kuivatusvesien osalta selvin poikkeus oli syyskuun 2020 ylivirtaamatilanne, jolloin pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli 8,9 mg/l ja Rikkajoen asemalla 1 4,4 mg/l.

Rikkajoen asemalla 2 kiintoaineen keskipitoisuus koko aineistossa on keskimäärin sama kuin asemalla 1 (keskiarvo 6,8 mg/l), mutta eri havaintoajankohtina on jonkin verran vaihtelua. Suurin pitoisuusnousu asemien 1 ja 2 välillä (6,2 mg/l) todettiin heinäkuun havaintokerralla 2017, jolloin kaikilla tuotantoalueilla lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli selvästi pienempi kuin Rikkajoessa asemalla 2. Toukokuun havaintokerralla 2011 pitoisuus nousi 3 mg/l asemien välillä ja myös silloin tuotantoalueilta tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli pienempi kuin asemalla 2. Heinäkuussa 2020 ylivirtaaman aikaan jokiveden kiintoainepitoisuus nousi myös 3 mg/l asemien 1 ja 2 välillä ja tuolloin PVK2:n vanhan mittapadon kautta tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli selvästi suurempi (35 mg/l). Lähtevän veden määrä oli kuitenkin vain 9 l/s, joten sen vaikutus Rikkajoen kiintoainepitoisuuteen on ollut vähäinen. Suurimmat kiintoainepitoisuuden pienenemiset (maks 6 mg/l) Rikkajoen asemien 1 ja 2 välillä todettiin vuoden 2004 havaintokertoina.

- Jokiveden kemiallinen hapenkulutus on myös pääsääntöisesti ollut asemalla 1 suurempi kuin millään Konnunsuon alueen pintavalutuskentiltä lähtevässä vedessä. Konnunsuon pintavalutuskentän 2 osalta ero on ollut keskimäärin 15 O₂ mg/l, kentän 1 osalta 11 O₂ mg/l ja Konnun Turpeen kentän osalta 9 O₂ mg/l.

Rikkajoen veden kemiallinen hapenkulutus on laskenut kaikkina kertoina asemien 1 ja 2 välillä, asemalla 2 kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 5 O₂ mg/l pienempi. Veden väriluvussa ero on ollut keskimäärin 25 Pt mg/l. Asemalla 2 vesi on edelleen luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

- Konnunsuon pintavalutuskentältä 2 lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 140 µg/l pienempi kuin Rikkajoen asemalla 1. Vuoden 2020 havaintokertoina, jolloin majavan rakennustyöt ilmeisesti heikensivät veden laatua vanhalla mittapadolla, kokonaistypen pitoisuus oli PVK2:lla samaa tasoa jokiaseman 2 kanssa. Konnunsuon PVK1:llä kokonaistypen keskipitoisuus oli koko aineistossa lähes sama kuin Rikkajoen asemalla 1, mutta jonkin verran pitoisuudessa oli vaihtelua molempiin suuntiin. Selvästi suurin pitoisuusero 1330 µg/l mitattiin toukokuun näytteissä vuonna 2011. Tuolloin PVK1:llä mitattiin suurin pitoisuus 2100 µg/l. Konnun Turpeen kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Rikkajoen asemalla 1, ero on keskimäärin ollut 220 µg/l. Ammonium- ja nitraattityypen pitoisuudet ovat pääsääntöisesti olleet sekä tuotantoalueilta lähtevissä kuivatusvesissä että Rikkajoen asemalla 1 pieniä ja erot asemien välillä vähäisiä.

Rikkajoen vedessä kokonaistyyppipitoisuuden muutokset asemien 1 ja 2 välillä ovat olleet hyvin vähäisiä. Muutamana vuoden 2004 havaintokertana pitoisuus laski 100-170 µg/l asemien välillä ja suurin pitoisuusnousu 50 µg/l todettiin heinäkuun 2017 havaintokertana. Muutokset mineraalityypen pitoisuuksissa ovat olleet myös vähäisiä.

- Konnunsuon pintavalutuskentän 2 lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus koko aineistossa on ollut lähes sama kuin Rikkajoen asemalla 1. Todennäköisen majavapadon aiheuttamasta tehon heikkenemisestä johtuen vuoden 2020 havaintokertoina PVK2:lta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin kaksinkertainen Rikkajoen asemaan 1 verrattuna. Konnunsuon pintavalutuskentältä 1 lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut pienempi kuin Rikkajoessa asemalla 1, ero on ollut koko aineistossa keskimäärin 26 µg/l. Vuoden 2004 lokakuussa kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 18 µg/l suurempi kuin Rikkajoessa, mikä oli suurin ero PVK1:n hyväksi. Konnun Turpeen kentältä lähtevä kuivatusvesi on ollut selvästi rehevämpää kuin Rikkajoen vesi asemalla 1, ero kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut keskimäärin 54 µg/l. Fosfaattifosforissa asemien väliset erot ovat olleet täysin samanlaisia: Konnunsuon PVK2:lla keskipitoisuus Rikkajoen asemaan 1 verrattuna lähes sama, PVK1:llä fosfaattipitoisuus keskimäärin 9 µg/l pienempi ja Konnun Turpeen kentältä lähtevässä vedessä keskimäärin 39 µg/l suurempi.

Koko tarkkailuaineistossa Rikkajoen vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on asemien 1 ja 2 välissä vähentynyt keskimäärin 3 µg/l, mutta vuosien välillä on selviä eroja. Tarkkailuvuosina 2004 ja 2011 kokonaisfosforin keskipitoisuus laski 8 µg/l asemien välillä, mutta vuosien 2007, 2017 ja 2020 havaintokertoina kokonaisfosforipitoisuus nousi 4-7 µg/l asemien välillä. Vuoden 2011 havaintokerroilla on selvästi nähtävissä todennäköinen avohakkuiden vaikutus, jonka takia asemalla 1 todetut kohonneet pitoisuudet olivat laskeneet asemalle 2 tultaessa, mikä johtui kiintoaineeseen sitoutuneen kokonaisfosforin laskeutumisesta jokuomaan.

Vuoden 2020 virtahavaintokerroilta on olemassa kaikilta Konnunsuon ja Konnun Turpeen pintavalutuskentiltä lähtevän veden virtaama. Jos oletetaan, että Rikkasuon asemalla 1 valuma on sama kuin Ahmonsuon asemalla, jossa tehtiin siivikkomittaukset, tiedetään myös aseman 1 virtaama. Näillä tiedoilla voidaan laskea, kuinka paljon Konnunsuon alueen turvetuotanto voisi laskennallisesti nostaa Rikkajoen veden kokonaisfosforipitoisuutta asemalla 1.

Taulukko. Kokonaisfosforipitoisuus vuoden 2020 virtavesihavaintokertoina Rikkajoen asemilla 1 ja 2 sekä turvetuotannon (Konnunsuo PVK1 ja 2 sekä Konnun Turve) aiheuttama laskennallinen pitoisuusnousu Rikkajoen asemalla 1.

Pvm	Rikkajoki 1 µg/l	Rikkajoki 2 µg/l	Turvetuotanto µg/l
19.5.20	44	51	0,6
14.7.20	120	120	4,2
21.9.20	55	63	1,3
16.11.20	64	74	2,7

Suurin turvetuotannosta aiheutunut kokonaisfosforikuormitus todettiin 14.7.20 ylivirtaaman aikaan, jolloin erityisesti PVK2:n vanhan mittapadon kautta kulkevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin suuri (540 µg/l). Laskennallisesti kokonaisfosforikuormitus olisi voinut nostaa Rikkajoen kokonaisfosforipitoisuutta 4,2 µg/l Rikkajoen asemalla 1, mutta pitoisuus oli sama molemmilla asemilla 1 ja 2. Muina vuoden 2020 havaintokertoina kokonaisfosforin keskipitoisuus nousi 7-10 µg/l asemien välissä. Turvetuotannon laskennallinen vaikutus oli 0,6-2,7 µg/l, joten pääosa kokonaisfosforikuormituksesta on tullut muualta valuma-alueelta. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on koko mittaussarjassa Rikkajoen asemilla 1 ja 2 lähes sama, mutta

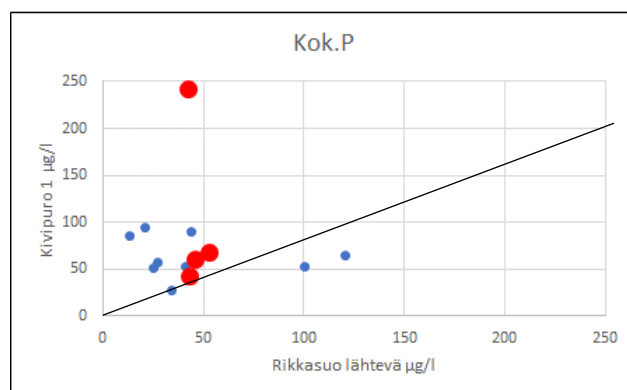
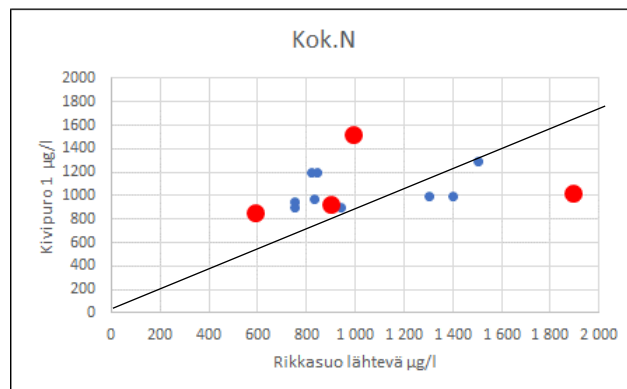
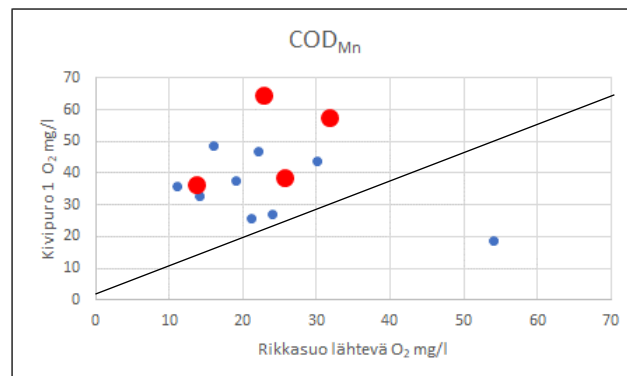
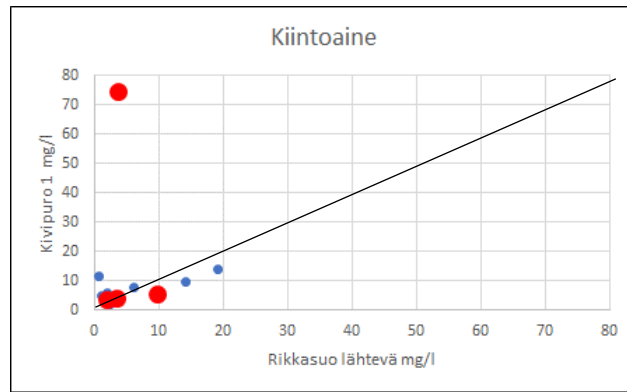
esimerkiksi syys- ja marraskuun näytteissä 2020 fosfaattifosforin pitoisuus nousi 6-7 µg/l asemien välillä. Tästä Konnunsuon alueen turvetuotannon kuivatusvesien laskennallinen osuus oli noin 1 µg/l.

Kivipuro

Kivipurosta kaikilta kolmelta asemalta otettiin ennakkotarkkailunäytteitä vuonna 2008, kunnostuksen aikaisia näytteitä vuosina 2009-2010 ja tuotannon aikaisia näytteitä vuoden 2010 jälkeen virtavesitarkkailun vuosina 2011, 2017 ja 2020.

Kivipuro 1

- Rikkasuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on muutamaa havaintokertaa lukuun ottamatta ollut pienempi kuin yläpuolisessa Kivipurossa asemalla 1. Tuotannon alkuvaiheissa vuonna 2011 kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli kahtena havaintokertana 4-5 mg/l suurempi kuin asemalla 2 ja myös syyskuun havaintokerralla 2020. Kivipuron asemalla veden kiintoainepitoisuus on ajoittain ollut selvästi kohonnut, mikä liittyyneen kaivuutoimintoihin/metsänkäyttöön valuma-alueella. Heinäkuun 2020 ylivirtaaman yhteydessä puroveden kiintoainepitoisuus oli erittäin suuri (74 mg/l).
- Kivipuron asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus on yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta ollut selvästi suurempi kuin Rikkasuon pintavalutuskentältä tulevan veden. Ero on keskimäärin ollut 15 O₂ mg/l. Rikkasuolta lähtevä kuivatusvesi on luokiteltavissa humuspitoiseksi ja Kivipuron vesi voimakkaan humuspitoiseksi. Rikkasuon tuotantovaiheen alkupäässä 29.6.2011 kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus oli 54 O₂ mg/l ja Kivipuron aseman 1 vedessä vain 19 O₂ mg/l.
- Veden kokonaistypen pitoisuus on koko tutkimusaineistossa keskimäärin hyvin samaa tasoa Rikkasuon kuivatusvedessä ja Kivipuron asemalla 1, mutta havaintoajankohtina vaihtelut ovat olleet suuria. Kunkin tarkkailuvuoden sisällä on ajankohtia, jolloin kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus on ollut suurempi ja toisinpäin. Vuoden 2020 havaintokertoina kuivatusvedessä keskipitoisuus oli 1100 µg/l ja Kivipuron asemalla 1 1060 µg/l. Kivipurossa nitraattitypen vuosittainen keskipitoisuus on ollut melko vakaa, mutta Rikkasuon kuivatusvedessä pitoisuustaso on vuosien kuluessa noussut ja vuosien 2017 sekä 2020 havaintokertoina kuivatusvedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli 100-200 µg/l suurempi kuin Kivipurossa. Ammoniumtypen pitoisuus on ollut erityisesti tuotannon alkuvuosina kuivatusvedessä selvästi Kivipuroa suurempi, mutta vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina ero asemien välillä ammoniumtypen keskipitoisuudessa on ollut melko vähäinen.

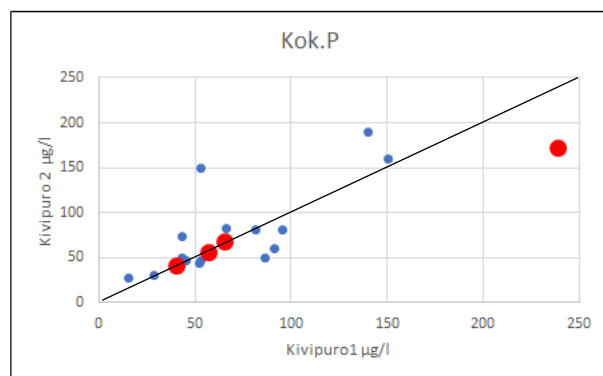
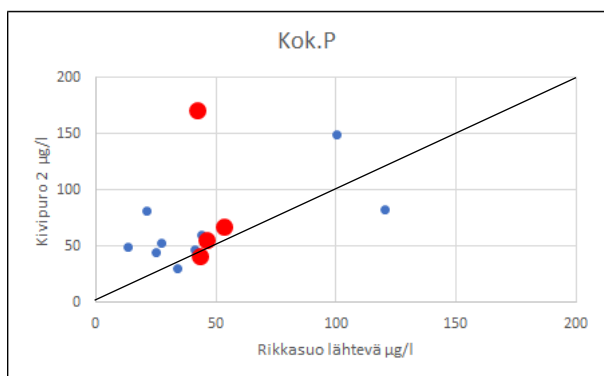
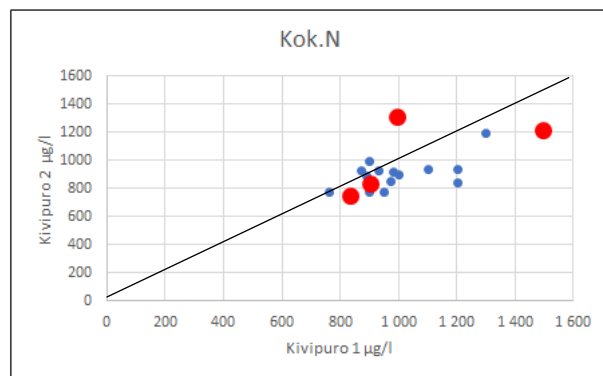
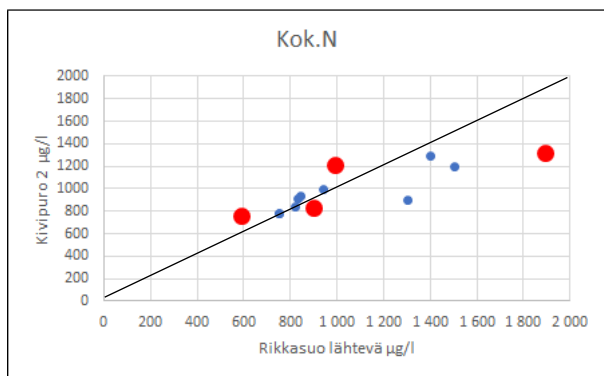
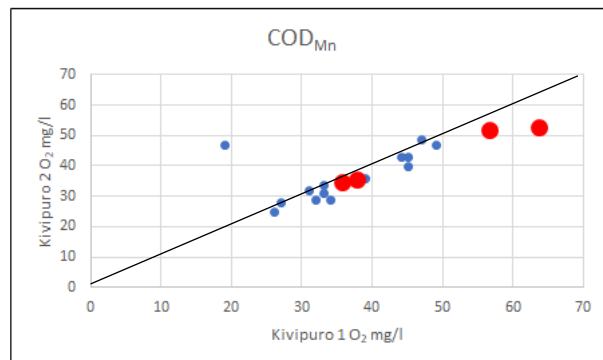
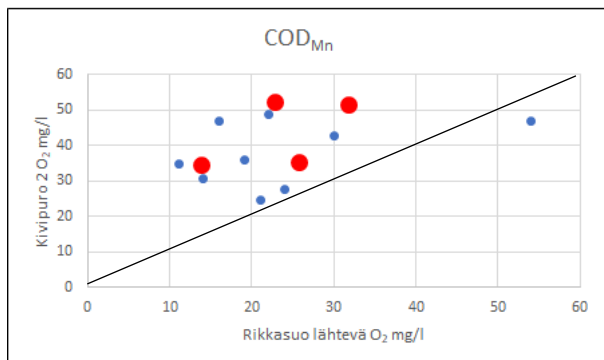
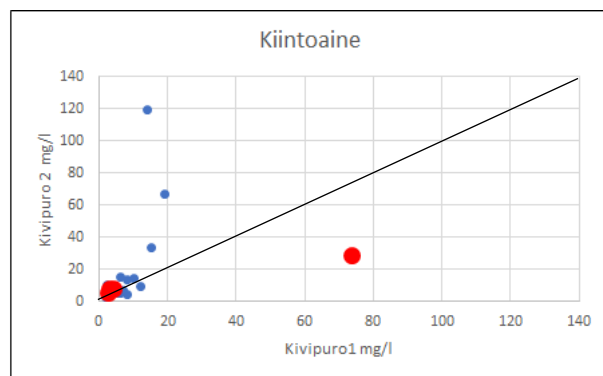
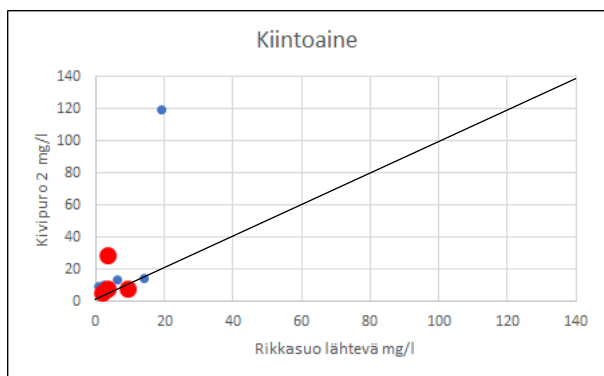


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Rikkasuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Kivipuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta Kivipuron vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut suurempi kuin Rikkasuon kuivatusvedessä. Selvin ero todettiin Rikkasuon kunnostusvaiheissa 2010 ja 2011, jolloin kentältä tulevassa kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin suuri (100-120 µg/l). Pintavalutuskentän toiminta tehostui nopeasti käyttöönoton jälkeen ja kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus on keskimäärin ollut virtavesiajankohtina alle 50 µg/l. Kivipuron asemalla 1 veden kokonaisfosforipitoisuus on ajoittain ollut erittäin suuri, esimerkiksi heinäkuun 2020 ylivirtaamatilanteessa peräti 240 mg/l. Myös fosfaattifosforin pitoisuus on Rikkasuon pintavalutuskentän toiminnan käynnistytksen jälkeen ollut pienempi tuotantoalueelta lähtevässä kuivatusvedessä Kivipuron asemaan 1 verrattuna, esimerkiksi vuoden 2020 havaintokertoina ero oli keskimäärin 14 µg/l.

Kivipuro 2

- Rikkasuon kunnostustoimet nostivat selvästi Kivipuron veden kiintoainepitoisuutta. Maaliskuun alussa vuonna 2010 Kivipuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus oli peräti 270 mg/l ja selvästi kohonneita pitoisuuksia mitattiin aina kesäkuulle 2011 asti. Kiintoainepitoisuuden kohoaminen Kivipuron vedessä johtui sekä tuotantoalueen että eristysojien kaivamisesta. Vuosien 2017 ja 2020 tarkkailukertoina ainoastaan yhtenä havaintokertana syyskuussa 2020 Rikkasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli suurempi kuin Kivipurossa asemalla 2, joten näinä vuosina lievä kiintoainepitoisuuden nousu Kivipuron asemien 1 ja 2 välillä on johtunut pääosin muualta valuma-alueelta tulevasta kiintoainekuormituksesta. Heinäkuun ylivirtaamassa 2020, jolloin Kivipuron asemalla 1 kiintoainepitoisuus oli erittäin suuri (74 mg/l), pitoisuus oli laskenut arvoon 28 mg/l asemalla 2.
- Kivipuron veden kemiallinen hapenkulutus asemalla 2 on ollut yhtä poikkeusta lukuun ottamatta suurempi kuin Rikkasuon lähtevässä kuivatusvedessä. Ero on ollut keskimäärin 15 O₂ mg/l. Kivipuron veden kemiallinen hapenkulutus on lähes poikkeuksetta laskenut asemien 1 ja 2 välillä lievästi, keskimäärin 3 O₂ mg/l. Kesäkuussa 2011 Rikkasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus oli poikkeuksellisen suuri (54 O₂ mg/l) ja tuolloin kemiallinen hapenkulutus nousi selvästi Kivipurossa asemien 1 ja 2 välissä. Veden väriluku on myös laskenut hieman puroasemien välillä, keskimäärin 15 Pt mg/l. Kivipuron asemalla 2 vesi on edelleen ollut luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi.
- Kivipuron aseman 2 vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut lähes sama kuin Rikkasuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Eri näytteenottoajankohtina pitoisuusero on kuitenkin vaihdellut. Syyskuun havaintokerralla vuonna 2020 kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli 600 µg/l suurempi kuin puroasemalla 2 ja heinäkuussa 2020 puroasemalla kokonaistypen pitoisuus oli 200 µg/l suurempi puroasemalla. Kivipuron vedessä kokonaistypen pitoisuus on pääsääntöisesti laskenut asemien 1 ja 2 välillä, ero on ollut keskimäärin 50 µg/l.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Rikkasuolta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Kivipuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Kivipuron asemalla 1 (X-akseli) ja Kivipuron asemalla 2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2008-2011, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Nitraattityypin pitoisuus on vähentynyt keskimäärin noin 60 µg/l Kivipuron asemien 1 ja 2 välissä. Ammoniumtyypin pitoisuus nousi selvästi puroasemien välillä kunnostusvuosina, mutta Rikkasuon pintavalutuskentän tehokkaan ammoniumreduktion ansiosta ammoniumtyyppipitoisuudet ovat olleet pieniä Kivipuron aseman 2 vedessä vuodesta 2011 alkaen.

- Kivipuron asemalla 2 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut pääsääntöisesti suurempi kuin Rikkajoelta lähtevässä kuivatusvedessä. Rikkasuon kunnostusvaiheissa veden kokonaisfosforipitoisuus nousi selvästi Kivipuron asemien välillä. Suurin kokonaisfosforin pitoisuus 290 µg/l puroaseman 2 vedessä mitattiin maaliskuun alussa 2010. Kunnostustöiden loputtua fosforipitoisuuden muutos purovedessä on ollut pääsääntöisesti vähäinen. Heinäkuun havaintokerralla 2020, jolloin asemalla 1 mitattiin suuri 240 µg/l pitoisuus, pitoisuus oli laskenut hieman asemalle 2 (170 µg/l).

Fosfaattifosforin pitoisuus nousi Kivipuron asemien 1 ja 2 välillä jonkin verran Rikkasuon kunnostusvuosina, mutta vuosina 2011, 2017 ja 2020 fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut asemalla 2 3-4 µg/l pienempi asemalla 2.

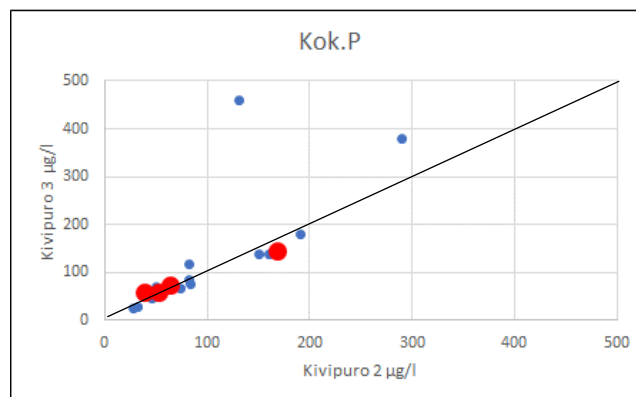
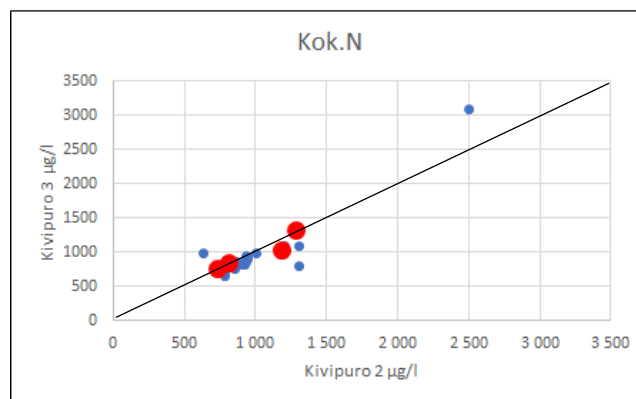
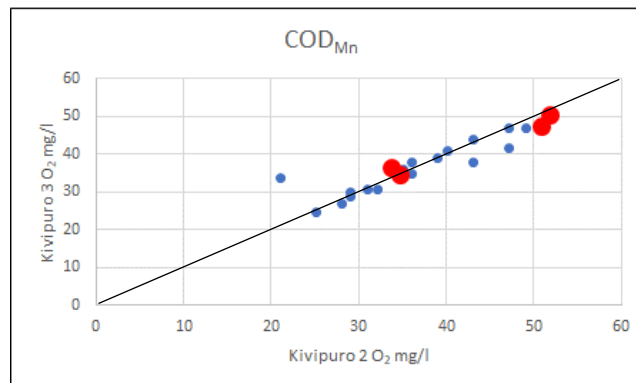
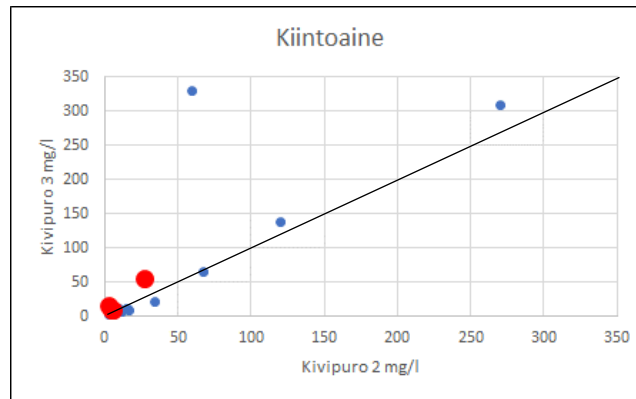
Kivipuro 3

- Puroveden kiintoainepitoisuuden muutokset asemien 2 ja 3 välillä ovat olleet pääsääntöisesti vähäisiä. Kunnostusvuoden 2010 maaliskuun havaintokerroilla kiintoainepitoisuus nousi asemien välillä ja oli asemalla 3 erittäin suuri (310-330 mg/l). Myös heinäkuun 2020 ylivirtaamatilanteessa puroveden kiintoainepitoisuus nousi selvästi asemalta 2 (28 mg/l) asemalle 3 (53 mg/l).
- Puroveden muutos kemiallisessa hapenkulutuksessa on ollut hyvin vähäinen. Ainoa poikkeus oli maaliskuun näyte 2010, jolloin kemiallinen hapenkulutus nousi 13 O₂ mg/l asemien välillä.
- Muutos veden kokonaistyyppipitoisuudessa puroasemien 2 ja 3 välillä on ollut myös vähäinen, pitoisuus on laskenut keskimäärin 25 µg/l. Suurin pitoisuusnousu 600 µg/l todettiin maaliskuun 2010 näytteessä. Kokonaistyyppipitoisuuden lailla muutokset mineraalityypen pitoisuuksissa puroasemien 2 ja 3 välillä ovat olleet vähäisiä.
- Kahta havaintokertaa lukuun ottamatta myös kokonais- ja fosfaattifosforin pitoisuusmuutokset ovat olleet asemien 2 ja 3 välillä vähäisiä. Maaliskuun havaintokerroilla 2010 kokonaisfosforin pitoisuus nousi selvästi asemien välillä ja oli erittäin suuri asemalla 3 (380-460 µg/l). Vuoden 2020 havaintokerroilla kokonaisfosforin keskipitoisuus asemalla 3 oli 81 µg/l, jonka perusteella vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi.

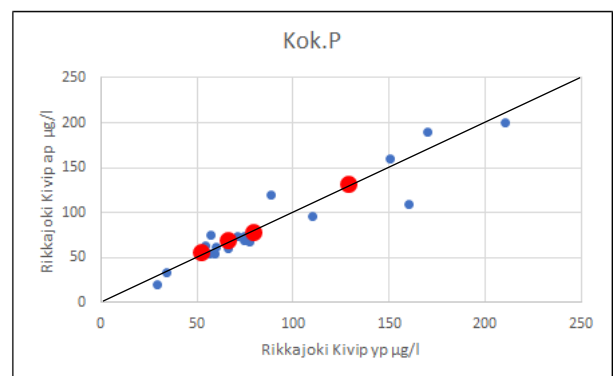
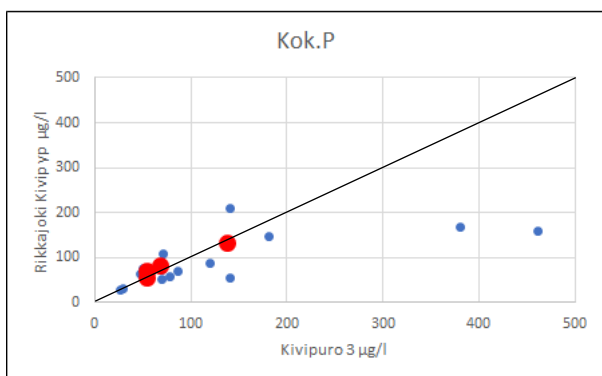
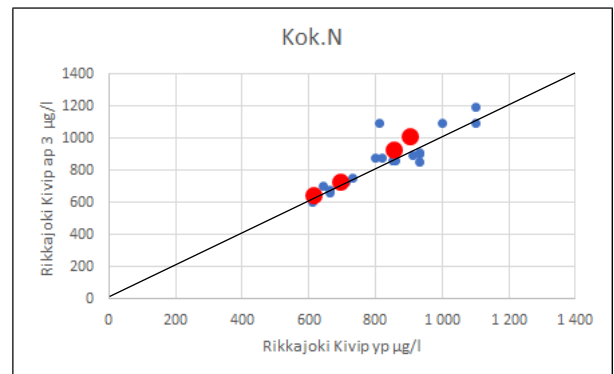
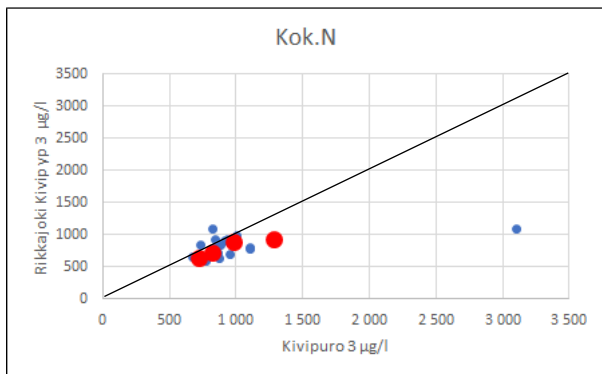
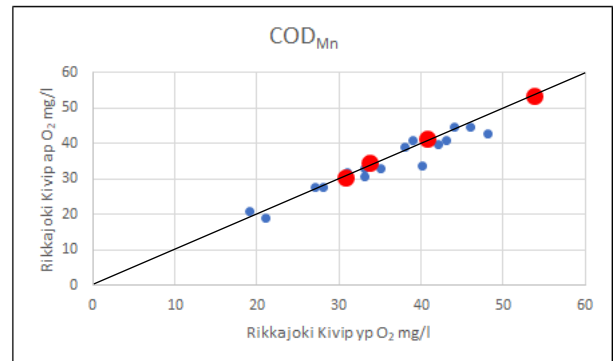
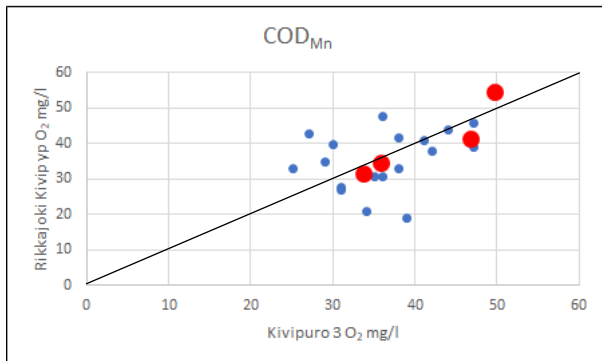
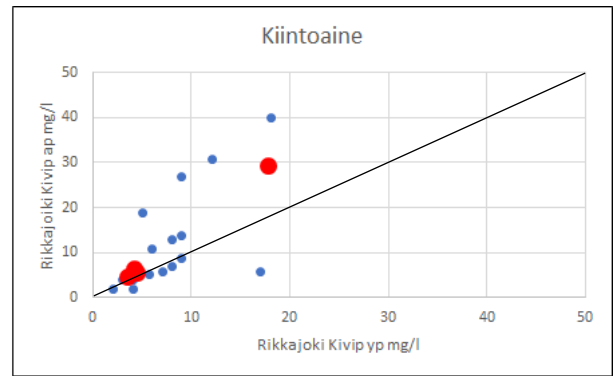
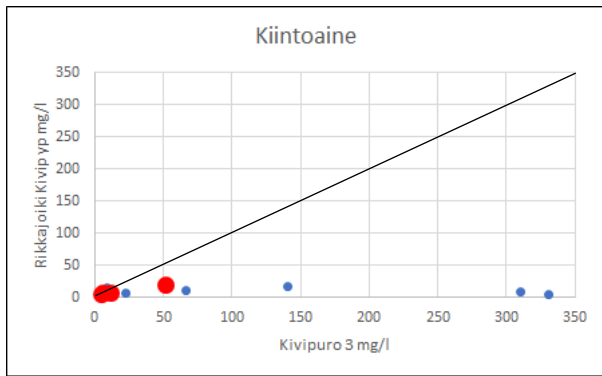
Rikkajoen Kivipuron ylä- ja alapuolinen asema

- Rikkasuon kunnostusvuosina Kivijoen vedessä kiintoainepitoisuus oli selkeästi suurempi kuin Rikkajoessa Kivipuron yläpuolisella asemalla. Maaliskuun näytteissä 2010 Kivijoen vedessä kiintoainepitoisuus oli 300 mg/l suurempi kuin Rikkajoen vedessä. Useimpina vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina Rikkajoen vedessä Kivipuron yläpuolisella asemalla kiintoainepitoisuus oli Kivipuron vettä suurempi.

Rikkasuon kunnostusajan kiintoainekuormitus näkyi Rikkajoen kiintoainepitoisuuden nousuna Kivipuron kohdalla, joka suurimpien Kivijoen kiintoainepitoisuuden ajankohtina maaliskuussa 2010 oli 14-19 mg/l ja huhtikuussa 2011 22 mg/l. Tämän jälkeen Kivijoen vaikutus Rikkajoen veden kiintoainepitoisuuteen on ollut melko vähäinen, poikkeuksena heinäkuun 2020 ylivirtaama-ajankohta, jolloin Rikkajoen vedessä kiintoainepitoisuus nousi 11 mg/l Kivipuron kohdalla. Tuolloin kiintoainekuormitus ei tullut Rikkasuolta.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kivipuron asemalla 2 (X-akseli) ja 3 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2008-2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Kivipuron aseman 3 vedessä (X-akseli) ja Rikkajoen Kivipuron yläpuolisella asemalla (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2008-2011, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Rikkajoen Kivipuron yläpuolisella asemalla (X-akseli) ja alapuolisella asemalla (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2008-2011, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Rikkajoessa Kivipuron yläpuolisella asemalla keskimäärin lähes sama kuin Kivipuron asemalla 3, mutta vaihtelu on ollut suurta. Maaliskuun 2010 kunnostusajan näytteissä veden kemiallinen hapenkulutus oli Kivipuron asemalla 3 20 O₂ mg/l suurempi kuin Rikkajoen vedessä, ja syyskuussa 2011 Rikkajoen vedessä kemiallinen hapenkulutus oli 16 O₂ mg/l suurempi kuin Kivipuron vedessä. Kivipuron vaikutus Rikkajoen veden kemialliseen hapenkulutukseen ja värilukuun on kaikkina havaintokertoina ollut vähäinen.
- Kivipuron vedessä kokonaistyyppipitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Rikkajoen vedessä Kivipuron yläpuolisella asemalla. Ero on ollut keskimäärin 170 µg/l ja suurimmillaan kunnostusaikana maaliskuussa 2010 2000 µg/l. Tämä on näkynyt lievänä kokonaistyyppipitoisuuden nousuna Rikkajoessa. Rikkajoen Kivipuron alapuolisella asemalla veden kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin 40 µg/l suurempi kuin Kivipuron yläpuolella. Suurin pitoisuusnousu 260 µg/l todettiin kesäkuun havaintokerralla 2010.

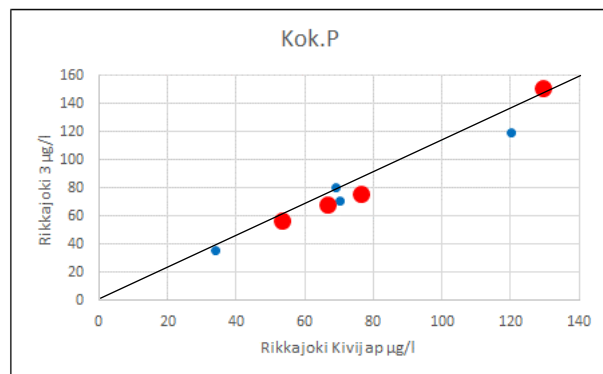
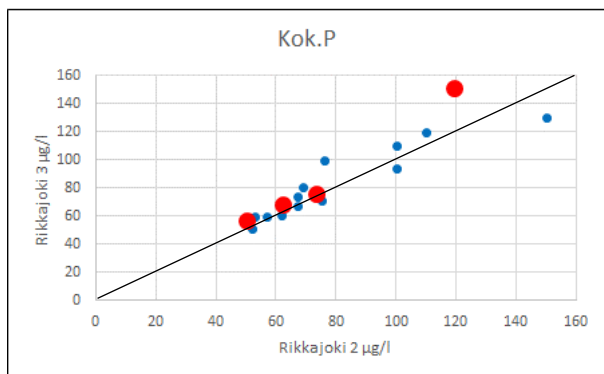
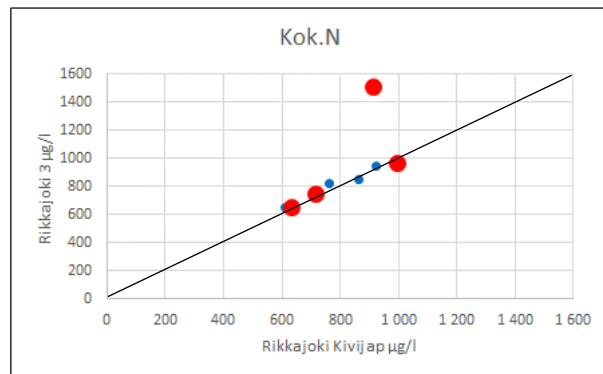
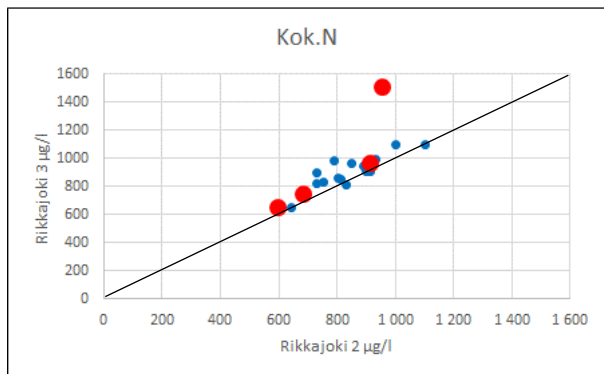
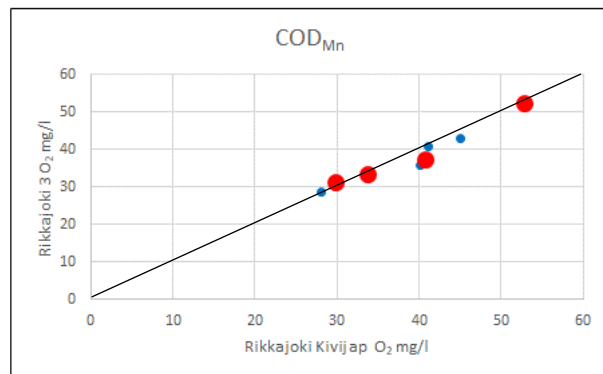
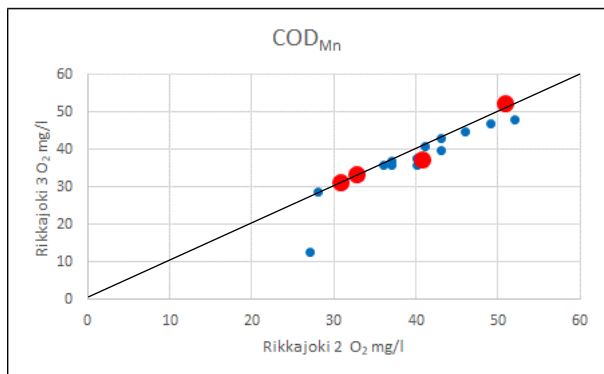
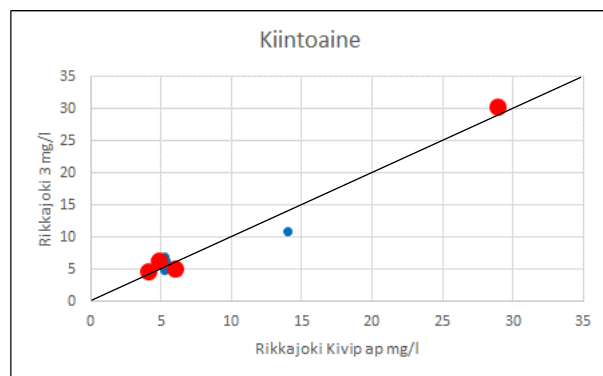
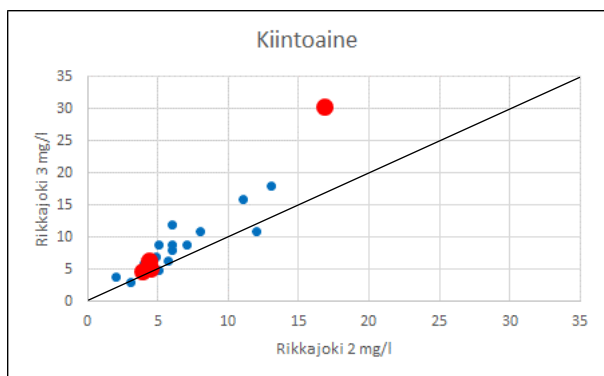
Kivipuron vaikutus Rikkajoen nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuuksiin on ollut Rikkasuon kunnostusaikaa lukuun ottamatta vähäinen. Maaliskuun 2010 havaintokerralla Rikkajoen ammoniumtyypipitoisuus nousi 190 µg/l Kivijoen kohdalla.

- Rikkasuon kunnostusvuonna 2010 Kivipuron vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli suurimmillaan 300 µg/l suurempi kuin Rikkajoessa Kivipuron yläpuolisella asemalla. Tuolloin Rikkajoen vedessä kokonaisfosforipitoisuus nousi enimmillään 20 µg/l Kivipuron kohdalla. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 veden kokonaisfosforipitoisuus on keskimäärin ollut hieman pienempi Kivipurossa. Poikkeuksen teki kuitenkin elokuun näytteenotto 2017, jolloin Rikkajoessa kokonaisfosforipitoisuus nousi peräti 32 µg/l Kivipuron kohdalla. Tuolloin kokonaisfosforipitoisuus oli Kivipurossa sama kuin Rikkajoen alapuolisella asemalla, mikä viittaa siihen, että Kivipurosta tullut kuormitus ei ollut vielä kunnolla sekoittunut koko Rikkajoen jokiuomaan.

Kivipuron vedessä fosfaattifosforin pitoisuus on keskimäärin ollut hieman pienempi kuin Rikkajoessa, joten Rikkajoen fosfaattifosforin keskipitoisuus on laskenut 2 µg/l Kivipuron kohdalla.

Rikkajoki 3

- Rikkajoen vedessä kiintoainepitoisuus on noussut asemien 2 ja 3 välillä, ero on ollut keskimäärin 2,5 mg/l. Kivipuron alapuolella alkavat Rikkajoen valuma-alueen peltoalueet, joiden kiintoainekuormitus on todennäköisesti nostonut hieman jokiveden kiintoainepitoisuutta ennen Rikkasuon valmistelua turvetuotantoon. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020, jolloin yksi näyte otettiin Rikkasuon tarkkailun yhteydessä Rikkajoesta heti Kivipuron alapuolelta, Kivipuron ja Rikkajoen aseman 3 väliseltä valuma-alueelta tullut kiintoainekuormitus oli kuitenkin havaintoajankohtina vähäistä. Suurin kiintoainepitoisuuden nousu asemien 2 ja 3 välillä todettiin heinäkuun ylivirtaamatilanteessa 2020 (13 mg/l). Tällöin pääosa kiintoainekuormituksesta tuli Kivipuron kautta, mutta kuormitus oli jostain muusta lähteestä kuin Rikkasuon pintavalutuskentältä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Rikkajoen aseman 2 vedessä (X-akseli) ja aseman 3 vedessä (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Rikkajoen Kivipuron alapuolisella asemalla (X-akseli) ja Rikkajoen asemalla 3 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Rikkajoen veden kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti laskenut hieman asemien 2 ja 3 välillä, ero on ollut keskimäärin 1 O₂ mg/l. Jokiveden väriluku on laskenut keskimäärin 20 Pt mg/l asemien välillä.
- Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut lähes poikkeuksetta asemien 2 ja 3 välissä, ero on keskimäärin ollut 90 µg/l. Suurin pitoisuusnousu 540 µg/l todettiin heinäkuun ylivirtaaman yhteydessä 2020. Tuolloin pitoisuusnousu tapahtui Kivipuron alapuolella ja koska pääosa pitoisuusnoususta (400 µg/l) johtui nitraattitypestä, on ylimääräinen typpikuormitus tullut tuolloin valuma-alueen maatalousmailta.

Nitraattityypin pitoisuusnousu asemien Rikkajoen asemien 2 ja 3 välillä on ollut keskimäärin 60 µg/l, mikä selittää kaksi kolmasosaa kokonaistyyppipitoisuusnoususta. Ammoniumtyypin pitoisuusnousu asemien välillä on pääosin ollut vähäinen, suurin nousu 71 µg/l todettiin heinäkuun 2020 ylivirtaaman yhteydessä. Koska nitraattityppi näyttää olevan keskeinen tekijä kokonaistyyppipitoisuuden nousussa asemien 2 ja 3 välillä, johtuu kokonaistyyppipitoisuusnousu sekä Kivipuron kautta että valuma-alueen alaosan maatalousalueilta tulevasta kuormituksesta.

- Rikkajoen vedessä kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 3 µg/l asemien 2 ja 3 välillä. Suurin pitoisuusmuutos 30 µg/l todettiin heinäkuun 2020 ylivirtaaman yhteydessä, jolloin pääosa kuormituksesta tuli Kivipuron valuma-alueelta. Mikäli tämä ajankohta jätetään huomiotta keskiarvon laskennassa, on kokonaisfosforin pitoisuusero asemien 2 ja 3 välillä ollut vain 1 µg/l. Syyskuussa 2007, jolloin Rikkasuota ei oltu aloitettu vielä kunnostaa, pitoisuus nousi 24 µg/l asemien välillä. Keskimäärin hyvin lievä kokonaisfosforipitoisuuden nousu näyttäisi johtuvan valuma-alueen alaosan maatalousalueista.

Fosfaattifosforin pitoisuusmuutokset Rikkajoen asemien 2 ja 3 välillä ovat olleet vähäisiä.

Yhteenveto virtavesitutkimuksista

- Rikkajoen valuma-alue on kokonaisuudessa voimakkaasti ojitettua turvemaata. Maatalousmaat sijaitsevat valuma-alueen alaosalla, pääosa Kivijoen laskukohdan alapuolella ja osa Konnunsuon vanhalla turvetuotantoalueella. Valuma-alueella on tehty melko laajoja metsähakkuita. Todennäköisiä metsähakkuiden vaikutuksia on ollut nähtävissä erityisesti valuma-alueen yläosalla vuoden 2010 luvun tietämillä, jotka ovat nostaneet erityisesti Rikkajoen kokonaisfosforipitoisuutta.
- Turvetuotannon selvimät vaikutukset Rikkajokeen ovat liittyneet Rikkasuon ja myös Ahmonsuon eristysojien kaivuisiin vuosina 2010 ja 2011. Vaikutus on näkynyt erityisesti suurina kiintoaineen ja siihen sitoutuneen kokonaisfosforin pitoisuuksina talvi- ja keväänäytteissä. Kaikilla tuotantoalueilla veden kemiallinen hapenkulutus on ollut pienempää kuin Rikkajoen vedessä, mikä kertoo voimakkaasti ojitetun valuma-alueen vaikutuksesta. Lamminnevaa lukuun ottamatta muiden tuotantoalueiden kuivatusvedet on 2010-luvulla johdettu pintavalutuskentän kautta, mikä on pitänyt kuivatusveden kiintoainepitoisuudet pääsääntöisesti pienempänä kuin Rikkajoen vedessä. Kokonaistyyppin ja erityisesti kokonaisfosforin pitoisuustaso on ollut kuivatusvesissä Rikkajoen vettä suurempaa. Kuormat ovat kuitenkin olleet sen verran pieniä, että niiden vaikutus Rikkajoen veden ravinnetasoon on ollut havaintoajankohtina vähäinen myös Lamminnevan osalta.
- Hyvin toimivan pintavalutuskentän ansiosta Rikkasuon vaikutus Kivipuron veden laatuun on ollut suon kunnostustoimien päättymisen jälkeen vähäinen. Heinäkuun 2020 ylivirtaaman yhteydessä Kivipurossa liikkui paljon kiintoainetta ja siihen sitoutunutta kokonaisfosforia, mutta sen lähde ei ollut Rikkasuolla. Tuolloin Kivijoen kautta tullut kiintoainekuormitus nosti

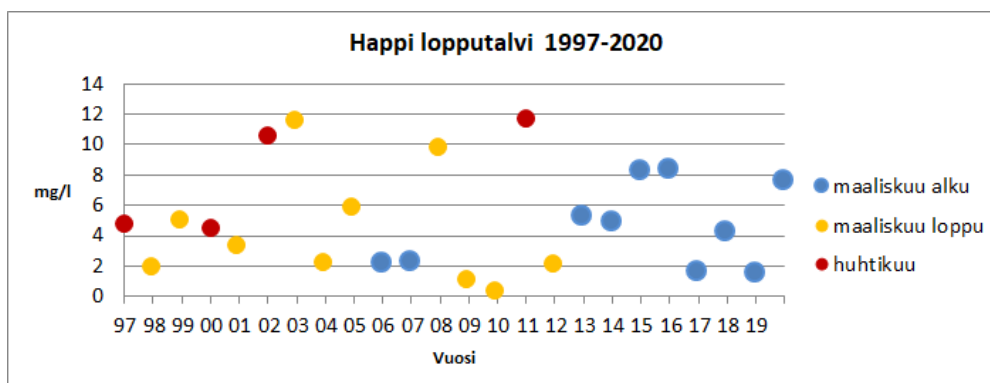
myös Rikkajoen kiintoainepitoisuutta, mutta pääsääntöisesti Kivijoen vaikutus Rikkajoen veden laatuun on ollut Rikkasuon turvetuotantoon kunnostuksen jälkeen vähäinen.

Nälantöjärvi

- Nälantöjärven havaintoasema 1.3 sijaitsee Nälantöjärven pohjoisosassa. Matkaa Rikkajoen suualueelle on noin 1 km. Nälantöjärven luusua sijaitsee myös järven pohjoisosassa, johon on matkaa noin 1 km havaintoasemalta 1.3. Nälantöjärvi on ollut mukana Rikkajoen alueen turvetuotannon tarkkailussa 1990-luvun lopulta lähtien, joten järven tilasta on olemassa 20-vuotinen vuosittainen aikasarja.
- Nälantöjärvi on pintavesityypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh). Rikkajoen valuma-alue on turvevaltainen, mikä tuo runsaasti humusta järveen. Järvi on kohtalaisen suuri, pinta-ala on noin 13 km². Keskisyvyys on vain 0,7 m ja suurin syvyys 1,6 m. Ottaen huomioon järven mataluuden ja kohtalaisen suuren valuma-alueen (238 km²), järven teoreettinen viipymä on vain noin 2 kuukautta.

Nälantöjärven havaintoasema 3.1

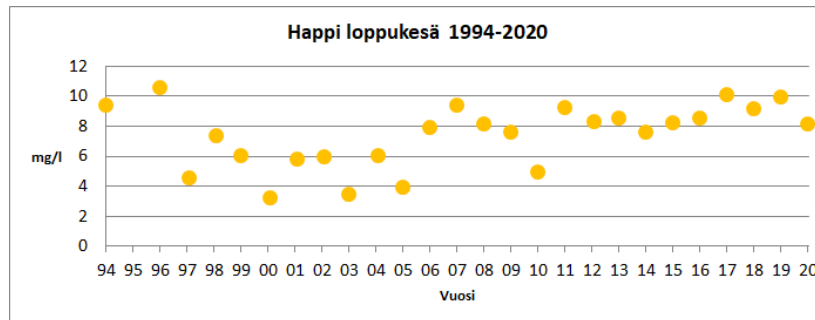
- Nälantöjärven tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2018-2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Havaintopaikan Nälantöjärvi 1.3 mataluus ja Rikkajoen laskupaikan läheisyys vaikuttavat siihen, että havaintoasemalla happitilanne on ollut loppupalvella useimmiten vähintään kohtalainen huolimatta järveen kohdistuvasta suuresta orgaanisesta kuormituksesta. Mikäli valumavedet eivät ole ehtineet täydentää aseman happivaroja ennen näytteenottoa, on happitilanne ollut heikko, mutta vesi ei koskaan ole ollut täysin hapeton. Ajoittain mitatut heikot happitilanteet loppupalvella osoittavat kuitenkin pohjan suurta hapenkulutuspotentiaalia. Talvinäytteet 2018-2020 otettiin kaikki maaliskuun alkupuolella. Maaliskuun alkupuolella 2019 happitilanne oli heikko (1,6 mg/l), kuun puolivälissä 2018 kohtalainen (4,3 mg/l) ja kuun alussa 2020 hyvä (7,7 mg/l). Maaliskuun 2020 hyvään happitilanteeseen vaikutti poikkeuksellisen lauha sää tammi-helmikuussa.



Nälantöjärven aseman 1.3 happipitoisuus talvinäytteissä 1997-2020. Näytteenottoajankohta on esitetty eri väreillä selitteen mukaisesti.

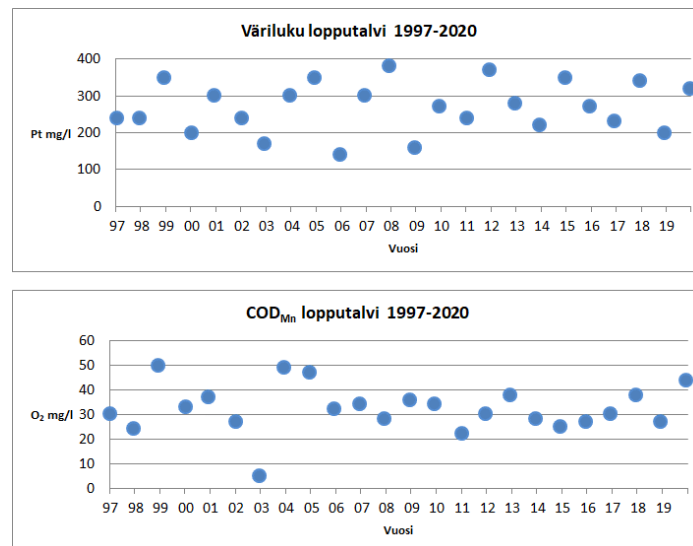
- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä iso avoin vesipinta ja matala vesialue takaavat useimmiten hyvän happitilanteen asemalla 1.3, mutta muutamina kertoina myös tuolloin on veden happipitoisuus ollut alle 4 mg/l (vuodet 2000, 2003 ja 2005). Näinä havaintokertoina vesi ei ollut kesäisen lämmintä, lämpötila oli alle 20 °C.

Näytteenottoja on edeltänyt todennäköisesti tyyni jakso. Loppukesän näytteissä 2018-2020 happitilanne on ollut hyvä.



Nälantöjärven aseman 1.3 happipitoisuus kesänäytteissä 1994-2020.

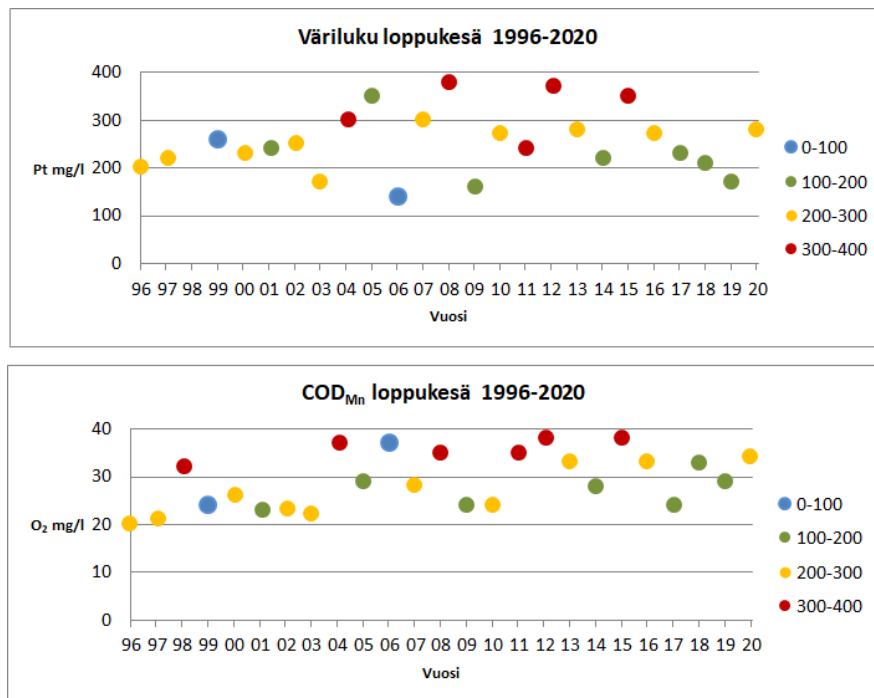
- Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Turvevaltainen valuma-alue näkyy Nälantöjärven veden humuspitoisuudessa, Loppupalvella veden väriluku on vaihdellut välillä 160-350 Pt mg/l (keskiarvo 270 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 22-49 O₂ mg/l (keskiarvo 32 O₂ mg/l), joten keskimäärin Nälantöjärven vesi on ollut loppupalvella voimakkaan humuspitoista. Loppupalvina 2009 ja 2010, jolloin happea vedessä oli alle 1 mg/l, väriarvot eivät olleet poikkeuksellisen korkeita. Tämä viittaa siihen, että merkittävää raudan vapautumista sedimentistä ei tapahtunut. Loppupalvina 2018-2020 veden väriluku (200-340 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus (27-44 O₂ mg/l) olivat hyvin Nälantöjärvellä loppupalvella todetun vaihteluvälin sisällä. Pienimmät arvot mitattiin maaliskuun puolivälissä 2019, jolloin happitilanne oli heikoin. Tämä viittaa valumavesien humuspitoisuutta lisäävään vaikutukseen talvinäytteissä 2018 ja 2020. Vuoden 2019 tulos myöskin vahvistaa sitä, että rautayhdisteet eivät vapaudu herkästi sedimentistä heikossa happitilanteessa.



Veden väriluku (ylempi kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (alempi kuva) Nälantöjärven asemalla 1.3 talvinäytteissä 1997-2020.

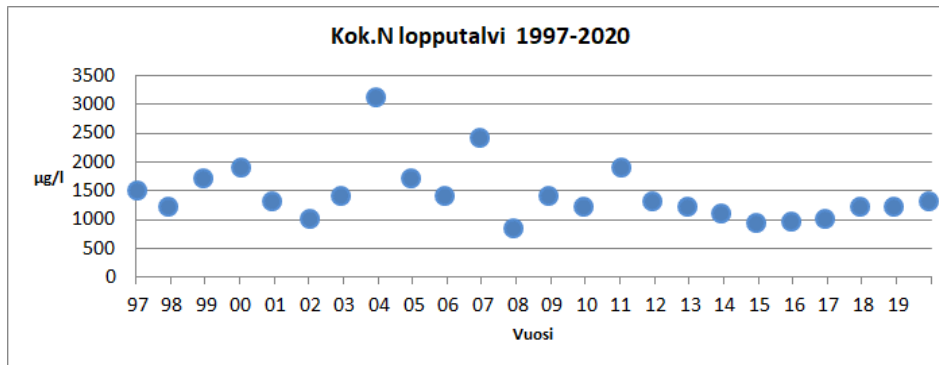
- Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä veden kemiallinen hapenkulutus on noudatellut varsin hyvin kesän sääoloja. Suurimmat veden kemiallisen hapenkulutuksen (30-40 O₂ mg/l) ja väriluvun (yli 300 Pt mg/l)

arvot on mitattu pääosin niinä kesinä, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ylittänyt 300 mm (säätiedot Vieremän Kaarakkalan asemalta, lähde Ilmatieteen laitos). Kesän sademäärän oltua alle 300 mm, on kemiallinen hapenkulutus ollut pääosin välillä 20-30 O₂ mg/l ja väriluku 150-300 Pt mg/l. Vähäsateiset keskikesät 2018 ja 2019 näkyvät aseman 1.3 veden väriluvuissa, jotka ovat koko mittausarjassa pienimpien joukossa. Elokuussa 2020 näyte otettiin elokuun alkupuolella melko sateisen heinäkuun lopun jälkeen, mikä oli nostanut sekä veden värilukua että kemiallista hapenkulutusta hieman pitkän ajan keskiarvoa suuremmaksi. Elokuun puolivälissä 2018 veden kemiallinen hapenkulutus oli myös hieman keskiarvoa suurempi.



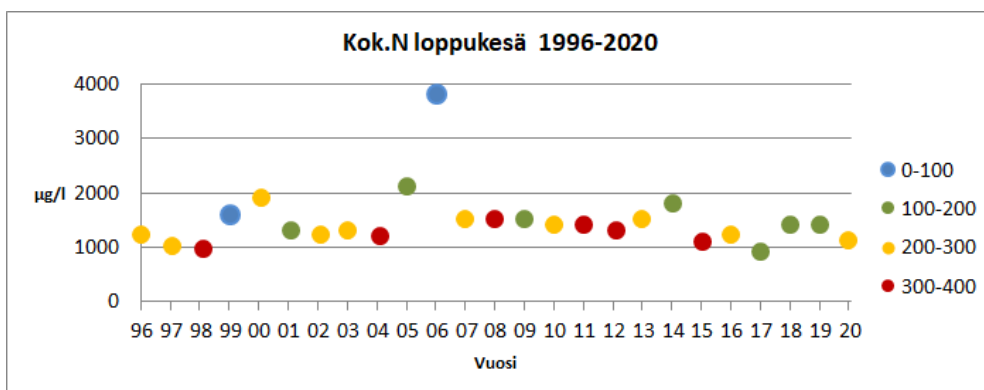
Veden väriluku (ylempi kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (alempi kuva) Nälantöjärven asemalla 1.3 kesänäytteissä 1996-2020. Ajankohdat, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut 300-400 mm, on merkitty tumman punaisella, 200-300 mm keltaisella, 100-200 mm vihreällä ja alle 100 mm sinisellä ympyrällä.

- **Veden typpiyhdisteiden pitoisuudet talvinäytteissä.** Vuoden 2017 raportti. Nälantöjärven pohjoisosassa veden kokonaistypen pitoisuus on ollut lopputalvella välillä 1000-3000 µg/l. Huhtikuun puolella otetuissa näytteissä nitraattitypen pitoisuudet ovat olleet koholla, mikä viittaa alkaneeseen kevätvaluntaan. Lopputalvina 2014-2017 maaliskuun alussa otetuissa näytteissä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimääräistä hieman pienempää, mikä johtunee aikaisemmasta näytteenottoajankohdasta. Vuosien 2018-2020 talvinäytteissä kokonaistypen pitoisuus on ollut edelleen alle koko aineiston keskiarvon. Maaliskuun 2019 heikko happitilanne ei nostanut veden kokonaistypen pitoisuutta. Nitraattitypen pitoisuus oli kaikissa kolmessa näytteessä tavanomaisella talvitasolla ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat pieniä.



Nälantöjärven aseman 1.3 veden kokonaistyyppipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1997-2020.

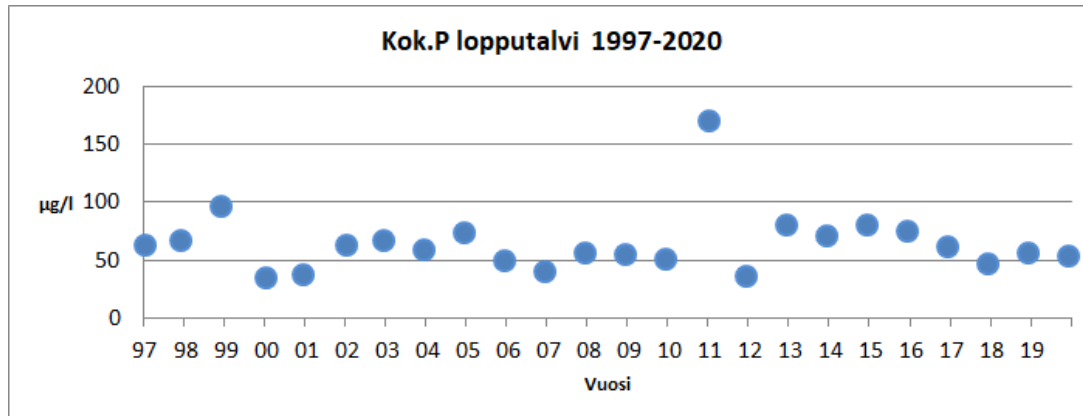
- Veden tyyppiyhdisteiden pitoisuudet loppukesän näytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä Nälantöjärven pohjoisosan veden kokonaistyyppipitoisuus on ollut melko vakaa 1000-1500 µg/l. Kesän sademäärällä ei näytä olevan sellaista yhteyttä kuin veden humuspitoisuuteen ja suurimmat kokonaistypen pitoisuudet ovat ajoittuneet kesiin, jolloin sademäärä on ollut vain kohtalainen (alle 200 mm). Kokonaistypen pitoisuus on ollut kolmena viimeisenä vuonna 2015-2017 hieman pienempi kuin jaksolla 2005-2014. Aineisto ei anna kovin vahvaa pohjaa luotettavien vertailujen tekemiseen, mutta on mahdollista, että valuma-alueella tehdyt vesiensuojelutoimet maatalousalueilla ja turvetuotannon pinta-alan väheneminen näkyisivät Nälantöjärven veden kokonaistypen pitoisuuksissa. Tämä tulkinta vaatii vielä tulevien vuosien lisäaineistoa. Loppukesinä 2018-2020 veden kokonaistyyppipitoisuus on ollut edelleen varsin vakaa eikä sateisuudella näytä olevan suurta merkitystä kokonaistypen pitoisuustasoon. Elokuun näytteissä 2018 ja 2019 kokonaistypen pitoisuus oli noussut vuosien 2015-2017 tasosta lähemmäksi koko aineiston keskiarvoa, joten Nälantöjärven loppukesän kokonaistyyppipitoisuudessa ei ole kuitenkaan nähtävissä laskevaa suuntausta. Nitraatti- ja ammoniumtyyppi olivat tehokkaasti levätuotannon käytössä ja pitoisuudet olivat pieniä kaikissa kolmessa loppukesän näytteessä.



Nälantöjärven aseman 1.3 veden kokonaistyyppipitoisuus loppukesän näytteissä vuosina 1996-2020. Ajankohdat, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut 300-400 mm, on merkitty tumman punaisella, 200-300 mm keltaisella, 100-200 mm vihreällä ja alle 100 mm sinisellä ympyrällä.

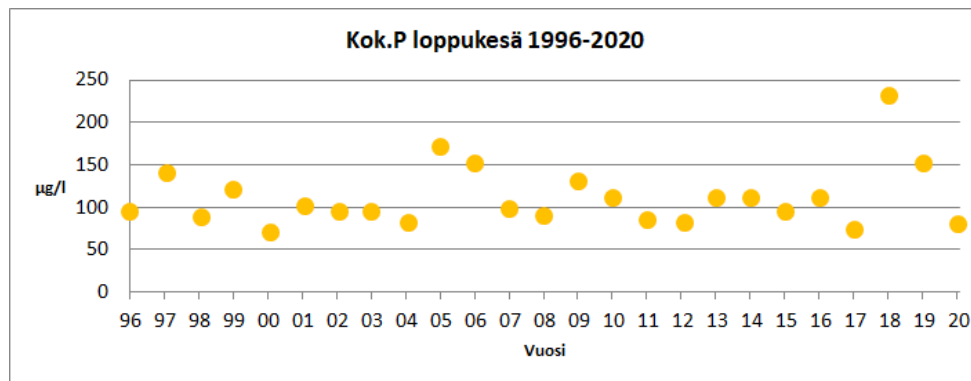
- Veden fosforyhdisteiden pitoisuudet talvinäytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Nälantöjärven vedessä kokonaisfosforin pitoisuus on loppupalvella ollut välillä 40-80 µg/l muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Loppupalvella 2011 pitoisuus oli selvästi suurempi, 170 µg/l. Tuolloin Rikkajoen valuma-alueella eristysajan savisten reunojen pettäminen aiheutti suuren kiintoaine- ja kokonaisfosforikuormituksen, joka näkyi myös Nälantöjärven asti.

Heikkohappisina loppupalvina 2010 veden fosforin sisäistä kuormitusta ei ole ollut todettavissa. Kokonaisfosforin pitoisuudessa ei ole todettavissa loppupalvella selkeää muutossuuntaa. Maaliskuun näytteissä 2018-2020 veden kokonaisfosforipitoisuus oli alle koko Nälantöjärven aseman 1.3 talvikeskiarvon. Heikko happitilanne maaliskuun havaintokerralla 2019 ei ollut aiheuttanut selkeää fosforin sisäistä kuormitusta.

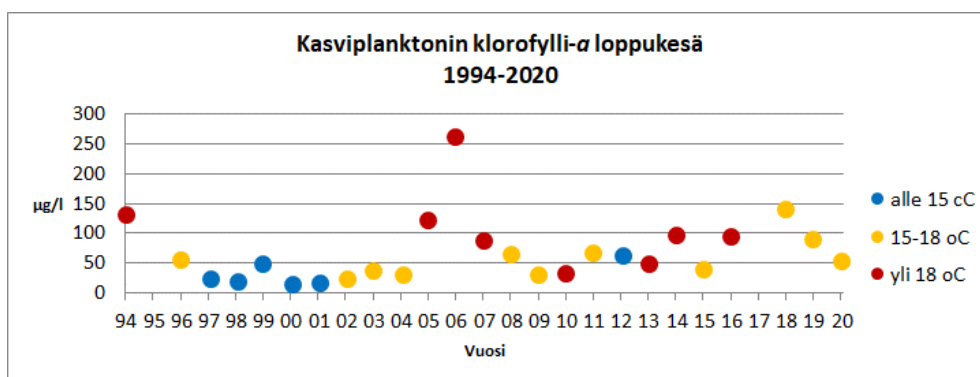


Nälantöjärven aseman 1.3 veden kokonaisfosforipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1997-2020.

- Veden fosforiyhdisteiden pitoisuudet loppukesän näytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Nälantöjärven veden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut loppukesällä paljon (73-170 µg/l, keskiarvo 103 µg/l), mikä on ominaista rehevälle järvelle. Järvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi-reheväksi. Suurin kokonaisfosforin pitoisuus mitattiin loppukesällä 2005. Matalana järvenä Nälantöjärvi on altis tuulen aikaansaamalle sedimenttiperaiselle kuormitukselle. Vuoden 2005 havaintokertana 11.8. järvellä vallitsi 6 m/s puhaltava kaakkoistuuli. Nälantöjärvi on pitkittäinen juuri luoteis-kaakkoissuuntaan, joten näytteenottopäivänä pohjoisosassa sijaitsevalla asemalla 1.3 näytteenottajan venettä keikutti yli 6 km:n pyyhkäisymatkan saanut tuuli. Nälantöjärven kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole nähtävissä selvää muutossuuntaa. Vuoden 2018 elokuun puolivälissä mitattiin koko Nälantöjärven havaintoaikasarjan suurin kokonaisfosforipitoisuus 230 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuus oli alle määrittäysrajan. Korkea kiintoainepitoisuus 32 mg/l viittasi voimakkaaseen sekoittumiseen. Näytteenottoa edeltävänä päivänä oli ollut kohtalainen luoteistuuli, joka oli puuskissa puhaltanut enimmillään 11 m/s (lähde: Ilmatieteen laitos, Vieremän Kaarakkalan havaintoasema). Luoteistuulella pyyhkäisymatka ei ole kovin pitkä, mutta tulos viittaa kuitenkin sedimentin resuspensioon. Elokuun puolivälissä 2019 veden kokonaisfosforipitoisuus 150 µg/l oli myös selvästi yli havaintoaineiston keskiarvon ja kiintoainepitoisuus 32 mg/l oli yhtä suuri kuin edellisessä. Tuolloin näytteenottoa oli edeltänyt kohtalainen etelänpuoleinen tuuli, jossa puuskanopeudet olivat vajaa 7 m/s. Edellispäivän aikana oli lisäksi satanut 17 mm, mikä ei tosin näkynyt vielä veden humuspitoisuudessa. Elokuun havaintokerralla 2019 näyttäisi siis siltä, että kokonaisfosforipitoisuuden on saattanut vaikuttaa paitsi tuulen aiheuttama resuspensio myös kohtalaisen sateen aiheuttama ulkoisen kuormituksen lisäys. Elokuun havaintokerralla 2020 veden kokonaisfosforipitoisuus oli alle koko aineiston keskiarvon. Fosfaattifosforin pitoisuus oli lähellä määrittäysrajaa 2 µg/l kaikissa vuosien 2018-2020 kesänäytteissä.



Nälantöjärven aseman 1.3 veden kokonaisfosforipitoisuus loppukesän näytteissä vuosina 1996-2020.



Nälantöjärven aseman 1.3 veden kasviplanktonin klorofylli-a loppukesän näytteissä vuosina 1994-2020. Ajankohdat, jolloin elokuun havaintokerralla veden lämpötila on ollut alle 15 °C on merkitty sinisellä, 15-18 °C keltaisella ja yli 18 °C tumman punaisella ympyrällä.

- **Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Ylirehevälle järvelle tyypillisesti myös levämäärät ovat vaihdelleet huomattavan paljon Nälantöjärvellä. Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on ollut 13-260 µg/l, keskiarvo 63 µg/l. Järvi on luokiteltavissa selkeästi ylireheväksi. Klorofylliaineistossa on nähtävissä, että suurimmat klorofylli-a:n arvot on todettu lämpimän veden aikaan (yli 18 °C). Yksittäisen elokuun näytteen perusteella Nälantöjärven rehevyystasossa ei ole tapahtunut selkeää muutosta. Loppukesän näytteissä 2018-2020 klorofylli-a:n määrässä vaihtelu oli myös kohtalaisen suurta. Elokuun näytteissä 2018 ja 2019, jolloin kokonaisfosforipitoisuus oli korkea, myös levämäärä oli keskimääräistä suurempi. Elokuussa 2019 kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli keskimääräistä hieman pienempi, mutta edelleen ylirehevällä tasolla.
- Nälantöjärvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuoden 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Nälantö 1.3 kasviplanktonin biomassa-arvo (13,0 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (34,4 %) viittasi tyydyttävään tilaan. TPI-indeksi (2,4) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta

muodostivat sinilevät (58 %, pääasiassa *Aphanizomenon* spp. ja *Anabaena* spp.) ja piilevät (14 %). Limalevä *Gonyostomum* semen muodosti 10 % biomassasta.

Elokuu 2015: Havaintopaikan Nälantöjärvi 1.3 kasviplanktonin biomassa-arvo (8,4 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (35,1 %) viittasi tyydyttävään tilaan. TPI-indeksi (2,4) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (22 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*), viherlevät (12 %) ja limalevä *Gonyostomum* semen (6%). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä sekä kokonaisbiomassa että TPI-indeksi ilmaisivat välttävää tilaluokkaa.

Elokuu 2016: Havaintopaikan Nälantöjärvi 1.3 kasviplanktonin biomassa-arvo (7,5 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (12,1 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,9) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (pääasiassa *Dolichospermum macrosporum*), piilevät (9 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*) ja limalevä *Gonyostomum* semen (56 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi kuitenkin ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Elokuu 2017: Havaintopaikan Nälantöjärvi 1.3 kasviplanktonin biomassa-arvo (14,5 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (42,6 %) viittasi välttävään tilaan. TPI-indeksi (2,1) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (55 %, pääasiassa *Dolichospermum* spp. ja *Aphanizomenon* spp.) ja piilevät (31 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*).

Elokuu 2018: Havaintopaikan Nälantöjärvi 1.3 kasviplanktonin biomassa-arvo (22,2 mg/l) viittasi järven huonoon tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (42,3 %) viittasi välttävään tilaan. TPI-indeksi (2,2) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (55 %, pääasiassa *Dolichospermum* spp., *Aphanizomenon* spp. ja *Aphanothece paralleliformis*), piilevät (18 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*) ja viherlevät (17 %).

Yhteenveto Nälantöjärven tuloksista

- Nälantöjärven havaintoasema 1.3 sijaitsee järven pohjoisosassa lähellä Rikkajoen laskukohtaa ja myöskin järven luusuaa. Matalan veden ja suuren valuma-alueen takia veden vaihtuvuus on hyvä ja järvi ei ole kärsinyt happikadoista lopputalvella, mutta valumavesien puuttuessa happitilanne voi olla tuolloin heikko. Suoperäisen valuma-alueen takia järven vesi on voimakkaan humuspitoista. Avovesiaikaan aseman 1.3 veden laatuun vaikuttaa sekä Rikkajoen kautta tuleva kuormitus että pohjasta resuspension kautta vapautuva aines. Järvi on 6 km pitkä luoteis-kaakkoissuuntaan, joten sekä etelän että pohjoisen puoleiset tuulet sekoittavat helposti pohja-aineksia vesimassaan. Näiden tekijöiden takia loppukesän veden laadussa voi olla suuria vaihteluista, mutta perusolemukseltaan järvi on voimakkaan humuspitoinen ja ylirehevä.

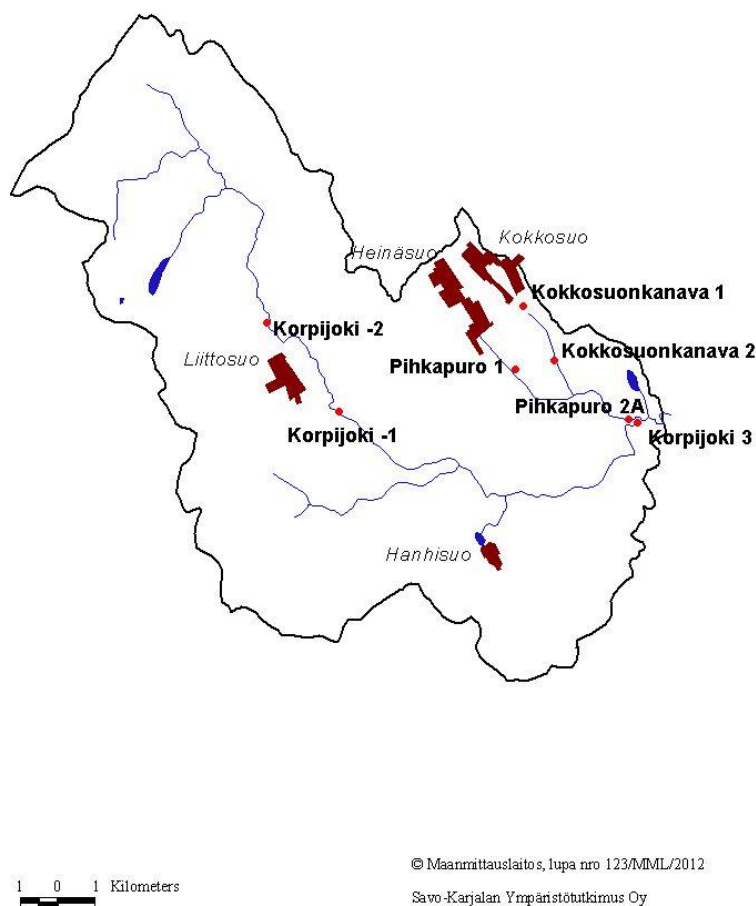
Turvetuotannon vaikutus Rikkajoen veden laatuun on ollut 2000-luvulla pääsääntöisesti vähäinen, joten vaikutus Nälantöjärven veden laatuun on ollut myös vähäinen. Poikkeuksen teki Rikkasuon kunnostaminen turvetuotantoon vuonna 2010, jolloin eristysojien kaivamisesta liikkeelle lähtenyt suuri kiintoainekuormitus näkyi kiintoainesameutena ja kokonaisfosforipitoisuuden nousuna talvella Nälantöjärven asemalla 1.3 asti.

LIITTOSUO, HEINÄSUO, KOKKOSUO

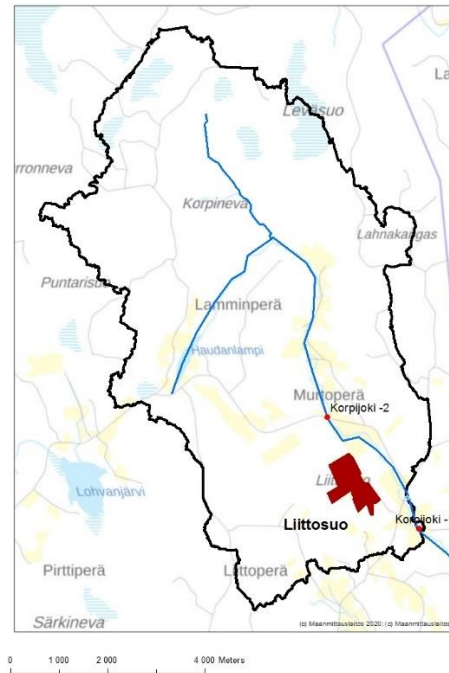
Sijainti

Liittosuo, Heinäsuo ja Kokkosuo sijaitsevat Iisalmen reitin valuma-alueen Koskenjoen valuma-alueella ja siellä Korpijoen valuma-alueella (vesistöalue 4.565, peruskartat 3323 03, 3324 01). Valuma-alueella sijaitsee myös Hanhisuo, joka poistui turvetuotantokäytöstä vuonna 2016. Heinäsuo ja Kokkosuo sijaitsevat Kiuruvedellä, Liittosuo Pyhäjärvellä. Korpijoen valuma-alueen koko on 149 km² ja järvisyys 0,2 % (Ekholm 1993).

KOKKOSUO, HEINÄSUO, LIITTOSUO

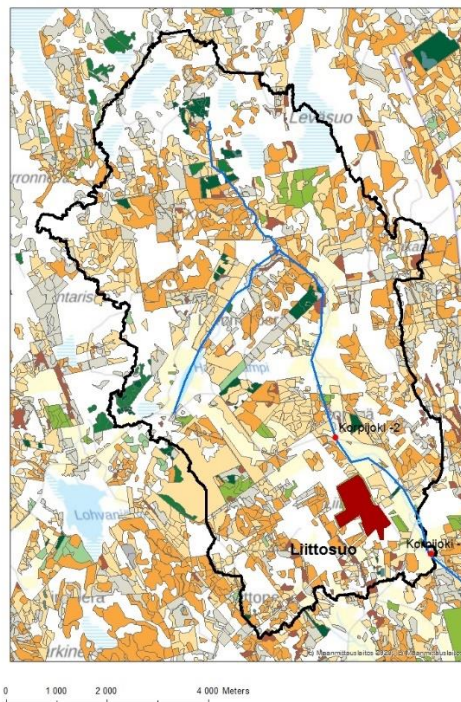


Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneita asemia. Kuvassa näkyy myös Hanhisuo, joka siirtyi pois turvetuotannosta vuonna 2016.



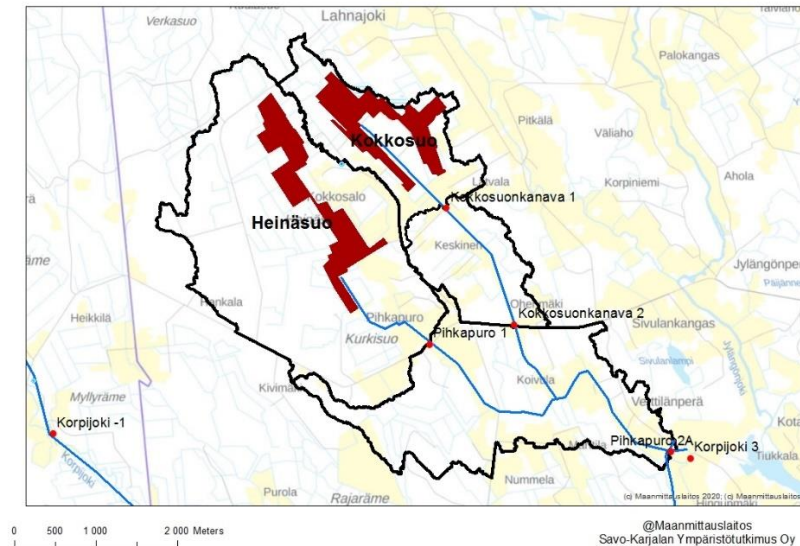
Korpjoen aseman -1 valuma-alue. Liittosuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Liittosuon turvetuotantoalueen osuus Korpjoen aseman -1 valuma-alueesta on hieman vajaa 2 %. Maatalousmaita on hieman yli 5 km², mikä on noin 10 % valuma-alueesta. Pelloista noin puolet sijaitsee Korpjoen rantamailla.



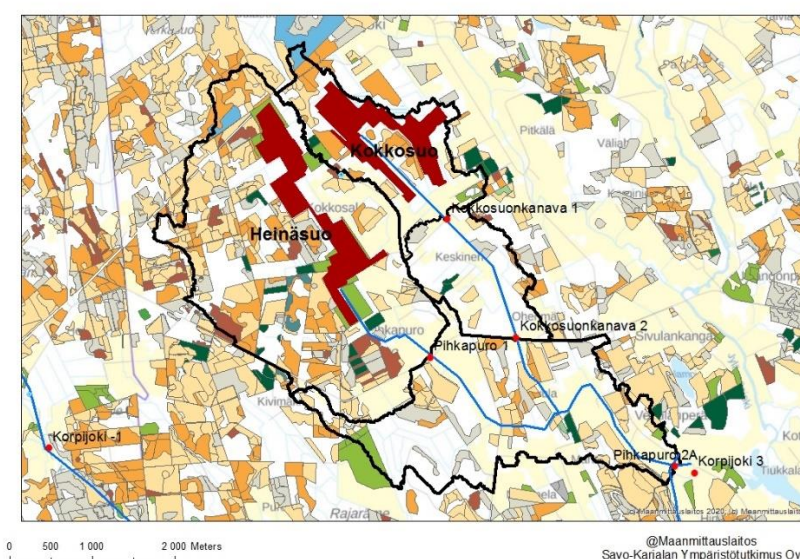
Metsienkäyttö Korpjoen aseman -1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Korpijoen aseman -1 valuma-alueen pohjoisosassa sekä Liittosuoön länsipuolella on tehty metsänkäyttöilmoitusten perusteella useita pienimuotoisia avohakkuita 2000-luvulla. Korpijokivarressa avohakkuut ovat olleet melko vähäisiä, merkittävimpänä noin 20 ha:n avohakkuu vuonna 2019 Huiheilannevan alueella valuma-alueen puolivälissä jokiuoman länsipuolella.



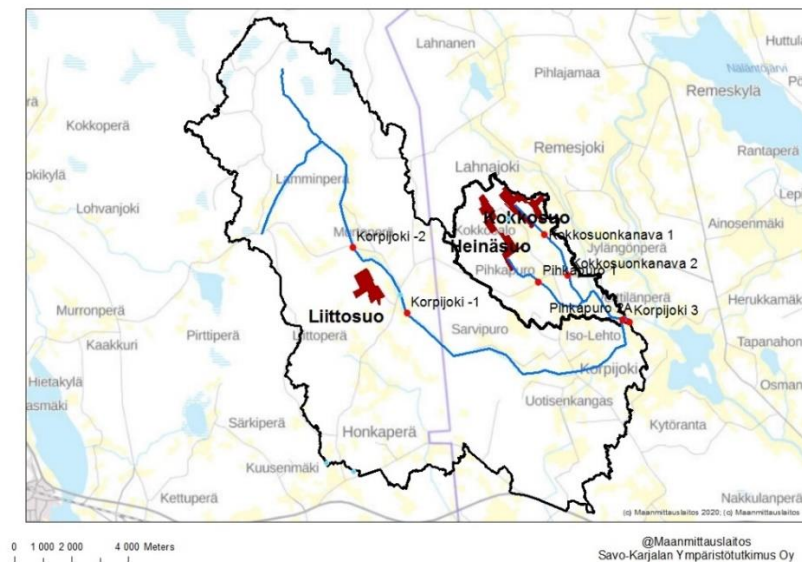
Pihkapuron valuma-alue. Samassa kuvassa näkyvät myös Pihkapuron aseman 1 ja Kokkosuonkanavan asemien 1 ja 2 valuma-alueiden rajat. Turvetuotantoalueet näkyvät tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Pihkapuron valuma-alueella Heinäsuon ja Kokkosuon turvetuotantoalueiden osuus on noin 6 %. Pihkapuron asemalla 1 Heinäsuon tuotantoalueen kuormittavan alan osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 9 %. Kokkosuon kuormittavan alan osuus Kokkosuon kanavan aseman 1 valuma-alueesta oli vuonna 2020 noin 9 % ja aseman 2 noin 5 %. Koko Pihkapuron valuma-alueella maatalousmaata on lähes 4 km², mikä on noin 22 % valuma-alueen pinta-alasta.



Metsienkäyttö Pihkapuron valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella avohakkuut Pihkapuron valuma-alueella ovat olleet pienialaisia ja määrältään melko vähälukuisia. Kokkosuonkanavan varressa toteutettiin muutamia avohakkuuta vuosina 2014 ja 2016, Pihkapuron valuma-alueella lähimpänä purouomaa länsipuolella muutama ala vuosina 2016 ja 2018.

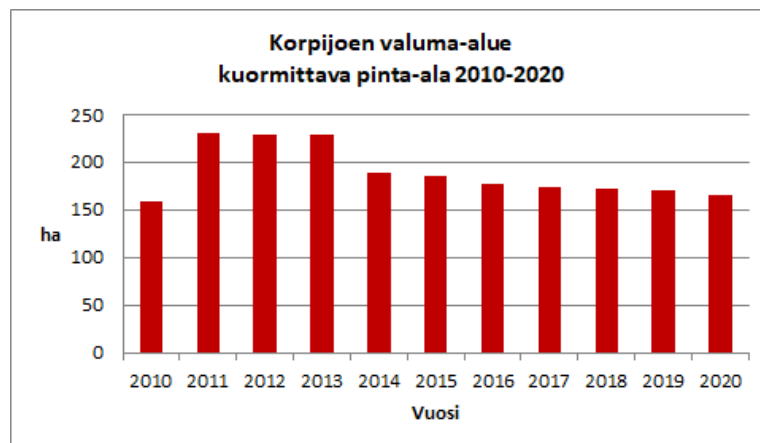


Korpjoen valuma-alue. Turvetuotantoalueet näkyvät tumman ruskeina, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Korpjoen asemien -1 ja 3 välisellä valuma-alueella maatalousmaita on kohtalaisen paljon jokivarressa valuma-alueen alaosaalla.

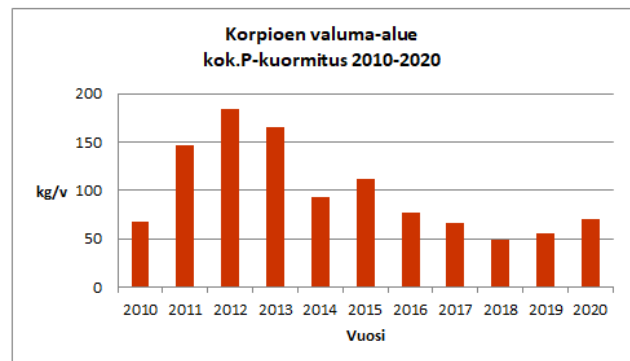
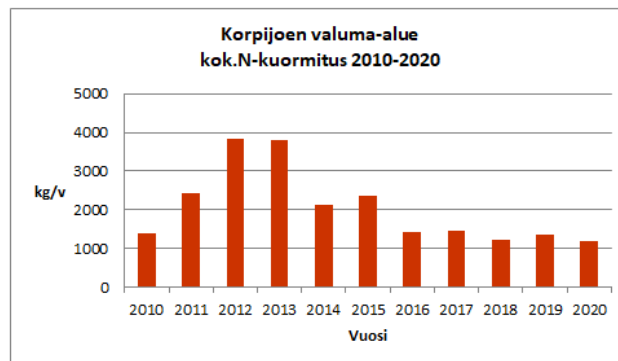
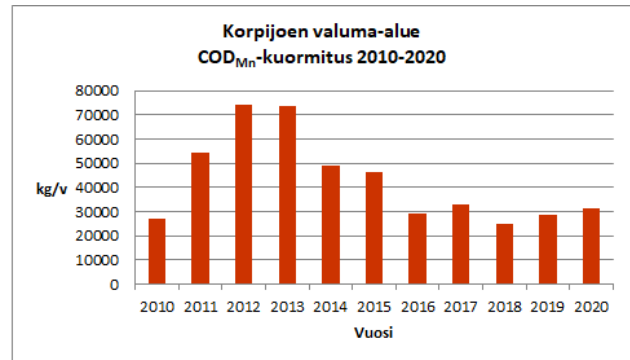
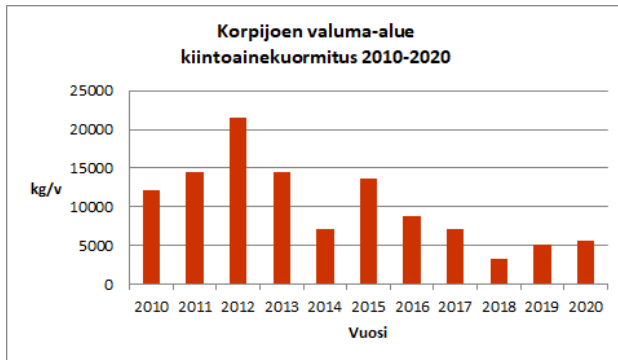
Korpjoen valuma-alueen turvetuotannon kokonaiskuormitus

Liittosuon turvetuotannon käynnistyminen vuonna 2011 nosti Korpjoen valuma-alueella turvetuotannossa olevan alueen koon 230 ha:n. Vuonna 2014 Kokkosuon turvetuotantoalasta poistui hieman yli 50 % (noin 40 ha) ja vuonna 2016 Hanhisuon turvetuotannon lopetus vähensi tuotantopinta-alaa noin 10 ha. Vuonna 2020 kuormittava pinta-ala oli yhteensä 166 ha.



Korpjoen valuma-alueen turvetuotannon kuormittava pinta-ala vuosina 2010-2020.

Pinta-ala muutos vaikutus näkyy Korpjoen valuma-alueen laskennallisen kuormituksen muutoksissa etenkin Liittosuon turvetuotannon käynnistämisen myötä vuosina 2011-2013. Liittosuon pintavalutuskentän toiminnan tehostuminen sekä Hanhisuon lopettaminen pienensivät valuma-alueen laskennallista kokonaiskuormitusta vuonna 2016 ja sen jälkeen taso on pysynyt melko saman suuruisena eri kuormitusparametrien osalta.



Korpjoen valuma-alueen turvetuotannon laskennallinen kiintoaineen, veden kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisravinteiden vuosikuormitus 2010-2020.

Liittosuo: Kuormittava pinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi 2010
Tuotanto alkoi 2011

Kuormittava ala 2020 71 ha

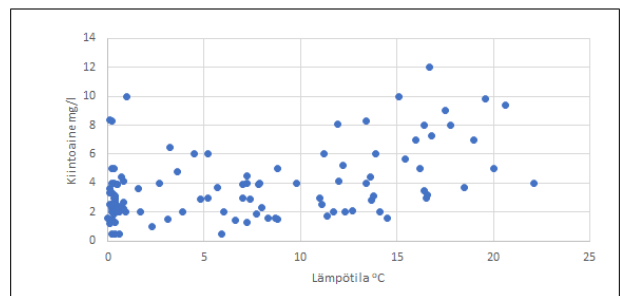
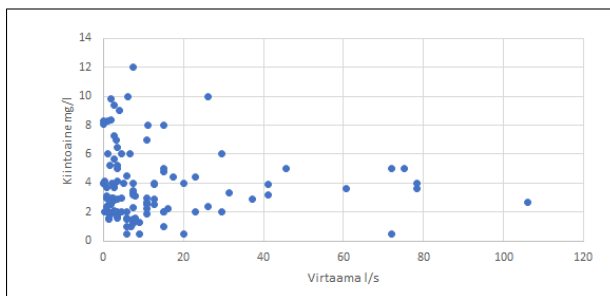
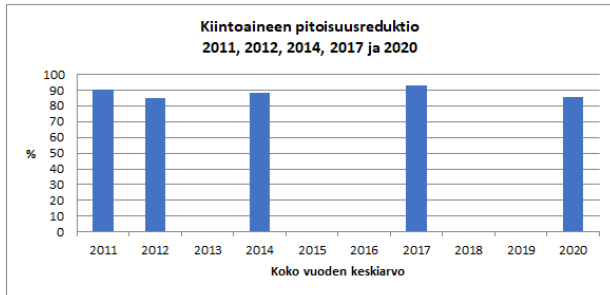
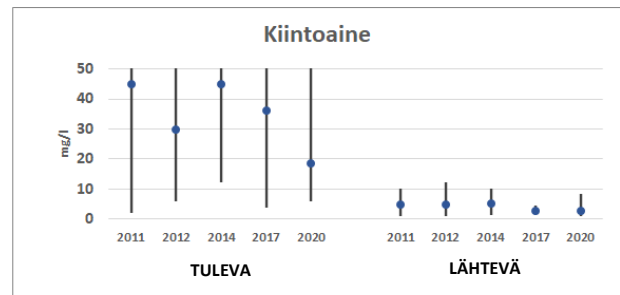
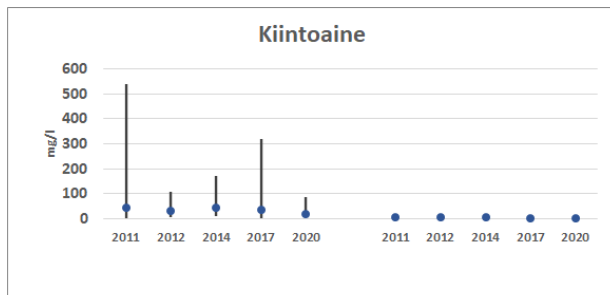
Kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentän kautta laskuojaan, joka laskee Korpjokeen noin 700 m:n päästä. Laskuojan suulta Osmanginjärveen pitkin Korpjokea on noin 11 km.

Liittosuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Liittosuon pintavalutuskentän toimintaa on tarkkailtu intensiivisesti (havaintokertoja 22-24/vuosi) vuosina 2011, 2012, 2014, 2017 ja 2020.

Kiintoaine

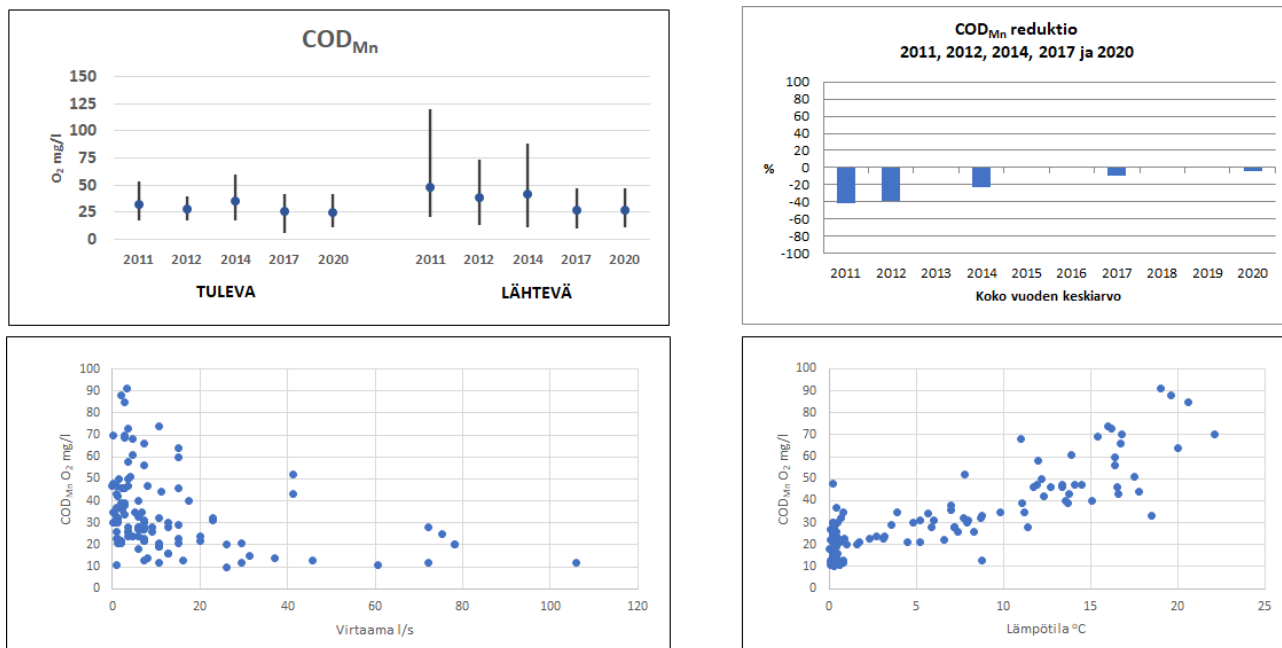


Vasemmalla ylärivissä on Liittosuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011 (n=22), 2012 (n=22), 2014 (n=23), 2017 (n=22) ja 2020 (n=25). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2014 havaintokertojen maksimipitoisuus oli peräti 2600 mg/l, näyte otettiin altaan puhdistustoimien jälkeen. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on sama kuva kuin vasemmalla, mutta pienemmällä asteikolla lähtevän veden pienempien kiintoainepitoisuuksien takia. Keskellä vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden (Y-akseli) ja virtaaman (X-akseli) välinen riippuvuus, oikealla puolella vastaavasti lähtevän veden kiintoainepitoisuuden (Y-akseli) riippuvuus veden lämpötilasta (X-akseli) tarkkailuajankohtina.

Liittosuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä maksimipitoisuudet ovat olleet erittäin suuria kaikkina tarkkailuvuosina, mikä näkyy myös melko suurina vuosikeskiarvoina (20-45 mg/l, vuonna 2014 165 mg/l). Kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus oli 12 mg/l vuoden 2012 havaintokertana, muina tarkkailuvuosina suurin pitoisuus on ollut korkeintaan 10 mg/l. Lähtevän veden keskipitoisuus on ollut vuosina 2011, 2012 ja 2014 noin 5 mg/l, vuosina 2017 ja 2020 noin 3 mg/l. Liittosuon pintavalutuskenttä on siis pidättänyt erinomaisesti kiintoainetta. Reduktiokeskiarvo on ollut 89 % ja taso on pysynyt samana kaikkina tarkkailuvuosina.

Pintavalutuskentältä lähtevän veden suurimmat kiintoainepitoisuudet on mitattu pienimpien virtaamien aikaan. Nämä tilanteet ovat olleet pääsääntöisesti avovesiaikana lämpimän veden aikaan.

Kemiallinen hapenkulutus

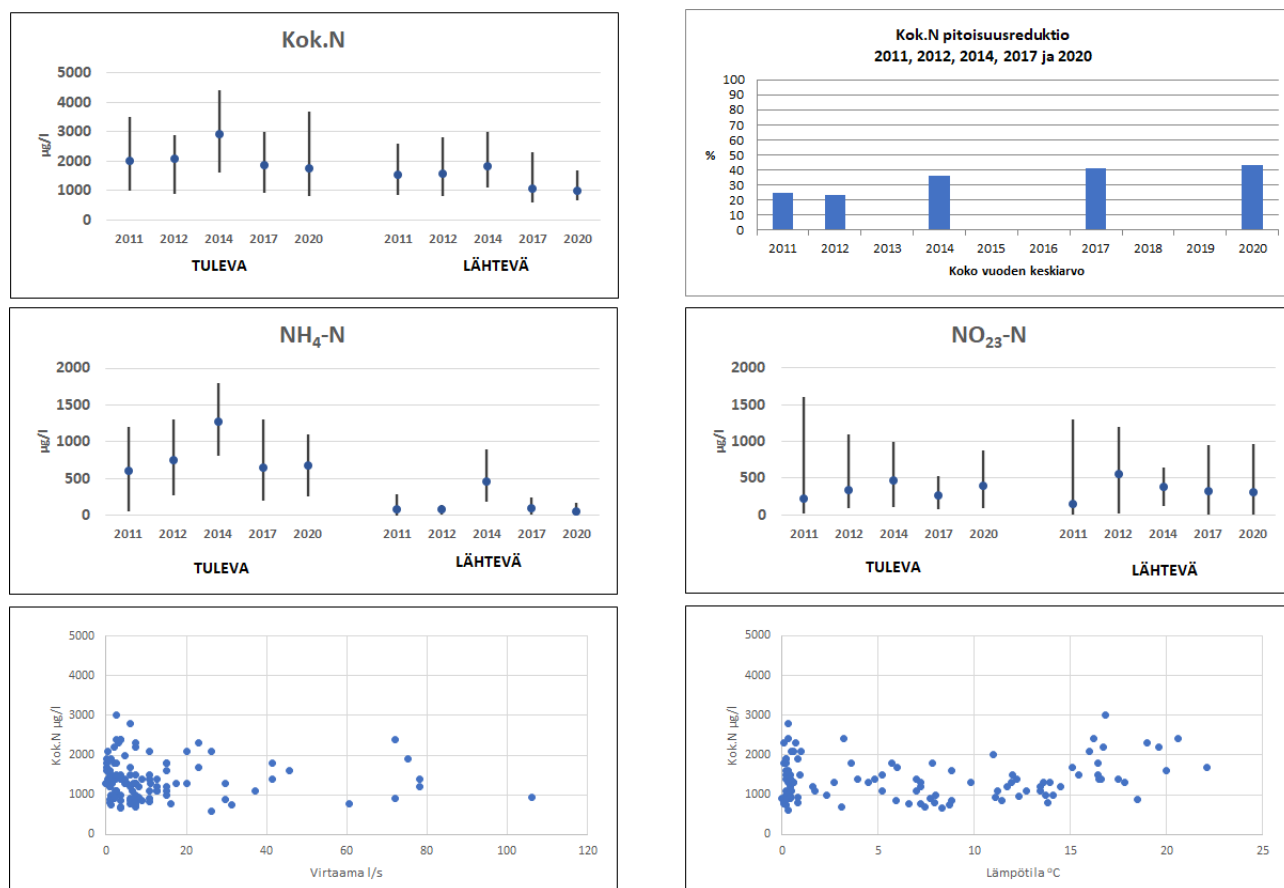


Yläkuvassa vasemmalla on veden kemiallinen hapenkulutus Liittosuon pintavalutuskentälle tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä eri tarkkailuvuosina. Oikealla ylhäällä on kemiallisen hapenkulutuksen reduktiokeskiarvo eri vuosina ja alhaalla kemiallisen hapenkulutuksen riippuvuus virtaamasta (vasen puoli) ja lämpötilasta (oikea puoli). Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Liittosuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut varsin vakaa kaikkina tarkkailuvuosina. Keskiarvo on vaihdellut vähän 30 O₂ mg/l molemmilla puolilla ja maksimipitoisuudet eri vuosina ovat olleet tasolla 40–60 O₂ mg/l. Kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen reduktio oli vahvasti negatiivinen ensimmäisinä vuosina 2011 ja 2012, jolloin se keskimäärin lähes kaksikertaistui kentällä ja kentältä lähtevä vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 muutos kuivatusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa on ollut kentällä vähäinen, lähtevässä vedessä keskiarvo on ollut 27 O₂ mg/l ja maksimiarvot 47 O₂ mg/l.

Liittosuon pintavalutuskentältä lähtevä kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on ollut voimakkaasti veden lämpötilasta riippuvainen, mikä on näkynyt siten, että suurimmat arvot on mitattu kesälämpötiloissa. Kesällä myös virtaamat ovat olleet pienempiä, joten suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot on mitattu pienimmissä virtaamissa.

Typen yhdisteet



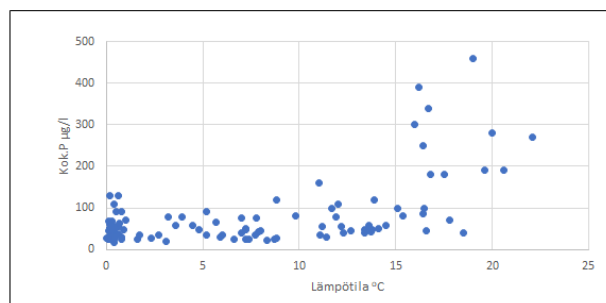
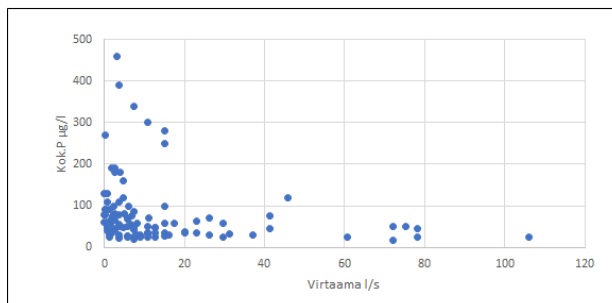
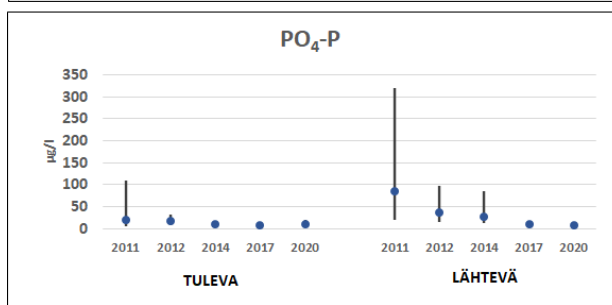
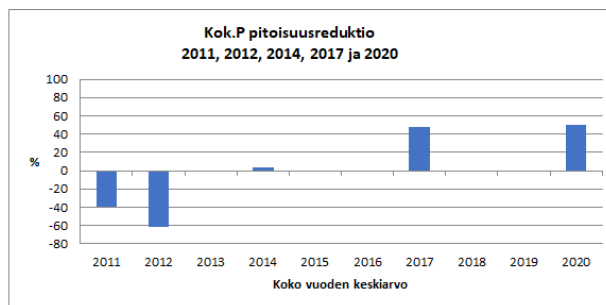
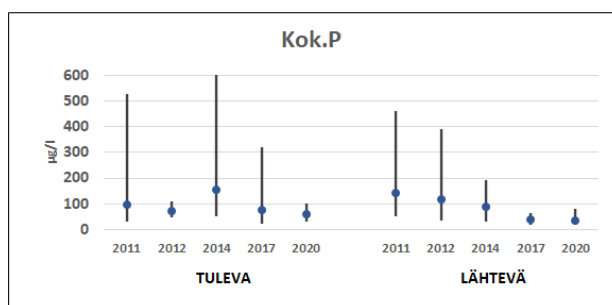
Vasemmalla ylärivissä on Liittosuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppipitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Keskellä on vasemmalla puolella ammoniumtyypin ja oikealla puolella nitraattityypin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on pintavalutuskentältä lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuuden ja virtaaman välinen riippuvuus, oikealla puolella vastaavasti lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuuden riippuvuus veden lämpötilasta tarkkailuajankohtina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Liittosuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistyyppipitoisuuden keskipitoisuus on vuoden 2014 havaintokertoja lukuun ottamatta ollut melko vakaa, keskipitoisuus on ollut noin 2000 µg/l ja maksimipitoisuudet noin 3000-4000 µg/l. Vuoden 2014 havaintokertoina keskipitoisuus oli lähes 3000 µg/l ja suurin pitoisuus 4400 µg/l. Tarkkailuvuosina 2011 ja 2012 kokonaistyyppipitoisuusreduktio oli keskimäärin 25 %, jolloin lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli noin 1500 µg/l ja suurin pitoisuus noin 2500 µg/l. Pitoisuusreduktio nousi vuoden 2014 havaintokertoina keskimäärin erinomaiselle tasolle noin 40 %:n ja vuoden 2020 havaintokertoina keskiarvo oli 44 %. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus putosi vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina tasolle 1000 µg/l ja maksimipitoisuus oli tasolla noin 2000 µg/l. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistyyppipitoisuus ei ole juurikaan ollut riippuvainen virtaamasta eikä veden lämpötilasta.

Ammoniumtyypin pitoisuusreduktio on ollut pintavalutuskentällä erinomainen alusta asti, keskimäärin 88 %. Kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtyyppiä on ollut keskimäärin noin 100 µg/l

ja maksimipitoisuus on ollut vuosittain tasolla 200-300 µg/l. Nitraattitypen osalta keskipitoisuus on ollut kentälle tulevassa vedessä 300-500 µg/l. Maksimipitoisuus on tarkkailuvuosien välillä laskenut tasolta 1600 µg/l alle 1000 µg/l. Kentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus nousi ammoniumtypen hapettumisen myötä vuoden 2011 tasosta 150 µg/l tasolle 300-500 µg/l vuodesta 2012 alkaen. Nitraattitypen pitoisuusreduktio on keskimäärin ollut vain 4 % eli muutos kentällä on keskimäärin ollut vähäinen. Vuoden 2020 havaintokertoina pitoisuusreduktio oli keskimäärin 29 %.

Fosforiyhdisteet



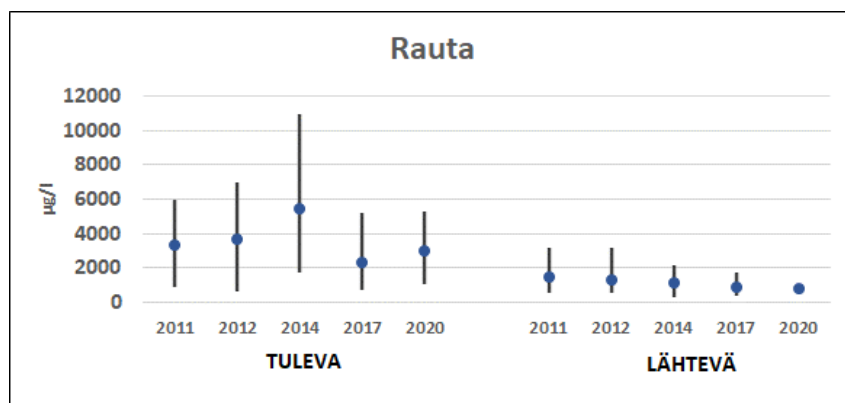
Vasemmalla ylärivissä on Liittosuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Keskellä on vasemmalla puolella fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on pintavalutuskentältä lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuuden ja virtaaman välinen riippuvuus, oikealla puolella vastaavasti lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuuden riippuvuus veden lämpötilasta tarkkailuajankohtina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Veden kokonaisfosforipitoisuus Liittosuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä on ollut suuri. Vuonna 2014 keskiarvo nousi erittäin suuren maksimipitoisuuden 1600 µg/l takia tasolle 150 µg/l. Suuri pitoisuus johtui näytteenoton ajoittumisesta altaan puhdistustoimien jälkeen. Muina tarkkailuvuosina kokonaisfosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on vaihdellut välillä 73-95 µg/l, vuonna 2020 keskipitoisuus oli hieman pienempi, 61 µg/l. Maksimipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 100-530 µg/l. Kentän toiminnan alkuvuosina 2011 ja 2012 kuivatusveden

kokonaisfosforipitoisuus nousi kentällä 40-62 %, jolloin lähtevä vesi oli luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ylireheväksi. Vuoden 2014 havaintokertoina pitoisuus ei enää noussut kentällä, mutta reduktio oli keskimäärin vain 3 %. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin lähes 50 %, joten kenttä vähensi hyvin kokonaisfosforin kuormitusta. Näinä tarkkailuvuosina lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 33-39 µg/l, jonka perusteella kuivatusvesi oli luokiteltavissa reheväksi. Maksimipitoisuus oli vuoden 2017 havaintokertoina 62 µg/l ja vuoden 2020 78 µg/l. Suurimmat kokonaisfosforipitoisuudet pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä on mitattu pienien virtaamien aikaan kesälämpötiloissa.

Iso osa kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden kohoamisesta pintavalutuskentällä on johtunut fosfaattifosforista. Fosfaattifosforin pitoisuus nousi vuoden 2011 havaintokertoina keskimäärin nelinkertaiseksi pintavalutuskentällä, lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus oli 86 µg/l. Tilanne tasoittui jo vuonna 2012, jolloin lähtevä veden fosfaattifosforin keskipitoisuus oli 37 µg/l. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 keskipitoisuus laski alle 10 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina fosfaattifosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin 36 %. Kentälle tulevassa vedessä fosfaattifosforipitoisuus oli tarkkailuvuosina 2011 ja 2012 keskimäärin noin 20 µg/l, sen jälkeen noin 10 µg/l, joten pitoisuustaso laski hieman myös tulevassa päässä.

Rauta



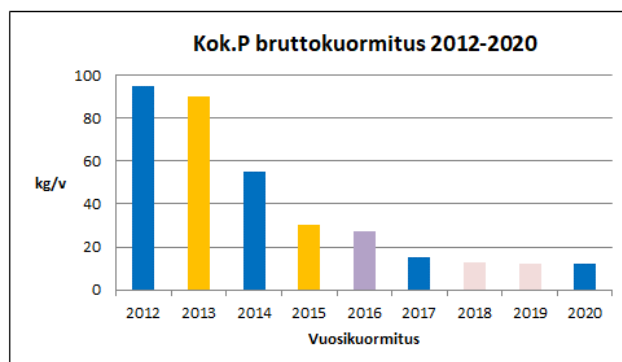
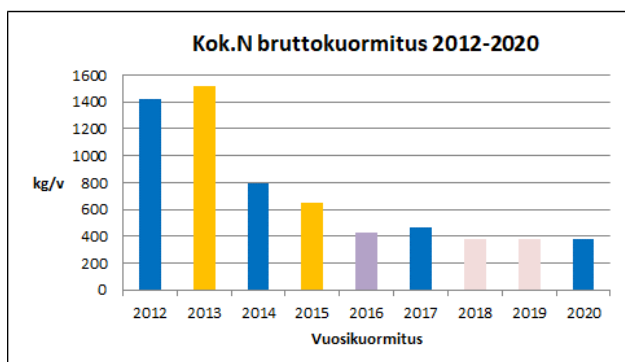
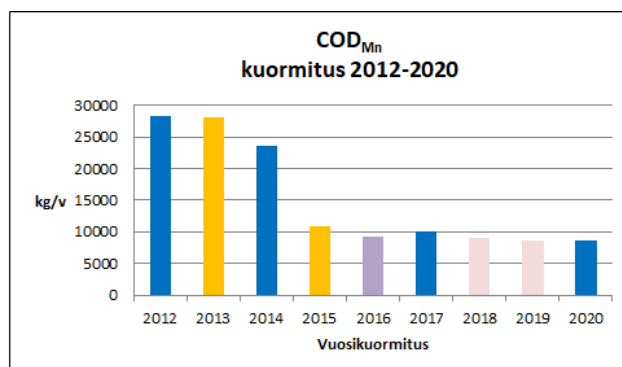
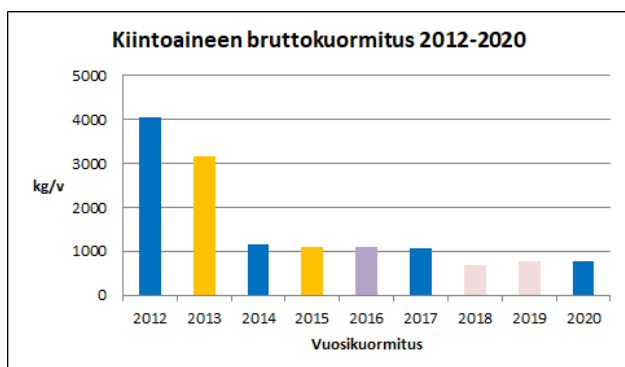
Liittosuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Rautapitoisuus Liittosuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä oli tarkkailun alkuvuosina keskimäärin noin 3000-5000 µg/l ja maksimipitoisuus suurimmillaan vuonna 2014 11000 µg/l. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 pitoisuustaso laski hieman, keskipitoisuus oli tasolla 2000-3000 µg/l ja maksimipitoisuudet tasolla 5000 µg/l. Raudan pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä on alusta alkaen ollut erinomainen, keskimäärin pitoisuus on vähentynyt 66 % kentällä. Lähtevässä vedessä rautapitoisuus oli alkuvuosina keskimäärin 1000-1500 µg/l, vuosina 2017 ja 2020 hieman alle 1000 µg/l.

Kuormitus

Liittosuon kuormitusta on arvioitu hieman eri menetelmin vuosina 2012-2020. Liittosuolla on toiminnassa jatkuvatoiminen virtaamanmittaus, mutta päästötarkkailua on tehty vuosina 2012, 2014, 2017 ja 2020. Näinä vuosina kuormitus on laskettu tarkimmalla menetelmällä eli Liittosuon omalla virtaama- ja vedenlaatuaineistolla (siniset pylväät). Vuosina 2013 ja 2015 kuormitus arvioitiin

reduktiomenetelmällä (keltaiset pylväät), vuonna 2016 menetelmällä 5 (violetit pylväät) ja vuosina 2018 sekä 2019 menetelmällä 6 (vaaleanpunaiset pylväät). Laskentamenetelmien kuvaukset löytyvät raportin alusta menetelmäosiosta. Kuormitusarvioissa on nähtävissä selvä kuormituksen väheneminen kentän toiminnan tehostumisen myötä vuoden 2013 jälkeen. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa sekä kokonaisravinnekuormituksissa on nähtävissä lisäksi selkeä tason pieneneminen vuosien 2014 ja 2017 välillä.



Liittosuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2012-2020. Värien selitykset tekstissä.

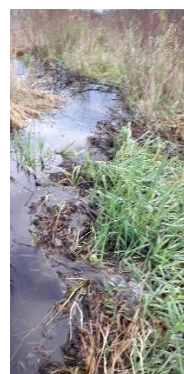
Heinäsuu: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	2009
Tuotanto alkoi	2010
Tuotannossa 2020	70,6 ha
Kuormittava ala 2020	72,9 ha

Kuivatusvedet johdetaan ympärivuotisen pintavalutuskentän kautta Pihkapuroon. Pihkapuro laskee noin 5 km:n päässä Korpijokeen, joka laskee noin 1,0 km:n päässä Pihkapuron laskukohdasta Osmanginjärveen.

Heinäsuon kuivatusvedet

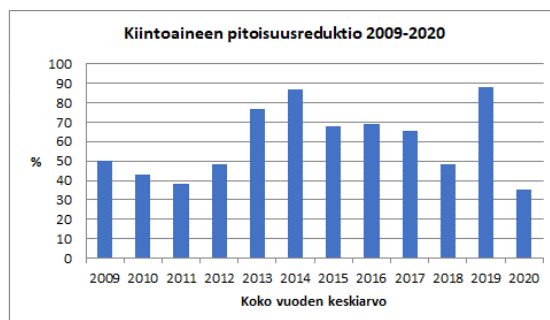
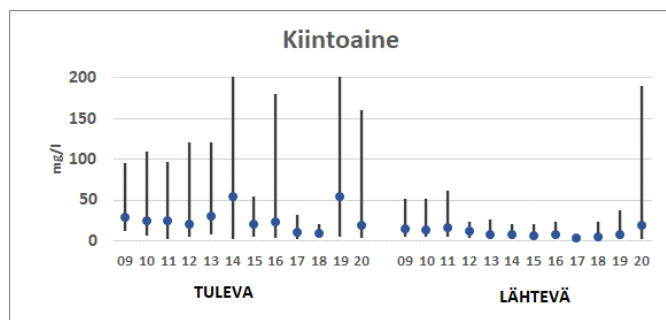
Heinäsuon pintavalutuskentän toimintaa seurattiin intensiivisesti (kevättulva 1 näyte/viikko, muulloin 1 näyte/2 viikkoa) vuosina 2009-2013 roudattomana aikana (näytteitä 15-19/vuosi). Vuodesta 2014 aloitettiin ympärivuotinen näytteenotto (näytteitä 20-25/vuosi), poikkeuksena vuosi 2015, jolloin näytteenotto alkoi vasta huhtikuussa. Ympärivuotisessa näytteenotossa talvella (joulumaaliskuu) näytteitä otetaan 1/kuukausi. Heinäsuon jatkuvatoiminen virtaamamittaus alkoi syyskuussa 2015. Majavapadon takia mittapadon toiminnassa alkoivat häiriöt vuonna 2019 ja vuonna 2020 Heinäsuon kuormitusarvioinnissa ei voitu käyttää tuotantoalueen omaa virtaamaa jatkuvan padotuksen ja ohivirtauksen vuoksi. Majavan pesä sijaitsee lähellä pintavalutuskentän etureunaa ja pesän läheisyydestä vesi virtasi pintavalutuskentän penkan ylitse. Yli vuotanut vesi ei kuitenkaan päätenyt ohitukseen, vaan pumpattiin takaisin kentälle, joten Heinäsuolla pumppu oli pääosin käynnissä kierrättämässä samaa vettä edestakaisin.



Majavan pesä Heinäsuon pintavalutuskentällä ja ohivirtaus pintavalutuskentältä 29.10.20.

Veden laatu ja puhdistusteho

Kiintoaine

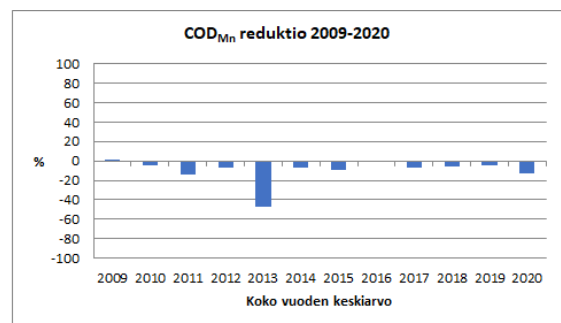
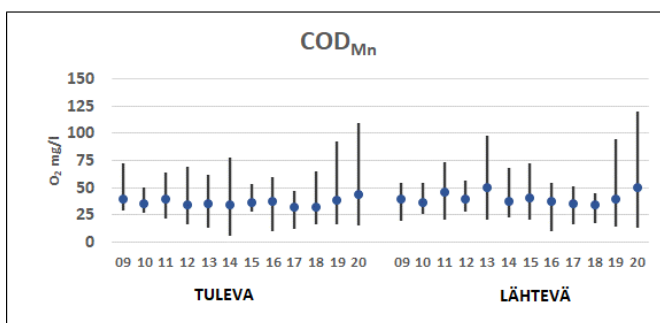


Vasemmalla on Heinäsuon pintavalutuskentän kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2009-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2014 havaintokertojen maksimipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli 450 mg/l ja vuoden 2019 600 mg/l (kuva katkaistu). Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Vuonna 2020 kentältä lähtevässä vedessä suurin pitoisuus 190 mg/l johtui kunnostustoimista, minkä takia sitä ei käytetty reduktiolaskennassa.

Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli tarkkailuvuosina 2009-2016 pääosin välillä 20-30 mg/l ja maksimipitoisuus noin 100 mg/l. Poikkeuksen tästä teki vuosi 2014, jolloin lokakuussa ylivirtaaman aikaan mitattu kohonnut pitoisuus 450 mg/l nosti keskiarvon tasolle 50 mg/l. Tarkkailuvuosina 2017-2018 tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus laski tasolle 10 mg/l ja maksimipitoisuudet tasolle 20-30 mg/l. Veden kierrätys pintavalutuskentältä pois ja taas takaisin näkyi tulevan veden kiintoainepitoisuuden selvänä nousuna vuoden 2019 havaintokertoina (keskipitoisuus 54 mg/l, maksimi 600 mg/l), vähemmin vuoden 2020 havaintokertoina (keskipitoisuus 20 mg/l, maksimi 160 mg/l).

Heinäsuon pintavalutuskenttä on pidättänyt kiintoainetta pääsääntöisesti hyvin. Alkuvuosina 2009-2012 pitoisuusreduktio jäi hieman alle 50 %:n ja lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli 12-16 mg/l, suurimmillaan vuonna 2011. Vuodesta 2013 vuoteen 2019 pitoisuusreduktio oli 66-88 % vuosikeskiarvona, poikkeuksena vain vuosi 2018, jolloin reduktio oli hieman alle 50 %. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli näinä vuosina 4-8 mg/l ja maksimipitoisuus vuotta 2019 lukuun ottamatta noin 20 mg/l. Vuoden 2019 2020 tarkkailussa on nähtävissä jo majavapadon aiheuttamaa pitoisuusreduktion heikentymistä. Suurin pitoisuus lähtevässä vedessä vuonna 2019 oli 37 mg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus oli 20 mg/l sekä suurin pitoisuus 46 mg/l. Vuoden 2020 heinäkuussa mitattiin lähtevässä vedessä selvästi suurempi pitoisuus 190 mg/l, mutta tämä johtui kunnostustoimista. Pitoisuusreduktio oli vuonna 2020 keskimäärin vain 35 %.

Kemiallinen hapenkulutus

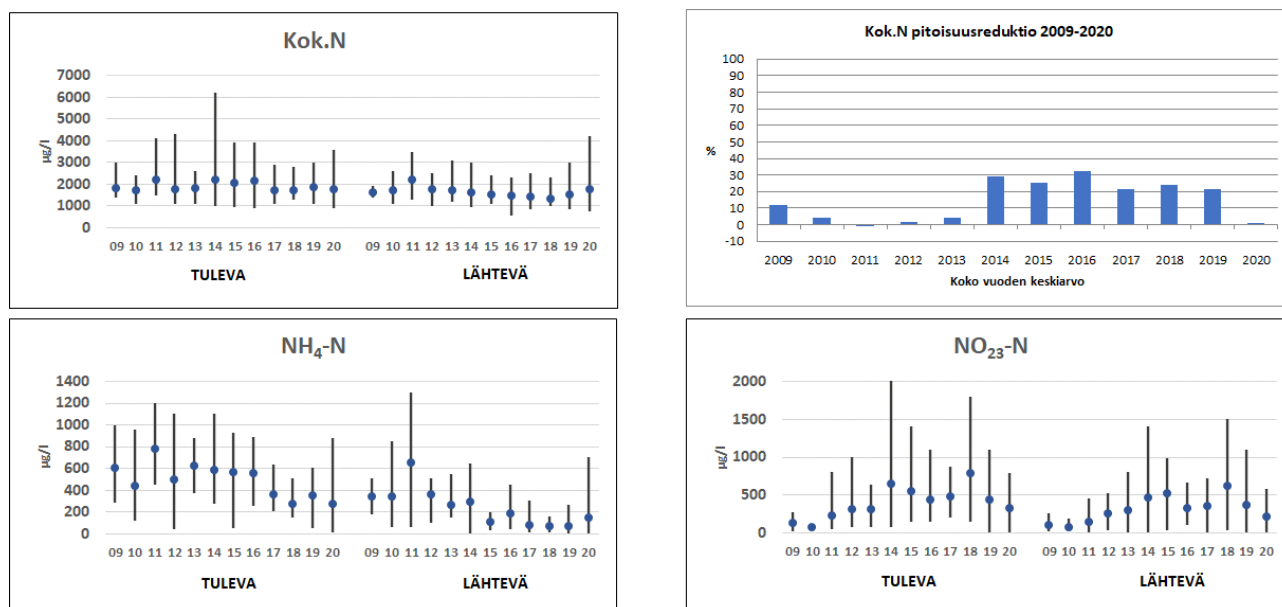


Vasemmalla on Heinäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli ja oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä kemiallisen hapenkulutuksen vaihtelut ovat olleet tarkkailuvuosien välillä melko pieniä. Keskiarvon vaihteluväli on ollut 32-44 O₂ mg/l ja vuosimaksimi on vaihdellut välillä 47-110 O₂ mg/l. Veden kierrätys vuosina 2019 ja 2020 näkyy selvästi maksimiarvojen ja sen myötä keskiarvojen lievänä kohoamisena aiempiin tarkkailuvuosiin verrattuna.

Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on noussut hieman Heinäsuon pintavalutuskentällä kaikkina tarkkailuvuosina, keskimäärin 10 %. Suurin keskimääräinen muutos 47 % todettiin vuoden 2014 havaintokertoina. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on ollut 37-51 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Suuresta humuspitoisuudesta huolimatta vesi on pääosin ollut vain lievästi hapanta (pH yli 6,0). Lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen suurimmat arvot ovat tulevan veden lailla nousseet vuosina 2019 ja 2020, jolloin kuivatusvettä on kierrätetty kentän alkupäässä.

Typen yhdisteet



Vasemmalla ylärivissä on Heinäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli ja oikeanpuoleisessa kuvassa vuosittaiset mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattityypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus on vaihdellut tarkkailuvuosina välillä noin 1800-2200 µg/l eikä suuria muutoksia tarkkailuvuosien välillä ole todettavissa. Suurin tulevan veden pitoisuus 6200 µg/l mitattiin ylivirtaaman aikaan lokakuussa 2014, muutoin maksimipitoisuudet ovat olleet tasolla 3000-4000 µg/l.

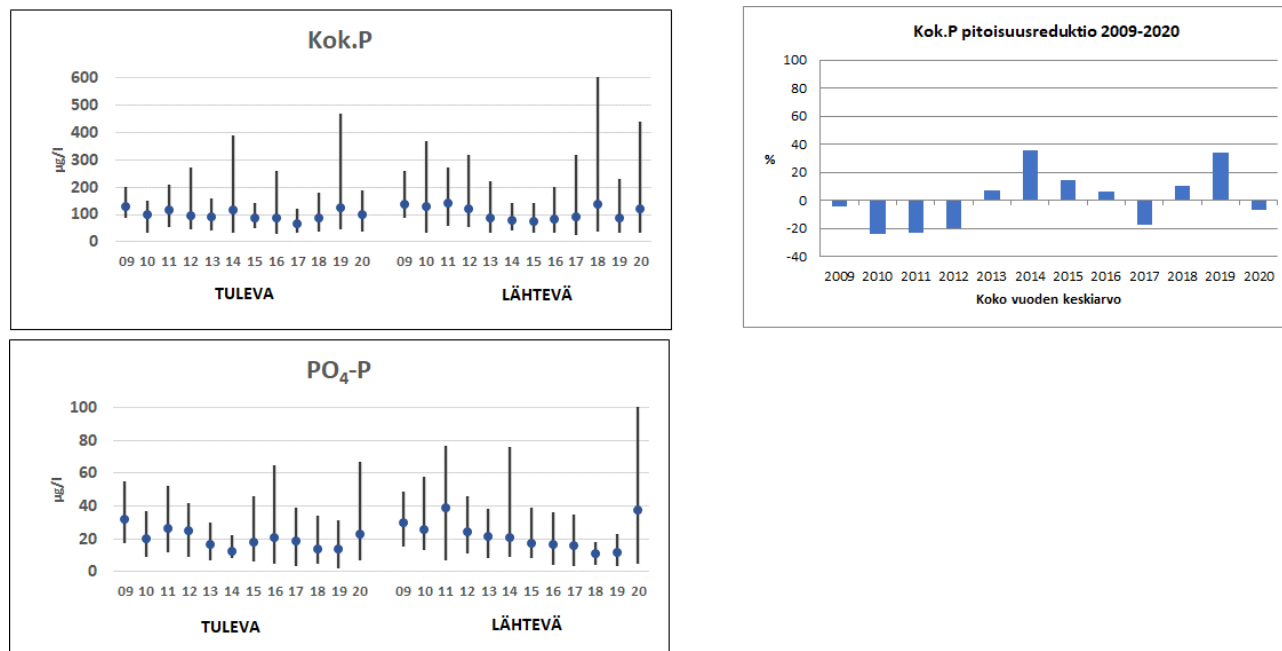
Vuosina 2009-2013 kokonaistypen pitoisuusreduktio Heinäsuon pintavalutuskentällä oli vähäistä ja lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli lähes sama kuin tulevassa vedessä. Maksimipitoisuudet olivat tuolloin kuitenkin hieman pienempiä kuin tulevassa vedessä. Vuodesta 2014 alkaen vuoteen 2019 on nähtävissä selvä muutos ja kokonaistypen pitoisuusreduktio kentällä oli vuosikeskiarvona 22-32 %. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli tasolla 1300-1600 µg/l ja maksimipitoisuudet enintään 3000 µg/l. Pintavalutuskentän toimimattomuus vuonna 2020 näkyi myös kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuusreduktion heikkenemisenä sekä vuoden keski- ja maksimipitoisuuksien lievänä nousuna vuosiin 2014-2019 verrattuna.

Pintavalutuskentälle tulevan veden ammoniumtyypipitoisuudessa on nähtävissä selvä pieneneminen vuodesta 2017 alkaen. Keskipitoisuus oli vuoteen 2016 asti tasolla 500-800 µg/l, tämän jälkeen tasolla noin 300 µg/l. Myös vuoden maksimipitoisuudet laskivat tasolta hieman yli 1000 µg/l tasolle noin 500 µg/l. Kuivatusveden kierrätys nosti tosin maksimipitoisuutta tarkkailuvuosina 2019 ja 2020. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio oli Heinäsuon pintavalutuskentällä vuoteen 2013 asti alle 60 %, mutta sen jälkeen 65-81 %. Kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli vuoteen 2014 asti tasolla noin 300 µg/l, vuodesta 2015 alkaen pääosin alle 100 µg/l, poikkeuksen vuodet 2016 ja 2020 (noin 150 µg/l).

Nitraattityypen pitoisuudessa kehitys on typen kierrosta johtuen ollut päinvastainen kuin ammoniumtypen. Alkuvuosina kentälle tulevassa vedessä keskipitoisuus oli alle 100 µg/l, mutta vuodesta 2014 lähtien keskipitoisuus on ollut tasolla noin 500 µg/l ja maksimipitoisuus yli 2000 µg/l.

vuonna 2014. Kentältä lähtevässä vedessä on nähtävissä samanlainen kehitys, mutta keskimääräisellä 19 % pitoisuusreduktiolla pitoisuustaso on ollut lähtevässä vedessä keskimäärin noin 100 µg/l pienempi kuin tulevassa vedessä. Pintavalutuskentän toimimattomuus näkyy vuoden 2019 ja 2020 havaintokertojen hieman pienempänä nitraattitypen pitoisuutena.

Fosforyhdisteet



Vasemmalla ylärivissä on Heinäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli ja oikeanpuoleisessa kuvassa vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakauma tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

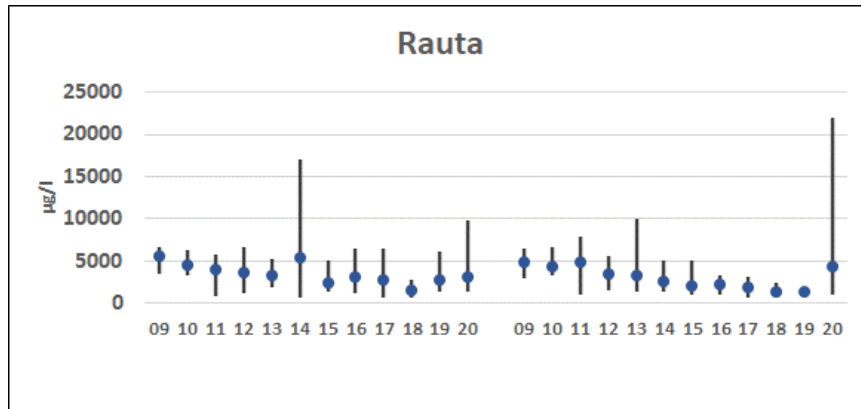
Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli tasolla 90-131 µg/l vuoteen 2014 asti. Maksimipitoisuus 390 µg/l mitattiin lokakuun ylivirtaaman yhteydessä vuonna 2014. Tarkkailuvuosina 2015-2018 tulevan veden kokonaisfosforipitoisuus laski tasolle 66-88 µg/l ja maksimipitoisuudet olivat vuotta 2016 lukuun ottamatta alle 200 µg/l. Majavapadon aiheuttamat häiriöt nostivat jälleen kentälle tulevan veden kokonaisfosforipitoisuutta, vuosina 2019 ja 2020 keskipitoisuudet olivat jälleen yli 100 µg/l ja maksimipitoisuus vuonna 2019 470 µg/l.

Kuivatusveden kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin negatiivinen vuoteen 2013 asti eli pintavalutuskenttä nosti jo valmiiksi korkeita kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuksia. Vuosina 2009-2012 kentältä lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 121-142 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ylireheväksi. Vuonna 2013 kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kääntyi positiiviseksi ja kokonaisfosforin pitoisuus laski kentällä keskimäärin 18 % lukuun ottamatta vuosia 2017 ja 2020. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli näinä vuosina pääosin hieman alle 100 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Tarkkailuvuosina 2018 ja 2020 keskipitoisuus oli yli 100 µg/l. Keskipitoisuutta näinä vuosina nostivat suuret maksimipitoisuudet, vuonna 2018 elokuussa lähes seisovasta vedestä mitattu 1400 µg/l ja elokuussa 2020 kohtalaisessa virtaamassa mitattu 440 µg/l.

Fosfaattifosforin pitoisuustasossa pintavalutuskentälle tulevassa vedessä tapahtui lievä muutos vuoden 2012 jälkeen. Keskipitoisuus oli tasolla 20-32 µg/l vuoteen 2012 asti, sitten 12-20 µg/l

vuoteen 2019 asti. Vuonna 2020 vesien kierrätys nosti keskipitoisuuden arvoon 23 µg/l ja maksimipitoisuuden arvoon 67 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin negatiivinen vuoteen 2015 asti, vuosina 2016-2019 keskimäärin 18 % positiivinen. Pienimmillään fosfaattifosforin keskipitoisuus oli 12 µg/l vuoden 2019 havaintokertoina ja maksimipitoisuus oli tuolloin 23 µg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus nousi arvoon 38 µg/l ja maksimipitoisuus oli 200 µg/l.

Rauta



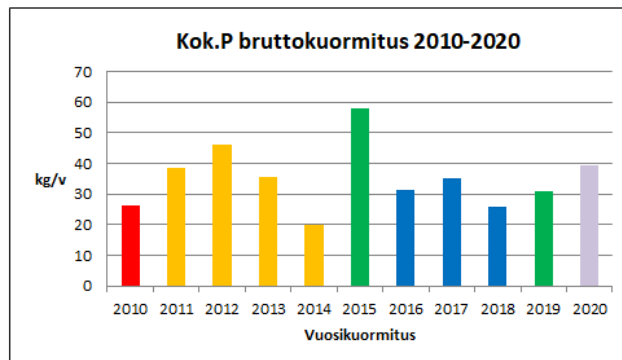
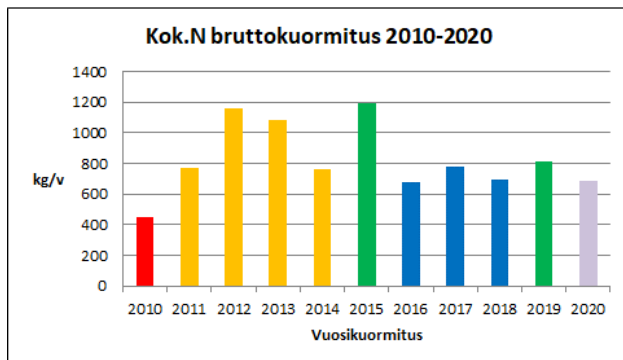
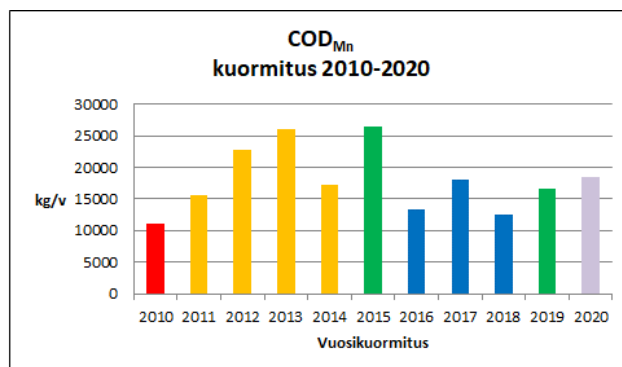
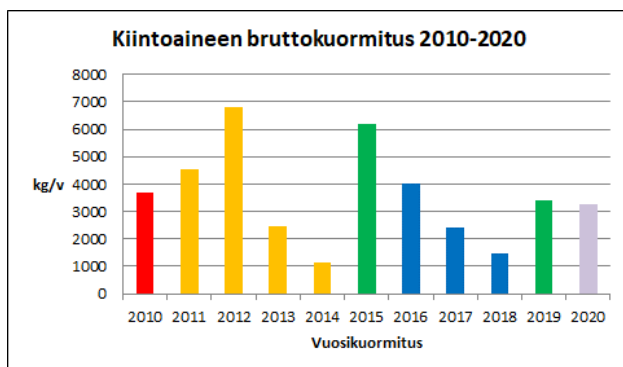
Heinäsuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Heinäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus laski melko tasaisesti vuosien 2009-2018 välillä tasolta 5600 µg/l tasolle 1500 µg/l. Poikkeuksena vain vuosi 2014, jolloin suuri maksimipitoisuus 17000 µg/l nosti keskiarvoa. Pintavalutuskentän toimimattomuus tarkkailuvuosina 2019 ja 2020 nosti keskipitoisuuden tasolle noin 3000 µg/l ja myös maksimipitoisuudet nousivat.

Kuivatusveden rautapitoisuus nousi Heinäsuon pintavalutuskentällä muutamina alkuvuosina, mutta keskimäärin pitoisuus on laskenut 16 % ja enimmillään vuosina 2014 ja 2019 noin 60 %. Vuoden 2018 ja 2019 laajan tarkkailun kertoina raudan keskipitoisuus oli noin 1300 µg/l ja maksimipitoisuus 2300 µg/l. Vuonna 2020 elokuun kohtalaisessa virtaamassa lähtevässä vedessä rautapitoisuus oli 22000 µg/l, mikä nosti myös keskiarvoa selvästi aiempia tarkkailuvuosia suuremmaksi.

Kuormitus

Heinäsuon kuormitus arvioitiin vuonna 2010 Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelmassa laskettujen pintavalutuskentällisten ominaiskuormituslukujen pohjalta (punaiset pylväät). Vuosina 2011-2014 kuormituksen arvioinnissa käytettiin reduktiomenetelmää (keltaiset pylväät). Jatkuvatoimisen virtaamamittauksen alettua vuonna 2015 saatiin osa vuodesta laskettua Heinäsuon omalla virtaama- ja vedenlaatuaineistolla (vihreät pylväät). Vuosina 2016-2018 virtaamamittaus toimi hyvin ja kuormitus saatiin laskettua kokonaan Heinäsuon mittausaineistolla (siniset pylväät). Majavahäirinnän takia virtaamamittaukseen alkoi tulla katkoja, minkä takia vuoden 2019 kuormituksen arvioinnissa voitiin käyttää vain osittain Heinäsuolla mitattua aineistoa (vihreät pylväät). Vuonna 2020 virtaamamittauksen suurien toimintahäiriöiden takia kuormitus arvioitiin menetelmällä 5 (violetit pylväät). Kun lähdetään olettamuksesta, että siniset pylväät antavat tarkimman kuvan toteutuneesta vuosikuormituksesta, näyttää siltä, että pintavalutuskentän toimintahäiriöt ovat nostaneet Heinäsuolta lähtevää kuormitusta kokonaistyyppä lukuun ottamatta jonkin verran vuosina 2019 ja 2020. Tämä on nähtävissä erityisesti kiintoaineen osalta, jossa kuormitus laski selvästi vuoteen 2018 asti.



Heinäsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Kokkosuo: Kuormittava pinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi 1986
 Tuotanto alkoi 1987

Tuotannossa 2020 0 ha
 Kuormittava ala 2020 21,7 ha

Kuivatusvedet johdetaan kasvillisuuskentän kautta Kokkosuon kanavaan, joka laskee noin 3,1 km:n päässä Pihkapuroon. Pihkapuro laskee noin 2,3 km:n päässä Korpijokeen, joka laskee noin 1,0 km:n päässä Pihkaojasta Osmanginjärveen. Vesien johtaminen kasvillisuuskentälle aloitettiin vuonna 2015.

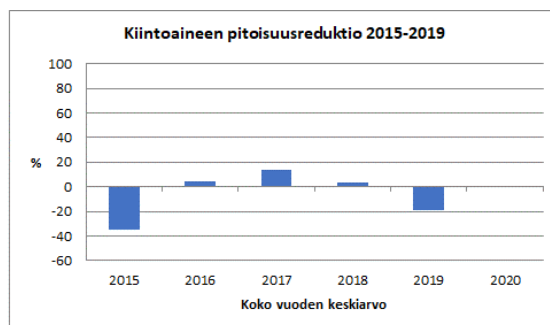
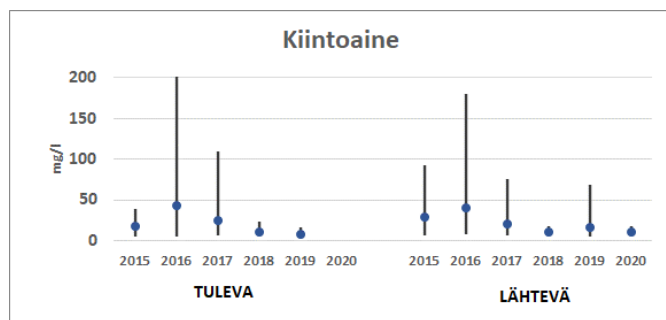
Kokkosuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kokkosuon kuivatusvesien intensiivinen ympärivuotinen tarkkailu (roudaton kausi 1 näyte/2 viikkoa, kevättulva 1 näyte/viikko ja talvi 1 näyte/kk) kasvillisuuskentälle menevästä ja sieltä lähtevästä vedestä aloitettiin kesällä 2015. Tätä jatkettiin vuoteen 2019 asti. Vuonna 2020 tarkkailtiin vain kentältä lähtevää vettä ja kevättulvaa lukuun ottamatta näyte otettiin kerran kuukaudessa. Kevättulvasta näyte otettiin viikon välein. Kokkosuon lähtevässä kaivossa pudotus oli liian pieni luotettavan virtaamamittauksen järjestämiseksi. Joinain havaintokertoina vesi kulki päinvastaiseen suuntaan, laskuojasta kentälle päin. Tämän takia Kokkosuon kuormituslaskennassa on voitu hyödyntää vain vedenlaatutietoja.

Vuoden 2019 tarkkailussa otettiin ylimääräiset näytteet heti kasvillisuuskentän jälkeen. Lähtevän veden kaivo sijaitsee noin 50 m:n päässä kasvillisuuskentän purkupisteestä, joten tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon laskuojan vesi mahdollisesti vääristää reduktiotulosta. Lopputulos oli kuitenkin pitoisuusreduktioiden kohdalta varsin samanlainen kuin aiemmassa tarkkailussa, minkä takia näitä ylimääräisiä tuloksia ei käsitellä tässä raportissa tarkemmin.

Kiintoaine

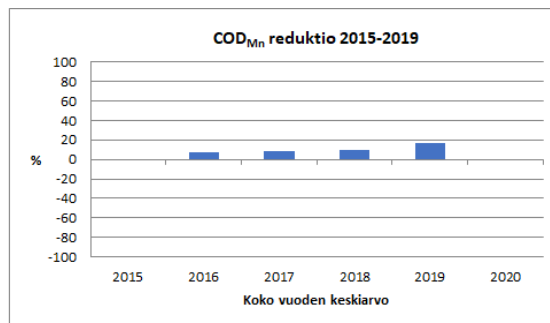
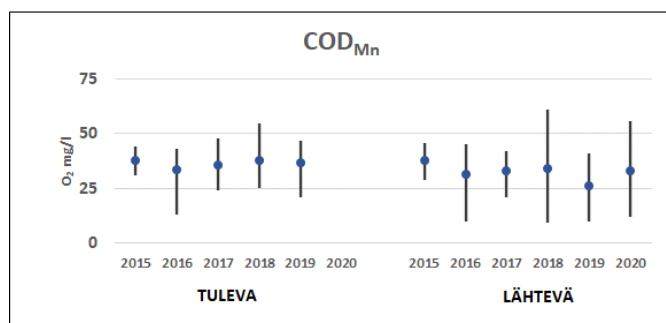


Vasemmalla on Kokkosuon kasvillisuuskentän kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2015-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2016 havaintokertojen maksimipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli 210 mg/l (kuva katkaistu). Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä tarkkailuvuosina.

Kuivatusveden kiintoainepitoisuus kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä oli suurin vuoden 2016 havaintokertoina (keskiarvo 43 mg/l, suurin arvo 210 mg/l). Seuraavina vuosina pitoisuustaso laski selvästi ja vuonna 2019 keskiarvo oli 8 mg/l ja suurin pitoisuus 16 mg/l.

Kokkosuon kasvillisuuskentällä muutos kuivatusveden kiintoainepitoisuudessa oli kaikkina tarkkailuvuosina vähäinen. Suurimmat pitoisuudet mitattiin tulevan veden lailla vuoden 2016 tarkkailussa (keskiarvo 41 mg/l, suurin arvo 180 mg/l) ja siitä pitoisuus on vähentynyt tasaisesti. Vuoden 2020 tarkkailussa Kokkosuolta lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli 10 mg/l ja suurin pitoisuus 18 mg/l. Tarkkailuvuosina 2018 ja 2019 maksimipitoisuudet olivat lähtevässä vedessä suurempia kuin tulevassa vedessä.

Kemiallinen hapenkulutus

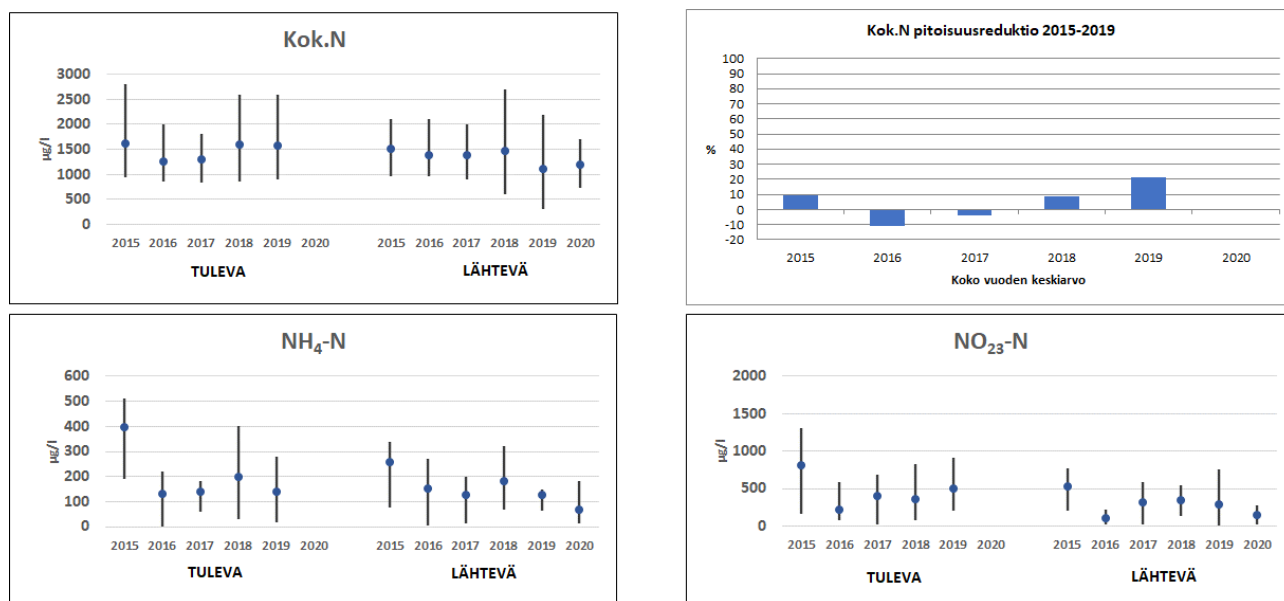


Vasemmalla on Kokkosuon kasvillisuuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli ja oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutus kentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus ei juurikaan muuttunut tarkkailuvuosien välillä. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo vaihteli välillä 34-40 O₂ mg/l, suurin arvo 57 O₂ mg/l mitattiin heinäkuussa 2019.

Kokkosuon kasvillisuuskentällä on todettavissa pientä kemiallisen hapenkulutuksen pienenemistä vuotta 2015 lukuun ottamatta, ero oli keskimäärin 12 % ja suurimmillaan 16 % vuoden 2019 havaintokertoina. Kentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 31-38 O₂ mg/l, vuoden 2019 havaintokertoina 26 O₂ mg/l. Vesi oli keskimäärin luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Maksimipitoisuudet vuoden 2018 (61 O₂ mg/l) ja 2020 (56 O₂ mg/l) tuloksissa olivat jonkin verran muita tarkkailuvuosia suurempia.

Typen yhdisteet



Vasemmalla ylärivissä on Kokkosuon kasvillisuuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli ja oikeanpuoleisessa kuvassa vuosittaiset mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattityypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

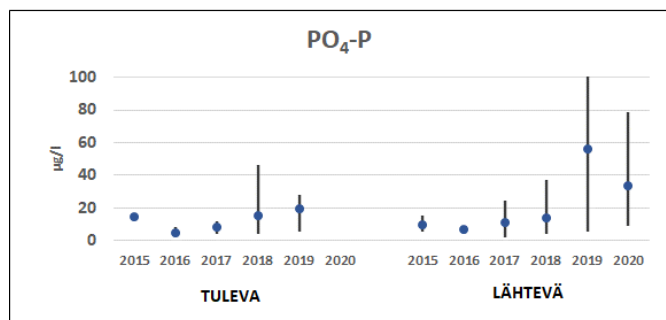
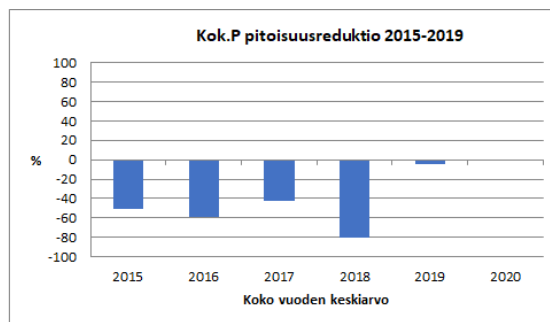
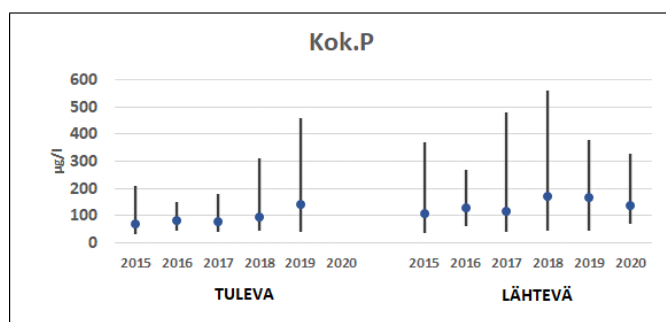
Kokkosuon kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut melko vähän tarkkailuvuosien välillä. Keskipitoisuus on ollut välillä 1250-1700 µg/l, suurin keskipitoisuus mitattiin vuoden 2018 tarkkailussa. Vuosittaiset maksimipitoisuudet eivät ole kohonneet kovin suuriksi (1800-2800 µg/l).

Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio kasvillisuuskentällä on ollut melko vähäistä. Paras tulos (keskimäärin 22 %) todettiin vuoden 2019 tarkkailussa. Vuosien 2015 ja 2018 tarkkailuissa reduktio oli myös positiivinen (9-10 %), vuosina 2016 ja 2017 lievästi negatiivinen eli veden kokonaistyyppipitoisuus kasvoi kentällä. Lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuosina 2015-2017 1400-1500 µg/l, vuonna 2018 keskipitoisuutta nosti heinäkuun näytteen suuri pitoisuus (7400 µg/l) ja parantuneen reduktion ansiosta pitoisuustaso laski hieman vuosina 2019 ja 2020 (keskipitoisuus noin 1100 µg/l). Ero kokonaistypen maksimi- ja keskipitoisuuden välillä oli vuoden 2018 havaintokertoja lukuun ottamatta melko vähäinen, kuten kentälle tulevassakin vedessä.

Ammoniumtypen keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli suurin vuoden 2015 havaintokertoina (400 µg/l), sen jälkeen taso oli noin 150 µg/l. Vuoden 2015 maksimipitoisuus oli 510 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio oli vuoden 2015 havaintokertoina keskimäärin 37 % ja vuoden 2019 24 %, mutta vuosina 2016 ja 2017 se oli hieman negatiivinen. Vuonna 2015 kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli 250 µg/l, vuonna 2020 70 µg/l.

Nitraattitypen keskipitoisuus oli vuoden 2015 havaintokertoina suurimmillaan, keskimäärin 800 µg/l. Vuosina 2017-2019 taso oli 350-500 µg/l. Nitraattitypen pitoisuus on vähentynyt kentällä kaikkina tarkkailuvuosina, vähennys on ollut keskimäärin 21 %. Vuonna 2016 pitoisuusreduktio oli suurin, keskimäärin 54 %. Kentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus on vaihdellut vuoden 2015 jälkeen tasolla 100-350 µg/l ja maksimipitoisuus on suurimmillaan ollut vuonna 2019 750 µg/l.

Fosforiyhdisteet



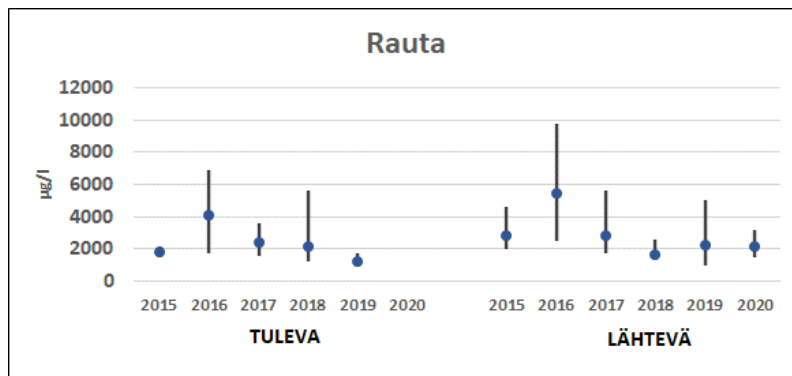
Vasemmalla ylärivissä on Kokkosuon kasvillisuuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli ja oikeanpuoleisessa kuvassa vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakauma tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kokkosuon kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli vuosina 2015-2017 70-80 µg/l ja maksimipitoisuudet 150-2010 µg/l. Pitoisuustaso nousi selvästi vuosina 2018-2019, keskipitoisuus oli 140-180 µg/l ja maksimipitoisuudet vuonna 2018 990 µg/l ja vuonna 2019 460 µg/l. Kasvillisuuskenttä on purkanut fosforia koko toimintansa ajan, pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 42 % negatiivinen ja suurimmillaan 80 % negatiivinen vuonna 2018. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on vaihdellut välillä 110-215 µg/l, jonka perusteella vesi oli luokiteltavissa ylireheväksi. Tarkkailuvuosien maksimipitoisuudet ovat olleet 270-580 µg/l eli erittäin suuria.

Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut kentälle tulevassa vedessä 5-19 µg/l, suurin keskipitoisuus mitattiin vuoden 2019 havaintokertana. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 72 % negatiivinen eli fosfaattifosforin keskipitoisuus on kasvanut lähes joka tarkkailuvuosi kasvillisuuskentällä. Vuosina 2019 (keskipitoisuus 56 µg/l, maksimipitoisuus 180 µg/l) ja 2020

(keskipitoisuus 33 µg/l, maksimipitoisuus 79 µg/l) pitoisuustaso oli selvästi suurempi kuin muina tarkkailuvuosina.

Rauta



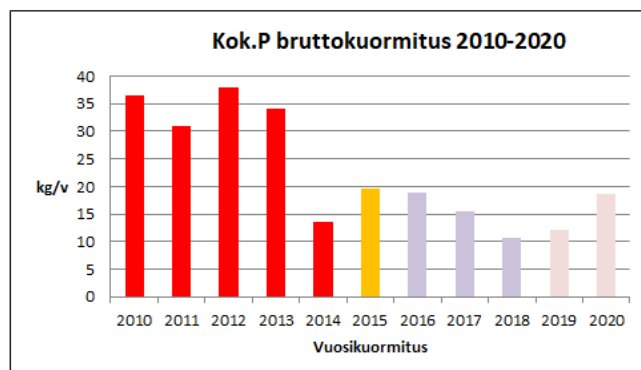
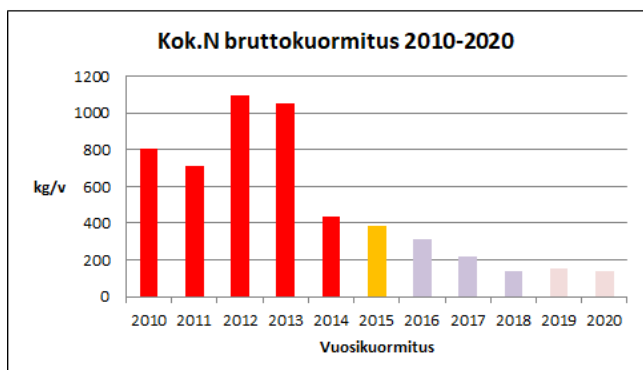
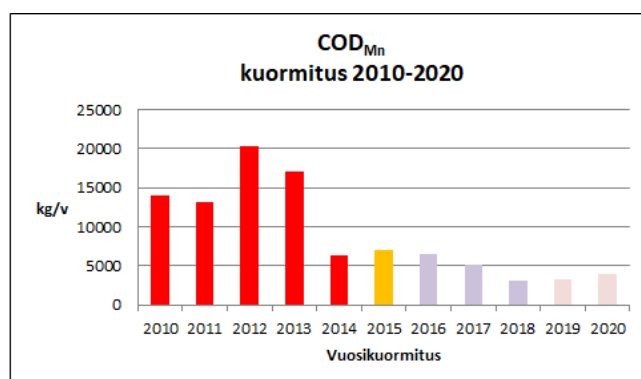
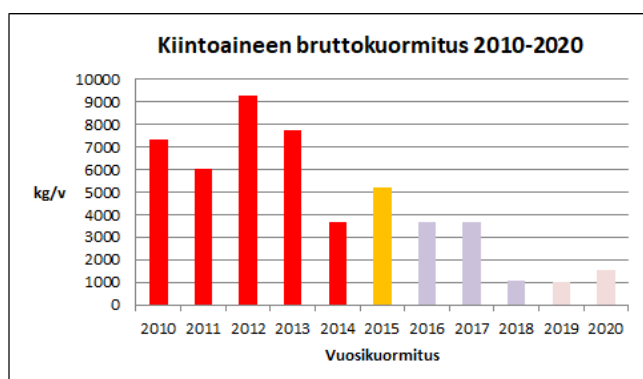
Kokkosuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kokkosuon kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli suurin vuoden 2016 laajan näytteen havaintokertoina (4100 µg/l). Vuonna 2020 pitoisuustaso oli pienin (keskiarvo 1250 µg/l), muina tarkkailuvuosina keskiarvo oli tasolla noin 2000 µg/l. Raudan pitoisuusreduktio on ollut Kokkosuon kasvillisuuskentällä hieman negatiivinen, keskimäärin 26 %. Suurin keskipitoisuus 5500 mitattiin vuoden 2016 havaintokertoina, vuonna 2020 lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus oli noin 2200 µg/l.

Kuormitus

Kokkosuon kuormitus arvioitiin vuoteen 2014 asti Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuonna 2015 kuormitus laskettiin reduktiomenetelmässä (keltaiset pylväät), vuosina 2016-2018 menetelmällä 5 (violetit pylväät) ja vuosina 2019-2020 menetelmällä 6 (vaaleanpunaiset pylväät). Laskentamenetelmän vaihtoon vaikutti virtaaman ajoittainen epämääräisyys mittapadolla, minkä takia laskennassa painotettiin enemmän mitattua veden laatua,

Kuormitustason selvään pudotukseen vuonna 2014 vaikutti kuormittavan alan väheneminen 71,5 ha:sta 30,9 ha:n. Kasvillisuuskentän tehon lievä paraneminen on nähtävissä laskennallisen kuormituksen laskemisessa vuosien 2016-2018 välillä ja sen jälkeen taso on pysynyt melko vakaana lukuun ottamatta kokonaisfosforia. Vuosina 2019 ja 2020 kokonais- ja fosfaattifosforin pitoisuusnousu näkyy myös laskennallisen kuormituksen lisääntymisenä.



Kokkosuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Virtavedet

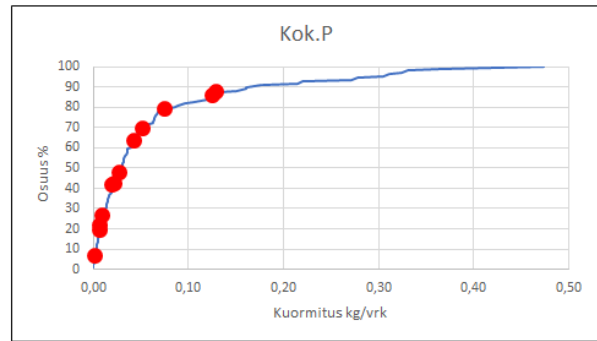
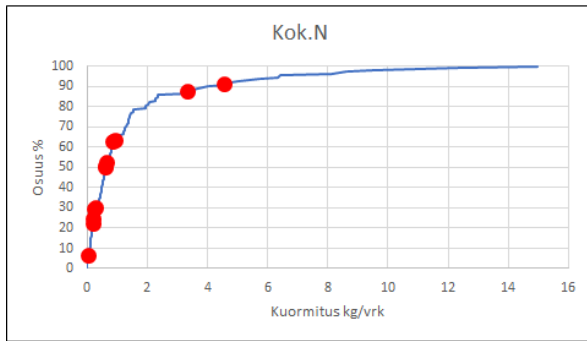
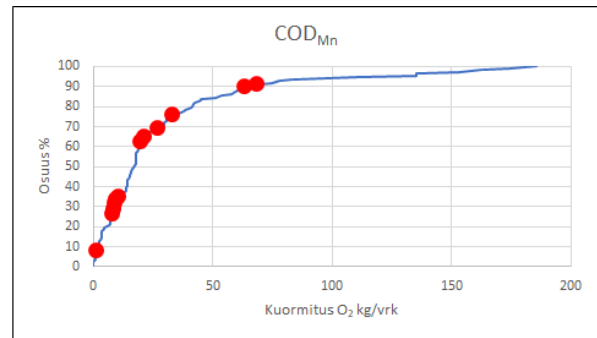
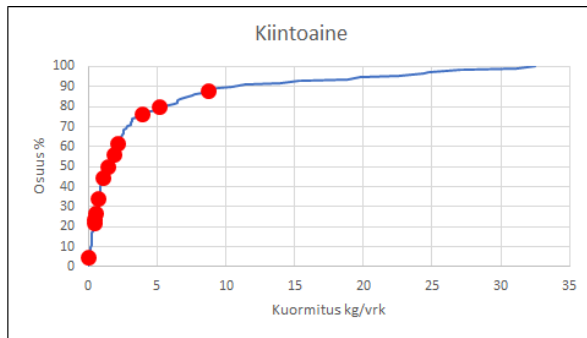
Virtaamatilanteet eri virtavesiajankohtina

Korpjoen valuma-alueen virtaamia on mitattu virtaamatutkimusten yhteydessä Korpjoen asemilla -2 ja -1, Kokkosuonkanavassa asemilla 1 ja 2 sekä Pihkapuron asemalla 1. Näiden perusteella voidaan arvioida vuosien 2011, 2014, 2017 ja 2020 virtavesiajankohtien virtaamatilannetta. Näytteenotto on kattanut hyvin yli- ja alivirtaamatilanteita, keskivirtaamatilanteet ovat hieman aliedustettuja.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2011	2	1	1	heinäkuu
2014	2		2	lokakuu, toukokuu 2015
2017	1	1	2	touko- ja marraskuu
2020	2		2	touko- ja lokakuu

Virtavesiajankohtien ajoittuminen erilaisiin Liittosuolta lähteviin kuormituksiin.

Korpjoen virtavesitutkimukset vuonna 2011, 2017 ja 2020 kattoivat varsin monipuolisesti erilaisia Liittosuon kuormitustilanteita, ainoastaan ylin 10 % jäi tavoittamatta mitattujen vedenlaatuparametrien osalta.

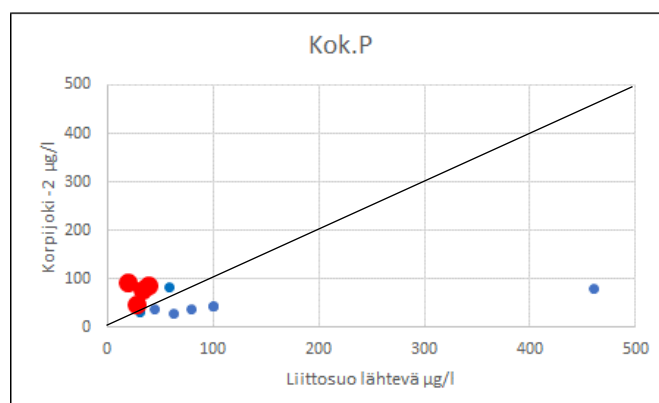
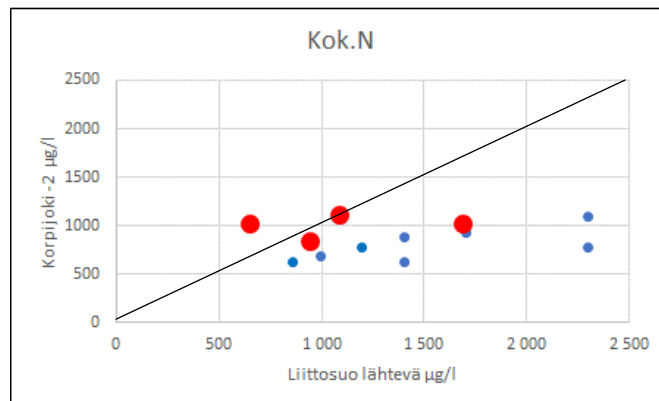
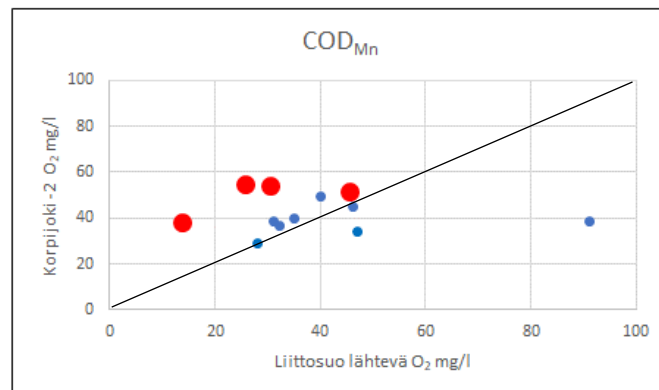
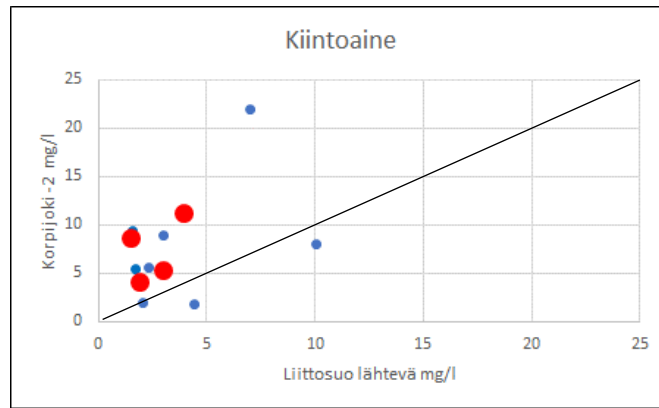


Liittosuolta lähtevän vuorokausikuormituksen jakauma vuosien 2011, 2012, 2014, 2017 ja 2020 aineistossa (n=111) (sininen käyrä) ja vuosien 2011, 2017 ja 2020 virtavesiajankohtina mitatut vuorokausikuormat (punaiset ympyrät). On huomioitava, että kuormituksen jakaumakäyrä perustuu päästötarkkailun tuloksiin ja on siten arvio Liittosuon todellisesta kuormituksesta.

Korpjoen yläosa

Korpijoki -2

- Korpjoen asemalla -2, joka sijaitsee Liittosuon laskuojan yläpuolella, veden kiintoainepitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut suurempi kuin Liittosuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä. Ero on ollut keskimäärin noin 4 mg/l. Tähän vaikuttaa sekä Liittosuon pintavalutuskentän tehokkuus kiintoaineen pidättämisessä että Korpjoen aseman -2 yläpuolista jokiuomaa reunustavat peltoalueet. Jokiaseman -2 veden kiintoaineesta on ollut vähintään puolet mineraaliainesta kevätnäytteissä ja heinäkuun 2011 ylivirtaamatilanteessa, mutta loppuvuoden ylivirtaamissa sekä kesän alivirtaamissa mineraaliaineksen osuus kiintoaineesta on ollut vähäinen. Keskimäärin mineraaliainesta on ollut Korpjoen aseman -2 vedessä noin kolmannes.
- Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut myös muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta suurempi Korpjoen aseman -2 vedessä kuin Liittosuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä. Ero on ollut keskimäärin 3 O₂ mg/l, ja Korpjoen vesi on asemalla -2 luokiteltavissa Liittosuon kuivatusveden lailla voimakkaan humuspitoiseksi. Heinäkuussa 2011 ylivirtaaman aikaan Liittosuolta lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli yli kaksinkertainen Korpjokeen verrattuna ja heinäkuussa 2017 alivirtaamatilanteessa Liittosuon kuivatusvedessä humuspitoisuus oli selvästi jokivettä suurempi. Liittosuolta lähtevässä kuivatusvedessä on nähtävissä selvä kemiallisen hapenkulutuksen lasku tarkkailuvuosien 2011 ja 2020 välillä, mikä heijastunee myös eroon vuoden 2020 tuloksissa. Vuoden 2020 virtavesihavaintokertoina Liittosuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 20 O₂ mg/l pienempi kuin Korpjoen asemalla -2.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Liittosuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Korpilampi -2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

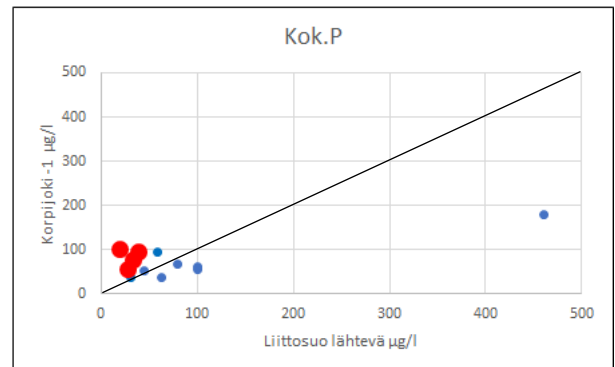
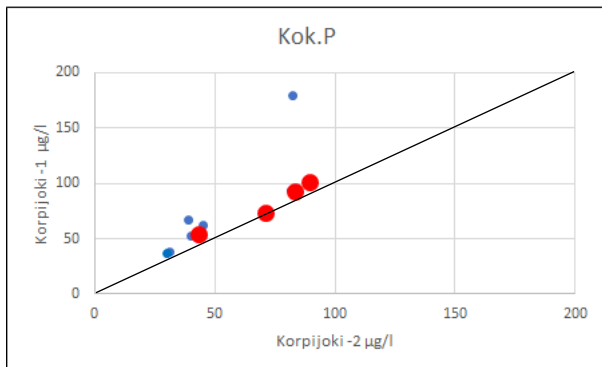
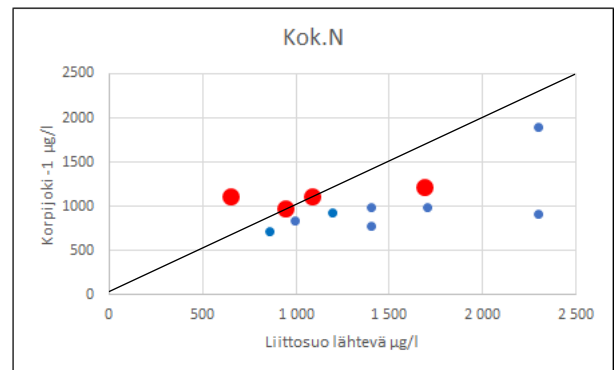
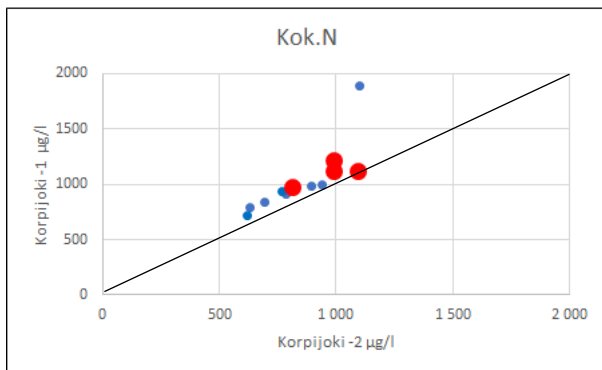
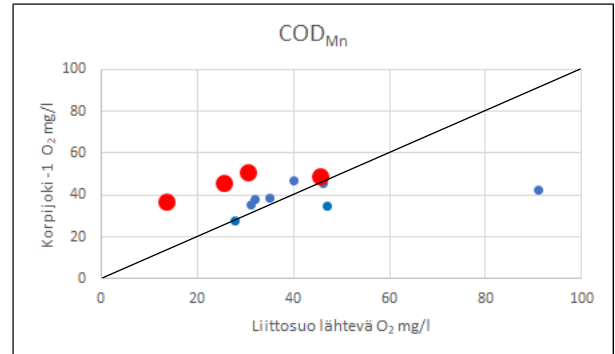
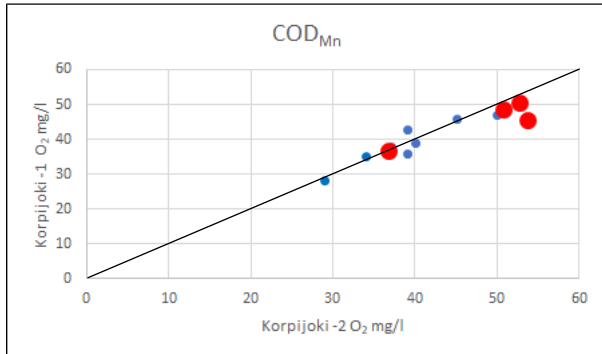
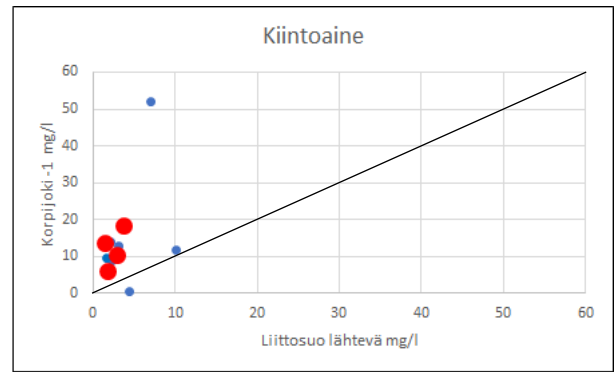
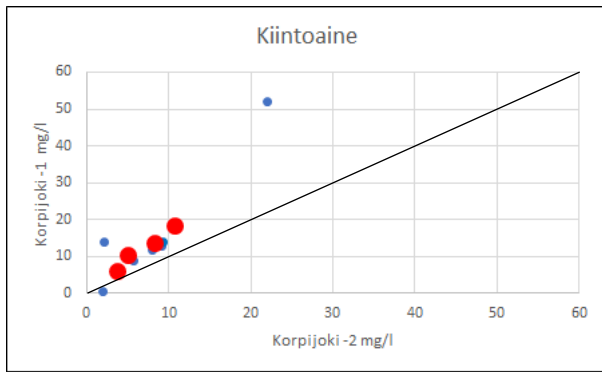
- Liittosuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut selkeästi suurempi kuin Korpjoen aseman -2 vedessä. Ero on ollut keskimäärin noin 500 µg/l, ja ainoastaan syyskuussa 2020 alivirtaaman aikaan Korpjoen aseman -2 vedessä kokonaistyyppipitoisuus oli suurempi.

Korpjoen aseman -2 vedessä nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet ovat olleet vuosikeskiarvona hyvin vakaita tarkkailuvuosina 2011, 2014 ja 2020. Nitraatin keskipitoisuus on ollut noin 80 µg/l ja ammoniumtypen 25 µg/l. Ylivirtaamien aikaan jokiveden nitraattitypen pitoisuudet ovat olleet jonkin verran keskimääräistä suurempia, mutta pitoisuusnousu on ollut maltillista eikä yläpuolisilta peltoalueilta ole tullut huomattavia nitraattitypen kuormia. Liittosuon kuivatusveden typen jakeissa on tapahtunut tarkkailuvuosien välillä selvä muutos, joka näkyy myös virtavesiajankohtina otetuissa näytteissä. Nitraattitypen keskipitoisuus on noussut tasolta 120 µg/l tasolle 370 µg/l vuosien 2011 ja 2020 välillä ja samalla ammoniumtypen keskipitoisuus on laskenut tasolta 130 µg/l tasolle 20 µg/l eli keskimäärin pienemmäksi kuin Korpjoen pitoisuus asemalla -2.

- Vuoden 2011 virtavesihavaintokertoina Liittosuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin yli kolminkertainen Korpjoen aseman -2 veteen verrattuna ja fosfaattifosforin keskipitoisuus lähes 100 µg/l suurempi. Liittosuon pintavalutuskentän parantunut tehokkuus kokonais- ja fosfaattifosforin poistamisessa kuivatusvedessä on näkynyt myös vuosien 2017 ja 2020 virtavesiajankohtina. Vuonna 2017 Liittosuolta lähtevässä kuivatusvedessä sekä kokonais- että fosfaattifosforin keskipitoisuudet olivat lähes samoja kuin Korpjoen aseman -2 vedessä ja vuonna 2020 molemmat keskipitoisuudet olivat Liittosuon kuivatusvedessä puolet pienempiä jokiveteen verrattuna.

Korpijoki -1

- Korpjoen vedessä kiintoainepitoisuus on noussut asemien -2 ja -1 välillä keskimäärin 6,5 mg/l. Suurin pitoisuusnousu 30 mg/l todettiin heinäkuun 2011 ylivirtaamatilanteessa. Virtavesiajankohtina Liittosuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta pienempi kuin aseman -1 vedessä (ero keskimäärin 10 mg/l). Tuolloin marraskuussa 2017 jokiveden kiintoainepitoisuus laski asemien -2 ja -1 välillä, joten Liittosuon kuivatusvesillä on ollut hyvin vähäinen vaikutus Korpjoen veden kiintoainepitoisuuteen. Asemalla -1 mineraaliaineksen osuus kiintoaineesta (58 %) oli selvästi suurempi kuin asemalla -2. Pääosa kiintoainepitoisuuden noususta selittyykin mineraaliaineksella, sillä sen määrä lisääntyi keskimäärin 5,2 mg/l asemien -2 ja -1 välillä.
- Heinäkuun 2011 ylivirtaamatilanteessa, jolloin Liittosuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli 91 O₂ mg/l, Korpjoen veden kemiallinen hapenkulutus nousi aseman -2 arvosta 39 O₂ mg/l aseman -1 arvoon 43 O₂ mg/l. Tämä näyttäisi olevan ainoa virtavesiajankohta, jolloin Liittosuon kuivausvedet ovat nostaneet Korpjoen veden kemiallista hapenkulutusta. Liittosuon kuivatusvesien kemiallisen hapenkulutuksen pieneneminen vuosien 2011 ja 2020 välillä näyttäisi vaikuttavan Korpjoen veden kemiallisen hapenkulutuksen hyvin lievästi pienenemiseen asemien -2 ja -1 välillä. Vuoden 2017 havaintokertoina kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo laski 1 O₂ mg/l asemien välillä, vuoden 2020 havaintokertoina 4 O₂ mg/l.



Vasen puoli: Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Korpisuon asemalla -2 (X-akseli) ja Korpjoen asemalla -1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä. Oikealla puolella: Vastaavat kuvat, mutta X-akselilla on Liittosuo pintavalutuskentän lähtävä vesi.

- Kokonaistypen pitoisuus on noussut kaikkina virtavesihavaintokertoina Korpijoessa asemien -2 ja -1 välissä lukuun ottamatta heinäkuun 2020 alivirtaamatilannetta, jolloin pitoisuus pysyi muuttumattomana. Ero on ollut keskimäärin 180 µg/l, mutta se on pienentynyt tarkkailuvuosien välillä. Vuoden 2011 havaintokertoina pitoisuusnousu oli keskimäärin 280 µg/l, vuoden 2017 140 µg/l ja vuoden 2020 110 µg/l. Tuloksen tulkintaa vaikeuttaa asemien -2 ja -1 välisen peltoalueen vaikutus. Heinäkuun 2011 ylivirtaamassa jokiveden nitraattipitoisuus nousi 380 µg/l asemien välillä, vaikka Liittosuon kuivatusvedessä nitraattitypen pitoisuus oli vain 17 µg/l. Tällöin pitoisuusnousuun vaikutti selvimmin valuma-alueen peltomaat. Tämän jälkeen nitraattitypen pitoisuudet eivät ole nousseet tälle tasolle asemalla -1, mikä viittaa parantuneeseen vesiensuojeluun peltomailla. Samaan aikaan kuitenkin Liittosuon kuivatusvedessä nitraattitypen keskipitoisuus on noussut. On todennäköistä, että Korpijoessa nitraattitypen pitoisuusnousuun vaikutti vuoden 2020 tarkkailukertoina sekä turvetuotannon kuivatusvedet että pelloilta tullut nitraattikuormitus, mutta eri ajankohtina hieman eri tavalla. Korpijoen ammoniumtypen pitoisuus nousi vuoden 2011 havaintokertoina 45 µg/l, vuonna 2017 14 µg/l ja vuonna 2020 vain 3 µg/l asemien -2 ja -1 välillä. Samaan aikaan Liittosuon kuivatusveden ammoniumtypen keskipitoisuus laski virtavesiajankohtina tasolta 130 µg/l vuonna 2011 tasolle 20 µg/l vuonna 2020. Liittosuon kuivatusvesien vaikutus Korpijoen veden ammoniumtyppipitoisuuteen ei ollut kovin suuri vuonna 2011 ja vuoden 2020 havaintokertoina vaikutusta ei ollut todettavissa.
- Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on noussut kaikkina havaintokertoina asemien -2 ja -1 välillä lukuun ottamatta lokakuun 2020 havaintokertaa, jolloin pitoisuus oli molemmilla asemilla sama. Kuten nitraattitypessäänkin, kokonaisfosforissa on asemien -2 ja -1 välillä kaksi kuormitustekijää, joiden vaikutus on näkynyt Korpijoessa. Heinäkuun ylivirtaamassa vuonna 2011 jokiveden kokonaisfosforipitoisuus nousi 100 µg/l asemien välillä. Liittosuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 460 µg/l, josta fosfaattifosforia oli peräti 320 µg/l. Korpijoen asemalla -1 fosfaattifosforia oli vain 32 µg/l ja koska kiintoainepitoisuus oli suuri (52 mg/l), viittaavat tulokset ennen kaikkea peltomailta tulleet kiintoaineseen sitoutuneeseen fosforikuormitukseen. Liittosuon kuivatusvedessä kiintoainetta oli vain 7 mg/l. Vuoden 2011 havaintokertoina Liittosuon kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli virtavesiajankohtina yli kolminkertainen Korpijoen asemaan -2 verrattuna, joten Liittosuon kuivatusvesillä on ollut myös oma osansa Korpijoen veden rehevyydystason nousussa asemien -2 ja -1 välillä. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 Liittosuon pintavalutuskentän toiminnan tehostuttua fosforiyhdisteiden pidättämisessä kuivatusveden kokonaisfosforin keskipitoisuus oli pienempi kuin Korpijoen asemalla -2. Vuoden 2017 havaintokertoina ero oli keskimäärin vain 7 µg/l, mutta vuoden 2020 havaintokertoina asemalla -2 kokonaisfosforipitoisuus oli yli kaksinkertainen Liittosuon kuivatusveteen verrattuna. Vuoden 2017 havaintokertoina kokonaisfosforin keskipitoisuus nousi 10 µg/l ja vuoden 2020 6 µg/l Korpijoessa, joka johtui siis pääosin maatalousalueiden kuormituksesta.

Fosfaattifosforin keskipitoisuus Liittosuon kuivatusvedessä oli vuoden 2011 havaintokertoina yli viisinkertainen Korpijoen asemaan -2 verrattuna ja tuolloin fosfaattifosforin keskipitoisuus nousi keskimäärin 6 µg/l asemalla -1. Heinäkuun ylivirtaamassa 2011 Korpijoen vedessä fosfaattifosforin pitoisuus nousi 20 µg/l asemien välissä, mikä johtui selvästi Liittosuon kuivatusvesistä. Vuoden 2017 havaintokertoina Liittosuon kuivatusveden sekä Korpijoen molempien asemien fosfaattifosforin keskipitoisuus oli lähes sama ja vuonna 2020 jokiasemilla fosfaattifosforia oli lähes kolminkertainen määrä Liittosuon kuivatusveteen verrattuna. Liittosuon kuivatusvedet nostivat siis Korpijoen veden fosfaattifosforipitoisuutta selvimmin heinäkuun 2011 ylivirtaamassa, mutta vuosien 2017 ja 2020 virtavesiajankohtina Liittosuon kuivatusvesien vaikutus Korpijoen veden fosfaattifosforipitoisuuteen ei ollut todettavissa.

Korpijoen piilevätutkimus

Korpijoella tehtiin syksyllä 2020 ympäristöluvan mukainen piilevätutkimus asemilla -2 ja -1. Tutkimus tehdään kolmen vuoden välein. Tutkimus toteutettiin kivikoreilla, joka asetettiin Korpijoen asemille 13.8.20 ja piilevät harjattiin kivien pinnalta 23.9.20.

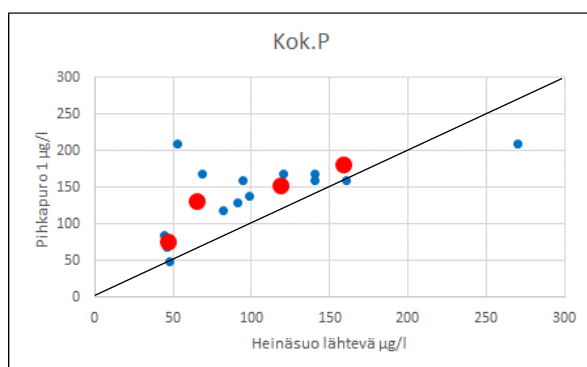
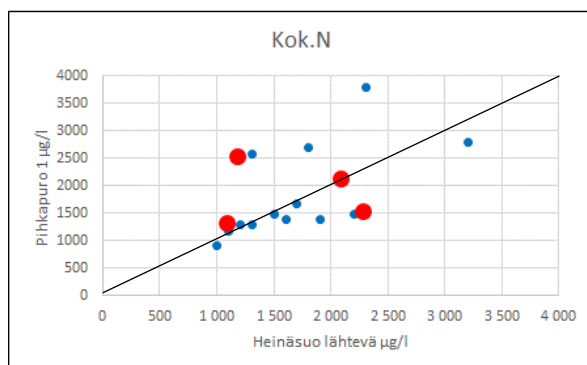
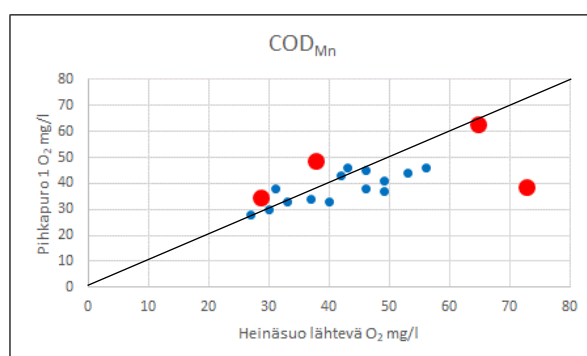
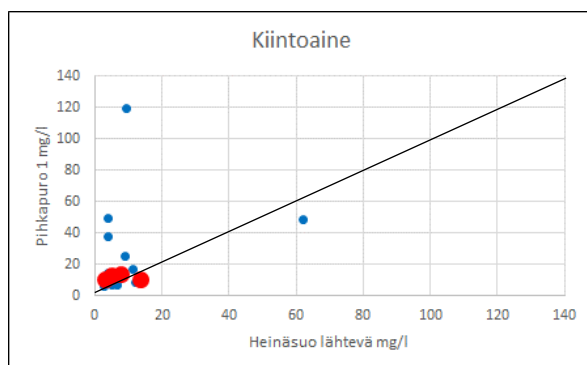


Piilevätutkimuksessa käytetty kivikori.

Tutkimuksen johtopäätöksessä todettiin seuraavaa: Molemmissa näytteissä havaitaan samankaltainen lajisto, mm. *Gomphonema varioireduncum*, *Eunotia meisterioides*, *Nitzschia acidoclinata*. Lajisto on perustaltaan turvemaiden joelle tyypillinen, humuksisuutta suosiva. Näytteissä havaitaan kuitenkin rehevämpiä vesiä suosivia *Navicula*-lajeja. Lisäksi havaitaan myös pienissä määrin kiintoaine/humuskuormitusta suosivia lajeja, kuten *Karayevia oblongella*, *Pinnularia perirrorata*, *P. subcapitata*. Päällyslevästön ekologinen luokitus on asiantuntija-arviona enintään hyvä, mutta tavallista epätarkempi, ja epävarma myös mahdollisesti puuttuvan biofilmin vuoksi. Lasketut noin 200 piileväkuorta per näyte ovat voineet ajautua yläjuoksulta veden mukana näytteeseen (Juha Miettinen/Ecomonitor). Tutkimusraportti on tämän raportin liitteessä 2.

Pihkapuron valuma-alue

Pihkapuro 1



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Pihkapuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2009 (2 havaintokertaa), 2011, 2014, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Pihkapuron asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on ollut lähes poikkeuksetta suurempi kuin Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä, ero on ollut keskimäärin 13 mg/l. Heinäkuussa 2011 ylivirtaamatilanteessa Heinäsuon kuivatusvedessä oli kiintoainetta peräti 62 mg/l, josta 40 mg/l oli mineraaliainesta. Tuolloin Pihkapuron aseman 1 vedessä kiintoainepitoisuus oli 49 mg/l, josta mineraaliainesta oli 34 mg/l. Tuossa tilanteessa Heinäsuon kuivatusvesillä oli todennäköisesti merkittävä osuus Pihkapuron veden kiintoainepitoisuudessa.

Muina virtavesiajankohtina selkeä ero Heinäsuon kuivatusvedessä ja Pihkapuron aseman 1 vedessä on mineraaliaineksen pitoisuus, joka on selvästi suurempi Pihkapuron vedessä, ero on keskimäärin ollut 14 mg/l. Tämä viittaa vahvasti valuma-alueen peltomaiden kiintoainekuormitukseen. Tämä on näkynyt erityisesti ylivirtaamien aikaan. Esimerkiksi lokakuussa 2014, jolloin Heinäsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 9,1 mg/l, pitoisuus Pihkapuron asemalla 1 oli 120 mg/l, josta mineraaliainesta oli 100 mg/l.

Vuonna 2020, jolloin Heinäsuon pintavalutuskentän toiminta oli majavapadon takia heikentynyt, pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli kolmena kertana pienempi kuin Pihkapuron asemalla 1, mutta syyskuun havaintokerralla Heinäsuon vaikutus oli tavanomaista suurempi. Lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 14 mg/l, josta mineraaliaineksen osuus oli 5,8 mg/l, ja Pihkapuron aseman 1 vedessä kiintoainepitoisuus oli 9 mg/l, josta mineraaliainesta oli 4,9 mg/l.
- Veden kemiallinen hapenkulutus on Heinäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä ollut virtavesiajankohtina keskimäärin 44 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Vuosittainen vaihtelu ei ole ollut kovin suurta (keskiarvo 37-51 O₂ mg/l). Suurin vuosikeskiarvo mitattiin vuoden 2020 havaintokertoina, jolloin lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus oli noussut jonkin verran majavapadon häirittyä kentän toimintaa.

Pihkapuron asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l pienempi kuin Heinäsuon kuivatusvedessä, mutta tarkkailuvuosien välillä on ollut vaihtelua. Esimerkiksi vuosina 2009 ja 2017 keskiarvot molemmilla asemilla olivat samat. Purovesi on luokiteltavissa Heinäsuon kuivatusveden tavoin voimakkaan humuspitoiseksi. On ilmeistä, että Heinäsuon kuivatusvedet nostavat Pihkapuron veden kemiallista hapenkulutusta, mutta ottaen huomioon, että Heinäsuon osuus Pihkapuron aseman 1 valuma-alueesta on noin 10 % ja että valuma-alueella on runsaasti ojitettuja turvemaita, ei vaikutus todennäköisesti ole kovin suuri.
- Heinäsuon kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuoden 2011 havaintokertoina 500 µg/l suurempi kuin Pihkapuron vedessä asemalla 1, mutta muita tarkkailuvuosina kokonaistypen pitoisuus on ollut Pihkapuron vedessä suurempi. Koko aineistossa ero on ollut keskimäärin 150 µg/l. Vuoden 2011 tulosta selittää Heinäsuon kuivatusveden suuret ammoniumtyppipitoisuudet, kuivatusvedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli 550 µg/l suurempi kuin purovedessä. Ammoniumtypen reduktion paraneminen Heinäsuon pintavalutuskentillä näkyi myös virtavesiajankohtien tuloksissa, vuoden 2011 tasosta 700 µg/l pudottiin tasolle 67 µg/l vuoden 2017 havaintokertoina. Majavapadon aiheuttamien ongelmien takia taso nousi hieman (125 µg/l) vuoden 2020 havaintokertoina. Purovedessä ammoniumtypen muutokset eivät kuitenkaan ole näkyneet yhtä selvästi, vuonna 2011 Pihkapuron asemalla 1 ammoniumtypen keskipitoisuus oli 159 µg/l, vuonna 2017 180 µg/l ja vuonna 2020 84 µg/l.

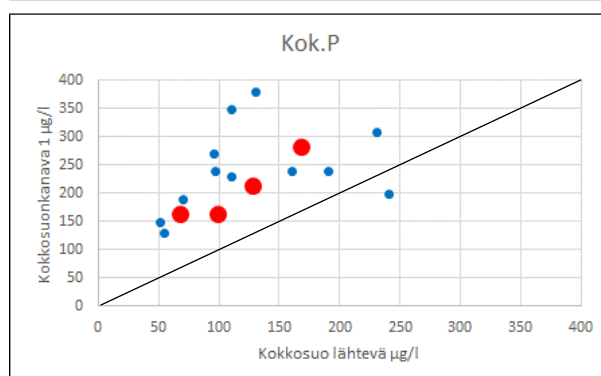
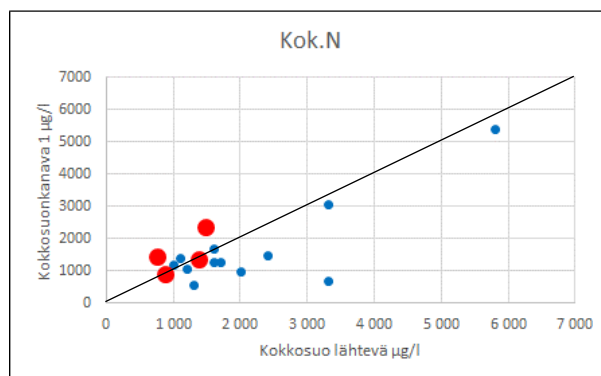
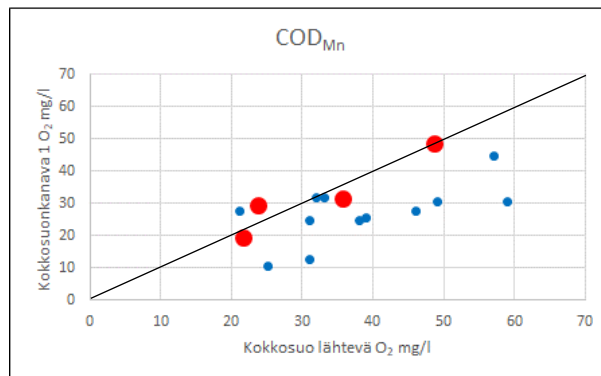
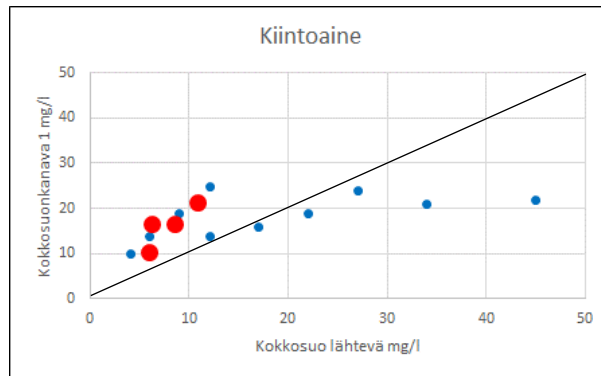
Kokonaistypen suurempi keskipitoisuus Pihkapuron asemalla 1 selittyy pitkälti eroista nitraattitypen pitoisuudessa ja tämä taas viittaa peltoalueiden kuormaan. Pihkapurossa asemalla 1 veden nitraattitypen pitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut suurempi kuin Heinäsuon kuivatusvedessä, ero on keskimäärin ollut noin 300 µg/l.

Esimerkiksi lokakuun 2020 ylivirtaaman aikaan otetuissa näytteissä Heinäsuon kuivatusvedessä nitraattityppeä oli 200 µg/l ja Pihkapuron asemalla 1 1200 µg/l.

- Kiintoaineen lailla veden kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi Pihkapuron asemalla 1. Ero on ollut koko aineistossa keskimäärin noin 40 µg/l. Pihkapuron asemalla 1 veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on kaikkina tarkkailuvuosina ollut yli 100 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa ylireheväksi. Fosforin parantunut pidättäminen Heinäsuon pintavalutuskentällä vuoden 2012 jälkeen näkyi siten, että vuoden 2014 havaintokertoina Pihkapuron vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 80 µg/l suurempi kuin Heinäsuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Pintavalutuskentän majavapadosta johtuneet toimintahäiriöt nostivat vuonna 2020 jälleen Heinäsuolta lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuutta, mutta edelleen Pihkapurossa veden kokonaisfosforipitoisuus oli vuoden 2020 havaintokertoina 35 µg/l suurempi kuin Heinäsuon kuivatusvedessä. Pihkapuron asemalla 1 korkea kokonaisfosforipitoisuus liittyy suurelta osin purovarren peltoalueisiin. Tätä tulkintaa tukevat myös korkeat mineraaliaineksen sekä nitraattitypen pitoisuudet. Peltoalueiden vaikutus näkyy myös fosfaattifosforipitoisuuksissa. Pihkapurossa fosfaattifosforin pitoisuus on ollut yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta suurempi Pihkapurossa, ero on ollut keskimäärin 10 µg/l.

Kokkosuonkanava 1

- Lokakuussa 2014 ylivirtaamatilanteessa Kokkosuon laskeutusaltaasta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli suuri, 88 mg/l. Kokkosuonkanava on yläosaltaan peltojen reunustama ja noin 600 m:n päässä Kokkosuonkanavan asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus oli kohonnut arvoon 380 mg/l, josta 350 mg/l oli mineraaliainesta. Tässä tilanteessa Kokkosuolta tuli merkittävä kiintoainekuormitus, mutta peltomaat lisäsivät kiintoainekuormitusta selvästi. Mikäli tämä ylivirtaamatilanne jätetään huomiotta, ovat Kokkosuon kuivatusveden ja Kokkosuonkanavan aseman 1 veden kiintoaineen keskipitoisuus samaa tasoa. Kokkosuonkanavan asemalla 1 kiintoainepitoisuus on keskimäärin ollut 2 mg/l suurempi, mikä kertoo peltomaiden kiintoainekuormituksen vaikutuksesta. Useana havaintokertana vuotta 2020 lukuun ottamatta Kokkosuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut hieman suurempi kuin Kokkosuonkanavassa asemalla 1, joten Kokkosuon kuivatusvesien kiintoainekuormitus näkyy myös Kokkosuonkanavan aseman 1 kiintoainepitoisuudessa. Kokkosuon kuivatusvesien kiintoainepitoisuus on laskenut vähitellen kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen ja vuoden 2020 kaikkina virtavesihavaintokertoina kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli pienempi kuin Kokkosuonkanavassa asemalla 1, ero oli keskimäärin 8 mg/l. Kokkosuonkanavan asemalla 1 kiintoainepitoisuus ei ole laskenut samassa suhteessa virtavesiajankohtina kuin Kokkosuon kuivatusvedessä, mikä viittaa siihen, että peltomaiden kiintoainekuormituksella on määräävämpi rooli Kokkosuonkanavan aseman 1 kiintoainepitoisuudessa.
- Kokkosuonkanavassa asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pienempi kuin Kokkosuon kuivatusvedessä, ero on ollut keskimäärin 8 O₂ mg/l. Ylivirtaamatilanteissakin Kokkosuonkanavassa asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus ei ole juuri noussut, joten muualta valuma-alueelta ei tule merkittäviä määriä veden kemiallista hapenkulutusta nostavaa kuormitusta. Kokkosuon kuivatusvesi nostaa tämän perusteella jonkin verran Kokkosuonkanavan veden humuspitoisuutta. Molempien asemien vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

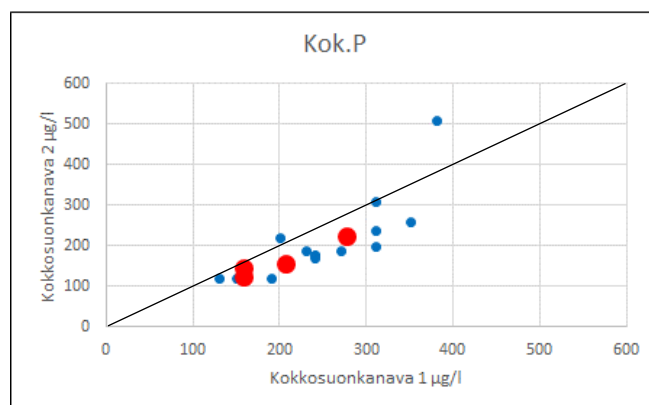
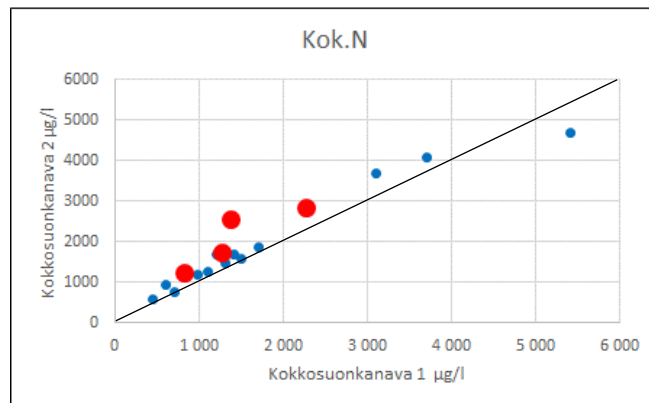
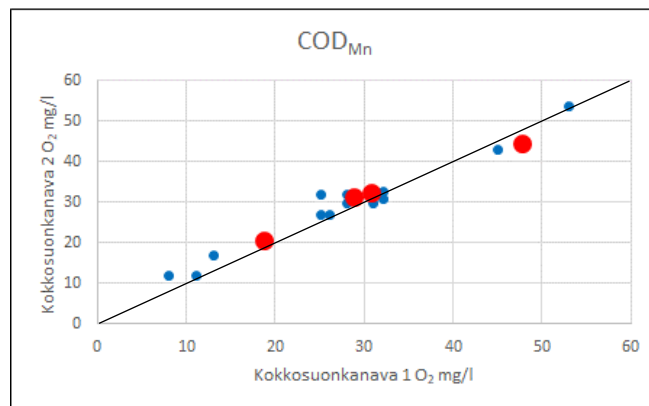
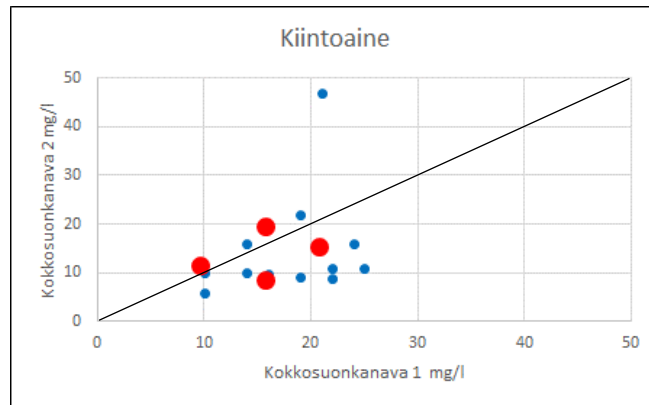


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kokkosuon laskeutusaltaalta (vuodet 2011 ja 2014) sekä kasvillisuuskentältä (vuodet 2017 ja 2020) lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Kokkosuonkanavan asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä. Kiintoainekuvasta puuttuu ylivirtaamanäytteen tulokset 27.10.14, jolloin Kokkosuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 88 mg/l ja Kokkosuonkanavassa asemalla 1 380 mg/l.

- Ero Kokkosuon kuivatusveden ja Kokkosuonkanavan aseman 1 veden kokonaistyyppipitoisuudessa on vaihdellut tarkkailuvuosien välillä. Vuosina 2011 ja 2014, jolloin Kokkosuon kuivatusvedet tulivat laskeutusaltaan kautta, kokonaistyyppipitoisuus oli keskimäärin 500-800 µg/l suurempi kuin Kokkosuonkanavassa. Vuoden 2017 havaintokertoina, jolloin Kokkosuon vedet jo tulivat kasvillisuuskentän kautta, ero oli keskimäärin 200 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina Kokkosuonkanavan vedessä kokonaistyyppipitoisuus oli 300 µg/l suurempi kuin Kokkosuon kuivatusvedessä. Kokkosuonkanavassa asemalla 1 nitraattityypin pitoisuus on vaihdellut paljon virtaamasta riippuen. Vuoden 2011 heinäkuun ylivirtaamassa mitattiin koko tarkkailun suurin nitraattityypin pitoisuus 2700 µg/l. Tuolloin Kokkosuon laskeutusaltaan vedessä nitraattityyppeä oli lähes sama pitoisuus (2600 µg/l). Myös muina vuoden 2011 havaintokertoina nitraattityypin pitoisuustaso oli molemmilla asemilla lähes sama. Vuoden 2014 havaintokertoina nitraattityyppeä ei mitattu Kokkosuon kuivatusvedestä. Tuolloin lokakuun ylivirtaaman aikaan Kokkosuonkanavassa pitoisuus oli 1600 µg/l ja koska Kokkosuon kuivatusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli suuri (3000 µg/l), on todennäköisesti nitraattityyppeäkin ollut runsaasti. Tarkkailuvuonna 2017 nitraattityypin keskiarvo oli Kokkosuonkanavassa asemalla 1 noin 100 µg/l ja vuonna 2020 250 µg/l suurempi kuin Kokkosuon kasvillisuuskentältä tulevassa vedessä. Ammoniumtyypin pitoisuustaso oli molemmilla asemilla selvästi suurempi vuoden 2011 virtavesihavaintokertoina vuosiin 2014, 2017 ja 2020 verrattuna. Kokkosuon kuivatusvedessä keskipitoisuus putosi tasolta 635 µg/l vuonna 2011 tasolle 30 µg/l vuonna 2020 ja Kokkosuonkanavan asemalla 1 vastaavasti tasolta 475 µg/l tasolle 100 µg/l. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 keskipitoisuus oli pienempi Kokkosuon kuivatusvedessä. Typpiyhdisteiden osalta tarkkailutulokset viittaavat siihen, että tarkkailuvuosina 2011 ja 2014, jolloin Kokkosuon kuivatusvedet tulivat laskeutusaltaan kautta, kuivatusvesillä oli selvä vaikutus veden typpipitoisuuksiin Kokkosuonkanavan asemalla 1. Tarkkailukertoina 2017 ja 2020 Kokkosuon typpikuormituksen väheneminen on näkynyt pitoisuustason hienoisena laskuna Kokkosuonkanavassa ja samalla peltomaiden osuus Kokkosuonkanavan nitraattityypin kuormitukseen on kasvanut ylivirtaamien aikana.
- Kokkosuonkanavan asemalla 1 rehevyystaso on ollut selvästi suurempi kuin Kokkosuon kuivatusvedessä, ainoa poikkeus on heinäkuun ylivirtaamatilanne 2011, jolloin Kokkosuon laskeutusaltaan vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli hieman suurempi. Vaikka Kokkosuon kuivatusvesi on ollut luokiteltavissa kaikkina tarkkailuvuosina ylireheväksi (kokonaisfosforin keskipitoisuus 125 µg/l), on Kokkosuonkanavassa keskipitoisuus lähes kaksinkertainen (keskiarvo 240 µg/l). Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut Kokkosuonkanavassa asemalla 1 (91 µg/l) hieman yli kaksinkertainen Kokkosuon kuivatusveteen (38 µg/l) verrattuna. Tulokset osoittavat selvästi peltomaiden keskeisen osuuden Kokkosuonkanavan erittäin korkeaan rehevyystasoon tarkkailuajankohtina.

Kokkosuonkanava 2

- Mikäli selkeät ylivirtaamatilanteet jätetään huomiotta, on Kokkosuonkanavan vedessä kiintoainepitoisuus laskenut asemien 1 ja 2 välillä, ero on ollut keskimäärin 5 mg/l. Heinäkuussa 2011 ylivirtaaman aikaan kiintoainepitoisuus nousi 26 mg/l ja lokakuun lopulla 2014 peräti 160 mg/l, mutta toisaalta lokakuun 2009 ylivirtaamassa pitoisuus laski 50 mg/l asemien 1 ja 2 välillä. Muutamassa kevätnäytteessä kiintoainepitoisuus on noussut hieman. Kokkosuonkanavassa asemien 1 ja 2 välillä peltomaita on melko vähän, minkä takia niiden vaikutus on näkynyt veden kiintoainepitoisuudessa vain suurimmilla virtaamilla. Keski- ja alivirtaamilla osa kiintoaineesta jää purouomaan.

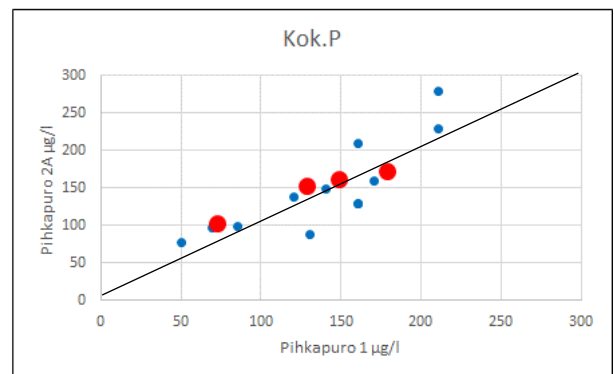
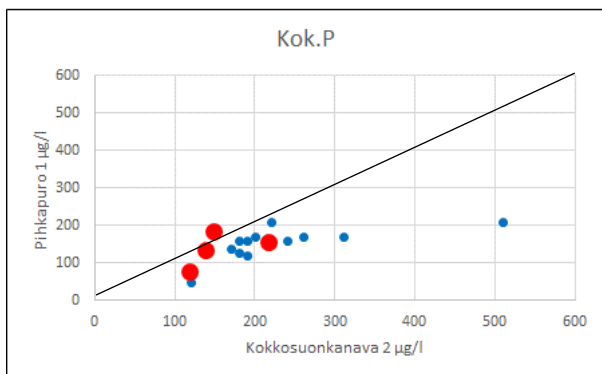
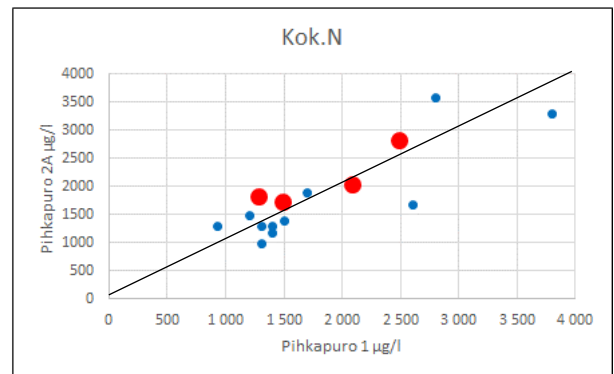
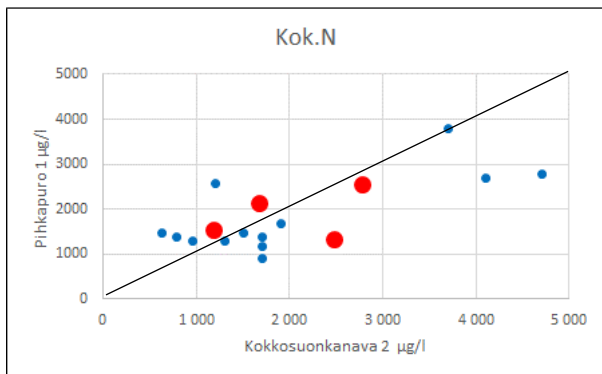
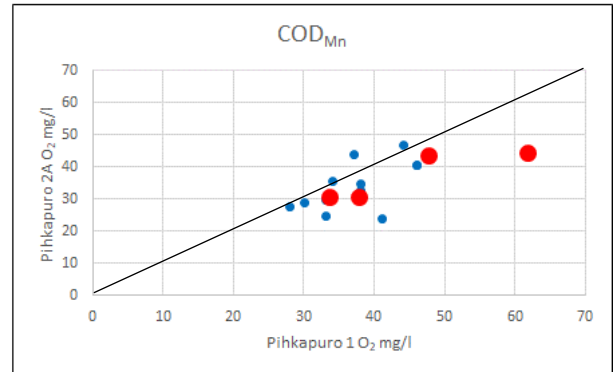
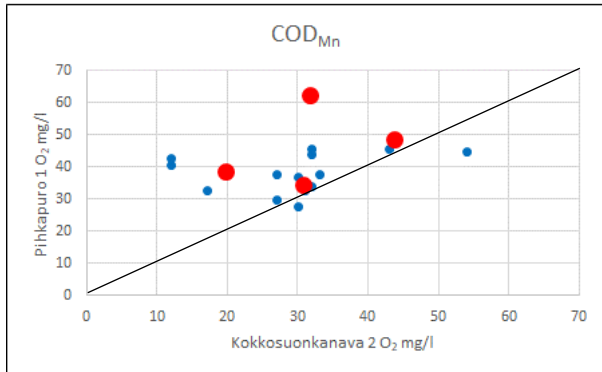
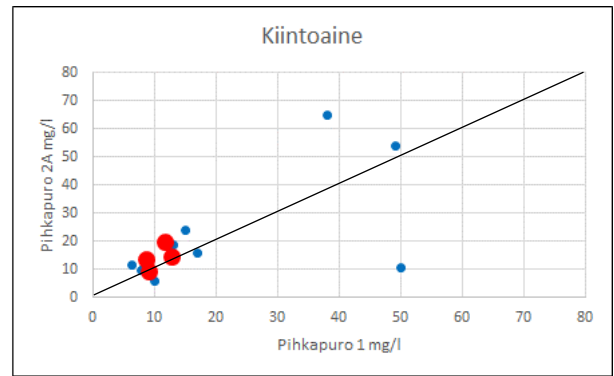
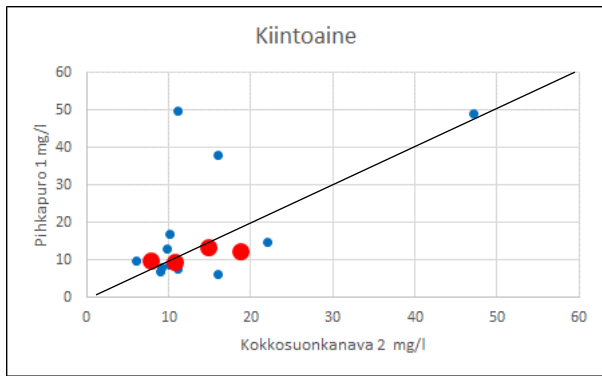


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kokkosuonkanavassa asemilla 1 (X-akseli) ja 2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina (vuodet 2009, 2011, 2014, 2017 ja 2020). Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- 2,5 km:n matkalla, mikä on Kokkosuonkanavien 1 ja 2 väli, veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ei ehdi tapahtumaan juurikaan muutoksia. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 1 O₂ mg/l suurempi asemalla 2. Suurimpien ylivirtaamien aikanaan veden kemiallinen hapenkulutus ei ole juuri noussut asemien välissä, mikä kertoo sen, että merkittävää humuskuormaa ei tule asemien väliseltä valuma-alueelta. Kokkosuonkanavan asemalla 2 vesi on ajoittain ollut humuspitoista, ajoittain voimakkaan humuspitoista.
- Kanavan vedessä kokonaistyyppipitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta noussut asemien 1 ja 2 välillä. Heinäkuun ylivirtaamatilanteessa 2011 pitoisuus laski asemien välillä 700 µg/l, mutta keskimäärin koko tarkkailuaineistossa asemalla 2 kokonaistyyppipitoisuus on ollut 300 µg/l suurempi. Eron selittää pääosin nitraattitypen pitoisuus, joka on noussut keskimäärin 280 µg/l asemien välillä. Ammoniumtypen pitoisuus on laskenut tarkkailuvuosien välillä molemmilla asemilla, vuoden 2020 virtavesiajankohtina asemalla 1 ammoniumtypen keskipitoisuus oli 104 µg/l ja asemalla 2 80 µg/l. Nitraattitypen pitoisuudet ovat olleet suurimmillaan asemalla 2 kesän ja loppusyksyn ylivirtaamisissa sekä kevätnäytteissä, mikä viittaa selvästi pelloilta tulevaan kuormitukseen.
- Yhtä selvästi kuin kanavan vedessä rehevyystaso on noussut Kokkosuon kuivatusveden ja kanavan aseman 1 välillä, on kokonaisfosforin pitoisuus laskenut asemien 1 ja 2 välillä eri tarkkailukertoina. Ainoastaan lokakuun 2014 ylivirtaamassa kokonaisfosforipitoisuus nousi selvästi asemien välillä, muuten pitoisuus on laskenut keskimäärin 50 µg/l. Asemalla 2 veden kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin ollut edelleen hyvin suuri, keskipitoisuuden 202 µg/l perusteella vesi on luokiteltavissa selvästi ylireheväksi. Kokonaisfosforipitoisuuden lasku liittyy todennäköisimmin siitä, että osa kiintoaineesta laskeutuu keski- ja alivirtaamilla kanavan uoman pohjalle. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on laskenut asemien 1 ja 2 välillä, keskimäärin 12 µg/l. Puroveden fosfaattifosforipitoisuus ei ole noussut asemien välillä edes suurimmissa ylivirtaamisissa, joten asemien 1 ja 2 väliseltä valuma-alueelta ei tule merkittävää fosforikuormitusta.

Pihkapuro 2A

- Pihkapuron aseman 2A valuma-alueen koko on noin 17 km², josta Pihkapuron aseman 1 valuma-alue on lähes puolet ja Kokkosuonkanavan aseman 2 valuma-alue noin neljännes. Muun valuma-alueen osuus on siten lähes sama kuin Kokkosuonkanavan aseman 2.
- Mikäli lasketaan kiintoaineen keskipitoisuus kaikilla vuosien 2011, 2014, 2017 ja 2020 havainnoilla, on se Kokkosuonkanavan asemalla 48 mg/l, Pihkapuron asemalla 1 24 mg/l ja Pihkapuron asemalla 2A 29 mg/l. Kiintoainepitoisuuden nousu 5 mg/l Pihkapuron asemien välillä viittaa Kokkosuonkanavan valuma-alueen merkittävään osuuteen. Lokakuussa 2014 näytteet otettiin ylivirtaamatilanteessa, jolloin Kokkosuonkanavan asemalla 2 kiintoainepitoisuus oli peräti 540 mg/l, Pihkapuron asemalla 1 120 mg/l ja Pihkapuron asemalla 2A 170 mg/l. Tällöin Kokkosuonkanavasta lähtenyt vesi on nostanut Pihkapuron veden kiintoainepitoisuutta. Kesäkuussa 2014 näytteet otettiin selkeässä alivirtaamatilanteessa, jolloin Pihkapuron asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus 50 mg/l oli poikkeuksellisen suuri Kokkosuonkanavan asemaan 2 ja Pihkapuron asemaan 2A (11 mg/l) verrattuna. Mikäli nämä kaksi havaintoa poistetaan keskiarvolaskennasta, muuttuu kokonaiskuva olennaisesti: kiintoaineen keskipitoisuus on ollut sama Pihkapuron asemalla 1 ja Kokkosuonkanavan asemalla 2 (15 mg/l) ja pitoisuus on ollut 5 mg/l suurempi Pihkapuron asemalla 2A.



Vasen puoli: Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kokkosuonkanavassa asemalla 2 (X-akseli) ja Pihkapuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina (vuodet 2011, 2014, 2017 ja 2020). Kiintoainekuvasta puuttuu 27.10.14 ylivirtaaman tulokset (kanava 2 540 mg/l, Pihkapuro 1 120 mg/l). Oikea puoli: Vastaavat kuvat, X-akselilla Pihkapuro 1, Y-akselilla Pihkapuro 2A. Kiintoainekuvasta puuttuu 27.10.14 ylivirtaaman tulokset (Pihkapuro 1 120 mg/l, Pihkapuro 2 170 mg/l). Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Tämä tulos kertoo siitä, että aivan poikkeuksellisia ylivirtaamatilanteita lukuun ottamatta Pihkapuron veden kiintoainepitoisuuden nousu asemien 1 ja 2A välillä johtuu pääosin muualta valuma-alueelta kuin Kokkosuonkanavasta tulevasta kiintoainekuormituksesta. Pihkapuro kulkee viimeiset 2 kilometriä peltojen keskellä, joka selittää pääosin kiintoainepitoisuuden nousun. Mikäli oletetaan, että valuma koko Pihkapuron valuma-alueella on sama, muualta kuin Pihkapuron aseman 1 ja Kokkosuonkanavan aseman 2 valuma-alueita tulevan veden laskennallinen kiintoaineen keskipitoisuus on ollut 34 mg/l, mikä on selvästi suurempi kuin Kokkosuonkanavan aseman 2 veden keskipitoisuus 15 mg/l.

- Pihkapuron aseman 1 ja Kokkosuonkanavan aseman 2 valuma-alueiden ero näkyy selvästi veden kemiallisessa hapenkulutuksessa. Pihkapuron aseman 1 valuma-alueella on turvetuotannon ja maatalousmaiden lisäksi iso osuus ojitettuja turvemaita, jotka lisäävät veden humuspitoisuutta. Pihkapuron asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta suurempi kuin Kokkosuonkanavan aseman 2 vedessä, ero on ollut keskimäärin 9 O₂ mg/l. Veden väriluku on ollut Pihkapuron asemalla 1 keskimäärin 30 Pt mg/l suurempi. Koska Kokkosuonkanava on noin puolet Pihkapuron aseman 1 alapuolisesta valuma-alueesta eikä muulla valuma-alueen osalla ole suuria aloja ojitettua kosteikkoa, on Pihkapuron veden kemiallinen hapenkulutus laskenut keskimäärin 4 O₂ mg/l asemien 1 ja 2A välillä. Veden väriluku on laskenut keskimäärin 30 Pt mg/l eli Pihkapuron asemalla 2A veden väriluku on ollut keskimäärin sama kuin Kokkosuonkanavan asemalla 2. Asemalla 2A vesi on pääsääntöisesti ollut voimakkaan humuspitoista, joissain alivirtaamatilanteissa humuspitoista. Happamuudeltaan Pihkapuron vesi asemalla 2A on ollut pääosin lievästi hapanta, mutta ajoittain lievästi emäksistä.

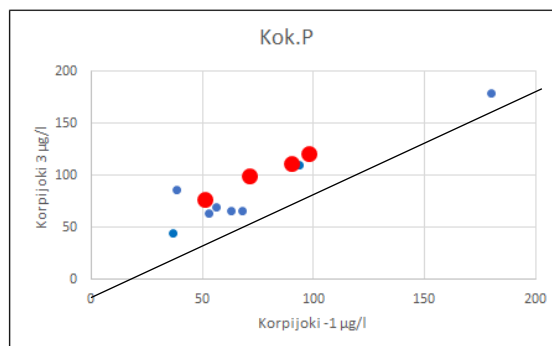
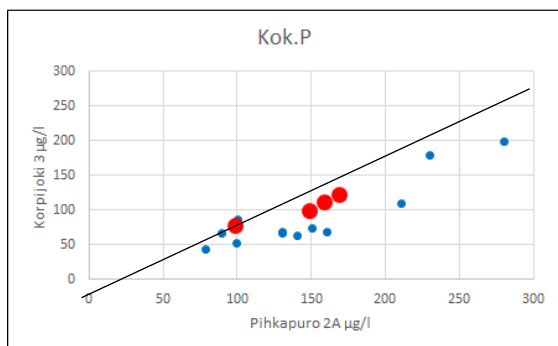
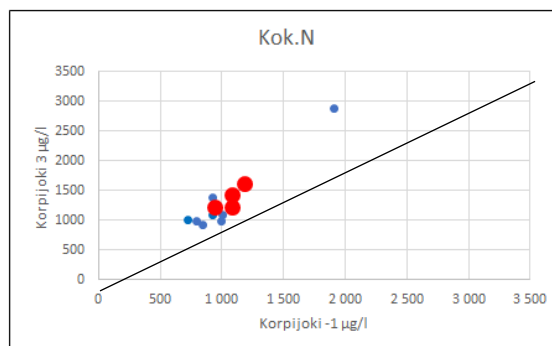
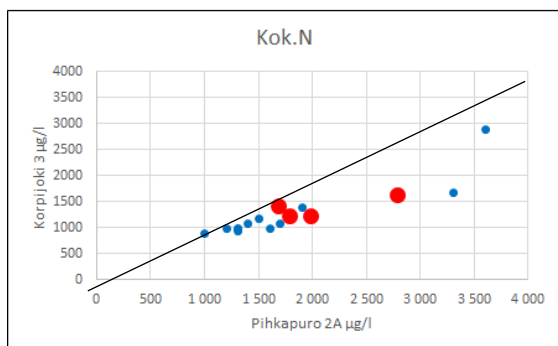
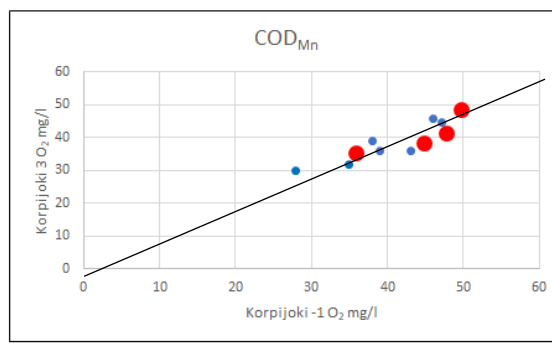
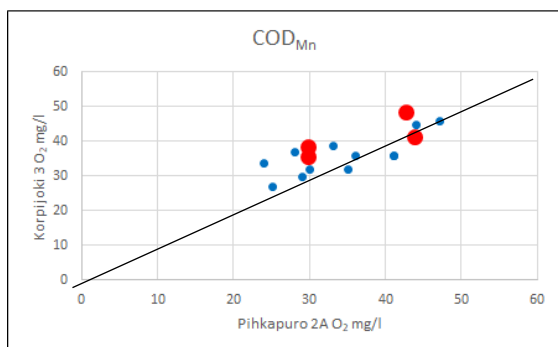
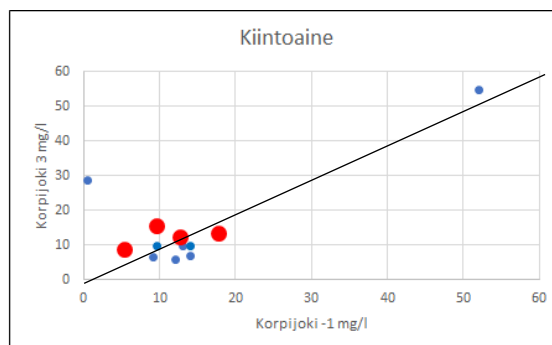
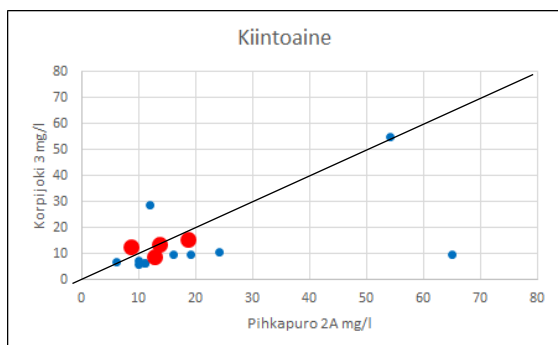
- Veden kokonaistyyppipitoisuus on ajoittain ollut suurempi Kokkosuonkanavan asemalla 2, ajoittain Pihkapuron asemalla 1. Keskimäärin veden kokonaistypen pitoisuus on ollut Kokkosuonkanavan asemalla 2 80 µg/l suurempi kuin Pihkapuron asemalla 1. Kuten aiemmin on todettu, molemmilla valuma-alueilla on runsaasti maatalousmaita, joiden nitraattityypikuormitus erityisesti ylivirtaamatilanteissa vaikuttaa olennaisesti kokonaistypen pitoisuuteen. Kokkosuonkanavan aseman 2 valuma-alueella nitraattityppi näyttäisi olevan herkkäliikkeisempää, nitraattityypen keskipitoisuus on ollut asemalla noin 400 µg/l suurempi kuin Pihkapuron asemalla 1.

Kokonaistypen keskipitoisuudessa muutos Pihkapuron asemien 1 ja 2A välillä on ollut vähäinen, vaikka ajoittain pitoisuus on ollut selvästi suurempi jommallakummalla asemalla. Näihinkin vaihteluihin on oma osansa Pihkapuron alaosan valuma-alueen peltojen nitraattityypen kuormituksella. Laskennallisesti näiltä alueilta tulevan veden nitraattityypipitoisuuden pitäisi olla keskimäärin 400 µg/l suurempi kuin Kokkosuonkanavan aseman 2, jotta päästään Pihkapuron asemalla 2A mitattuihin nitraattityypipitoisuuksiin. Kokonaistypen muutosten osalta on vielä huomioitava ammoniumtypen pitoisuus, joka koko aineistossa on Pihkapuron asemalla 2A keskimäärin 50 µg/l pienempi kuin Pihkapuron asemalla 1 ja 120 µg/l pienempi kuin Kokkosuonkanavan asemalla 2.

- Kokkosuonkanavan asemalla 2 veden rehevyystaso on ollut selvästi suurempi kuin Pihkapuron asemalla 1, kokonaisfosforipitoisuudessa ero on ollut keskimäärin noin 60 µg/l. Pihkapuron asemien 1 ja 2 A välillä veden kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 8 µg/l, ja keskipitoisuuden 149 µg/l perusteella asema 2A on aseman 1 lailla luokiteltavissa ylireheväksi. Mikäli keskiarvolaskennasta poistetaan samat kaksi havaintokertaa kuin kiintoaineen kohdalla, on ero asemien välillä vain 3 µg/l. Pihkapuron alaosan valuma-alueelta tulevan veden kokonaisfosfori laskennallinen keskipitoisuus on lähes sama kuin Pihkapuron aseman 1 vedessä, joten rehevyystason lievä nousu Pihkapurossa johtuu pääosin Kokkosuonkanavasta tulevasta vedestä. Fosfaattifosforin osuus pitoisuusnousussa on ollut keskimäärin 2 µg/l. Laskennallisesti Pihkapuron valuma-alueen alaosan vedessä fosfaattifosforipitoisuus on ollut hieman suurempi kuin Pihkapuron asemalla 1, mutta

merkittävämpi osuus fosfaattifosforin pitoisuusnousulla Pihkapurossa on Kokkosuonkanavan vedellä.

Korpijoki 3

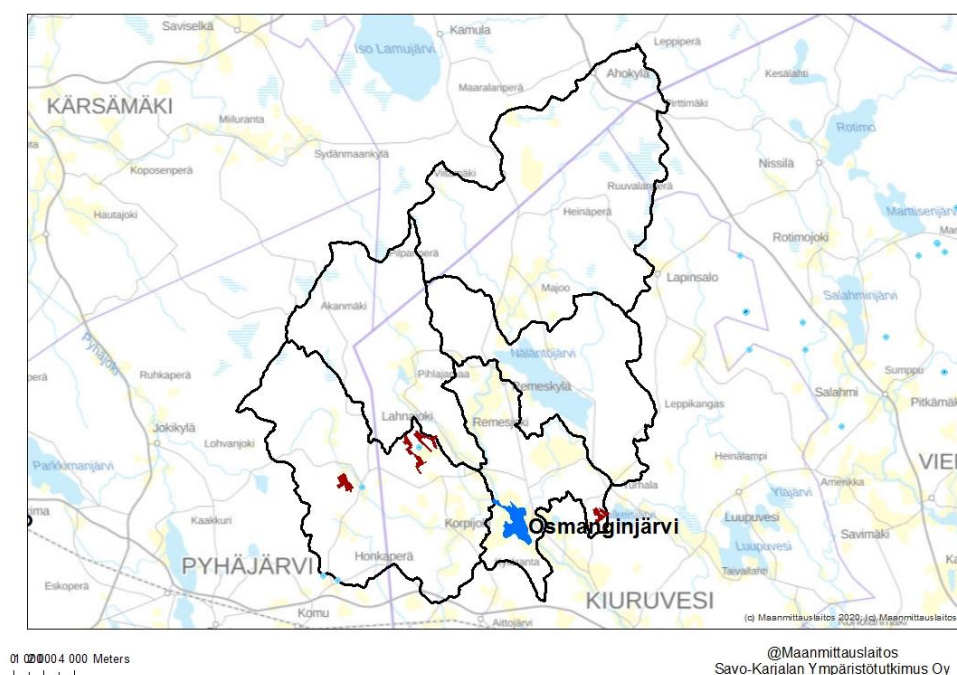


Vasen puoli: Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pihkapuron asemalla 2A (X-akseli) ja Korpijoen asemalla 3 (Y-akseli) virtavesiajankohtina (vuodet 2011, 2014, 2017 ja 2020). Oikea puoli: X-akselilla Korpijoki -1, Y-akselilla Korpijoki 3 (vuodet 2011, 2017 ja 2020). Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Korpjoen vedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti laskenut asemien -1 ja 3 välillä. Jos jätetään huomiotta 14.11.17 havaintokerta, Korpjoen asemalla 3 veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin 1,5 mg/l pienempi kuin asemalla -1. 14.11.17 asemien -1 ja 3 välisellä valuma-alueella on tapahtunut jotain poikkeuksellista, sillä asemalla -1 veden kiintoainepitoisuus oli alle 1 mg/l ja asemalla 3 29 mg/l. Ylivirtaamien aikaan esimerkiksi heinäkuussa 2011 ja huhtikuun lopussa 2020 jokiveden kiintoainepitoisuus nousi jonkin verran, mikä johtuneen jokivarren peltoalueista.
Pihkapuron vedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti suurempi kuin Korpjoen asemalla 3, ero on ollut keskimäärin 6 mg/l. Koska Pihkapuro laskee Korpijokeen aseman 3 alapuolelle, voidaan sen vaikutusta Korpjoen veden laatuun tarkastella vain laskennallisesti. Mikäli oletetaan, että valuma molempien asemien valuma-alueella on sama, on Pihkapuron vesi nostanut Korpjoen veden kiintoainepitoisuutta havaintoajankohtina keskimäärin vajaan 1 mg/l. Suurin laskennallinen pitoisuusnousu 6,7 mg/l olisi tapahtunut heinäkuussa 2017 alivirtaaman aikaan.
- Korpjoessa asemien -1 ja 3 väliseltä valuma-alueelta ei ole tullut havaintoajankohtina merkittävää humuskuormitusta, minkä takia veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat pääsääntöisesti hieman pienentyneet asemien välillä. Kemiallisessa hapenkulutuksessa väheneminen on ollut keskimäärin 2,5 O₂ mg/l ja väriluvussa 35 Pt mg/l. Korpjoen vesi on ollut asemalla 3 edelleen luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Happamuudeltaan vesi on pääosin ollut lievästi hapanta, muutamina havaintokertoina neutraalia.
Korpjoen vedessä kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat olleet pääsääntöisesti hieman suurempia kuin Pihkapuron vedessä, mutta erot ovat olleet vähäisiä. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ero on ollut keskimäärin 2 O₂ mg/l ja väriluvussa 10 Pt mg/l. Erityisesti alivirtaamien aikaan Pihkapuron vedessä humuspitoisuus on ollut hieman Korpijokea suurempi. Pihkapuron vaikutus Korpjoen veden humuspitoisuuteen on havaintoajankohtina ollut vähäinen.
- Korpjoen vedessä kokonaistyyppipitoisuus on noussut kaikkina havaintokertoina asemien -1 ja 3 välillä, ero on ollut keskimäärin noin 300 µg/l. Ero selittyy pääosin nitraattityypin pitoisuudella, joka on ollut jokaisena havaintokertana keskimäärin 270 µg/l suurempi asemalla 3. Ammoniumtyypin pitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti pieniä, Korpjoen asemalla -1 keskimäärin 46 µg/l ja asemalla 3 39 µg/l. Nitraattityypipitoisuuden nousu jokiasemien välillä viittaa jokivarren peltoalueisiin. Suurin nitraattityypin pitoisuus 1500 µg/l asemalla 3 mitattiin heinäkuun ylivirtaamassa 2011. Tämän jälkeen ylivirtaamatilanteissa pitoisuudet ovat olleet selvästi pienempiä, mikä viittaa parantuneeseen vesiensuojeluun valuma-alueen peltomailla.
Pihkapuron vedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut kaikkina havaintokertoina suurempi kuin Korpjoen asemalla 3, ero on ollut keskimäärin 550 µg/l ja nitraattityypin osalta hieman vajaa 300 µg/l. Ammoniumtyypeä Pihkapuron vedessä oli vuoden 2011 havaintokertoina keskimäärin 150 µg/l enemmän kuin Korpjoessa, mutta vuosina 2014, 2017 ja 2020 vain 15 µg/l. Pihkapuron vesi on lisännyt Korpjoen veden kokonaistyyppipitoisuutta laskennallisesti keskimäärin noin 70 µg/l, enimmillään lokakuun 2014 ylivirtaamassa 200 µg/l.
- Korpjoen rehevyystaso on noussut asemien -1 ja 3 välissä, muutos on keskimäärin ollut 16 µg/l. Kokonaisfosforin keskipitoisuuden 91 µg/l perusteella asemalla 3 Korpjoen vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on noussut 5 µg/l asemien välillä. Tulokset viittaavat alueen peltomaiden fosforikuormitukseen. Laskennallisesti asemien -1 ja 3 väliseltä valuma-alueelta tulevassa vedessä pitäisi olla kokonaisfosforipitoisuus keskimäärin 104 µg/l, jotta päästään aseman 3 keskiarvoon 91 µg/l (Korpjoen asemalla -1 keskiarvo 75 µg/l).
Pihkapuron vedessä rehevyystaso on selvästi suurempi kuin Korpjoessa, ero kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut keskimäärin 55 µg/l ja fosfaattifosforin pitoisuudessa

22 µg/l. Laskennallisesti Pihkapuron vesi on nostanut Korpjoen veden kokonaisfosforipitoisuutta virtavesiajankohtina keskimäärin 7 µg/l ja enimmillään 12 µg/l heinäkuussa 2017 alivirtaaman aikaan. Tällainen pitoisuusnousu nostaa Korpjoen veden kokonaisfosforipitoisuuden lähelle arvoa 100, joka on erittäin rehevän ja ylitse rehevän veden välinen raja. Fosfaattifosforin laskennallinen pitoisuusnousu Korpjoessa on ollut keskimäärin 2 µg/l.

Osmanginjärvi



Osmanginjärven valuma-alue. Osmanginjärvi kuuluu Koskenjoen valuma-alueeseen (vesistöalue 04.56). Liittosuo, Heinäsuu ja Kokkosuo sijaitsevat järven länsipuolella olevalla Korpjoen valuma-alueella. Osmanginjärven-Jylängönjoen alueella sijaitsee Ruuskansuon turvetuotantoalue. Lisäksi turvetuotantoa on valuma-alueen pohjoisosissa Rikkajoen valuma-alueella.

- Osmanginjärven pinta-ala on hieman vajaa 3 km². Järvi on matala, keskisyvyys on vain 1,2 m. Suurin syvyys on kuitenkin 6,3 m hyvin pienialaisessa syvänteessä järven eteläpuoliskolla Hiidenniemen edustalla. Osmanginjärvi on järviyypiltään Runsasravinteiset järvet (Rr). Toissijaisena tyyppinä on Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv).
- Osmanginjärven valuma-alue on suuri (575 km²), minkä takia laskennallinen viipymä on matalassa Osmanginjärvessä lyhyt. Mikäli laskennan pohjana käytetään keskivalumaa 10 l/s*km², on viipymä noin 6 vrk.
- Osmanginjärven koko valuma-alueella peltojen osuus on 13 %. Lähivaluma-alueella peltoja on 24 %.
- Vuosina 2000-2001 Osmanginjärveen rakennettiin säännöstelypato. Lisäksi järvellä on toteutettu vesikasvien niittoa 55 ha:n alueella ja ruoppauksia. Vuonna 2011 Osmanginjärven valuma-alueelle tehtiin kosteikkoyleissuunnittelua (Lax ja Vallinkoski, Pohjois-Savon ELY-keskus 2012).
- Järveä on laskettu kahdesti yhteensä noin metrin verran. Valuma-alueen vähäjärvisyydestä johtuen Osmanginjärven vedenkorkeuden vaihtelut ovat suuret (noin 2,5 m). Koska järven

rannat ovat kauttaaltaan viljeltyjä ja monin paikoin alavia, on ravinteiden huuhtoutuminen ranta-alueilta keväällä yliveden aikaan merkittävää (Manninen ym. 2003).

- Osmanginjärven ekologinen tila luokiteltiin välttäväksi 1. suunnittelukaudella ja tyydyttäväksi 2. sekä 3. kaudella. Kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi 1. ja 2. suunnittelukaudella, hyvää huonommaksi 3. suunnittelukaudella. Kemiallisen tila luokittelun muuttumiseen vaikutti bromatut difenyylietterit, joiden pitoisuus ylittyy asiantuntija-arviona.

Asema 1A

- Osmanginjärven tilaa on seurattu eniten eteläisellä syväneasemalla 007 ja pohjoisella asemalla 1A. Asema 1A on virallinen Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman seuranta-asema ja tässä raportissa käsitellään vain aseman 1A tuloksia. Aseman syvyys on 3 m.
- Osmanginjärven pohjoisosan veden laatuun vaikuttaa pääosin järven pohjoispäähän laskevat Jylängönjoki ja Korpijoki. Lahteen laskee lisäksi itäpuolelta Valkeispuro, jonka valuma-alue on hieman yli 10 km². Valkeispuron valuma-alueella on Ruuskansuon turvetuotantoalue. Jylängönjoen asemaa ja Korpjoen asemaa 3 tutkittiin viimeksi vuonna 2014 samana vuonna. Havaintoajankohdat olivat hieman eri aikoina, Jylängönjoessa 7.5., 13.8. ja 2.10., Korpjoessa 26.6., 4.9. ja 27.10. Korpjoen tuloksista on nähtävissä, että 27.10. ajoittui selvään ylivirtaamaan, minkä takia sen tulokset eivät ole vertailukelpoisia Jylängönjoen vuoden 2014 tulosten kanssa. Mikäli tuo 27.10. jätetään pois keskiarvolaskennasta, oli Jylängönjoen ja Korpjoen veden laatu vuoden 2014 havaintokertoina hyvin samanlainen kiintoaineen ja kokonaisravinteiden osalta, mutta kemiallinen hapenkulutus oli Korpjoessa jonkin verran suurempi. Jos huomioidaan vielä Pihkapuron tulokset, on Korpjoen vesi ollut jonkin verran rehevämpää suuremman kokonaisfosforipitoisuuden takia.

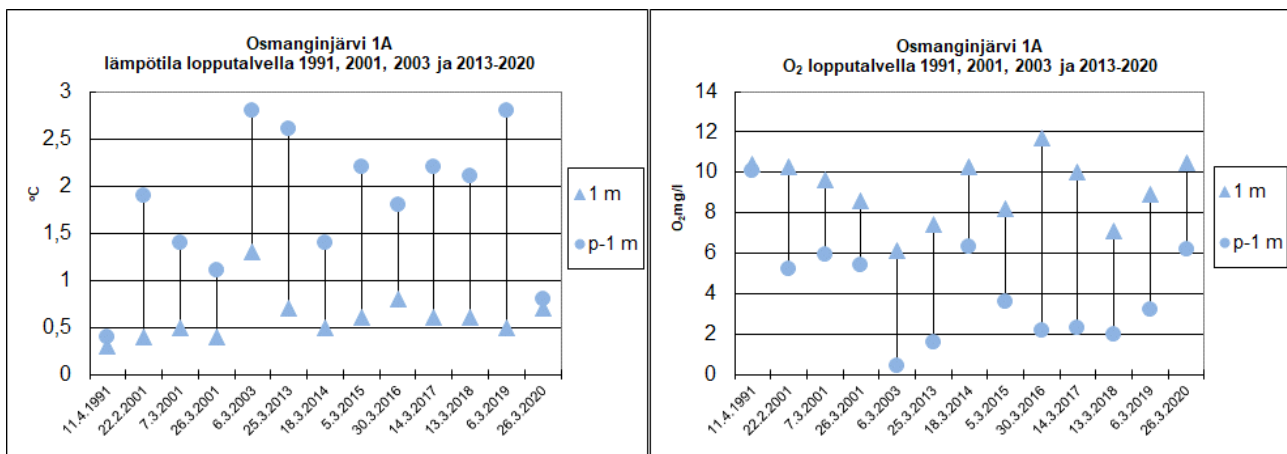
	Kiintoaine	Kemiallinen hapenkulutus	Kok.N	Kok.P
	mg/l	O ₂ mg/l	µg/l	µg/l
Jylängönjoki 3	6,9	22	950	75
Korpijoki 3	7,2	31	950	73

- Osmanginjärven asemalta 1A on aiempaa vedenlaatutietoa talviajalta vuosilta 1991, 2001 ja 2003. Vuoden 1991 näyte poikkeaa muista talvituloksista siinä, että näyte on otettu selvästi myöhempänä ajankohtana huhtikuun puolivälissä. Tällöin kevätvalunta oli jo alkanut. Vuonna 2001 näytteet otettiin kolmena ajankohtana talven kuluessa, helmikuussa, maaliskuun alussa ja lopussa. Turvetuotannon tarkkailuun liittyen näytteet on otettu maaliskuussa vuosina 2013-2020. Kesätuloksia löytyy aiemmilta vuosilta heinäkuulta vuosilta 1991, 1993, 2001 ja 2003. Turvetuotantoon liittyvä kesätarkkailu on tehty elokuussa vuodesta 2011 lähtien. Korpjoen valuma-alueella turvetuotantopinta-ala oli vuoteen 2009 asti noin 80 ha (Hanhisuo ja Kokkosuo), vuodesta 2011 alkaen hieman yli 200 ha (Liittosuon ja Heinäsuon turvetuotanto käynnistyi).

Veden laatu

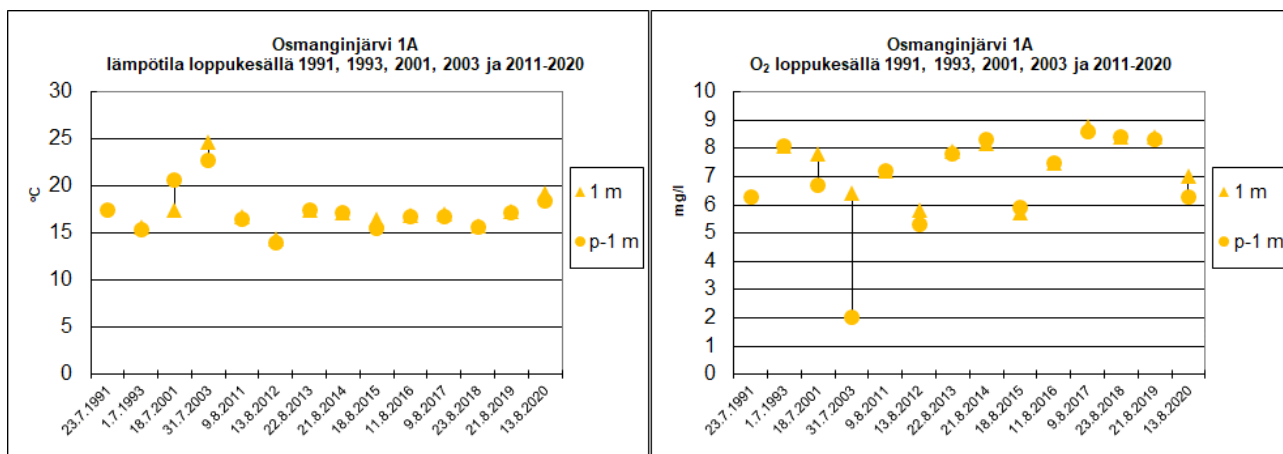
- Osmanginjärven tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2018-2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.

- Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Huonoimmat talvikauden alusveden happitilanteet todettiin maaliskuun alussa 2003 ja maaliskuun loppupuolella 2013, jolloin alusvesi on ollut lämpimintä. Tulos viittaa siihen, että sedimentin hapenkulutuspotentiaali on asemalla 1A suuri ja vähäinkin lämpötilan nousu kiihdyttää hapenkulutusta pohjan läheisyydessä selvästi. Maaliskuun lopussa 2016 alusvesi oli viileämpää kuin havaintoajankohtina 2015 ja 2017, mutta silti alusveden happitilanne ei ollut parempi. Tämä johtunee myöhäisemmästä näytteenottoajankohdasta eli pidemmästä jääpeiteajasta vuonna 2016. Loppupalven happituloksissa ei ole todettavissa happitilanteen heikkenemistä 2010-luvulla, vaikka Korpjoen valuma-alueella turvetuotantoala kolminkertaistui vuonna 2010. Vuosien 2018-2020 tulokset: Vuoden 2018 maaliskuussa lämpötilaprofiili ja alusveden happipitoisuus oli lähes kuin vuonna 2017, mutta päällysvedessä happea oli vähemmän. Tämä johtunee talvisemmasta säästä alkuvuonna 2018. Maaliskuun happitilanne vuonna 2019 on mielenkiintoinen verrattuna maaliskuuhun vuonna 2003, jolloin alusveden happitilanne oli heikoin. Molemmat näytteet on otettu kuun alkupuolella ja molemmilla kerroilla alusveden lämpötila on ollut koko tarkkailun suurin (2,8 °C). Vuoden 2003 näytteessä alusvesi oli lähes hapeton, mutta vuonna 2018 alusvedessä oli happea kohtalaisesti (3,2 mg/l), mikä olisi odotettavissa maaliskuun alun tilanteeksi. Vuonna 2003 näyte otettiin poikkeuksellisen pitkän jääpeiteajan jälkeen, sillä järvet jäätyivät poikkeuksellisen aikaisin syksyllä 2002. Maaliskuun lopulla 2020 sulavedet olivat viilentäneet vesipatsaan ja happitilanne oli sen myötä hyvä.



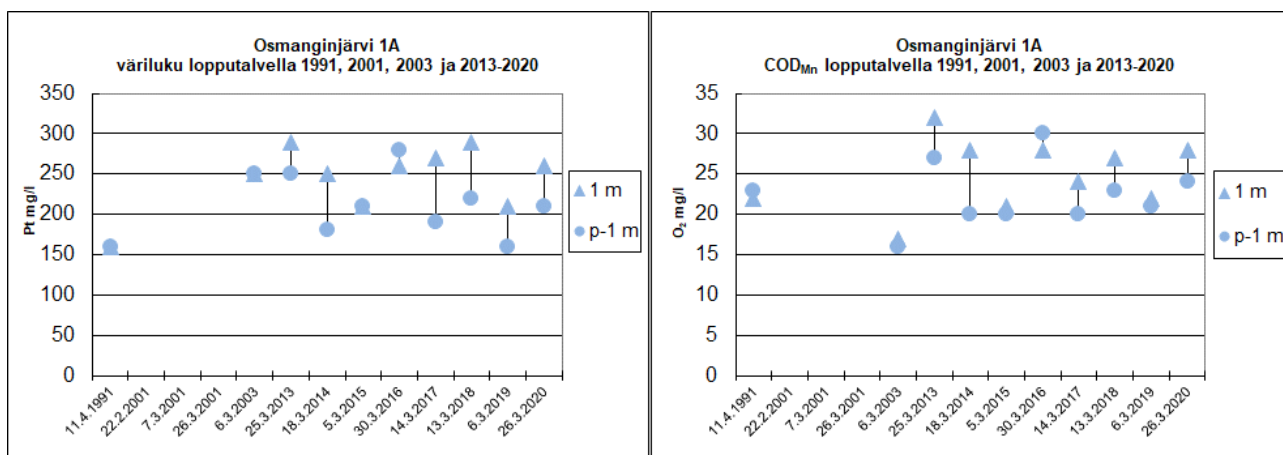
Osmanginjärven aseman 1A lämpötila (vasemmalla) ja happipitoisuus (oikealla) päällys- (sininen kolmio) ja alusvedessä (sininen ympyrä) loppupalvina 1991, 2001, 2003 ja 2013-2020.

- Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Tarkkailuvuosien loppukesinä veden lämpötila on ollut pääosin välillä 15-20 °C ja lämpötilakerrostuneisuus on ollut vähäistä. Myös happitilanne on ollut matalassa järvessä hyvä. Heinäkuun näyte vuonna 2003 on kuitenkin poikkeus, joka osoitti, sopivissa oloissa on mahdollista, että myös kesällä alusveden happitilanne on heikko. Vuosien 2018-2020 tulokset: Happitilanne oli hyvä elokuun lopun näytteissä 2019 ja 2020. Elokuun puolivälissä vesipatsas oli kahta edellisvuotta lämpimämpi ja samalla happipitoisuus sekä hapen kyllästysaste hieman pienempi.



Osmanginjärven aseman 1A lämpötila (vasemmalla) ja happipitoisuus (oikealla) päällys- ja alusvedessä kesänäytteissä 1991, 1993, 2001, 2003 ja 2011-2020.

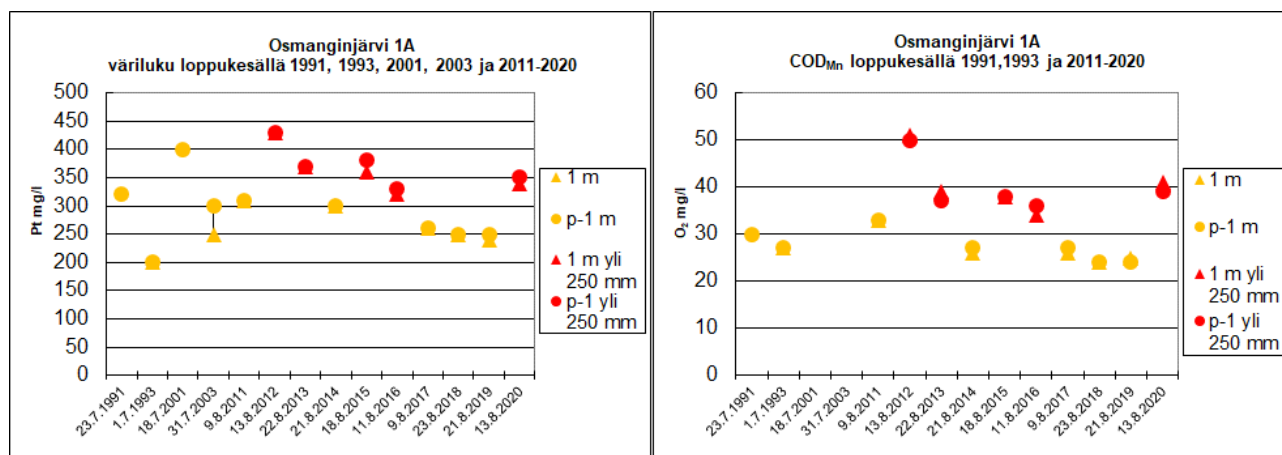
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Asemalla 1A veden kemiallinen hapenkulutus päällysvedessä on vaihdellut tarkkailuvuosina loppupalvella välillä 17-32 O₂ mg/l ja väriluku 160-290 Pt mg/l. Kemiallisessa hapenkulutuksessa näkyy hyvin selvästi lauhojen ja normaalia sateisimpien loppusyksyjen 2012, 2013 ja 2015 vaikutus, sillä noina talvina kemiallinen hapenkulutus oli muita tarkkailutalvia suurempi. Vuosien 2018-2020 tulokset: Sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus ovat päällys- ja alusvedessä aiempien tarkkailuvuosien vaihtelun sisällä. Osmanginjärven vesi loppupalvella on luokiteltavissa humuspitoiseksi ja useimpina tarkkailuvuosina päällysvärvessä sekä väriluku että kemiallinen hapenkulutus on ollut alusvettä hieman suurempaa, mikä kertoo jokivesien vaikutuksesta talvitilanteessa. Järviveden humuspitoisuudessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa,



Osmanginjärven aseman 1A veden väriluku (vasemmalla) ja kemiallinen hapenkulutus (oikealla) päällys- ja alusvedessä loppupalvina 1991, 2003 ja 2013-2020.

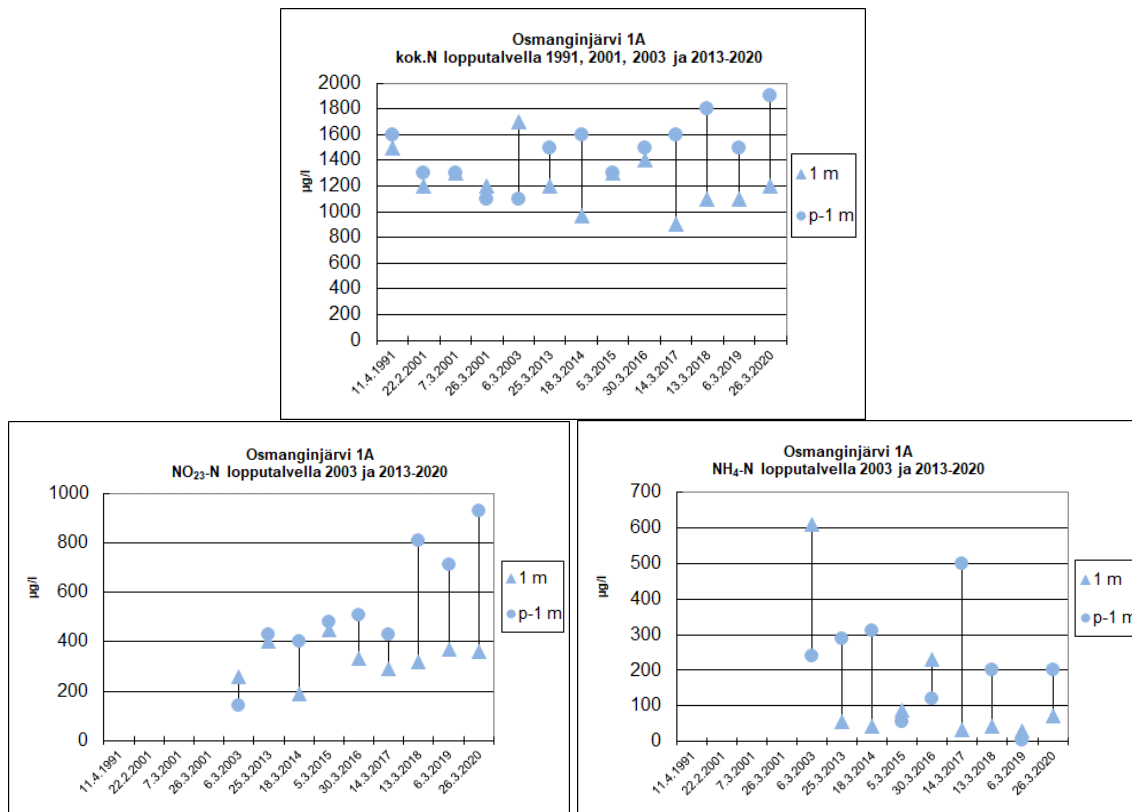
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Päällysvärvessä veden kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut tarkkailuvuosina välillä 26-51 O₂ mg/l ja väriluku 200-430 Pt mg/l. Kesinä, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm, veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat olleet pääosin muita tarkkailukesiä suurempia. Koska lämpötilakerrostuneisuus on ollut loppukesällä vähäistä ja alusveden happitilanne hyvä, eivät alusveden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ole juuri poikenneet

päälyysvedestä. Osmanginjärven asemalla vesi on loppukesällä luokiteltavissa pääosin voimakkaan humuspitoiseksi eikä siinä ole todettavissa selkeää muutosta 2010-luvulla turvetuotannon lisääntyttä Korpjoen valuma-alueella. Vuosien 2018-2020 tulokset: Kesikesä 2020 oli sateinen, mikä näkyi vesipatsaan kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun nousemisessa aiempien sadekesien tasolle. Kesien 2018 ja 2019 sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat koko tarkkailun pienimpiä.



Osmanginjärven aseman 1A väriluku (vasemmalla) ja kemiallinen hapenkulutus (oikealla) päälyys- ja alusvedessä kesänäytteissä 1991, 1993, 2001, 2003 ja 2011-2020. Punaisella on merkitty ne tarkkailuvuodet, jolloin kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm.

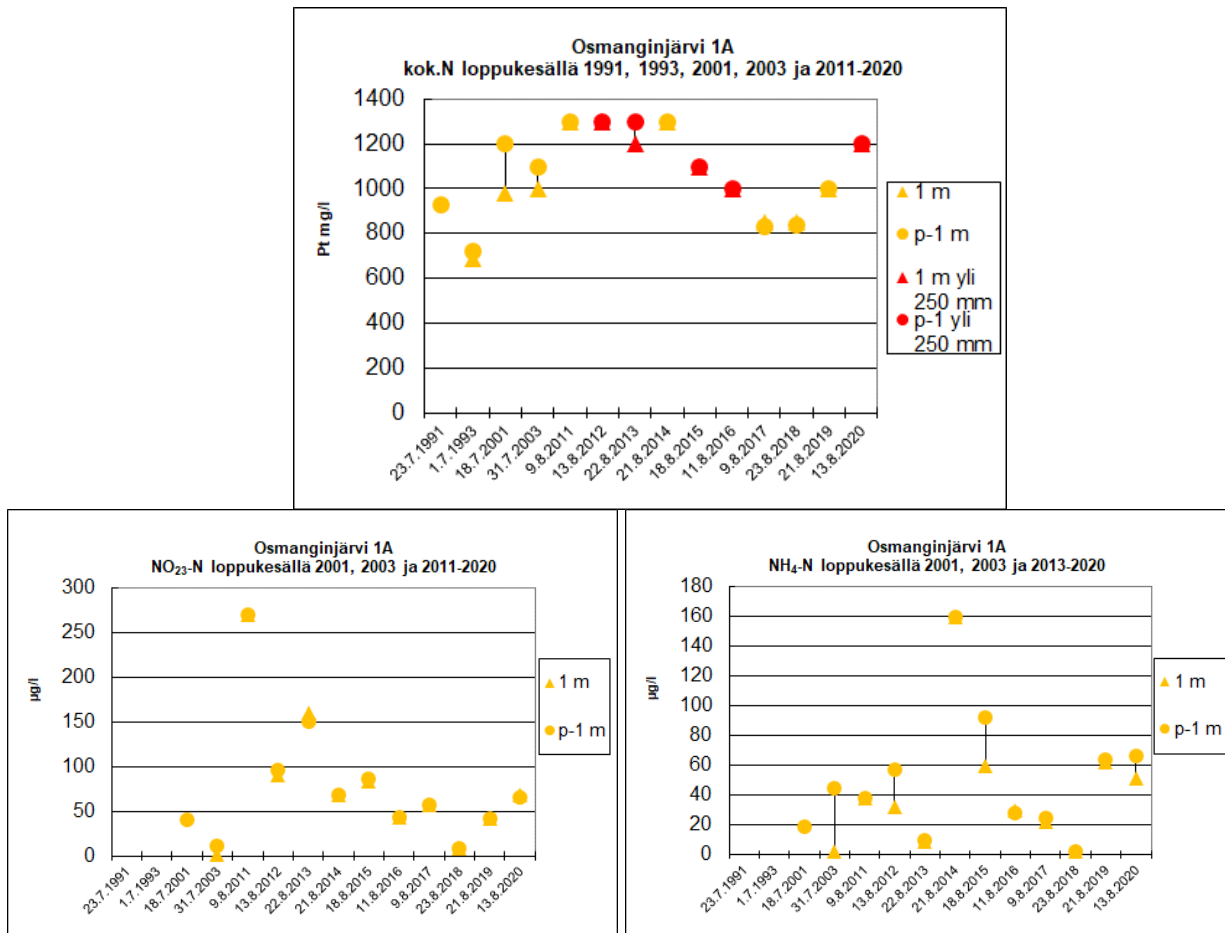
- Veden typpiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Osmanginjärven päälyysvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut loppupalvella 900-1700 µg/l. Suurimmat pitoisuudet mitattiin loppupalvina 1991, 2003 ja 2016. Vuonna 1991 näyte otettiin huhtikuun puolivälissä, joten kokonaistypen pitoisuutta lisää jo kevätvalunta. Vuoden 2003 maaliskuussa järvivedessä oli jotain poikkeuksellista, alusvesi oli lähes hapeton huolimatta aikaisesta ajankohdasta kuun alkupuolella ja päälyysvedessä ammoniumtypen pitoisuus oli suuri. Vuoden 2016 maaliskuun näytteessä päälyysveden kokonaistypipitoisuutta nosti todennäköisesti loppusyksyn sateisuus 2015, mikä näkyi myös keskimääräistä suurempana humuspitoisuutena. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut 2010-luvulla suurempi kuin vuoden 2001 näytteissä, mutta vuonna 2001 havaintokertoina happitilanne oli alusvedessä parempi. Vuoden 2018-2020 tulokset: Loppupalven näytteissä 2018-2020 päälyysveden kokonaistypipitoisuus on ollut hieman keskimääräistä pienempää, mutta alusvedessä kokonaistypen pitoisuudet olivat maaliskuun näytteissä 2018 ja 2020 koko tarkkailun suurimmat. Ero johtuu korkeista nitraattitypen pitoisuuksista. Nitraattitypen pitoisuus oli kohonnut myös vuoden 2019 havaintokertana ja keskimäärin vuosina 2018-2020 alusveden nitraattitypen pitoisuus (820 µg/l) oli kaksinkertainen aiempiin tarkkailuvuosiin verrattuna. 13.3.2018, jolloin Osmanginjärven näyte otettiin, on otettu näyte myös Jylängönjoen asemalta 3. Näytteessä nitraattityppeä oli 300 µg/l, joten Jylängönjoen valuma-alueelta ei tullut merkittävää nitraattityppikuormaa.



Osmanginjärven aseman 1A veden kokonaistypen (ylhäällä) ja nitraattitypen (alhaalla vasemmalla) sekä ammoniumtypen (alhaalla oikealla) pitoisuudet päänly- ja alusvedessä loppupalvina 1991 ja 2001 (vain kokonaistyyppi), 2003 ja 2013-2020.

- Veden tyyppiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Kokonaistypen pitoisuus päänlyvedessä oli Osmanginjärven asemalla 1a loppukesinä 2001 ja 2003 noin 1000 µg/l. Sitten vuosina 2011-2014 pitoisuus oli hyvin tasaisesti 1200-1300 µg/l ja sen jälkeen pitoisuus on vuosina 2015-17 ollut havaintoajankohdina tasolla 1000 µg/l ja vähän sen alle. Tämän aineiston perusteella ei voida todeta, että Korpjoen valuma-alueella aloitettu turvetuotanto Liittosuolla ja Heinäsuolla olisi nostanut Osmanginjärven kokonaistyyppipitoisuutta, mutta tarkkailuaineisto osoittaa kuitenkin sen, että kokonaistyyppikuormitus Korpjoen valuma-alueilla oli suurimmillaan juuri 2010-luvun alussa. Vuoden 2018-2020 tulokset: Vuoden 2020 kohonnut kokonaistyyppipitoisuus antoi vahvistusta sateisuuden vaikutuksesta Osmanginjärven kokonaistyyppipitoisuuteen. Myös aiemmat sadekesät 2012, 2013, 2015 ja 2016 ovat nostaneet veden kokonaistyyppipitoisuuden keskimääräistä suuremmaksi. Vaikka vuonna 2011 kesän sademäärä ei ylittänyt 250 mm, näytteenottoa oli edeltänyt rankkasadepäiviä, mikä näkyy nitraattitypen kohonneena pitoisuutena. Heinäkuussa 2011 rankkasadetilanteessa Korpjoessa veden nitraattitypen pitoisuus nousi lähes 1000 µg/l asemien -1 ja 3 välillä, jolloin nitraattitypen kuormitus tuli pääosin peltoalueilta. Tuolloin Liittosuon ja Heinäsuon kuivatusvedessä nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat selvästi Korpjoen aseman 3 mineraalityppipitoisuuksia pienempiä, mutta Kokkosuon kuivatusvedessä nitraattipitoisuus (2600 µg/l) sekä ammoniumtyppipitoisuus (1200 µg/l) olivat suuria. Pihkapuron asemalla 2A nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat vain hieman suurempia kuin Korpjoessa, joten pääosa nitraattikuormituksen noususta tuli Korpjoen asemien -1 ja 3 väliseltä valuma-alueelta. Vuoden 2014 kokonaistyyppipitoisuutta nosti kohonnut ammoniumtypen pitoisuus, jonka alkuperää on vaikea tunnistaa. Vuoden 2014 kesähavaintokertoina ammoniumtypen pitoisuudet Korpjoen asemalla 3 olivat selvästi

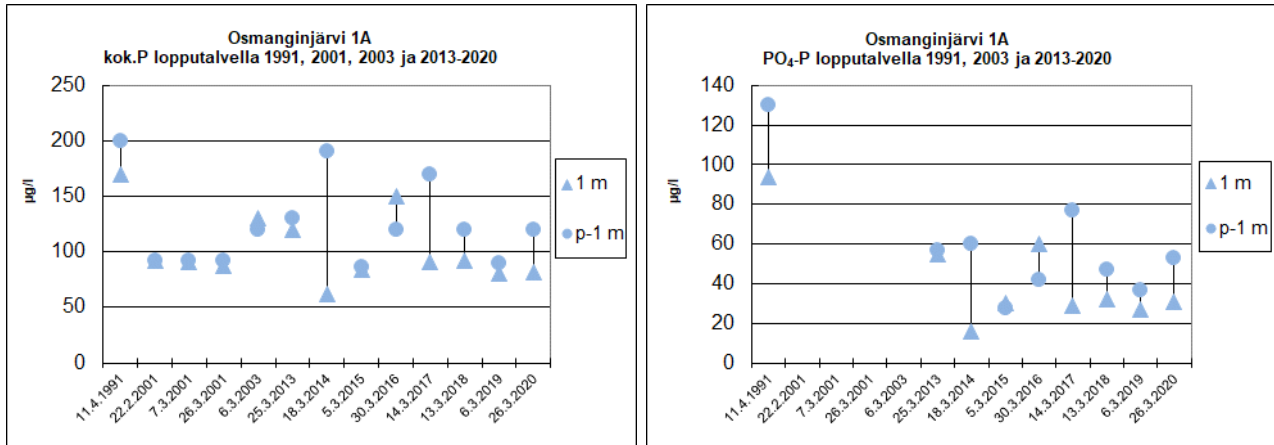
pienempiä. Kesänäytteissä Osmanginjärven perustuotanto on pitänyt nitraatti- ja ammoniumtyypen pitoisuudet selvästi pienempinä kuin talvinäytteissä, mutta vain harvoin mineraalityypen pitoisuudet ovat olleet alle määrittäysrajan.



Osmanginjärven aseman 1A veden kokonaistypen (ylhäällä) ja nitraattityypen (alhaalla vasemmalla) sekä ammoniumtyypen (alhaalla oikealla) pitoisuudet päälys- ja alusvedessä heinä-elokuussa 1991 ja 1993 (vain kokonaistyyppi), 2001, 2003 ja 2013-2020.

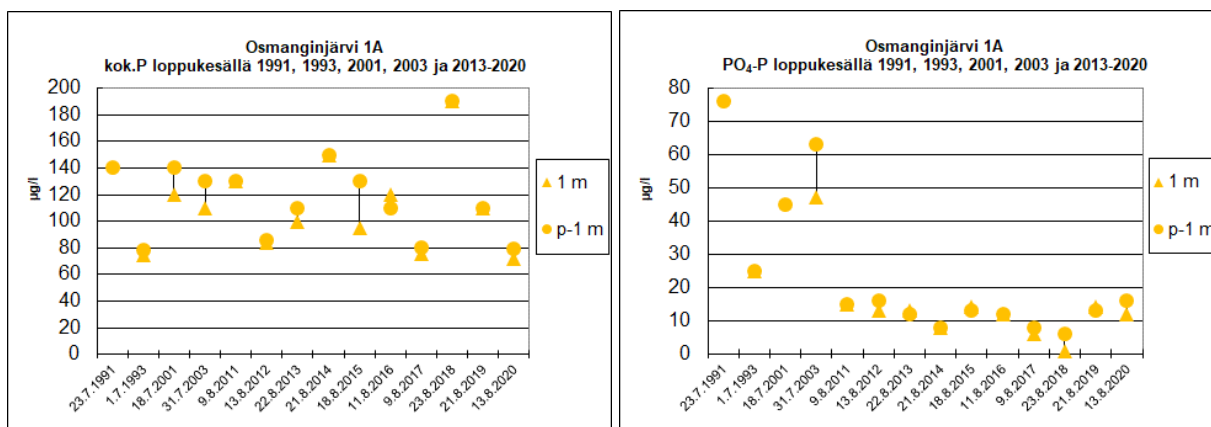
- **Veden fosforiyhdisteet lopputalvella.** Vuoden 2017 raportti: Lopputalvella päälysveden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 62-170 µg/l. Suurin pitoisuus mitattiin huhtikuussa 1991 kevätvalunnan aikaan. Kokonaisfosforin pitoisuus on ollut päälysvedessä yli 100 µg/l myös lopputalvina 2003, 2013 ja 2016. Vuosina 2013 ja 2016 kohonnut kokonaisfosforin pitoisuus liittyy normaalia sateisempiin loppuvuosiin 2012 ja 2015. Talvella 2003 happitilanne koko vesipatsaassa oli koko tarkkailuhistorian huonoin. Sisäinen fosforikuormitus on tarkkailuajankohtina ollut suurinta maaliskuun havaintokertoina 2014 ja 2017. Vuoden 2018-2020 tulokset täydentävät olennaisesti kokonaiskuvaa Osmanginjärven talvisista fosforipitoisuuksista. Päälysvedessä kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut hieman alle 100 µg/l (keskiarvo 85 µg/l), näin myös tarkkailuvuosina 2018-2020. Alusveden kohonnut kokonaisfosforipitoisuudet eivät kuitenkaan selity heikolla happitilanteella. Mahdollinen selitys on lyhytaikaisten suvikelien aiheuttama valunnan lisääntyminen, jolloin päälysvedeen on tullut pienemmän fosforipitoisuuden sisältäviä lumen sulamisvesiä. Huhtikuun lopun suuret fosfaattifosforin pitoisuudet vuodelta 1991 kuvaavat hyvin peltovaltaisen valuma-alueen saamaa suurta fosforikuormaa kevättulvan yhteydessä. Vuodesta 2013 lähtien fosfaattifosforin pitoisuudet ovat olleet lopputalven näytteissä selvästi

pienempiä. Tämä voi johtua aikaisemmista näytteenottoajankohdista, jolloin näytteitä ei ole otettu samaan tapaan kevätvalunnan aikaan kuin vuonna 1991. Tulos voi olla myös osoitus parantuneesta vesiensuojelusta valuma-alueen peltoalueilla. Vuodesta 2014 lähtien päällysvedessä fosfaattifosforin pitoisuus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta tasolla 30 µg/l. Alusvedessä pitoisuus on pääsääntöisesti ollut hieman suurempi, mikä johtunee ennemmin sulavesien vaikutuksesta päällysvedessä kuin heikosta happitilanteesta.



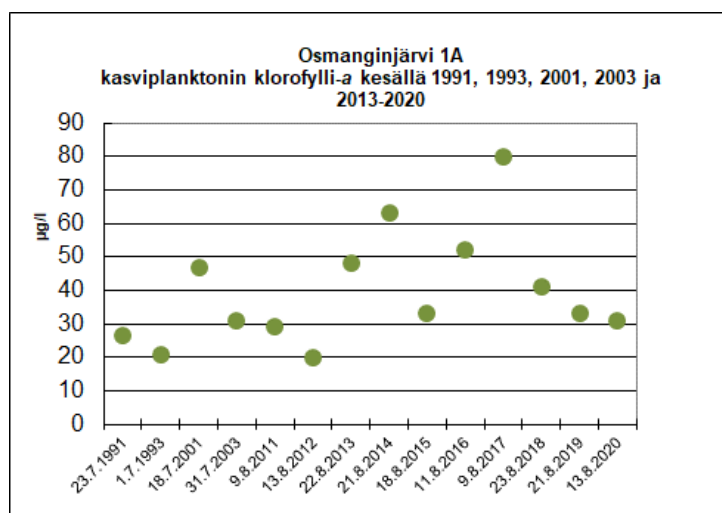
Osmanginjärven aseman 1A veden kokonaisfosforin (vasemmalla) ja fosfaattifosforin (oikealla) pitoisuudet päällys- ja alusvedessä lopputalvina 1991 ja 2001 (vain kokonaisfosfori), 2003 ja 2013-2020.

- Veden fosforiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Kesällä Osmanginjärven aseman 1a päällysvedessä kokonaisfosforin pitoisuus on useana vuonna ollut tasolla (100-150 µg/l), joka on tyypillistä ylireheville järville. Suurin kokonaisfosforin pitoisuus mitattiin elokuussa 2014. Elokuun alussa 2017 kokonaisfosforin pitoisuus oli keskimääräistä selvästi pienempi. Fosfaattifosforin pitoisuus päällysvedessä oli 1993 ja 2003 otetuissa heinäkuun näytteissä (25 ja 47 µg/l) suurempi kuin 2010-luvulla otetuissa elokuun näytteissä (6-15 µg/l). Vuoden 2018-2020 tulokset: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet muutokset Osmanginjärven kaltaisessa matalassa ja ylirehevässä järvestä ovat suuria, kuten on nähtävissä vuosien 2018-2020 loppukesän aineistossa. Elokuun lopussa 2018 mitattiin koko tarkkailun suurin kokonaisfosforipitoisuus 190 µg/l koko vesipatsaassa ja elokuun puolivälissä 2020 koko aineiston pienin pitoisuus päällysvedessä 72 µg/l. Ero päällys- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuuden välillä on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vähäinen. Ajoittainen alusveden kokonaisfosforipitoisuuden kohoaminen voi johtua esimerkiksi tuulen aiheuttamasta pohjasedimentin pöllyämisestä. Fosfaattifosforin pitoisuustaso elokuun näytteissä on pysynyt vuosina 2018-2020 samana kuin koko 2010-luvulla. Fosfaattifosforia on kuitenkin ollut yhtä poikkeusta lukuun ottamatta loppukesän näytteissä jonkin verran, joten levätuotantoa näyttää säätelevän sekä fosforin että typen määrä. Vähäisempi fosfaattifosforin määrä 2010-luvun näytteissä aiempiin tarkkailuvuosiin verrattuna voi johtua joko pienemmästä levätuotannosta heinäkuun näytteissä tai/ja parantuneesta vesiensuojelusta lähivaluma-alueen maatalousalueilla.



Osmanginjärven aseman 1A veden kokonaisfosforin (vasemmalla) ja fosfaattifosforin (oikealla) pitoisuudet pöly- ja alusvedessä kesinä 1991, 1993, 2001, 2003 ja 2013-2020.

- **Klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Vuosina 1991, 1993, 2001 ja 2003 Osmanginjärven kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on ollut heinäkuun näytteissä välillä 21-47 µg/l, minkä perusteella järvi luokituu erittäin reheväksi. Tarkkailuvuosina 2011-2017 elokuun näytteissä klorofylli-a:n määrä on ollut pääosin samalla vaihteluvälillä, poikkeuksena elokuun näytteet 2014 (63 µg/l) ja 2017 (80 µg/l). Suurimpien levämäärien sijoittuminen viimeisiin vuosiin antaisi viitteen Osmanginjärven rehevyydestä noususta, mutta erittäin rehevissä-ylirehevissä järvissä kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä voi vaihdella huomattavasti kesän aikana eikä yksittäinen määrittäminen anna kovin luotettavaa pohjaa vuosien väliselle vertailulle. Vuoden 2018-2020 tulokset tukevat tehtyä havaintoa suuresta vaihtelusta, kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli hieman vuosien 1991-2007 keskiarvoa pienempi.



Kasviplanktonin klorofylli-a Osmanginjärven asemalla 1a 0-2 m:n kokoomanäytteessä vuosina 1991, 1993, 2001, 2003, 2011-2020.

- Osmanginjärvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Kiuruveden Osmanginjärvi on tyypiltään runsasravinteinen järvi (Rr). Runsasravinteisille järville on määritetty kasviplanktonin luokkarajat ainoastaan α-klorofyllin osalta. Siten TPI-indeksi ja haitallisten sinilevien osuus eivät olleet käytettävissä veden laatua arvioitaessa. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonirekisteristä.

Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuoden 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Osmanginjärvi 1A biomassa-arvo (7,8 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Sinilevien osuus biomassasta oli 8 %. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (36 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua) ja silmälevät (22 %, pääasiassa Trachelomonas spp.). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 2 % biomassasta.

Elokuu 2015: Havaintopaikan Osmanginjärvi 1A kasviplanktonin biomassa-arvo (2,0 mg/l) ilmaisi alkavaa rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (9 %), piilevät (22 %) ja viherlevät (22 %). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 20 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2016: Havaintopaikan Osmanginjärvi 1A kasviplanktonin biomassa-arvo (4,5 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (27 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 38 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2017: Havaintopaikan Osmanginjärvi 1A kasviplanktonin biomassa-arvo (5,6 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (15%, mm. haitalliseksi luokiteltu Anabaena spp.) ja piilevät (16 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 51 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2018: Havaintopaikan Osmanginjärvi 1A kasviplanktonin biomassa-arvo (6,2 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (50 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua), silmälevät (9 %, mm. Trachelomonas volvocinopsis) ja viherlevät (13 %).

- Vuoden 2014 näytteessä suuri klorofylli-*a*:n määrä ei johtunut limalevästä, mutta limalevällä on ollut suuri osuus mm. vuoden 2017 lisäksi vuoden 2016 näytteessä (38 %), jolloin klorofylli-*a*:n määrä oli koko tarkkailun kolmanneksi suurin (52 µg/l).

Yhteenveto Korpjoen valuma-alueen ja Osmanginjärven tarkkailusta

Kuormitus

- Korpjoen valuma-alueella turvetuotannon pinta-ala on 2010-luvulla vaihdellut melko paljon. Liittosuon ja Heinäsuon turvetuotannon aloitus 2010-luvun alussa nostivat tuotantopinta-alan lähes kolminkertaiseksi, vuonna 2011 pinta-ala oli 231 ha. Vuonna 2014 Kokkosuon tuotantopinta-ala pieneni lähes 60 % ja vuonna 2015 aloitettiin tuotantoalueen kuivatusvesien johtaminen kasvillisuuskentälle. Vuonna 2015 oli Hanhisuon viimeinen tuotantovuosi. Vuonna 2016 tuotannossa ollut pinta-ala oli 178 ha ja vuonna 2020 166 ha. Liittosuon laskennallisessa kuormituksessa on nähtävissä selvä pudotus alkuvuosien jälkeen pintavalutuskentän tehon parannuttua. Fosforin osalta kuormituksen väheneminen on jatkunut vuoteen 2017 asti.
- Liittosuon pintavalutuskentällä kiintoaineen pitoisuusreduktio on alusta alkaen ollut erinomainen. Kentältä lähtevässä vedellä kemiallinen hapenkulutus on vähentynyt keskimäärin puoleen vuosien 2011-2017 välillä. Kuivatusveden kokonaistypen

pitoisuusreduktio parani vuosien 2012 ja 2014 välillä ja keskipitoisuus laski vuosien 2017 ja 2017 välillä lähes 1000 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut erinomainen alusta alkaen, mikä on näkynyt nitraattitypen pitoisuusnousuna vuosien 2011 ja 2012 välillä. Pintavalutuskenttä lisäsi kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuutta alkuvuosina, vuonna 2014 pitoisuus oli samalla tasolla tulevassa sekä lähtevässä vedessä ja vuosina 2017 sekä 2020 kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin lähes 50 %. Lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus laski vuosien 2011 ja 2017 välillä lähes 100 µg/l.

- Heinäsuon pintavalutuskentällä kiintoaineen pitoisuusreduktio oli alkuvuosina kohtalainen ja vuodesta 2013 vuoteen 2019 hyvä (yli 50 %). Majavan vuonna 2019 tekemän pesän ja padon takia kentän toiminta häiriytyi pahasti, sillä kuivatusvesi valui takaisin pumppausaltaaseen ja sen lähiympäristöön. Tämä aiheutti saman veden pumppaamista edes takaisin, mikä on näkynyt paitsi kiintoaineessa myös muissakin vedenlaatutekijöissä pitoisuusreduktion heikkenemisenä. Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus ei ole juuri muuttunut pintavalutuskentällä ja vuosien väliset vaihtelut ovat olleet pieniä. Kokonaistypen keskipitoisuudessa ei tapahtunut juuri muutoksia pintavalutuskentällä vuoteen 2013 asti, mutta sen jälkeen vuoteen 2019 pitoisuusreduktio oli lähes kolmannes. Tämän näkyi lievänä pitoisuustason laskuna lähtevässä vedessä. Reduktion paraneminen selittyy ammoniumtypen paremmalla pidättymisellä vuodesta 2014 alkaen ja samalla nitraattitypen keskipitoisuus nousi kentältä lähtevässä vedessä. Heinäsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut suuri, keskipitoisuus on vaihdellut 100 µg/l molemmiin puoliin eri vuosina. Vuodesta 2013 lähtien kokonaisfosforin pitoisuusreduktio on pääosin ollut lievästi positiivinen. Fosfaattifosforin osalta on nähtävissä selvä keskipitoisuuden lasku vuodesta 2011 vuoteen 2019. Heinäsuon laskennallinen kuormitus on laskettu vuosien varrella aineistosta johtuen monella eri tavalla, joten vuosien välinen vertailu on vaikeaa. Paras vertailujakso on vuodet 2015-2018, jolloin laskenta perustui omaan aineistoon. Sen perusteella erityisesti kiintoainekuormitus vähentyi näinä vuosina, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisravinteiden osalta muutokset ovat selvimpiä vuoden 2015 ja 2016 välillä.
- Kokkosuon kasvillisuuskentälle ei ole juuri tapahtunut kiintoaineen pidättymistä, mutta kentälle tulevan veden kiintoainepitoisuuden selvä pieneneminen vuosien 2016 ja 2019 välillä näkyi myös lähtevässä vedessä. Kentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut hieman tulevaa vettä pienempi, mutta tarkkailuvuosien välillä keskiarvot eivät ole juuri poikenneet toisistaan. Kokonaistypen osalta pitoisuusreduktio oli vuosina 2018 ja 2019 hieman positiivinen, mikä näkyi myös hieman pienempinä keskipitoisuuksina lähtevässä vedessä. Ammonium- ja nitraattitypen keskipitoisuudet olivat vuosina 2018 ja 2019 jonkin verran aiempia tarkkailuvuosia pienempiä. Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli vuotta 2019 lukuun ottamatta voimakkaan negatiivinen, mikä näkyi kokonais- ja fosfaattifosforin korkeina keskipitoisuuksina. Keskipitoisuudet nousivat vuosina 2018 ja 2019 kentälle tulevassa vedessä, mikä nosti myös lähtevän veden pitoisuuksia. Kokkosuon laskennallinen kuormitus laski kaikkien vedenlaatutekijöiden osalta selvästi vuonna 2014, kun tuotannossa oleva pinta-ala pieneni lähes 60 ha. Kiintoaineen ja typpiyhdisteiden pitoisuusreduktion paraneminen on näkynyt laskennallisen kuormituksen pienenemisenä 2018 ja 2019 ja vastaavasti kokonaisfosforipitoisuuden nousu on nostanut fosforikuormitusta viime vuosina.

Virtavedet

- Liittosuon yläpuolisella Korpjoen asemalla -2 veden kiintoainepitoisuus sekä kemiallinen hapenkulutus ovat olleet lähes poikkeuksetta suurempia kuin Liittosuon kuivatusvedessä virtavesihavaintokertoina. Jokiveden kiintoainepitoisuuden nousu asemien -2 ja -1 välillä johtuu pääosin valuma-alueen maatalousalueista. Liittosuon kuivatusvedet nostivat

heinäkuussa 2011 ylivirtaaman aikaan Korpjoen veden kemiallista hapenkulutusta korkeintaan 4 O₂ mg/l. Pääsääntöisesti jokiveden kemiallinen hapenkulutus on kuitenkin laskenut asemien välillä. Liittosuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus on pienentynyt vuosien 2011 ja 2020 välillä, mikä osaltaan voi selittää kasvavaa eroa kemiallisessa hapenkulutuksessa Korpjoen asemien -2 ja -1 välillä. Korpjoen vedessä kokonaistypen pitoisuus on pääsääntöisesti noussut asemien -2 ja -1 välillä, mutta ero on pienentynyt vuodesta 2011 vuoteen 2020. Samaan aikaan Liittosuon kuivatusvesien kokonaistypen keskipitoisuus on laskenut. Vähentymistä on tapahtunut myös ammoniumtypen keskipitoisuudessa, mutta samalla nitraattitypen keskipitoisuus on noussut. Tulosten tulkintaa hankaloittaa vielä valuma-alueen peltomaiden nitraattitypen kuormitus, joka on ylivirtaamatilanteissa nähtävissä. Korkeimmat nitraattitypen pitoisuudet ovat kuitenkin laskeneet tarkkailun aikana, mikä viittaa parantuneeseen vesiensuojeluun tai maankäytön muutoksiin valuma-alueella. Liittosuon kuivatusvedet nostivat 2010-luvun alkuvuosina Korpjoen rehevyystasoa hieman, mutta fosforin pitoisuusreduktion selvän paranemisen takia suurin tekijä lievässä rehevyystason nousussa 2010-luvun puolivälin jälkeen Korpjoen asemien -2 ja -1 välillä on valuma-alueen maatalousmaat. Tehdyn piilevätutkimuksen mukaan päälyllevästä on molemmilla Korpjoen havaintoasemilla -2 ja -1 hyvin samanlainen ja ekologinen luokitus molemmilla asemilla hyvä, mutta koska piileväkuorien määrä ei ollut tavanomaisella tasolla, tulokinnassa on hieman epävarmuutta.

- Heinäsuon alapuolisessa Pihkapurossa asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin 13 mg/l suurempi kuin Heinäsuon kuivatusvedessä. Heinäkuun ylivirtaamajaksoina otetuissa näytteissä Heinäsuon suuri kiintoainekuormitus näkyi Pihkapurossa kiintoainepitoisuuden nousuna, mutta pääosin kiintoainepitoisuuden nousu asemien välillä on johtunut valuma-alueen peltomaista. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Pihkapuron asemalla 1 keskimäärin 4 O₂ mg/l pienempi kuin Heinäsuon kuivatusvedessä. On ilmeistä, että Heinäsuon kuivatusvedet nostavat Pihkapuron veden kemiallista hapenkulutusta, mutta ottaen huomioon Heinäsuon melko pienen osuuden Pihkapuron aseman 1 valuma-alueesta (noin 10 %) ja ojitetujen turvemaiden suuren osuuden valuma-alueella, ei vaikutus ole todennäköisesti kovin suuri. Heinäsuon kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuoden 2011 havaintokertoina 500 µg/l suurempi kuin Pihkapuron vedessä asemalla 1, mutta muita tarkkailuvuosina kokonaistypen pitoisuus on ollut Pihkapuron vedessä suurempi. Vuoden 2011 tulosta selittää Heinäsuon kuivatusveden suuret ammoniumtyypipitoisuudet, kuivatusvedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli 550 µg/l suurempi kuin purovedessä. Tämän jälkeen ammoniumtypen pitoisuusreduktio parani. Kokonaistypen suurempi keskipitoisuus Pihkapuron asemalla 1 selittyy pitkälti eroista nitraattitypen pitoisuudessa ja tämä taas viittaa peltoalueiden kuormaan. Kiintoaineen lailla veden kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi Pihkapuron asemalla 1. Ero on ollut koko aineistossa keskimäärin noin 40 µg/l. Pihkapuron asemalla 1 korkea kokonaisfosforipitoisuus liittyy suurelta osin purovarren peltoalueisiin. Tätä tulkintaa tukevat myös korkeat mineraaliaineksen sekä nitraattitypen pitoisuudet.
- Kokkosuolta lähtevän kuivatusveden kiintoainepitoisuus on pääosin ollut hieman pienempi kuin Kokkosuon kanavan asemalla 1. Kokkosuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on vähentynyt tarkkailuvuosien aikana, mikä on nostanut valuma-alueen peltomaiden osuutta kiintoaineen kokonaiskuormituksessa. Kokkosuonkanavan aseman 1 valuma-alueella ei ole tulosten perusteella Kokkosuon lisäksi muuta merkittävää kemiallista hapenkulutusta nostavaa kuormitusta, minkä takia Kokkosuon kuivatusvesillä on selkeä vaikutus kanavan veden kemialliseen hapenkulutukseen. Tyypiyhdisteiden osalta tarkkailutulokset viittaavat siihen, että tarkkailuvuosina 2011 ja 2014, jolloin Kokkosuon kuivatusvedet tulivat laskeutusaltaan kautta, kuivatusvesillä oli selvä vaikutus veden tyypipitoisuuksiin Kokkosuokanavan asemalla 1. Tarkkailukertoina 2017 ja 2020 Kokkosuon

typpikuormituksen väheneminen on näkynyt pitoisuustason hienoisena laskuna Kokkosuonkanavassa ja samalla peltomaiden osuus Kokkosuonkanavan nitraattitypen kuormitukseen on kasvanut ylivirtaamien aikana. Kokkosuonkanavan asemalla 1 rehevyystaso on ollut yhtä poikkeusta lukuun ottamatta selvästi suurempi kuin Kokkosuon kuivatusvedessä. Vaikka Kokkosuon kuivatusvesi on ollut luokiteltavissa kaikkina tarkkailuvuosina ylireheväksi, on Kokkosuonkanavassa kokonaisfosforin keskipitoisuus ollut lähes kaksinkertainen. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut Kokkosuonkanavassa asemalla 1 hieman yli kaksinkertainen Kokkosuon kuivatusveteen verrattuna. Tulokset osoittavat selvästi peltomaiden keskeisen osuuden Kokkosuonkanavan erittäin korkeaan rehevyystasoon tarkkailuajankohtina.

- Kokkosuonkanavan asemien 1 ja 2 välillä kiintoainepitoisuus ja sen myötä kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti laskenut jonkin verran, mutta vesi on edelleen luokiteltavissa ylireheväksi. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa muutokset ovat olleet vähäisiä. Peltoalueilta tuleva nitraattitypen kuormitus erityisesti ylivirtaamien aikaan on nostanut jonkin verran kanavan veden kokonaistypen pitoisuutta asemien 1 ja 2 välillä.
- Kokkosuonkanavan kautta tuleva kiintoainekuormitus on nostanut Pihkapuron veden kiintoainepitoisuutta vain muutamana havaintokertana, pääosin kiintoainepitoisuuden nousu Pihkapuron asemien 1 ja 2A keskimäärin 5 mg/l johtuu Pihkapuron valuma-alueen alaosan maatalousmaista. Pihkapuron valuma-alueen yläosan ojitetuista turvemaista johtuen veden humuspitoisuus on ollut suurempi kuin Kokkosuonkanavan vedessä, mikä näkyy Pihkapuron veden humuspitoisuuden lievänä pienenemisenä asemien 1 ja 2A välillä. Kokonaistypen keskipitoisuus ei ole juuri muuttunut Pihkapuron asemien 1 ja 2A välillä, mutta eri ajankohtina pitoisuudet ovat olleet välillä selvästi suurempia jommallakummalla asemalla. Peltomaiden nitraattityppikuormituksen ajoittumisella eri virtaamatilanteissa on suuri vaikutus kokonaistypen pitoisuusvaihteluihin. Pihkapuron veden kokonaisfosforipitoisuus on noussut kahta havaintokertaa lukuun ottamatta keskimäärin 3 µg/l asemien 1 ja 2A välillä, tähän nousuun Kokkosuonkanavan kautta tuleva kokonaisfosforikuormitus näyttää olevan päätekijä.
- Korpijoen veden kiintoainepitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus ovat keskimäärin hieman pienempiä asemalla 3 asemaan -1 verrattuna. Kokonaistyyppipitoisuus on keskimäärin ollut noin 300 µg/l suurempi asemalla 3, mistä nitraattitypen osuus on ollut keskimäärin 270 µg/l. Tämä viittaa maatalousmaiden vaikutuksiin samoin kuin kokonaisfosforipitoisuuden nousu keskimäärin 5 µg/l.
- Pihkapuron laskennallinen vaikutus Korpijoen veden laatuun on kiintoaineen osalta alle 1 mg/l, kemiallisen hapenkulutuksen osalta vähäinen. Korpijoen veden kokonaistyyppipitoisuus on noussut laskennallisesti keskimäärin 70 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 7 µg/l Pihkapuron vaikutuksesta.

Osmanginjärvi

- Osmanginjärvi on matala ja lyhytviipymäinen järvi, jonka veden laatuun lähivaluma-alueella on suuri merkitys. Järvi kerrostuu lopputalvella matalalla havaintoasemalla 1A kevyesti. Alusveden happipitoisuus on lopputalvella pääsääntöisesti laskenut selvästi, mutta vain vuoden 2003 havaintokerralla alusvesi oli lähes hapeton. Loppukesällä happitilanne on ollut hyvä koko vesipatsaassa. Vesi on lopputalvella ollut pääsääntöisesti humuspitoista, loppukesällä sateisina kesinä myös voimakkaan humuspitoista. Lopputalvella alusveden kokonaistyyppipitoisuudet ja erityisesti nitraattitypen pitoisuudet ovat nousseet. Kesänäytteissä suurimmat kokonaistypen pitoisuudet on mitattu sadekesinä ja mineraalitypen pitoisuudet ovat pääosin olleet pieniä. Ajoittaiset nitraattitypen kohoamiset viittaavat maatalousmaiden kuormitukseen, mutta suurimpien pitoisuuksien laskeminen viime vuosina

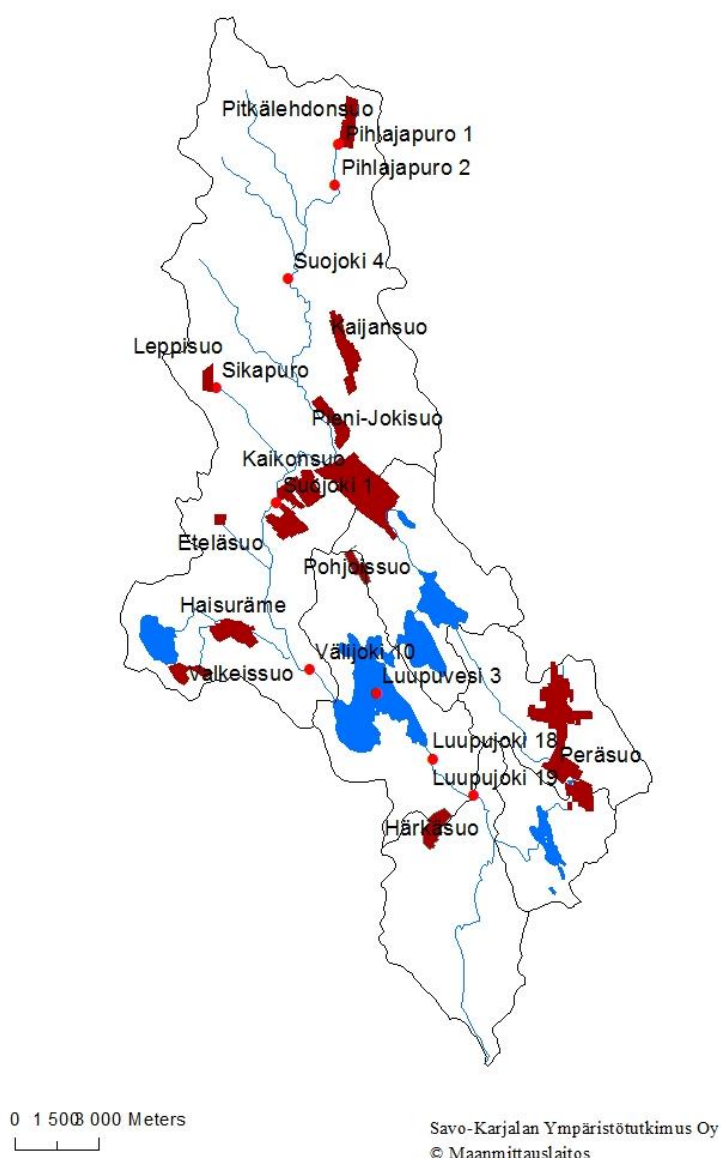
viittaa myös tehostuneeseen vesiensuojeluun maatalousmailla. Kokonaisfosforin ja kasviplanktonin klorofylli-*a*:n pitoisuudet ovat vaihdelleet vuosittain paljon, mikä on tyypillistä erittäin reheville/ylireheville vesille. Ajoittain kasviplanktonissa limalevän (*Gonyostomum semen*) osuus on ollut suuri, mikä vääristää klorofylli-*a*:n antamaa arviota rehevyydestä, mutta joka tapauksessa Osmanginjärvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi/ylireheväksi. Tarkkailutuloksissa ei ole todettavissa selvää turvetuotannon kuivatusvesien vaikutusta.

Ehdotus muutoksesta tarkkailuohjelmaan

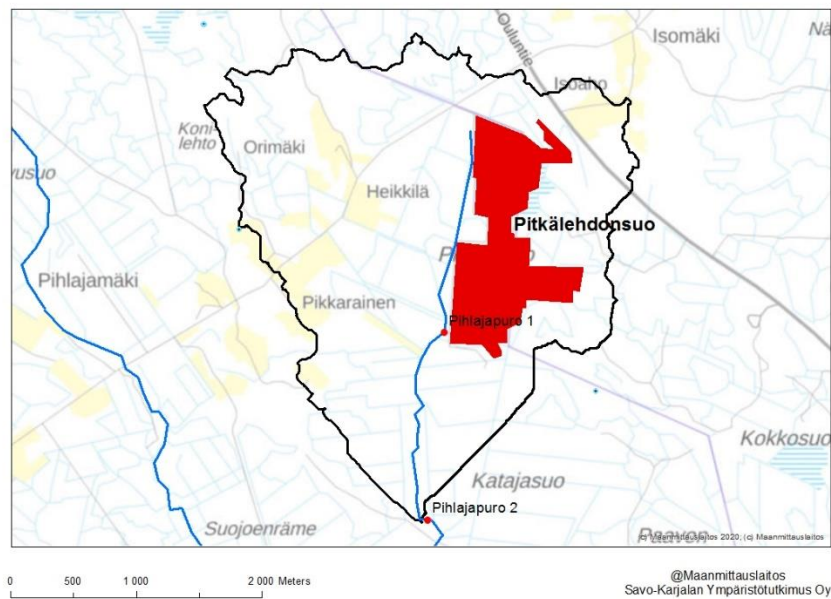
Turvetuotannon vähäisen vaikutuksen vuoksi Osmanginjärven tilaa seurattaisiin jatkossa vain virtavesitarkkailujen yhteydessä kolmen vuoden välein, seuraavan kerran vuonna 2023.

LUUPUVEDEN ALUE

Pitkälēhdonsuo, Kaikonsuo ja Leppisuo sijaitsevat Iisalmen reitin valuma-alueen Luupujoen valuma-alueella ja siellä Vālijoen-Suojoen valuma-alueella (vesistöalue 4.573, peruskartat 3323 09, 3324 07, 08). Kaikki suot sijaitsevat Kiuruvedellä ja Pitkälēhdonsuo osittain Vieremällä. Vālijoen-Suojoen valuma-alueen koko on 157 km² ja jārvisyys 1 % (Ekholm 1993). Hārksuon tuotantoalasta osa on Luupujoen alaosan alueella (vesistöalue 4.571), mutta kuivatusvedet johdetaan Luupuveden alueella alaosaan. Tuotantoalue sijaitsee Kiuruvedellä. Luupuveden alueen koko on 33 km² ja jārvisyys 18 % (Ekholm 1993). Valuma-alueen koko Luupuveden alueen alarajalla on kokonaisuudessaan 243 km² ja jārvisyys 4,6 %.

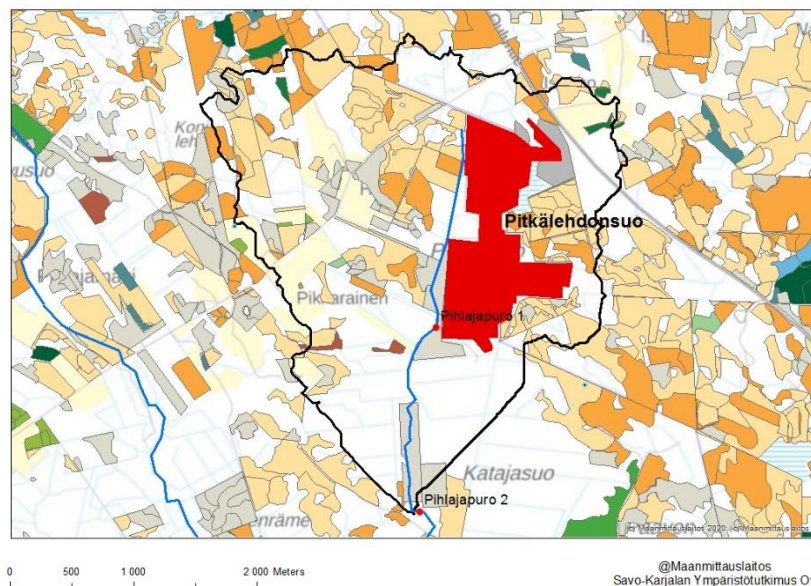


Luupujoen valuma-alueella sijaitsevat nykyiset ja entiset tuotantoalueet sekä virtavesiasemat 2020. Ennen vuotta 2020 turvetuotanto oli loppunut Kaijansuolta, Lampisuoilta, Eteläsuolta, Pohjoissuolta, Haisurämeeltä, Valkeissuolta ja Peräsuolta.



Pihlajapuron aseman 2 valuma-alue. Pitkälähdonsuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

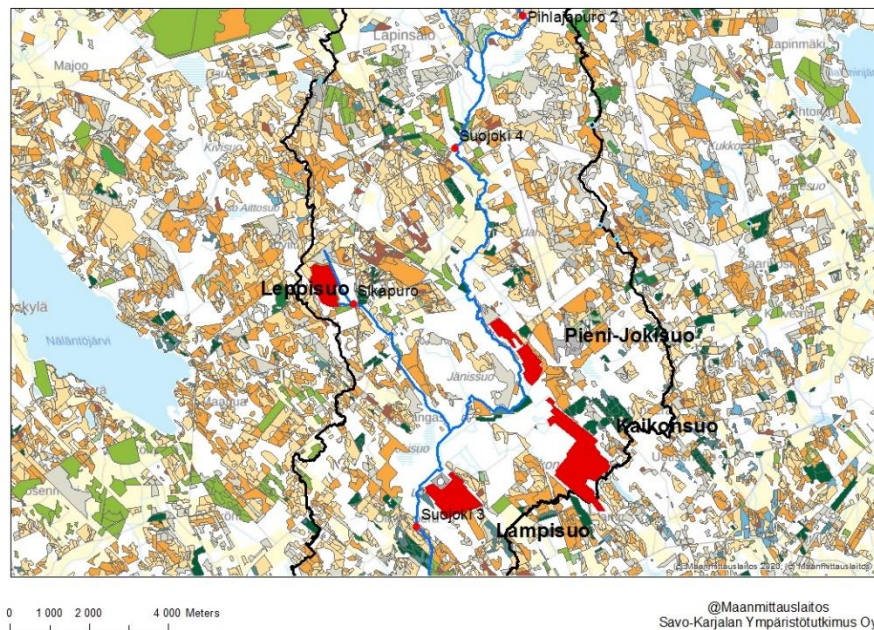
Pitkälähdonsuo sijaitsee Pihlajapuron valuma-alueella. Valuma-alue on pääosin voimakkaasti ojitettua turvemaata, maatalousmaata on 74 ha. Pitkälähdon turvetuotantoalueen kuormittava ala vuonna 2020 oli 98 ha, mikä on noin 12 % aseman 2 pinta-alasta.



Metsienkäyttö Pihlajapuron aseman 2 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

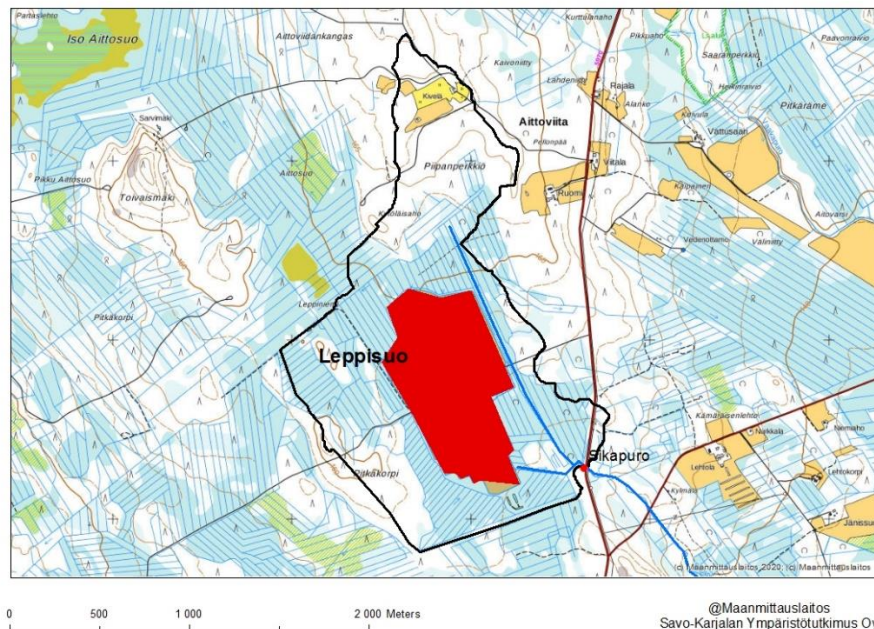
Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Pihlajapuron varrella Pitkälähdonsuon ja aseman 2 välisellä valuma-alueella on tehty avohakkuuita noin 30 ha:n alueella vuosina 2018 ja 2019. Pienialaisempia avohakkuuita on tehty valuma-alueen keskivaiheilla vuosina 2008 ja 2015.

Pihlajapuro yhtyy Suojokeen noin 2,5 km:n päässä aseman 2 alapuolella. Suojoen yläosan valuma-alue Sikapuroon asti on myös voimakkaasti ojitettua turvemaat, jossa maatalousalueet ovat keskittyneitä kylien yhteyteen. Peltomaita on tällä valuma-alueella 700-800 ha.



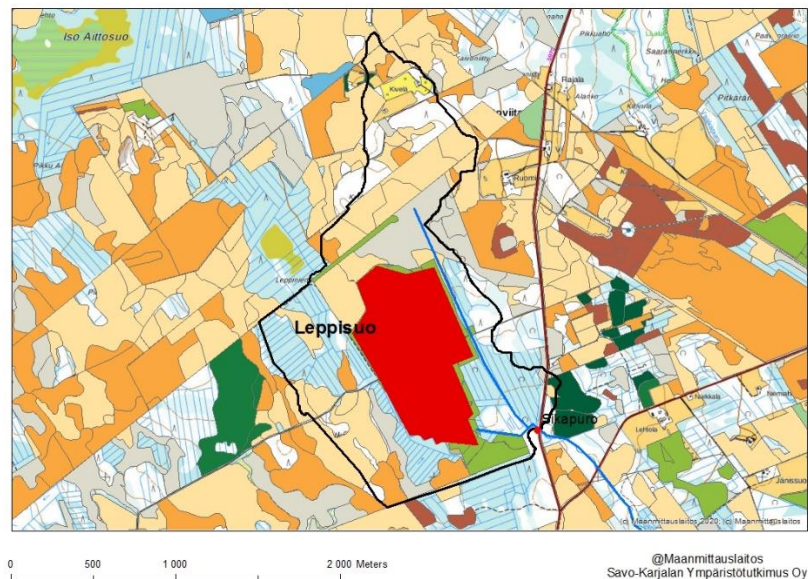
Metsienkäyttö Suojoen keskiosan valuma-alueella metsäntuotantoilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Avohakkuut ovat keskittyneet alueen pohjoisosiin, jossa niitä metsäntuotantoilmoitusten perusteella tehtiin 2010-luvulla yli 300 ha:n alueella.



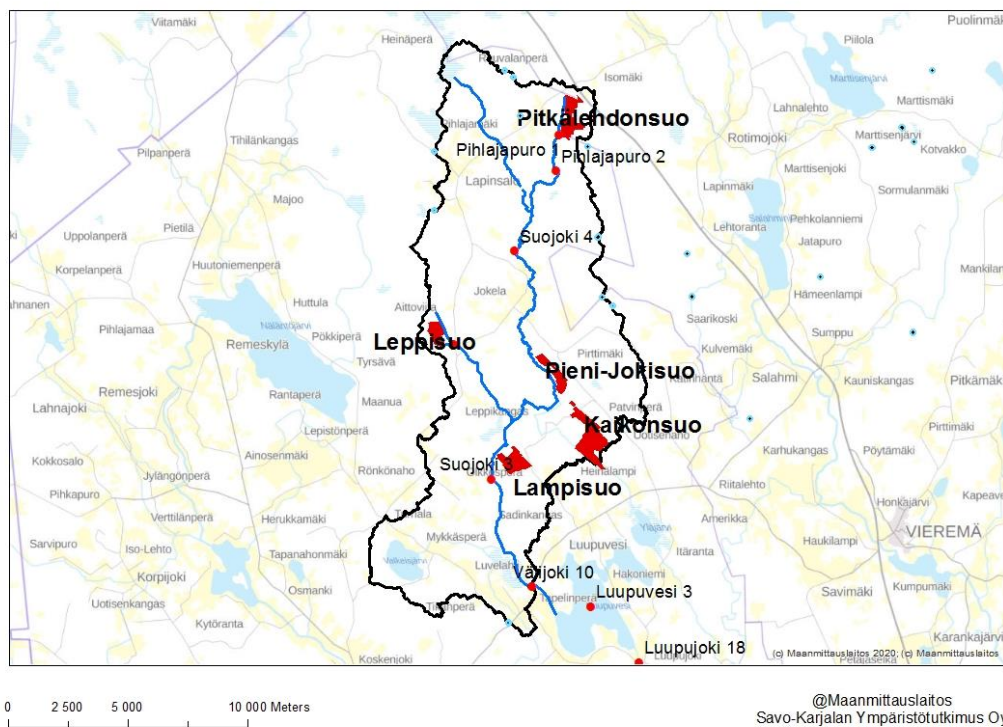
Sikapuron valuma-alue. Leppisuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Sikapuron valuma-alue on lähes kokonaan voimakkaasti ojitettua turvemaata. Valuma-alueen pohjoisosassa on pienehkö maatila. Leppisuon turvetuotantoalueen osuus valuma-alueen kokonaispinta-alasta on noin 21 %.



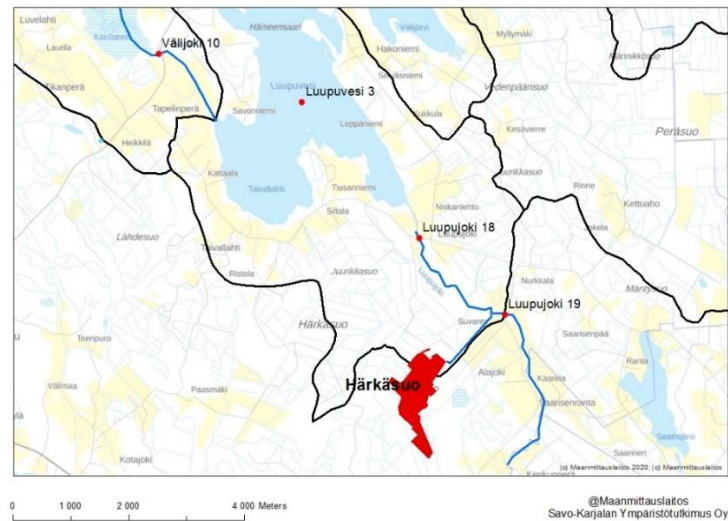
Metsienkäyttö Sikapuron valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Leppisuon valuma-alueella on toteutettu sekä tuotantoalueen itä- että länsipuolella avohakkuuta 2010-luvun loppuvuosina yhteensä noin 20 ha:n alueella.



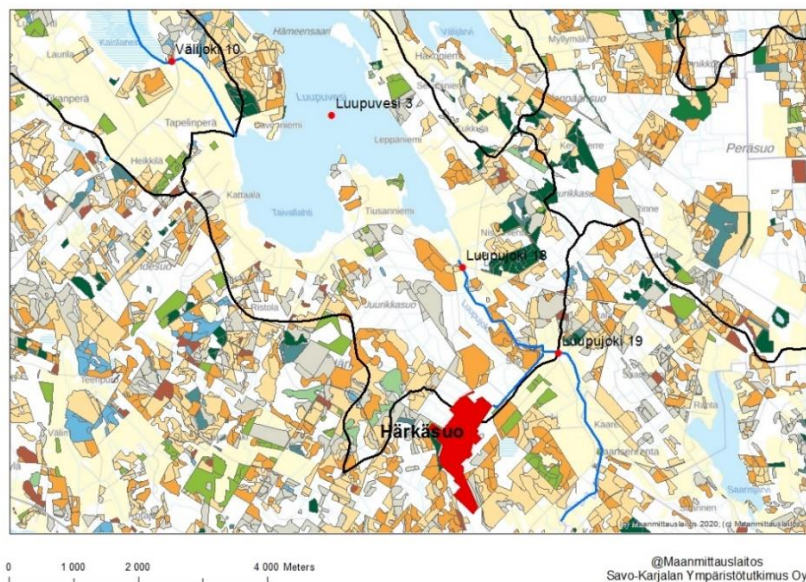
Koko Suojoki-Väljoen valuma-alue. Turvetuotantoalueet näkyvät tumman ruskeana, pellot keltaisena. Pieni-Jokisuo ja Lampisuo olivat poistuneet tuotannosta vuoteen 2020 mennessä. Lähde: Maanmittauslaitos.

Koko Suojoen-Väljoen valuma-alueella ojitettujen turvemaiden osuus on suuri. Samoin maatalousmaita on valuma-alueella runsaasti, peltojen osuus koko valuma-alueesta on 10-15 %. Pienimuotoisia avohakkuualueita on Sikapuron alapuolisella valuma-alueella tehty 2010-luvulla yli 100 ha:n alueella. Vuonna 2020 turvetuotannon kuormittavan pinta-alan osuus koko Suojoen-Väljoen valuma-alueella oli noin 2 %.



Luupuveden ja Luupujoen yläosan valuma-alue. Härkäsuo näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena. Lähde: Maanmittauslaitos.

Luupuvdestä laskevan Luupujoen asemien 18 ja 19 välinen valuma-alue on pääosin voimakkaasti ojitettua turvemaata. Luupujoen asema 18 on peltojen ympäröimä. Härkäsuo on pinta-alan osuus aseman 19 valuma-alueesta on alle 0,1 %.

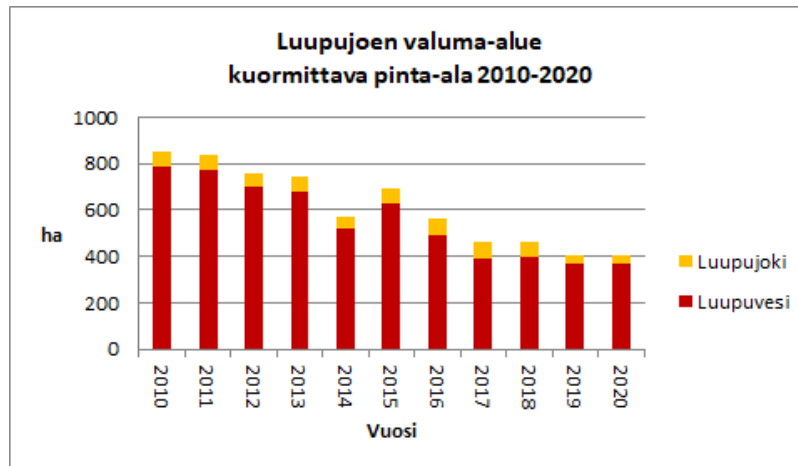


Metsienkäyttö Luupujoen yläosan valuma-alueella metsäntuotantoilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Metsäntuotantoilmoitusten perusteella Luupuveden alaosalla on toteutettu muutamia isompia avohakkuuta, esimerkiksi jokiuoman länsipuolella noin 30 ha:n alueella vuosina 2013 ja 2015.

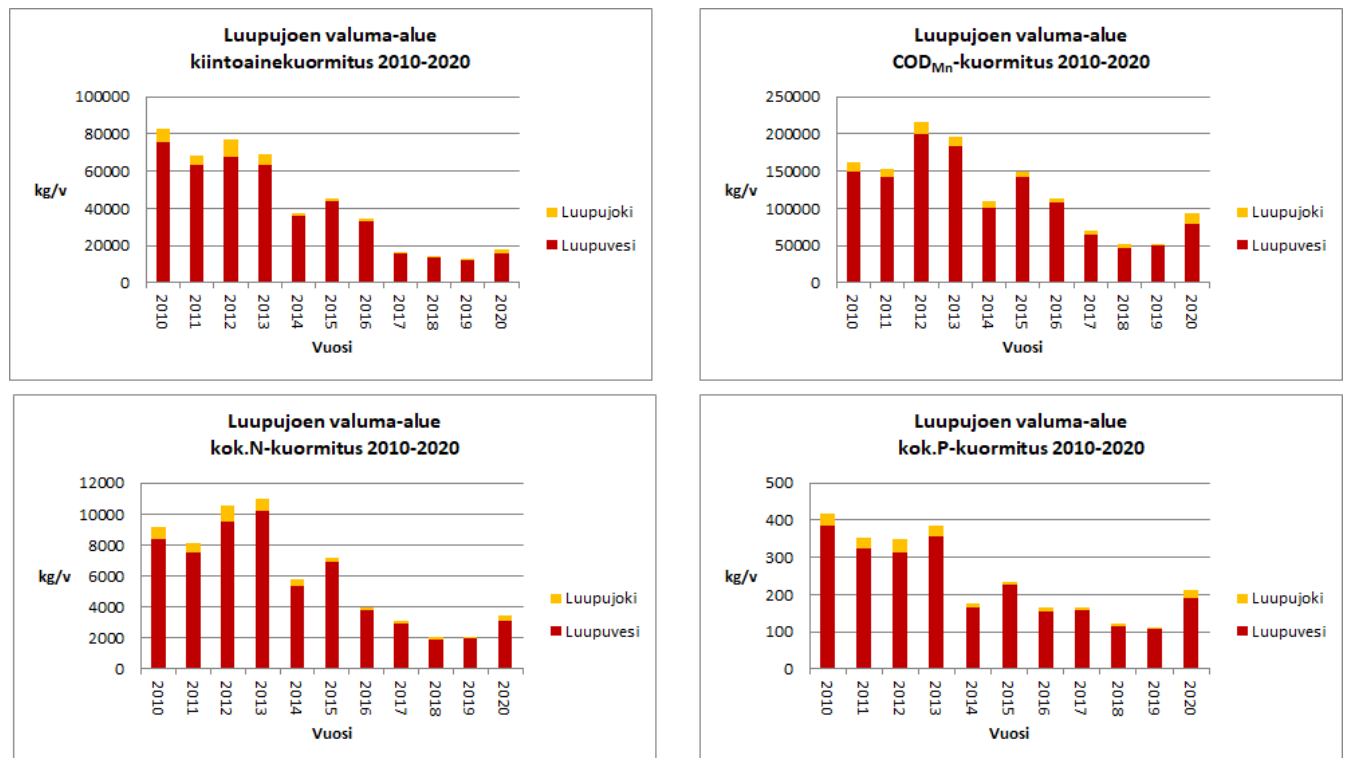
Luupujoen valuma-alueen turvetuotannon kokonaiskuormitus

Tuotantonsa lopettaneiden tuotantoalueiden myötä turvetuotannon pinta-ala ja laskennallinen kuormitus ovat vähentyneet voimakkaasti 2010-luvulla Luupujoen valuma-alueella. Vuonna 2020 turvetuotannon kuormittava pinta-ala oli laskenut 50 % vuoteen 2010 verrattuna.



Suojoki-Väljoen ja Luupujoen alueiden turvetuotannon kuormittava pinta-ala vuosina 2010-2020.

Tämä on näkynyt myös turvetuotannon laskennallisen kuormituksen selvänä vähenemisenä, mitä on edesauttanut myös vesiensuojelun tehostaminen Kaikonsuolla ja Härkäsuolla. Leppisuon turvetuotannon aloitus vuonna 2014 toisaalta lisäsi Luupuveden valuma-alueen kokonaiskuormitusta. Vuonna 2020 laskennallinen kuormitus oli jonkin verran suurempi kuin kahtena edellisellä vuotena.



Suojoki-Väljoen ja Luupujoen alueiden turvetuotannon laskennallinen kiintoaineen, veden kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisravinteiden vuosikuormitus 2010-2020.

Pitkälēhdonsuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	2004
Tuotanto alkoi	2006
Tuotannossa 2020	61,9 ha
Kuormittava ala 2020	98,1 ha

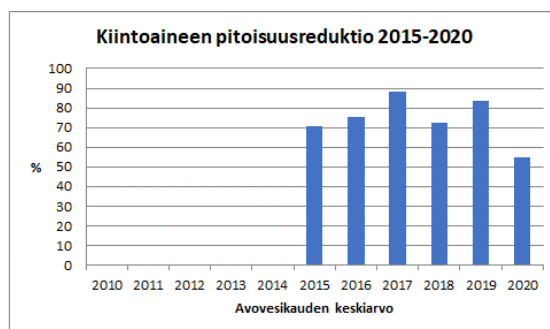
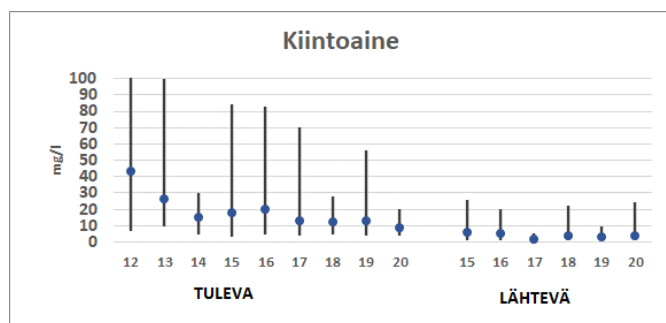
Kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentän kautta Pihlajapuroon. Pihlajapuro laskee Suojoen yläosaan noin 4,3 kilometrin päässä Pitkälēhdonsuon laskuojasta. Sieltä on matkaa Luupuveteen noin 22 km.

Pitkälēhdonsuo kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentän toimintaa on tarkkailtu intensiivisesti (havaintokertoja 22-24/vuosi) vuosina 2015-2020, jolloin pintavalutuskentän alaosalla oli mittapatokaivo. Vuosina 2012-2014 kentältä ei ollut selkeää purkukohtaa, jolloin tarkkailtiin pääasiassa kentälle tulevan veden laatua.

Kiintoaine



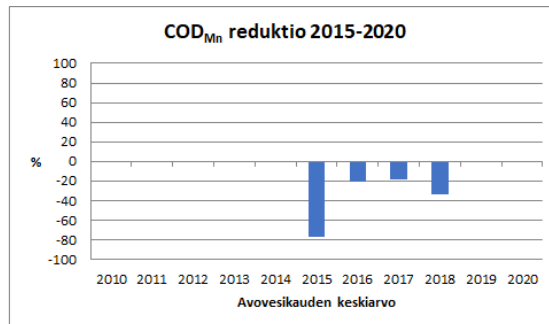
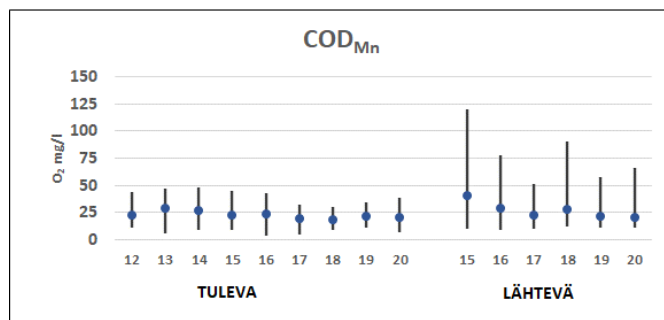
Vasemmalla on Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2012 havaintokertojen maksimipitoisuus oli 270 mg/l ja vuoden 2013 100 mg/l. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina.

Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä suuret maksimipitoisuudet vuosien 2012 ja 2013 tarkkailussa nostivat keskiarvoa muita tarkkailuvuosien suuremmiksi. Kentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus on kuitenkin tarkkailun aikana laskenut vuositason tasolle noin 20 mg/l tasolle noin 10 mg/l.

Pintavalutuskentän toiminnan alettua vuonna 2015 kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut erinomainen (keskimäärin 74 %). Vuoden 2020 havaintokertoina pitoisuusreduktio oli jonkin verran edellisvuosia heikompi, mutta edelleen hyvä (keskimäärin 55 %). Pintavalutuskentältä lähtevässä

vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut vuodesta 2016 lähtien korkeintaan 5 mg/l ja maksimipitoisuus alle 25 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on veden kemiallinen hapenkulutus Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentälle tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä eri tarkkailuvuosina. Oikealla on kemiallisen hapenkulutuksen reduktiokeskiarvo eri vuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut melko tasainen koko tarkkailu ajan. Keskiarvo on ollut hieman päälle 20 O₂ mg/l vuoteen 2016 asti ja sen jälkeen tasolla 20 O₂ mg/l. Maksimiavot ovat olleet lähellä 50 O₂ mg/l.

Veden kemiallinen hapenkulutus nousi keskimäärin lähes kaksinkertaiseksi vuoden 2015 havaintokertoina. Vuosina 2016-2018 tason nousu oli 20-30 %, mutta vuosina 2019 ja 2020 lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on ollut sama kuin kentälle tulevassa vedessä. Vaihteluväli on kuitenkin ollut kentältä lähtevässä vedessä suurempi. Vuoden 2015 havaintokertoina pintavalutuskentältä lähtevä kuivatusvesi oli keskimäärin voimakkaan humuspitoista, vuosina 2016-2020 keskimäärin humuspitoista, mutta ajoittain voimakkaan humuspitoista.

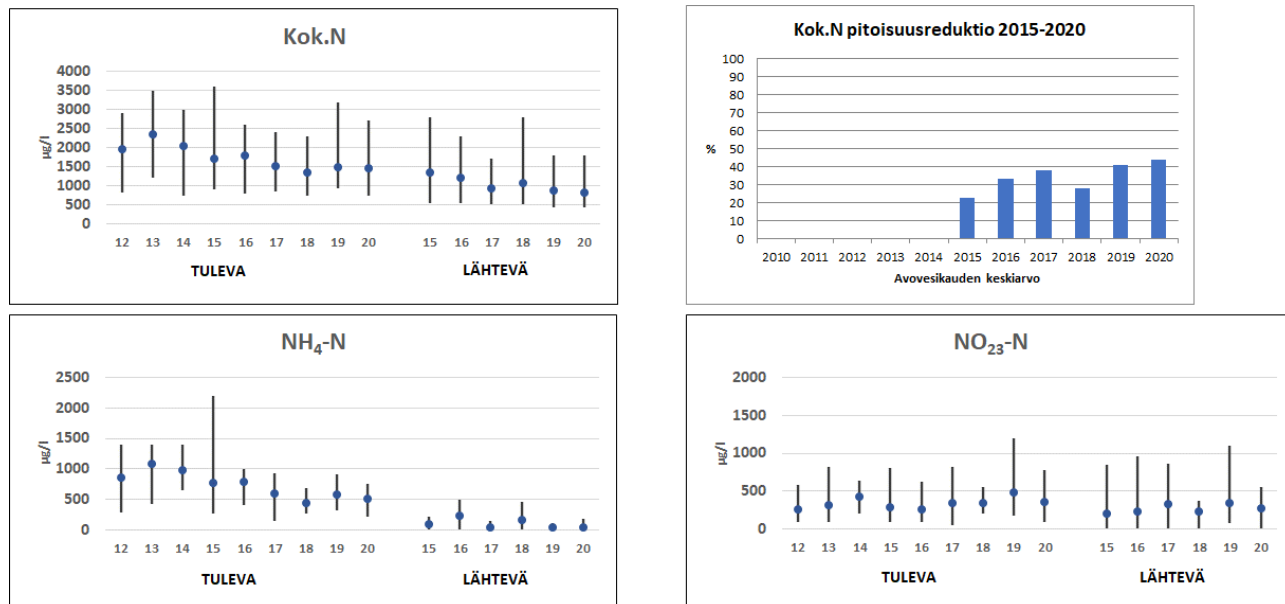
Typen yhdisteet

Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus laski vuosien 2013 ja 2018 välillä tasolta lähes 2500 µg/l tasolle 1500 µg/l. Myös maksimipitoisuudet laskivat samoina vuosina, mutta tarkkailuvuosina 2019 ja 2020 maksimipitoisuudet ovat olleet hieman suurempia.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentällä on ollut hyvä (keskimäärin 34 %). Pitoisuusreduktio on parantunut vuosien varrella ja se oli vuoden 2020 havaintokerroilla keskimäärin 44 %. Sama laskeva suuntaus kuin kentälle tulevassa vedessä on nähtävissä myös kentältä lähtevän veden kokonaistypen keskipitoisuudessa. Vuoden 2015 havaintokerroilla lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli 1350 µg/l, vuoden 2020 havaintokertoina 830 µg/l.

Kentälle tulevan veden kokonaistyyppipitoisuuden pienenemiseen on vaikuttanut erityisesti ammoniumtypen pitoisuuden väheneminen. Vuoden 2013 havaintokertoina kentälle tulevassa vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli lähes 1100 µg/l, vuonna 2020 noin 500 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut koko tarkkailun ajan erinomainen (keskimäärin 86 %), minkä ansiosta kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut pieni. Vuoden 2016 havaintokertoina keskipitoisuus oli 225 µg/l, vuonna 2020 vain 36 µg/l.

Nitraattitypen keskipitoisuus pintavalutuskentälle tulevassa vedessä on ammoniumtypen hapettumisen yötä noussut tasolta 250 µg/l vuonna 2020 tasolle 450 µg/l vuoden 2019 havaintokertoina. Nitraattitypen pitoisuus on kuitenkin vähentynyt hieman pintavalutuskentällä (keskimäärin 20 %). Kentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus ei ole paljon vaihdellut tarkkailun aikana, vuonna 2020 se oli 280 µg/l.



Vasemmalla ylärivissä on Pitkälehdonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppien pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alemmassa rivissä on vasemmalla puolella ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattitypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

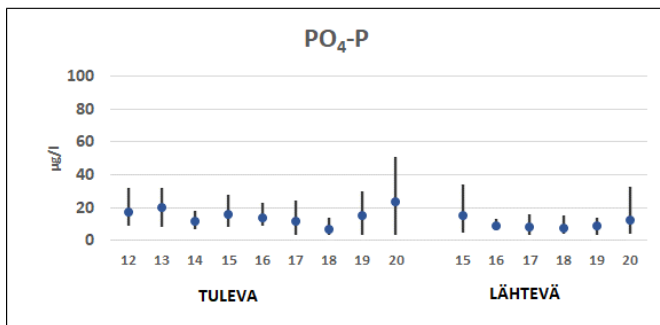
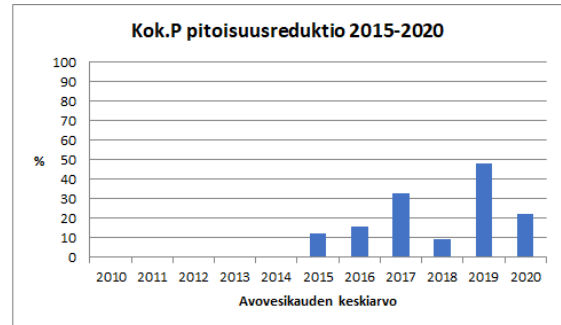
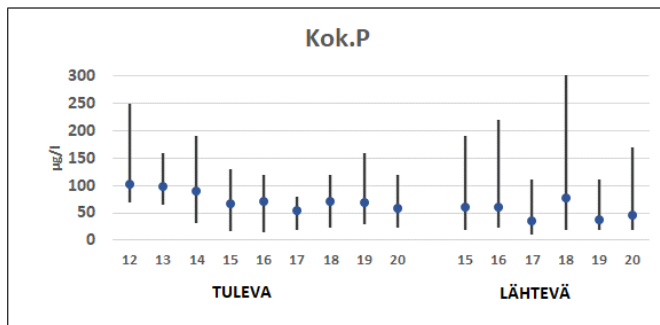
Fosforiyhdisteet

Kentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus laski selvästi tarkkailuvuosien 2012-2015 välillä tasosta 100 µg/l tasolle 50-70 µg/l. Myös maksimipitoisuudet ovat laskeneet jonkin verran.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio Pitkälehdonsuon pintavalutuskentällä ei ole ollut kovin hyvä. Teho nousi vuosine 2015-2017 välillä, mutta vasta vuoden 2019 havaintokerroilla saavutettiin 50 % keskiarvo. Vuoden 2020 havaintokerroilla reduktio heikkeni jälleen tasolle noin 20 %. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2019 kentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli noin 35 µg/l, minkä perusteella vesi oli luokiteltavissa reheväksi. Muina tarkkailuvuosina pitoisuustaso on ollut 60-80 µg/l, jonka perusteella vesi on ollut keskimäärin erittäin rehevää. Lähtevässä vedessä kokonaisfosforin maksimipitoisuudet ovat olleet suuria kaikkina tarkkailuvuosina (110-400 µg/l).

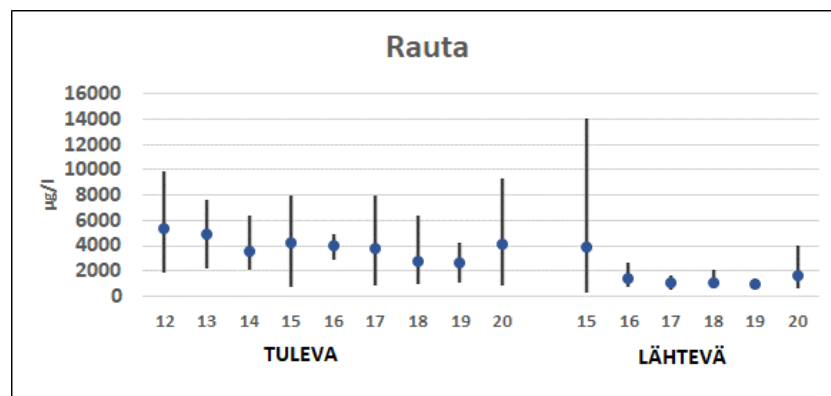
Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus laski tasolta 20 µg/l tasolle 7 µg/l vuosien 2012 ja 2018 välillä. Vuosin 2019 ja 2020 maksimipitoisuudet ja niiden myötä keskipitoisuudet ovat olleet jonkin verran edellisvuosia suurempia. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 22 %, mutta vuosina 2019 ja 2020 lähes 50 %. Kentältä

lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut melko tasaisesti tasolla noin 10 µg/l kaikkina tarkkailuvuosina.



Vasemmalla ylärivissä on Pitkälehdonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Vuoden 2018 havaintokertoina lähtevässä vedessä kokonaisfosforin maksimipitoisuus oli 400 µg/l. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rauta



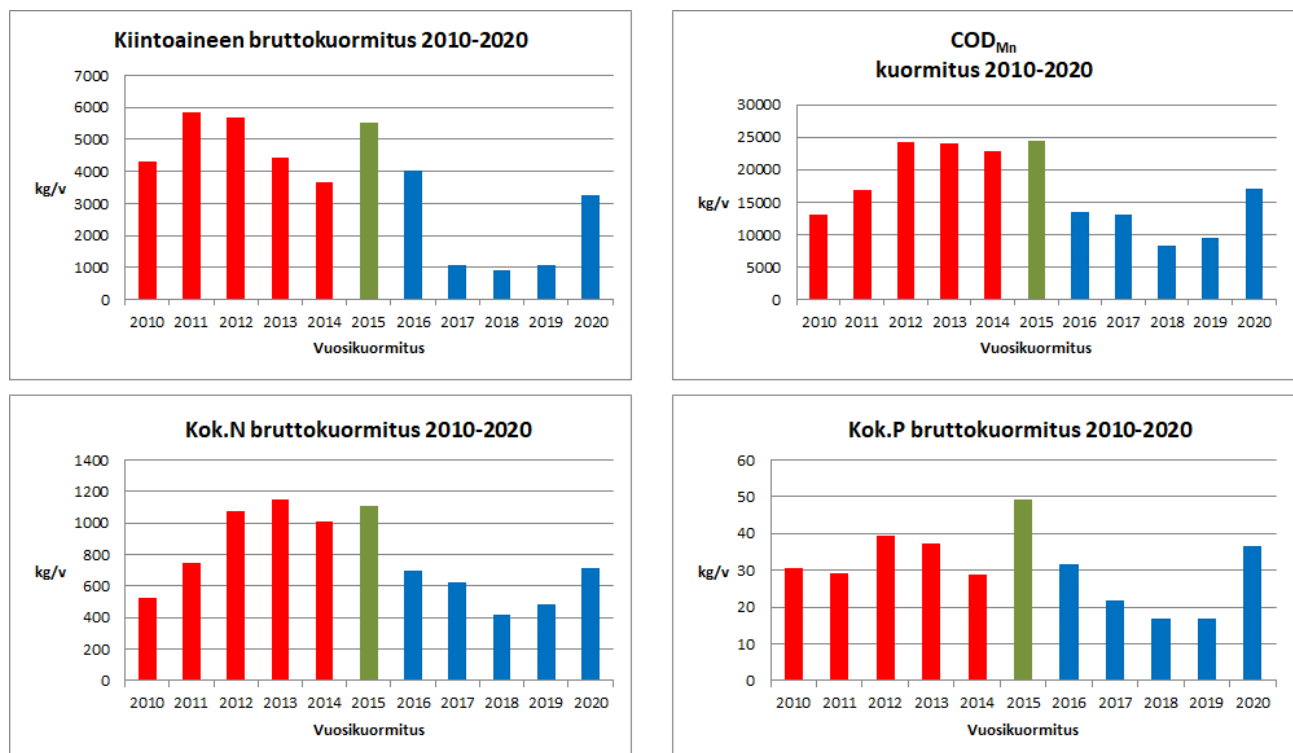
Pitkälehdonsuo kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus on laskenut tasaisesti vuosien 2012 ja 2019 välillä tasolta 5300 µg/l tasolle 2700 µg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus nousi tasolle 4000 µg/l. Raudan pitoisuusreduktio on ollut ensimmäistä vuotta 2015 lukuun ottamatta hyvä (keskimäärin 55 %). Kentältä lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus on ollut vuosia 2015 ja 2016 lukuun ottamatta noin 1000 µg/l.

Kuormitus

Pitkälēhdonsuon kuormittava pinta-ala on ollut koko 2010-luvun muuttumaton.

Pitkälēhdonsuon kuormitus laskettiin vuoteen 2014 asti Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelmaan kuuluneiden pintavalutuskentällisten tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvolla (punaiset pylväät). Vuonna 2015 laskennan pohjaksi saatiin osavuotinen oma vedenlaatuaineisto ja virtaamamittaus (vihreät pylväät), ja vuosina 2016-2020 kuormituslaskenta perustui Pitkälēhdonsuolla mitattuun ympärivuotiseen virtaama- ja vedenlaatuaineistoon (siniset pylväät). Siirtyminen kuormituslaskennassa omaan aineistoon on jonkin verran pienentänyt kuormitusarvioita. Majavan Pihlajapuroon rakentama pato aiheutti padotusta Pitkälēhdonsuon mittapatokaivossa vuonna 2020 ylivirtaamatilanteissa, mikä aiheutti veden laadun heikkenemistä kentältä lähtevässä vedessä ja oli osaltaan nostamassa Pitkälēhdonsuon kuormitusarviota vuodelle 2020.



Pitkälēhdonsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Leppisuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi 2013
Tuotanto alkoi 2015

Tuotannossa 2020 52 ha
Kuormittava ala 2020 52 ha

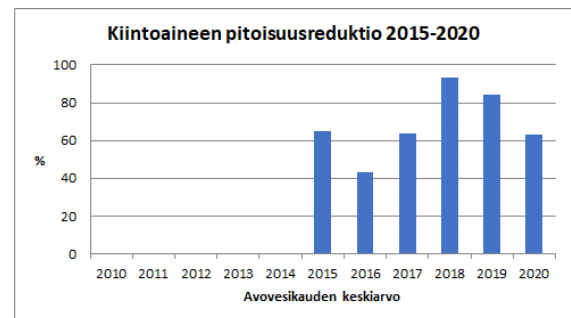
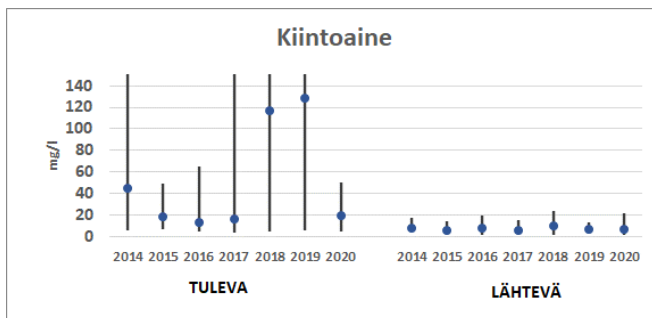
Leppisuon kuivatusvedet käsitellään ympärivuotisella pintavalutuskentällä. Kentältä vedet johdetaan ohi virtaavaan Sikapuroon, joka laskee noin 5 km:n päässä Suojokeen. Sikapuron laskukohdasta Suojokeen on matkaa Luupuveteen noin 9 km.

Leppisuo kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Leppisuon pintavalutuskentän toimintaa on tarkkailtu intensiivisesti (havaintokertoja 22-24/vuosi) vuosina 2015-2020. Vuonna 2014 tarkkailu aloitettiin elokuussa.

Kiintoaine



Vasemmalla on Leppisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähevässä vedessä (kuvan oikea puoli). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2014 havaintokertojen maksimipitoisuus oli kentälle tulevassa vedessä 210 mg/l, vuoden 2017 havaintokertoina 190 mg/l, vuoden 2018 870 mg/l ja vuoden 2019 peräti 1900 mg/l. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina.

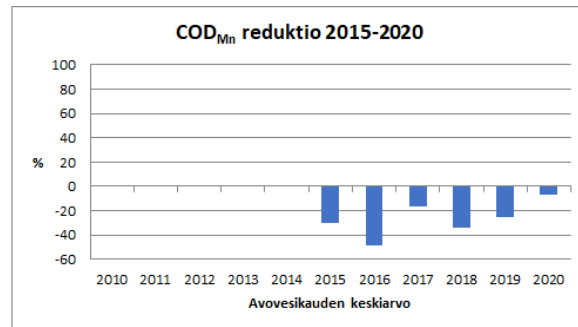
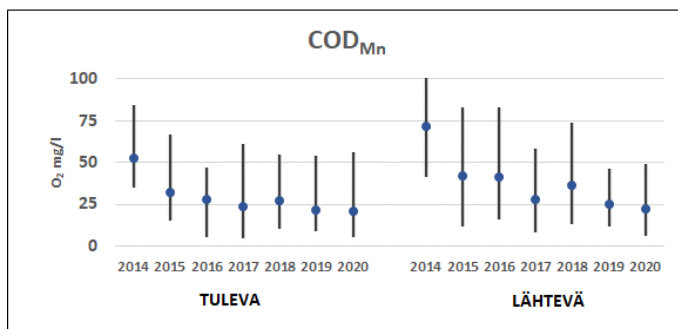
Leppisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus on vaihdellut huomattavan paljon, suurin pitoisuus 1900 mg/l mitattiin kaivuutöiden yhteydessä huhtikuussa 2019. Tuolloin pääosa (1800 mg/l) kiintoaineesta oli mineraaliainesta.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio Leppisuon pintavalutuskentällä on ollut hyvä, keskimäärin 69 %. Keskiarvoa nosti vuosien 2018 ja 2019 suuret kiintoainepitoisuudet, jolloin korkean mineraaliaineksen määrän takia pitoisuusreduktio oli erinomainen. Reduktiolaskentaan ei kuitenkaan otettu mukaan suurimpia pitoisuuksia, jotka johtuivat selkeästi altaiden puhdistuksesta. Kentältä lähevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli vuoden 2018 havaintokertoina keskimäärin 10 mg/l, muina tarkkailuvuosina 6-8 mg/l. Kiintoaineen maksimipitoisuudet kentältä lähevässä vedessä ovat olleet välillä 15-25 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus

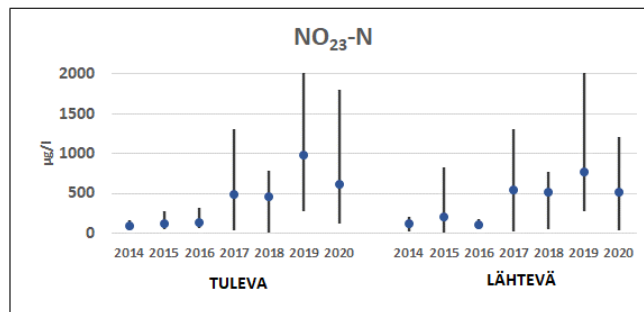
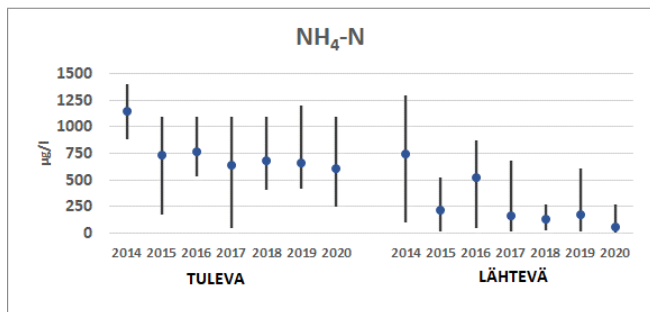
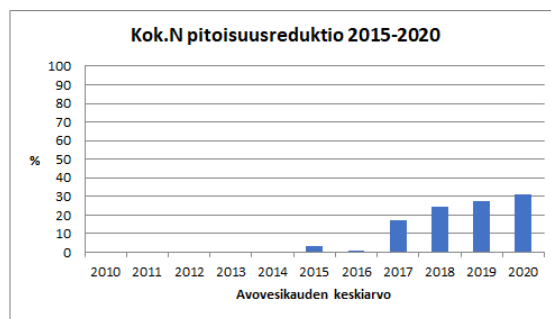
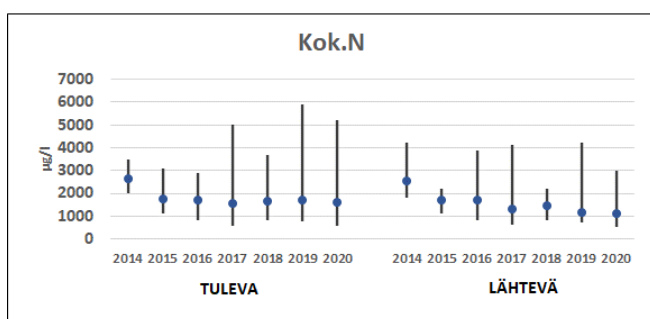
Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus oli suuri ensimmäisenä tarkkailuvuonna 2014, mutta laski selvästi seuraavana vuonna. Vuosina 2016-2020 tulevan veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 20-30 O₂ mg/l ja siinä on ollut lievästi laskeva suuntaus.

Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on noussut pintavalutuskentällä kaikkina tarkkailuvuosina, mutta ero kentälle tulevaan veteen on pienentynyt keskimääräiseltä tasolta -48 % vuoden 2016 havaintokertoina tasolle -7 % vuonna 2020. Leppisuolta lähtevä vesi on ollut luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi vuoteen 2018 asti, sen jälkeen humuspitoiseksi.



Vasemmalla on veden kemiallinen hapenkulutus Leppisuon pintavalutuskentälle tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä eri tarkkailuvuosina. Oikealla on kemiallisen hapenkulutuksen reduktiokeskiarvo eri vuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Typen yhdisteet



Vasemmalla ylärivissä on Leppisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alemmassa rivissä on vasemmalla puolella ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattitypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli suurin ensimmäisenä tarkkailuvuonna 2014 (keskiarvo 2650 µg/l), sen jälkeen keskipitoisuus on asettunut tasolle 1600-1700 µg/l maksimipitoisuuksien ollessa 3000-6000 µg/l.

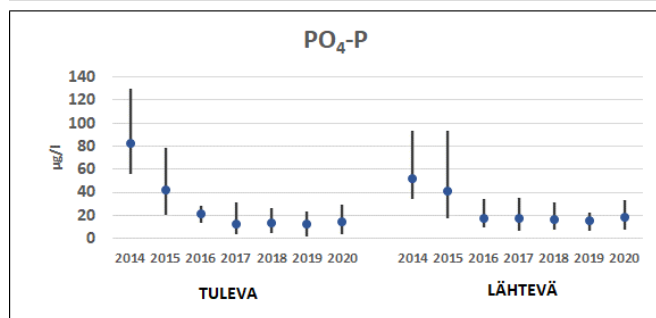
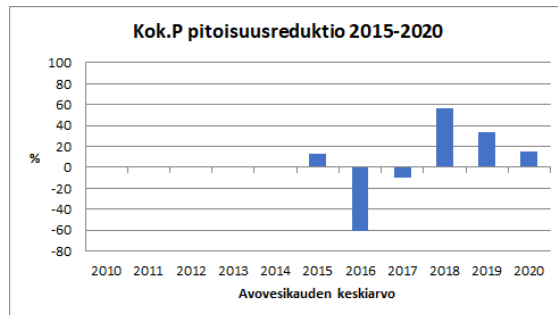
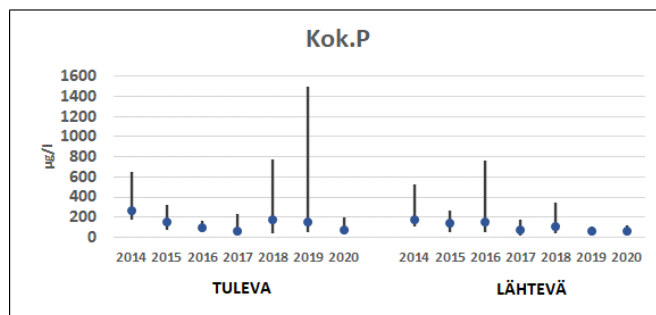
Kahtena ensimmäisenä tarkkailuvuonna kokonaistypen pitoisuus ei juuri muuttunut pintavalutuskentällä, mutta vuodesta 2017 lähtien pitoisuusreduktio lähti nousemaan ja oli vuoden 2020 havaintokertoina keskimäärin 30 %. Tämä on näkynyt kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuuden loivana pienenemisenä tasolta 2500 µg/l vuonna 2014 tasolle 1100

µg/l vuonna 2020. Lähtevässä kuivatusvedessä myös maksimipitoisuus on vuosien varrella laskenut, vuoden 2020 havaintokertoina se oli 3000 µg/l.

Ammoniumtypen pitoisuuden muutokset kentälle tulevassa ovat näkyneet suoraan kokonaistypen pitoisuuksissa. Vuoden 2014 havaintokertoina keskipitoisuus oli 1150 µg/l ja seuraavana vuonna 2015 noin 750 µg/l. Tämän jälkeen ammoniumtypen pitoisuustaso on laskenut loivemmin ja vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli 614 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut Leppisuon pintavalutuskentällä erinomainen, keskimäärin 69 % ja enimmillään vuoden 2020 havaintokertoina keskimäärin 90 %. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus putosi alle 200 µg/l vuonna 2017 ja vuoden 2020 havaintokertoina ammoniumtypen keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli enää 56 µg/l.

Ammoniumtypen hapettuminen on näkynyt selkeänä nitraattitypen pitoisuusnousuna sekä kentälle tulevassa että sieltä lähtevässä vedessä. Tulevassa vedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli vuoden 2014 havaintokertoina 87 µg/l ja suurimmillaan vuonna 2019 990 µg/l. Kentältä lähtevässä vedessä vastaavat pitoisuudet olivat 114 µg/l vuonna 2014 ja 770 µg/l vuonna 2019.

Fosforiyhdisteet



Vasemmalla ylärivissä on Leppisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä.. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

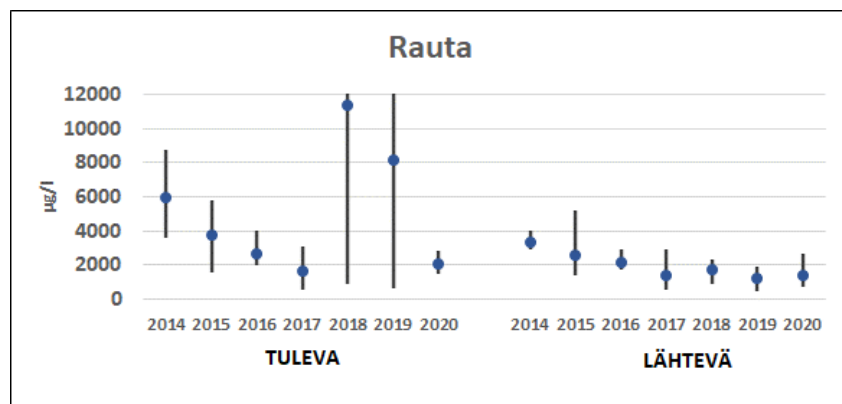
Pintavalutuskentälle tulevan veden ajoittain suuret kiintoainepitoisuudet näkyvät myös korkeina kokonaisfosforipitoisuuksina. Suurin pitoisuus huhtikuun 2019 huhtikuun näytteessä oli peräti 1500 µg/l ja myös muina tarkkailuvuosina maksimipitoisuudet ovat olleet yli 150 µg/l.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli negatiivinen tai lähellä nollaa kolme ensimmäistä tarkkailuvuotta. Vuonna 2018 se nousi keskimäärin tasolle 56 %, mutta on sen jälkeen ollut pienempi, vuonna 2020 keskimäärin 15 %. Vuosien 2018 ja 2019 hyvään reduktiokeskiarvoa paransi muutamat

ajankohdat, jolloin tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli suuri suuren mineraaliaineksen määrän takia. Reduktiolaskentaan ei kuitenkaan otettu mukaan altaan puhdistustoimien aikana otettuja näytteitä. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli vuoteen 2018 asti pääsääntöisesti yli 100 µg/l, jolloin vesi oli luokiteltavissa ylireheväksi. Vuosina 2019 ja 2020 kokonaisfosforin keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä on ollut keskimäärin 63 µg/l, jonka perusteella kentältä lähtenyt vesi oli erittäin rehevää.

Fosfaattifosforin pitoisuus laski selvästi kolmen ensimmäisen vuoden aikana pintavalutuskentälle tulevassa vedessä. Vuoden 2014 havaintokertoina keskipitoisuus oli 83 µg/l ja vuonna 2017 13 µg/l. Tällä tasolla se on ollut sen jälkeen vuosina 2018-2020. Fosfaattifosforin keskipitoisuus laski jonkin verran pintavalutuskentällä ensimmäisinä vuosina 2014 ja 2015, mutta sen jälkeen keskipitoisuus on ollut 3-5 µg/l suurempi lähtevässä vedessä.

Rauta



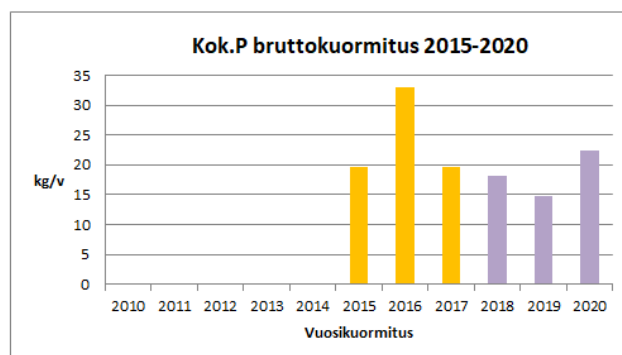
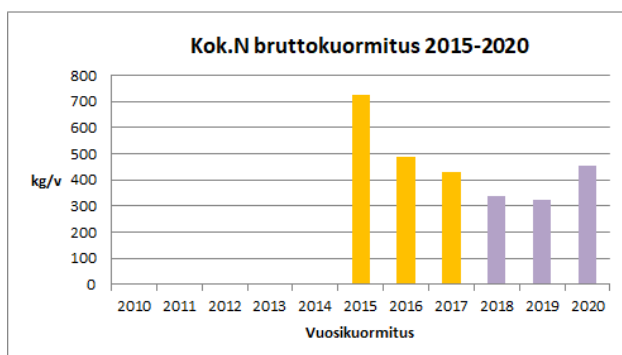
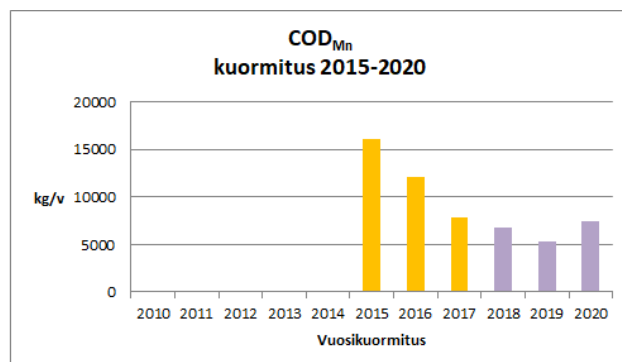
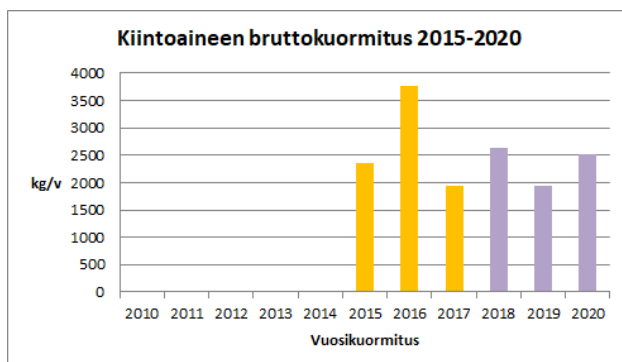
Leppisuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus laski jyrkästi vuosine 2014-2017 välillä tasolta 6000 µg/l tasolla alle 2000 µg/l. Vuosien 2018 ja 2019 näytteenottoihin ajoittui mm. altaan puhdistuksen jälkeisiä tilanteita, jolloin maksimipitoisuudet nostivat keskiarvoa selvästi. Vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuus oli samaa tasoa kuin vuoden 2017 havaintokertoina.

Raudan pitoisuusreduktio Leppisuon pintavalutuskentällä on ollut keskimäärin 41 %. Kentältä lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus on laskenut samalla lailla kuin kentälle tulevassa vedessä. Vuoden 2014 havaintokertoina keskipitoisuus oli 3400 µg/l ja vuoden 2020 1400 µg/l.

Kuormitus

Leppisuon kuormitukset arvioitiin vuosina 2015-2017 reduktiomenetelmällä, jolloin laskeutusaltaallisten ominaiskuormituksesta vähennettiin Leppisuolla todetut pitoisuusreduktiot (keltaiset pylväät). Vuodesta 2018 lähtien Leppisuon kuormitus on arvioitu ominaisvirtaamien avulla eli laskennassa on käytetty Leppisuon omaa vedenlaatuaineistoa, mutta virtaama on saatu Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelman muilta tuotantoalueilta keskiarvona (violetit pylväät).



Leppisuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2015-2020. Värien selitykset tekstissä.

Kaikonsuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi 1975
 Tuotanto alkoi 1977

Tuotannossa 2020 0,1 ha
 Kuormittava ala 2020 185,5 ha

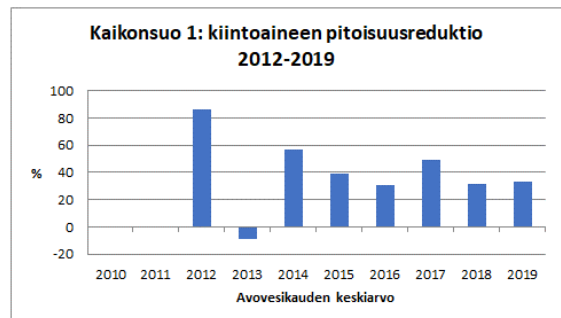
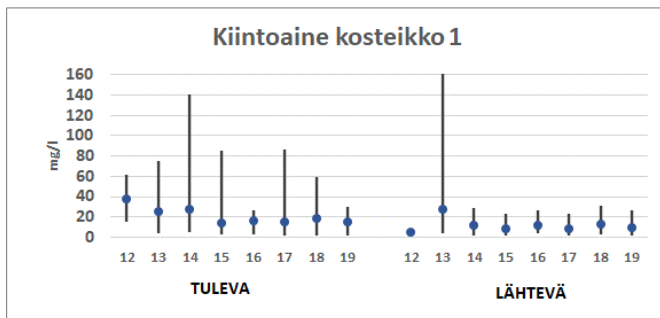
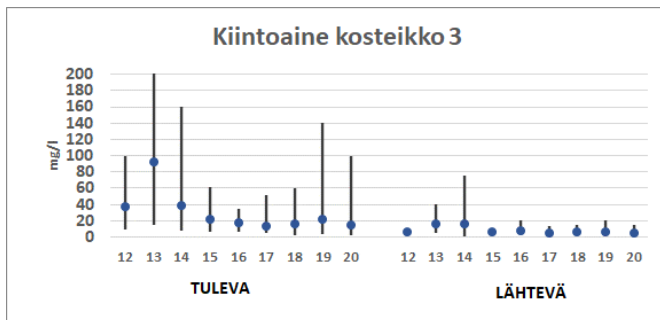
Vuodesta 2012 lähtien Kaikonsuon vedet on käsitelty kahdella kosteikolla. Kosteikko 1 on vanhan Lampisuon aluetta ja kosteikko 3 varsinaisen Kaikonsuon aluetta. Kosteikoilta vedet johdetaan laskuojan kautta Suojokeen, jota pitkin ne kulkeutuvat noin 8 km päähän Luupuveteen.

Kaikonsuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kaikonsuon kosteikon 3 toimintaa on tarkkailtu pääosin intensiivisesti (havaintokertoja 22-24/vuosi) vuosina 2013-2020. Vuonna 2012 intensiivinen tarkkailu aloitettiin elokuussa. Vuosina 2015 ja 2020 tarkkailua harvennettiin tehtäväksi pääosin kerran kuukaudessa, kevättulvan aikaan kuitenkin kerran viikossa. Lampisuon kosteikolla tarkkailu on tehty samalla tavalla, mutta vuosi 2019 oli viimeinen tarkkailuvuosi ja silloin näytteet otettiin pääosin kerran kuukaudessa. Molemmilla kosteikoilla oli jatkuvatoiminen virtaamamittaus, mutta jatkuvan padotuksen takia käyttökelpoista virtaamatietoa ei saatu.

Kiintoaine



Vasemmalla ylhäällä on Kaikonsuon kosteikon 3 pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuonna 2013 kentälle tulevan veden maksimipitoisuus oli 1000 mg/l. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alempana vastaavat kuvat Lampisuon kosteikolta 1. Siellä vuoden 2013 lähtevän veden maksimipitoisuus oli 360 mg/l.

Kaikonsuon kosteikolla 3 tulevassa vedessä on ajoittain ollut erittäin suuria kiintoainepitoisuuksia, jotka ovat johtuneet kaivu- ja puhdistustoimista kentällä. Vuosina 2015-2020 kosteikolle tulevan veden kiintoaineen keskipitoisuus oli melko vakaa tasolla 13-22 mg/l. Lampisuon kosteikolla 1 kentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus laski vuosien 2012 ja 2015 välillä tasolta noin 40 mg/l tasolle noin 15 mg/l, joka pysyi tarkkailun loppuun asti vuoteen 2019.

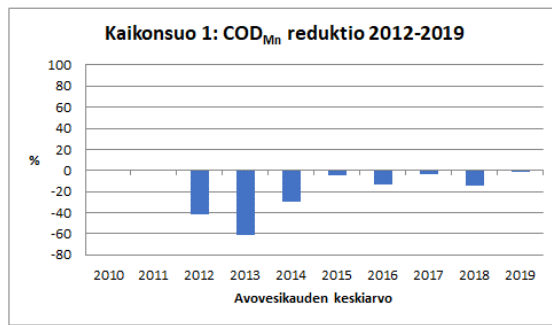
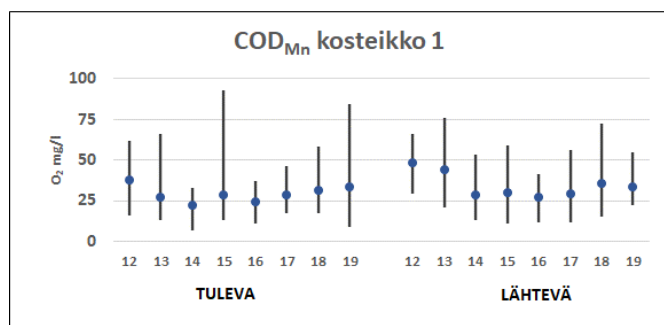
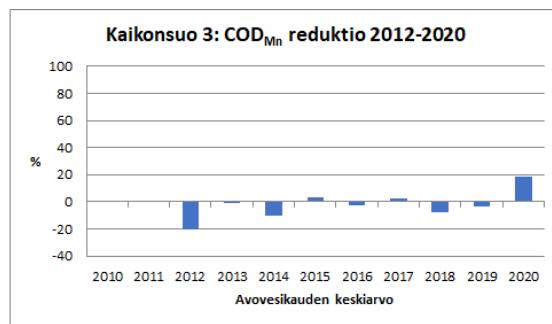
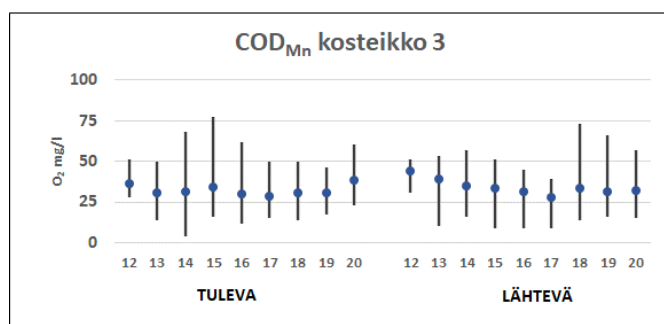
Kosteikolla 3 kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut hyvä, keskimäärin 65 %. Vuosina 2013 ja 2014 lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli lähellä 20 mg/l, mutta vuodesta 2015 lähtien keskipitoisuus on ollut kosteikolta lähtevässä vedessä 5-7 mg/l. Näinä vuosina maksimipitoisuudet ovat olleet 10-20 mg/l. Lampisuon kosteikolla kiintoaineen pitoisuusreduktio oli jonkin verran pienempi, keskimäärin 40 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli pääosin välillä 5-13 mg/l, poikkeuksena vuosi 2013, jolloin suuri maksimipitoisuus nosti keskiarvon tasolle 30 mg/l. Muina tarkkailuvuosina kosteikolta lähtevässä vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus on ollut 20-30 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus

Kosteikolle 3 tulevassa vedessä veden kemiallinen hapenkulutus on ollut varsin vakaa koko tarkkailun ajan sekä keski- että maksimipitoisuuksien osalta. Vuosien 2012 ja 2020 havaintokertoina keskiarvo (37-39 O₂ mg/l) oli hieman korkeampi, mutta muina tarkkailuvuosina se on ollut välillä 29-34 O₂ mg/l. Maksimi-arvot ovat olleet vuosina 20014-2016 ja 2020 tasolla 60-70 O₂ mg/l, muina tarkkailuvuosina noin 50 O₂ mg/l. Myös Lampisuon kosteikolla tulevan veden kemiallinen

hapenkulutus on ollut vuotta 2012 lukuun ottamatta melko vakaa, tasolla 22-33 O₂ mg/l eli aavistuksen verran pienempi kuin kosteikolla 3. Vuonna 2012 kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo kentälle tulevassa vedessä oli 38 O₂ mg/l. Kosteikolle 1 vuosittaiset maksimi- ja minimiarvot vaihtelivat enemmän kuin kosteikolla 3, suurin arvo 93 O₂ mg/l mitattiin vuoden 2015 tarkkailussa.

Muutokset kuivatusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa ovat olleet kosteikolla 3 keskimäärin vähäisiä. Vuoden 2012 havaintokertoina arvo nousi keskimäärin 20 % kentällä ja vuoden 2020 havaintokertoina väheni keskimäärin 18 %, mutta muina tarkkailuvuosina muutokset ovat olleet keskimäärin vähäisiä. Kosteikolta 3 lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo on ollut välillä 28-44 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Lampisuon kosteikolla kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus nousi selvästi tarkkailuvuosina 2012-2014 (keskimäärin 30-60 %), mutta tilanne parani jonkin verran vuosien 2015-2019 tarkkailukertoina. Koska Lampisuon kosteikolla kentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus oli hieman pienempi kuin kosteikolle 3 tulevassa vedessä, on huonommasta reduktiosta huolimatta lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus ollut keskimäärin lähes sama molemmilla kosteikoilla. Lampisuon kosteikolta lähtenyt vesi oli pääsääntöisesti luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

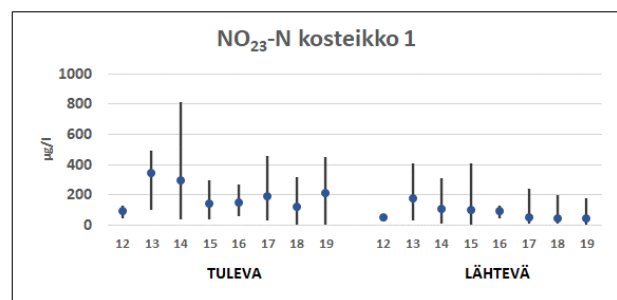
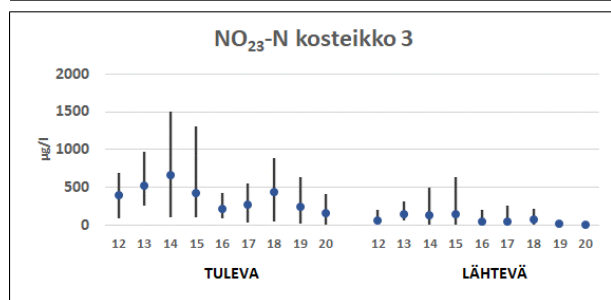
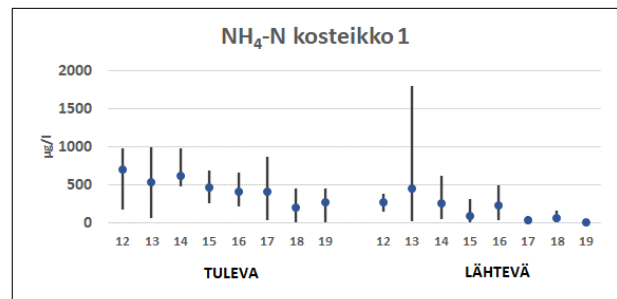
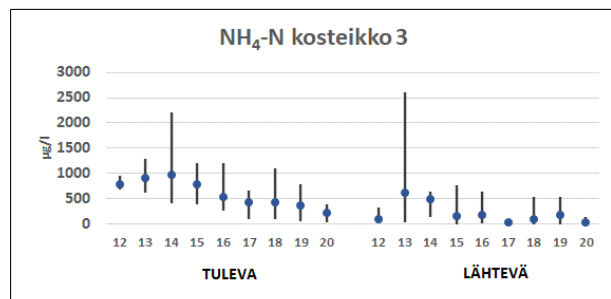
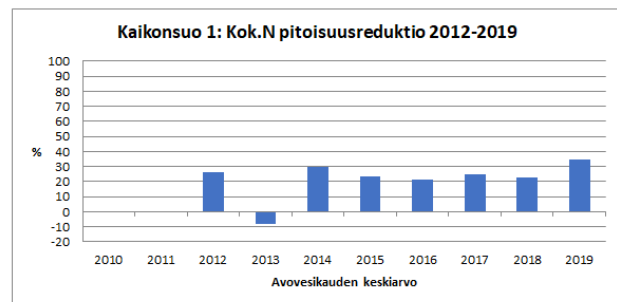
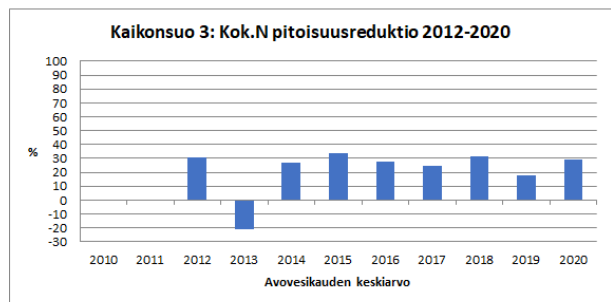
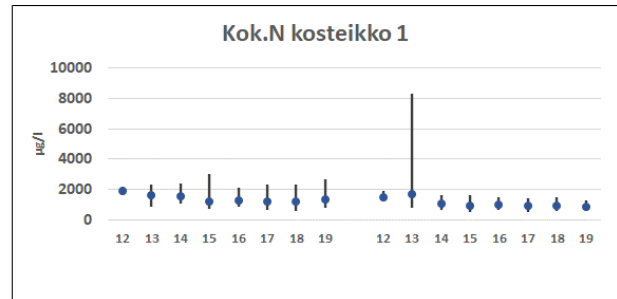
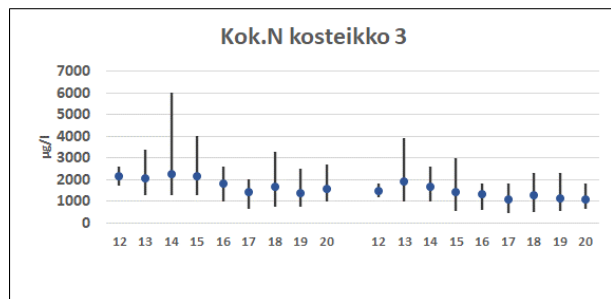


Vasemmalla ylhäällä on veden kemiallinen hapenkulutus Kaikonsuon kosteikolle 3 tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä eri tarkkailuvuosina. Oikealla on kemiallisen hapenkulutuksen reduktiokeskiarvo eri vuosina. Alemmissa kuvissa on vastaavat tiedot kosteikolta 1. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Typen yhdisteet

Kaikonsuon kosteikolle 3 tulevassa kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuosina 2012-2015 hieman päälle 2000 µg/l ja laski tasolle noin 1500 µg/l vuosien 2015 ja 2017 välillä. Pitoisuusvähennys on johtunut pääosin ammoniumtyypipitoisuuden pienenemisestä kosteikolle tulevassa vedessä. Vuosina 2013 ja 2014 ammoniumtypen keskipitoisuus oli noin 1000 µg/l, vuosina 2017-2019 alle 500 µg/l ja vuonna 2020 enää 220 µg/l. Nitraattitypen keskipitoisuus kosteikolle tulevassa vedessä nousi vuoteen 2014 mennessä tasolle 660 µg/l, mutta sen jälkeen myös nitraattitypen keskipitoisuus on laskenut pääosin tasolle noin 250 µg/l.

Kosteikolla 3 kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut kohtalaisen hyvä. Pitoisuusreduktio on ollut vuotta 2013 lukuun ottamatta keskimäärin 28 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli suurin vuoden 2013 havaintokerroilla (keskimäärin 1900 µg/l), vuoden 2015 jälkeen vuoden keskipitoisuus on ollut välillä 1100-1300 µg/l. Ammoniumtypen osalta pitoisuusreduktio on ollut erinomainen, keskimäärin 79 %. Vuoden 2015 jälkeen lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut alle 200 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina vain 38 µg/l. Myös nitraattitypen reduktio kentällä on ollut erinomainen, keskimäärin 82 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli suurimmillaan vuonna 2013 150 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina vain 13 µg/l.

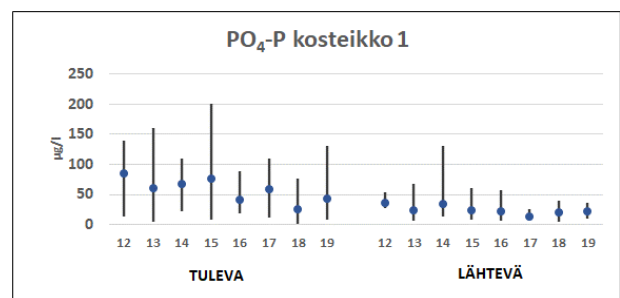
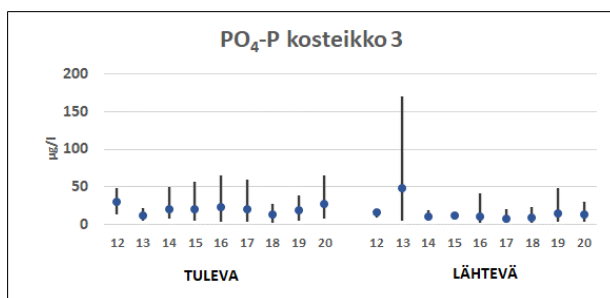
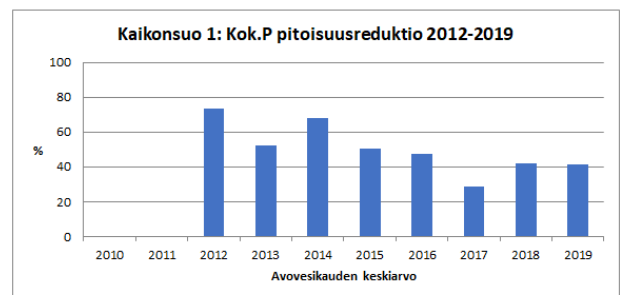
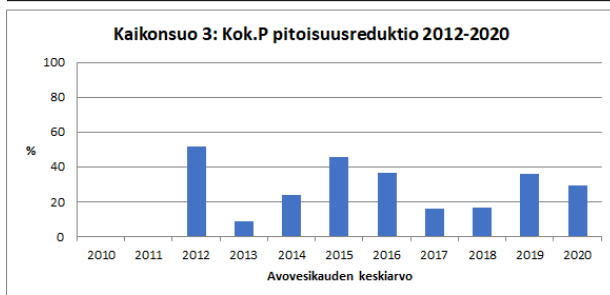
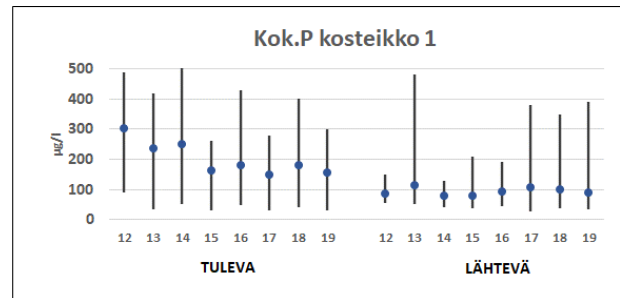
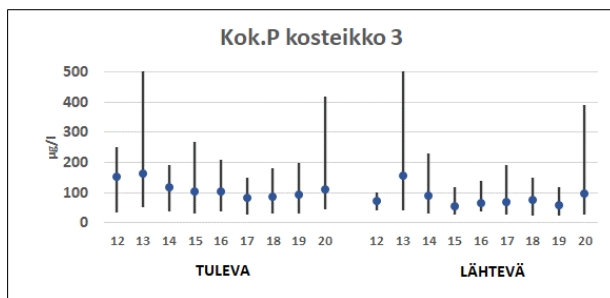


Ylimmässä rivissä vasemmalla on Kaikonsuon kosteikon 3 kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Sen alla on vuosittaiset mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) kosteikolla tarkkailuvuosina, sen alla ammoniumtypen vaihteluvälit ja alimmaisena nitraattitypen vaihteluvälit. Oikealla puolella on vastaavat kuvat kosteikolta 1. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Lampisuon kosteikolle tulevassa kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli lähes 2000 µg/l vuoden 2012 tarkkailussa ja se laski sitten tasaisesti vuoteen 2015 mennessä tasolle 1200 µg/l. Kuivatusveden ammoniumtypen keskipitoisuus oli tasolla 500-700 µg/l vuoteen 2014 asti ja sen jälkeen laski tasaisesti tasolle 200 µg/l vuonna 2018. Myös kosteikolle 1 tulevan veden nitraattitypen keskipitoisuus laski jonkin verran vuosien 2013 (tasolla noin 300 µg/l) ja 2015 (tasolla 100-150 µg/l) välillä.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio Lampisuon kosteikolla on ollut hieman heikompi kuin Kaikonsuolla, keskimäärin 22 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuoden 2013 havaintokertana noin 1700 µg/l ja vuosien 2014-2019 aikana tasolla 900-1000 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 67 %, minkä ansiosta lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli vuosina 2015-2019 vuotta 2016 lukuun ottamatta alle 100 µg/l ja vuoden 2019 havaintokertoina vain 16 µg/l. Kosteikon 3 lailla myös kosteikolla 1 kuivatusveden nitraattitypen pitoisuus laski selvästi, keskimäärin 55 %. Suurin nitraattitypen keskipitoisuus kosteikolta lähtevässä vedessä mitattiin vuoden 2013 havaintokertoina (180 µg/l), vuodesta 2015 alkaen keskipitoisuus jäi alle 100 µg/l.

Fosforin yhdisteet



Ylimmässä rivissä vasemmalla on Kaikonsuon kosteikon 3 kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Sen alla on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) kosteikolla tarkkailuvuosina, ja alimmaisen fosfaattifosforipitoisuuden vaihteluvälit. Oikealla puolella on vastaavat kuvat kosteikolta 1. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

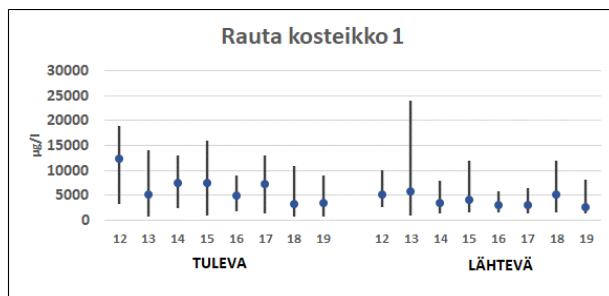
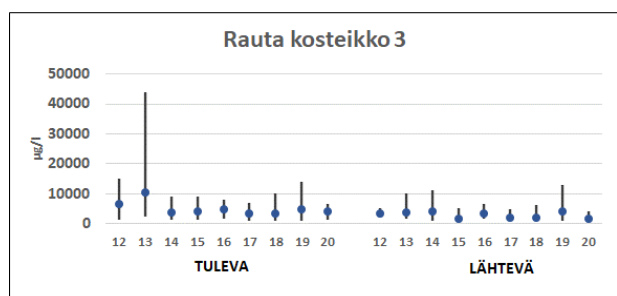
Kaikonsuon kosteikolle 3 tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli tarkkailuvuosina 2012 ja 2013 yli 150 µg/l ja vaikka pitoisuustaso laski jonkin verran, keskipitoisuus oli edelleen yli 100 µg/l vuosina 2014-2016 ja 2020. Pienin keskipitoisuus 84 µg/l mitattiin vuoden 2017 havaintokertoina. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut tasolla noin 20 µg/l koko tarkkailun ajan.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kosteikolla 3 on ollut vain kohtalainen, keskimäärin 29 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä suurin keskipitoisuus 157 µg/l mitattiin vuoden 2013 havaintokertoina, mutta tuolloin keskiarvo nosti suuri maksimipitoisuus 560 µg/l maaliskuussa. Muina tarkkailuvuosina lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut välillä 56-97 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Fosfaattifosforin osalta pitoisuusreduktio oli selvästi parempi. Jos jätetään vuoden 2013 tulokset huomiotta, fosfaattifosforin pitoisuusreduktio kosteikolla 3 oli keskimäärin 48 %. Vuoden 2013 keskipitoisuutta nosti suuri maksimipitoisuus 170 µg/l. Vuoden 2013 havaintokertoina keskipitoisuus oli 48 µg/l, muina tarkkailuvuosina fosfaattifosforin keskipitoisuus oli lähellä 10 µg/l.

Lampisuon kosteikolle tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuudet olivat erittäin suuria. Suurimpana pitoisuutena oli vuoden 2014 kaivu/puhdistustöiden yhteydessä mitattu maksimipitoisuus 1000 µg/l, mutta kaikkina tarkkailuvuosina maksimipitoisuus oli 250-500 µg/l ja keskipitoisuus tasolla 150-250 µg/l. Kokonaisfosforin keskipitoisuus laski kuitenkin vuosien 2012-2019 välillä. Myös fosfaattifosforin pitoisuus on ollut Lampisuon kosteikolle tulevassa vedessä suuri. Keskipitoisuus oli välillä 85 µg/l ja maksimipitoisuudet useimpina vuosina 100-200 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuudessa oli lievästi laskeva suuntaus.

Lampisuon kosteikolla kokonaisfosforin pitoisuusreduktio on ollut selvästi parempi kuin Kaikonsuon kosteikolla 3, keskimäärin 50 % ja suurimmillaan 73 % vuoden 2012 havaintokertoina. Kosteikolta lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on vaihdellut 100 µg/l molemmin puolin. Koko aineiston keskipitoisuus lähtevässä vedessä on ollut 95 µg/l, joten Lampisuon kosteikolta lähtenyt vesi on ollut hieman reheväämpää kuin Kaikonsuon kosteikolta 3 lähtenyt vesi (keskiarvo 83 µg/l). Lampisuon kosteikolta lähtenyt vesi on luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin reheväksi-ylireheväksi. Lampisuon kosteikolta lähteneessä kuivatusvedessä myös kokonaisfosforin maksimipitoisuudet olivat useimpina vuosina selvästi suurempia kuin Kaikonsuon kosteikolta lähteneessä vedessä. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio Lampisuon kosteikolla on ollut myös hyvä, keskimäärin 54 %. Fosfaattifosforin keskipitoisuus laski vuosien 2012-2015 välillä tasolta 35 µg/l tasolle 20 µg/l. Myöskin fosfaattifosforin maksimipitoisuudet leikkautuivat selvästi kosteikolla, vuodesta 2015 alkaen ne olivat välillä 30-60 µg/l.

Rauta



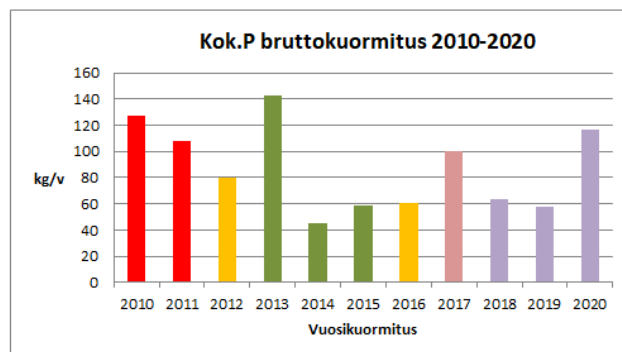
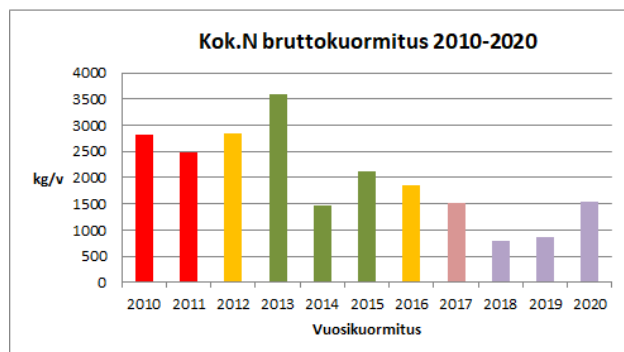
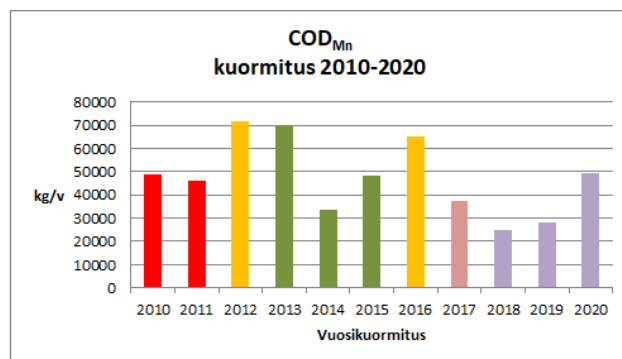
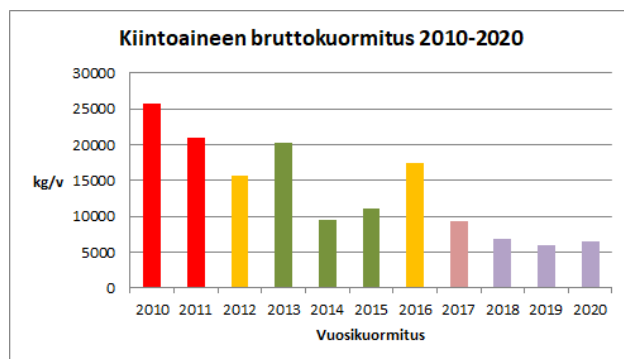
Kaikonsuon kosteikon 3 (vasemmalla) ja Lampisuon kosteikon 1 (oikealla) kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kaikonsuon kosteikolle 3 tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli vuosina 2012 ja 2013 tasolla 7000-10000 µg/l, mutta sen jälkeen on ollut tasolla 3500-4500 µg/l. Lampisuon kosteikolla tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli vuoteen 2015 asti yli 5000 µg/l, mutta laski sitten tasolle 3500 µg/l vuosina 2018 ja 2019.

Kosteikolla 3 raudan pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 34 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä keskipitoisuus on vaihdellut välillä 1700-4000 µg/l. Maksimipitoisuudet ovat ajoittain olleet korkeita, esim. vuonna 2019 13 000 µg/l. Lampisuon kosteikolla raudan pitoisuusreduktio on ollut samaa tasoa Kaikonsuon kosteikon 3 kanssa, keskimäärin 27 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus on vaihdellut välillä 3000-6000 µg/l, maksimipitoisuus 24000 µg/l mitattiin vuonna 2013.

Kuormitus

Kaikonsuon kuormittava pinta-ala on laskenut vuosien 2010 ja 2020 välillä 250 ha:sta 185 ha:n. Tuotantoalueen kuormitusta on laskettu monilla menetelmillä vuosien varrella riippuen tarkkailun intensiteetistä. Perusongelmana on ollut oman virtaamatiedon puuttuminen. Vuoden 2010 ja 2011 kuormitukset arvioitiin Pohjois-Savon turvetuotannon yhteistarkkailuohjelman ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuosina 2012 ja 2016 laskennassa käytettiin hyväksi kosteikoilla mitattuja pitoisuusreduktioita (keltaiset pylväät). Vuosina 2013-2015 virtaamamittaus onnistui osavuotisesti, jolloin voitiin hyödyntää myös Kaikonsuon omaa virtaama-aineistoa (vihreät pylväät). Vuonna 2017 kuormitukset arvioitiin menetelmättä 6, joka reduktion lisäksi huomioi kuivatusveden laadun (vaalenpunainen pylväs). Vuosina 2018-2020 kuormitukset laskettiin Kaikonsuon omilla vedenlaatutiedoilla, mutta Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman kautta saadulla virtaamatiedolla (violetit pylväät).



Kaikonsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Härkäsuo:Kuormittava pinta-ala sekä vesien käsittely

Kunnostus alkoi 1976
Tuotanto alkoi 1977

Kuormittava ala 2020 37,2 ha
josta tuotannossa 0 ha

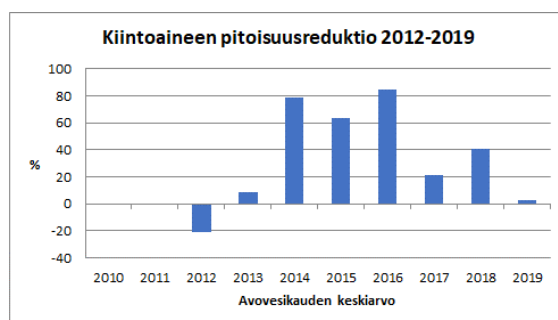
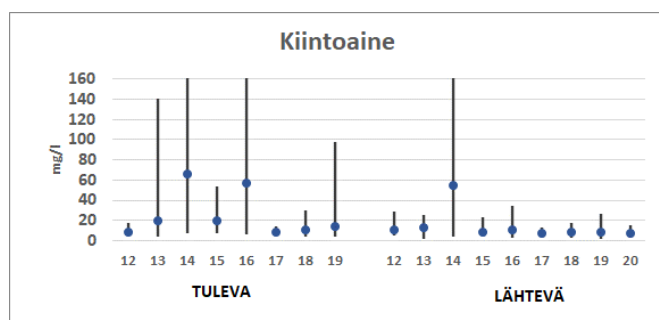
Vuodesta 2012 lähtien kuivatusvesi on johdettu ympärivuotiselle kosteikolle, josta se on mennyt laskuojaa myöden noin 800 m:n päässä olevaan Luupujokeen. Luupujoki laskee Kiurujokeen noin 11 km:n päästä Härkäsuon laskuojan suulta. Luupujoen laskukohdasta noin 6,5 km:n päässä Kiurujoki laskee Haapajärveen. Matka Härkäsuolta Haapajärveen on noin 18,5 km.

Härkäsuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Härkäsuon kosteikon toimintaa on tarkkailtu intensiivisesti (havaintokertoja 22-24/vuosi) vuosina 2015-2017. Harvempaa tarkkailua (pääosin kerran kuukaudessa + kevättulvan aikaan kerran viikossa) tehtiin vuosina 2012-2014 ja 2018-2020. Vuonna 2020 näytteet otettiin vain lähtevästä vedestä. Härkäsuolla on ollut toiminnassa ympärivuotinen virtaamanmittaus, mutta useana näytteenottoajankohtana pintavalutuskentän alapuolella ei ollut vettä.

Kiintoaine



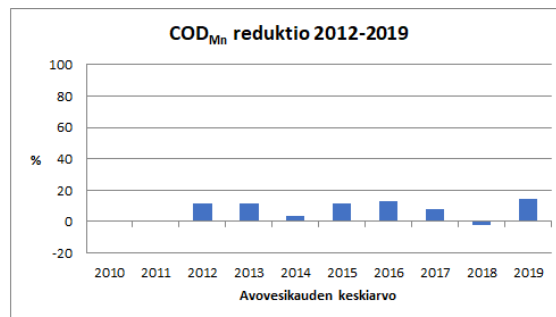
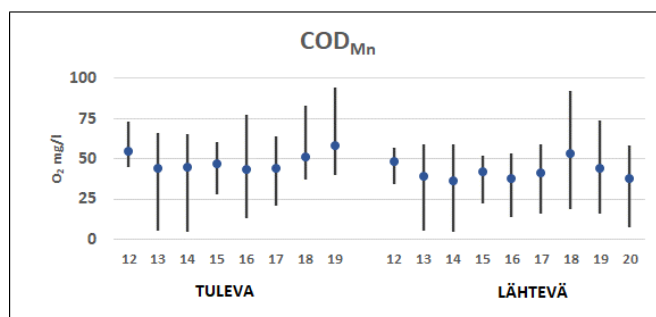
Vasemmalla on Härkäsuon kosteikon kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli tulevassa (kuvan vasen puoli) ja lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2014 havaintokertojen maksimipitoisuus oli kosteikolle tulevassa vedessä 300 mg/l, vuoden 2016 havaintokertojen 710 mg/l, ja kosteikolta lähtevässä vedessä vuoden 2014 havaintokertojen 350 mg/l. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kosteikolla tarkkailuvuosina.

Härkäsuon kosteikolle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli useana vuonna tasolla 10-20 mg/l, mutta tarkkailuvuosina 2014 ja 2016 suuret maksimipitoisuudet nostivat myös keskiarvoa.

Härkäsuon kosteikolla kiintoaineen pitoisuusreduktio oli erinomainen vuosina 2014-2016, jolloin mitattiin suuria yksittäisiä pitoisuuksia kentälle tulevassa vedessä. Muina tarkkailuvuosina kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut selvästi keskimäärin heikompi (-20-41 %). Kevättalvella 2014 kentältä lähtevässä vedessä mitattiin suuria kiintoainepitoisuuksia (85-350 mg/l). Nämä nostivat

vuoden 2014 vuosikeskiarvon (55 mg/l) selvästi muita tarkkailuvuosia (7-13 mg/l) suuremmaksi. Muina tarkkailuvuosina maksimipitoisuudet olivat pääosin alle 30 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on veden kemiallinen hapenkulutus Härkäsuon kosteikolle tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä eri tarkkailuvuosina. Oikealla on kemiallisen hapenkulutuksen reduktiokeskiarvo eri vuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Härkäsuon kosteikolle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus oli melko vakaa kaikkina tarkkailuvuosina. Keskiarvo oli tasolla 44-50 O₂ mg/l, hieman suurempi keskiarvo mitattiin vuosina 2012 (55 O₂ mg/l) ja 2019 (58 O₂ mg/l). Vuosittaiset maksimi- arvot nousivat viimeisinä tarkkailuvuosina, vuonna 2019 maksimi- arvo oli 94 O₂ mg/l.

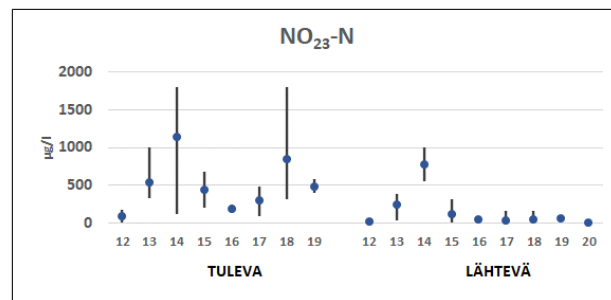
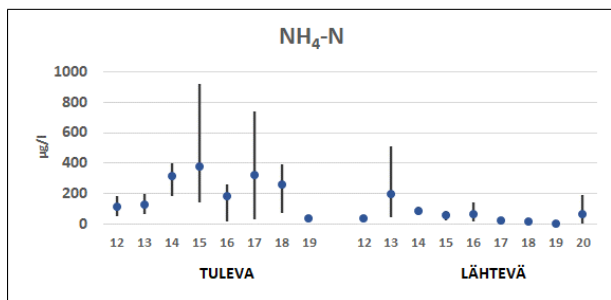
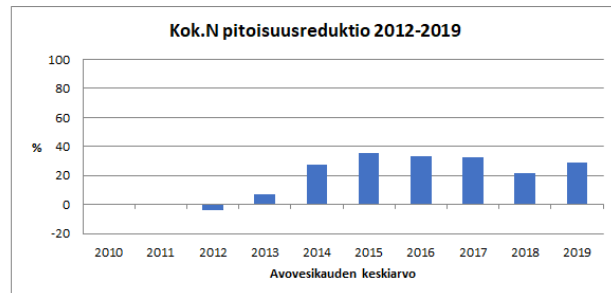
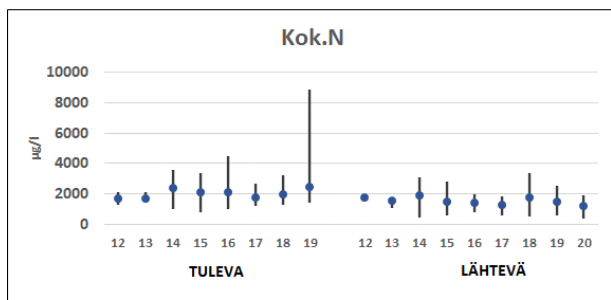
Härkäsuon kosteikolla kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus pääosin laski hieman, keskimäärin 9 %. Kosteikolta lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo vaihteli välillä 38-54 O₂ mg/l, jonka perusteella vesi voidaan luokitella voimakkaan humuspitoiseksi. Vuosittaiset maksimi- arvot olivat pääosin tasolla 50-60 O₂ mg/l, vuonna 2018 92 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet

Härkäsuon kosteikolle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut tarkkailuvuosina melko vakaa, hieman tason 2000 µg/l molemmin puolin. Vuoden 2019 maksimipitoisuus 8900 µg/l nosti keskiarvon muita tarkkailuvuosia jonkin verran suuremmaksi.

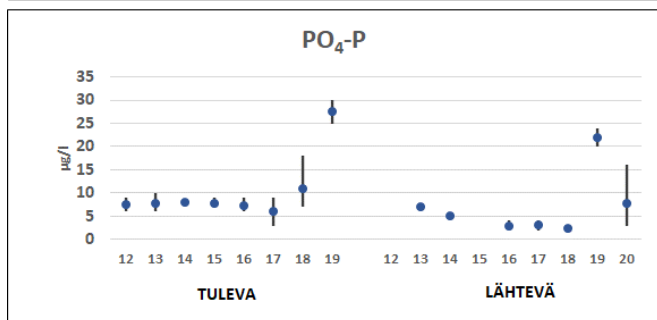
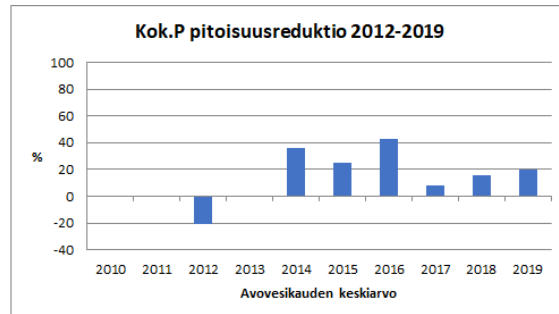
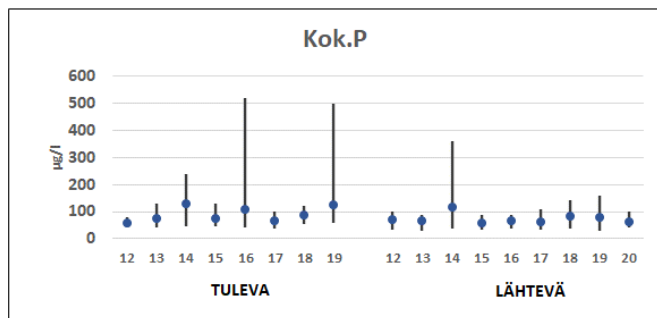
Kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus lisääntyi hieman kosteikolla vuoden 2012 havaintokerroilla, mutta vuodesta 2013 vuoteen 2015 pitoisuusreduktio nousi keskimäärin tasolle 30 %, jossa se pysyi loppuun asti. Kokonaistypen keskipitoisuus laski reduktion parannuttua tasolta 1900 µg/l tasolle 1300-1400 µg/l vuosina 2015-2017 ja vuonna 2020. Vuosina 2018-2019 keskipitoisuus oli hieman korkeampi.

Kosteikolle tulevassa vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus nousi selvästi vuosina 2012-2015 tasolta 100 µg/l tasolle 400 µg/l, mutta laski taas tarkkailun loppuvuosina. Vähäisen virtaaman takia mineraalitypen määrittämisä on tehty vain muutamina havaintokertoina vuodessa, joten kovin luotettavia arvioita pitoisuusvaihteluista vuosien välillä ei voi tehdä. Myös nitraattitypen osalta pitoisuusvaihtelut kosteikolle tulevassa vedessä olivat suuria, enimmäkseen 500-100 µg/l välillä. Havaintokertoina ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 75 % ja nitraattitypen 74 %, joten kosteikolta lähtevässä vedessä molempien pitoisuudet ovat olleet enimmäkseen pieniä.



Vasemmalla ylärivissä on Härkäsuon kosteikon kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli tulevassa ja lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) kosteikolla tarkkailuvuosina. Alemmassa rivissä on vasemmalla puolella ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattitypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Fosforin yhdisteet



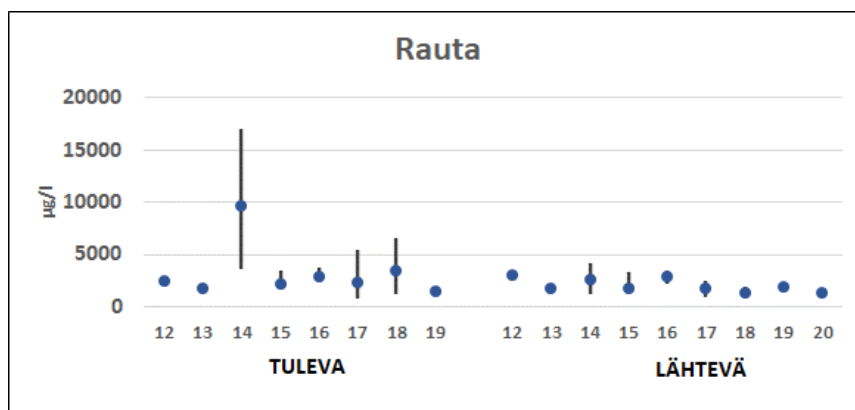
Vasemmalla ylärivissä on Härkäsuon kosteikon kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli tulevassa ja lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) kosteikolla tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Härkäsuon kosteikolle tulevassa vedessä kuivatusveden kokonaisfosforin keskipitoisuus on vaihdellut paljon vuosien välillä. Vuosina 2016 ja 2019 korkeat maksimi-arvot nostivat keskipitoisuuden arvoksi yli 100 µg/l, myös vuonna 2014 keskipitoisuus oli yli 100 µg/l.

Kuivatusveden pitoisuusreduktio Härkäsuon kosteikolla kääntyi positiiviseksi vuodesta 2014 alkaen, mutta se ei ole ollut minään vuonna kovin suuri (keskimäärin 16 %). Kosteikolta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut pääosin välillä 60-80 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Vuonna 2014 korkea maksimipitoisuus 360 µg/l nosti keskiarvoa selvästi (119 µg/l). Myös useana muuna tarkkailuvuotena maksimipitoisuus oli yli 100 µg/l.

Fosfaattifosforin keskipitoisuus kosteikolle tulevassa vedessä on pääosin ollut 6.8 µg/l, mutta viimeisinä tarkkailuvuosina se nousi selvästi, vuonna 2019 keskipitoisuus oli 28 µg/l. On kuitenkin huomioitava, että Härkäsuon vähäisen virtaaman takia fosfaattifosforin näytteitä otettiin vain harvoin, 2-4 /vuosi, joten vuosien välinen vertailu on epävarmalla pohjalla. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio kosteikolla oli keskimäärin 56 %, joten kosteikolta lähtevässä vedessä fosfaattifosforipitoisuus oli viimeisiä tarkkailuvuosia 2019 ja 2020 lukuun ottamatta lähellä määritysrajaa.

Rauta



Härkäsuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

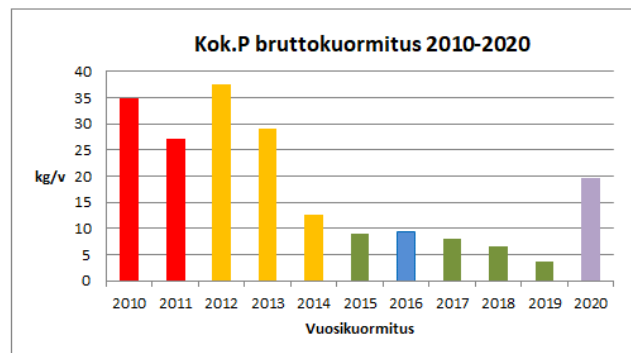
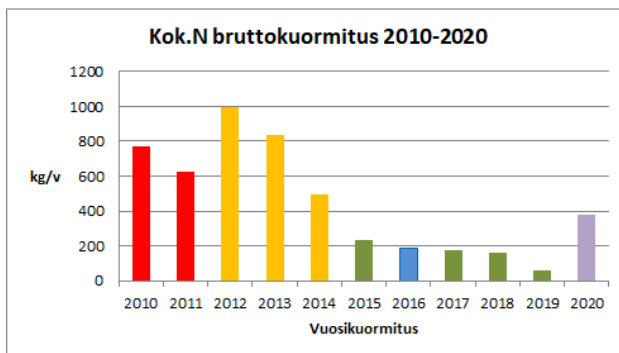
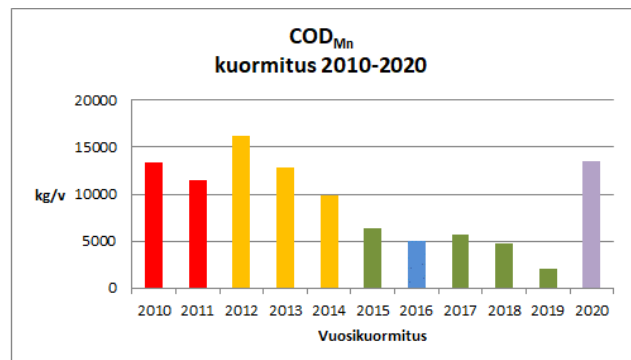
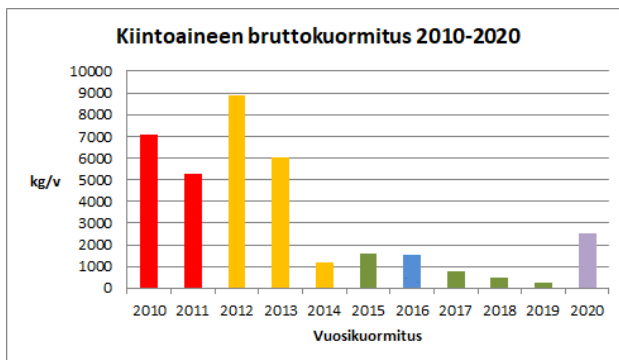
Härkäsuon kosteikolle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli pääosin 1500-3500 µg/l, vuonna 2014 suuri maksimipitoisuus 17000 µg/l nosti keskiarvoa selvästi. Mineraaliravinteiden lailla raudan määrittämisä ei ole tehty kovin montaa/vuosi, joten vuosien väliset vertailut eivät ole kovin luotettavia.

Raudan pitoisuusreduktio Härkäsuon kosteikolla oli keskimäärin 13 %. Kosteikolta lähtevässä kuivatusvedessä raudan keskipitoisuus vaihteli välillä 1300-3100 µg/l.

Kuormitus

Härkäsuon kuormittava pinta-ala oli vuoteen 2018 asti 60-70 ha, vuosina 2018-2019 37 ha. Härkäsuon kuormitus arvioitiin vuosina 2010-2011 Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelman ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuosina 2012-2014 laskennassa käytettiin apuna Härkäsuolla mitattuja pitoisuusreduktioita (keltaiset pylväät). Vuosina 2015-2019 laskenta perustui Härkäsuon omaan vedenlaatuaineistoon ja joko ympärivuotiseen (siniset pylväät) tai osavuotiseen (vihreät pylväät) omaan virtaamamittaukseen. Vuonna 2020 kuormitusarvio tehtiin Härkäsuon omalla vedenlaatuaineistolla ja Pohjois-Savon turvetuotannon yhteistarkkailuohjelmasta saadulla

virtaama-aineistolla (violetit pylväät). Kuormitusarvion perustuminen Härkäsuon omaan virtaama- ja vedenlaatuaineistoon laski Härkäsuon kuormitusarvioita selvästi.



Härkäsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Virtavedet

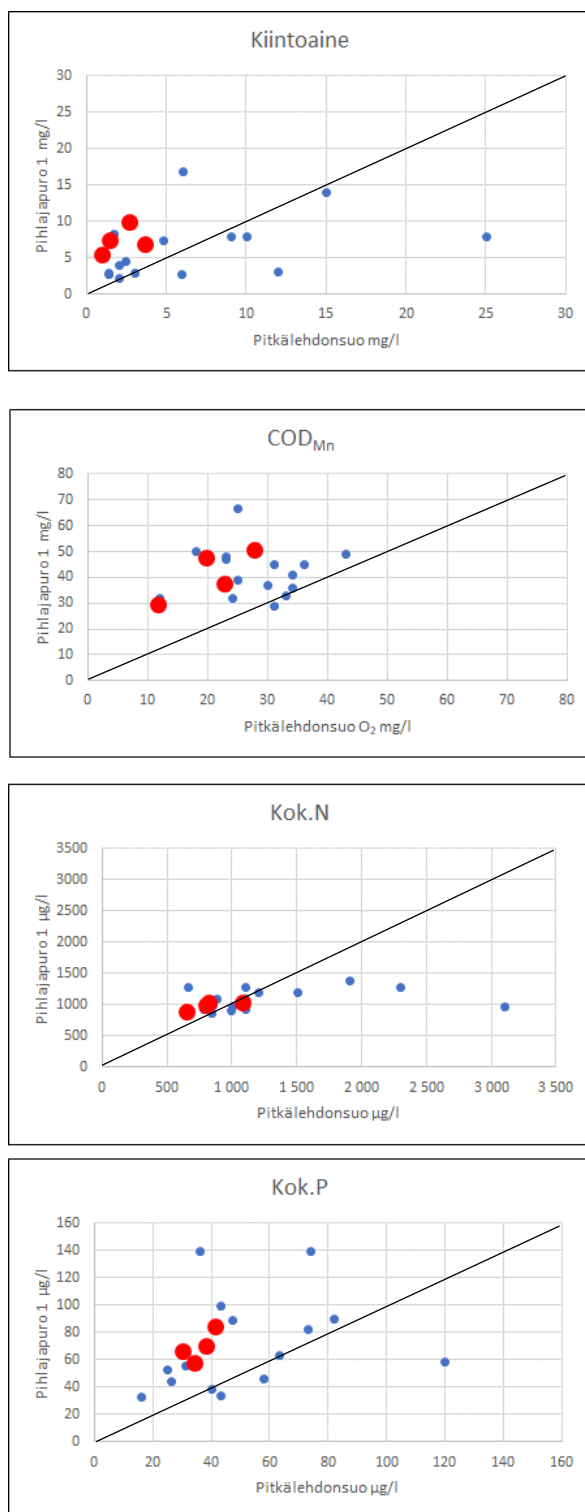
Virtaamatilanteet eri havaintokertoina

Suojoki-Väljoen valuma-alueen virtaamia on mitattu virtaamatutkimusten yhteydessä Pihlajapuron asemalla 2 ja Sikapurossa. Joinain kertoina virtaamamittaus on onnistunut myös Suojoen asemalla 4. Vuosien 2004 ja 2007 tarkkailuissa valuma arvioitiin SYKE:n HBV-mallilla. Näytteenotto Luupujoen valuma-alueella on kattanut hyvin erilaiset virtaamatilanteet ja näytteenotto on ajoittunut myös kesäajan ylivirtaamiin.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2004		2	2	elokuu, syyskuu
2007	1	1	2	kesäkuu, marraskuu
2011	4			
2014	1	1	2	toukokuu, lokakuu
2017	2	1	1	toukokuu
2020	1	1	2	heinäkuu, syyskuu

Pihlajapuron valuma-alue

Pihlajapuro 1

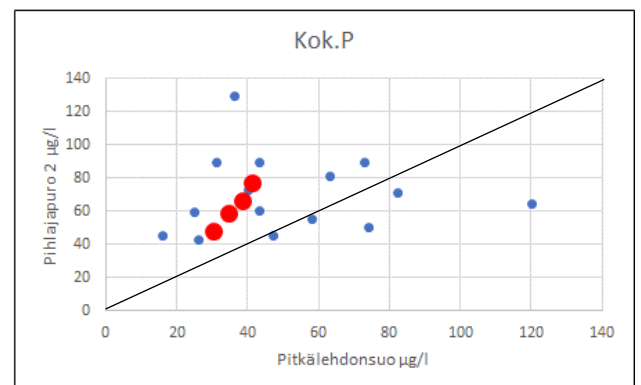
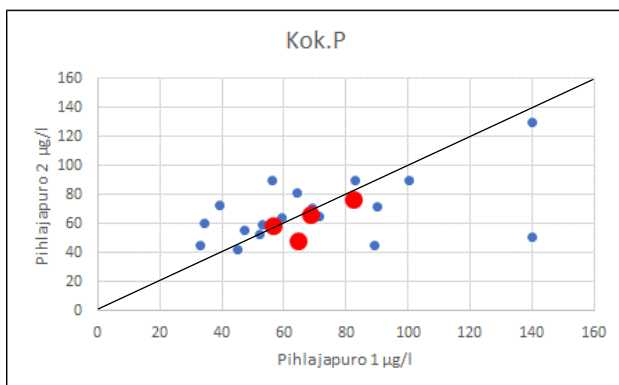
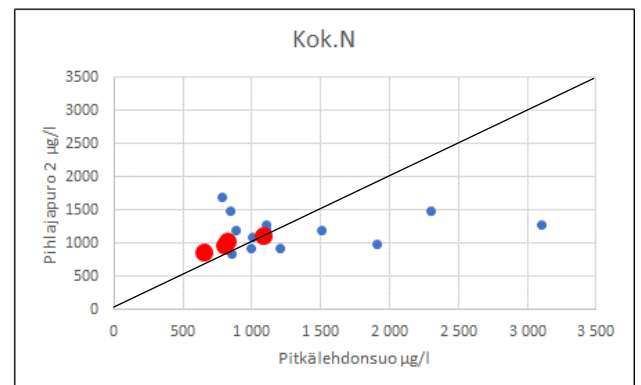
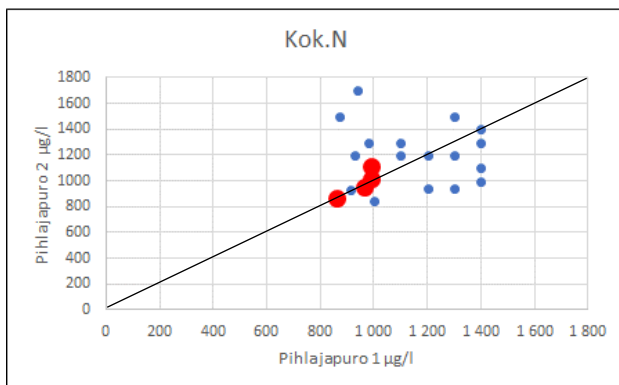
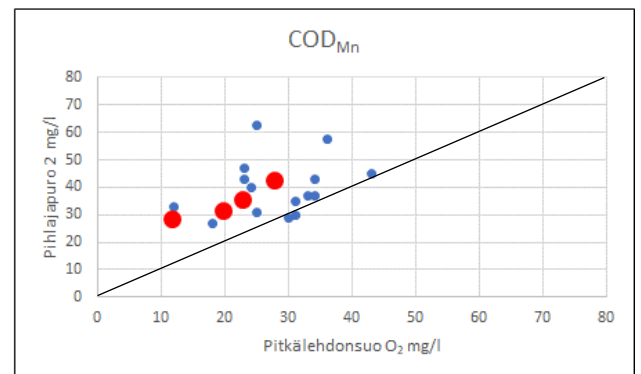
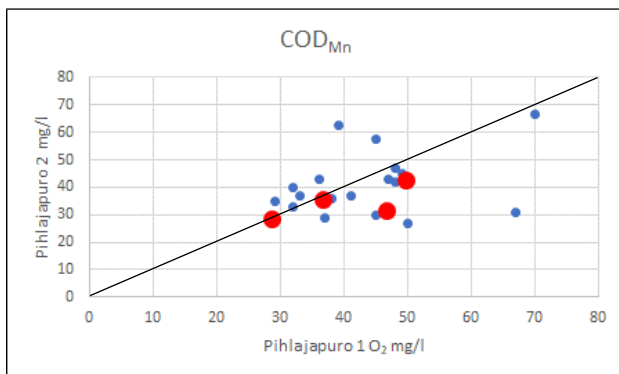
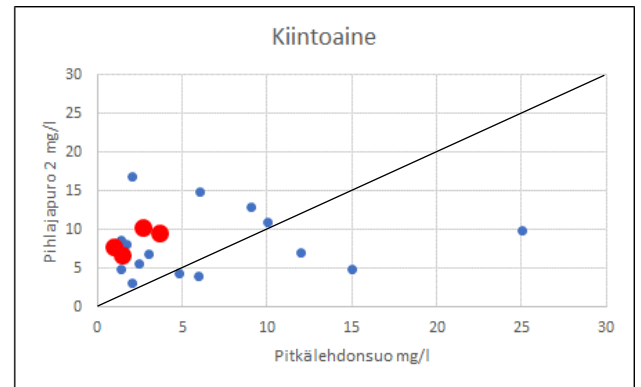
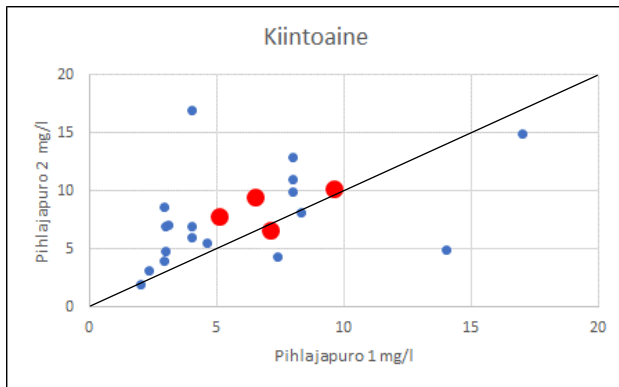


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pitkälehdonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Pihlajapuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Pihlajapuron asemalla 1, joka sijaitsee Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentān yläpuolella, veden kiintoainepitoisuus on pääsāāntōisesti ollut suurempi kuin pintavalutuskentāltā tulevassa kuivatusvedessā. Suurimmat poikkeukset tāstā ovat kesākuun 2007 ja lokakuun 2014 ylivirtaamatilanteet, jolloin Pitkālēhdonsuon kuivatusvedessā kiintoainepitoisuus oli selvāsti suurempi. Pihlajapuro kulkee 1,8 km:n matkan Pitkālēhdonsuon turvetuotantoalueen lānsireunan vieressā, joten idān puoleisilla tuulilla aina koillis-kaakkoissektoriin asti on mahdollista, ettā tuuli kuljettaa turvepōlyā puroveden pintaan, joka voi nostaa puroveden kiintoainepitoisuutta. Lisāksi metsā avohakattiin alueen etelāpuolelta noin kilometrin matkalla vuonna 2018, mikā on lisānnyt turvepōlyn laskeutumismahdollisuutta puroveden pinnalle. Toisaalta avohakkuu on todennākōisesti lisānnyt metsätaloudesta johtuvaa kiintoainekuormitusta Pihlajapuroon.
- Pihlajapuron vedessā kemiallinen hapenkulutus on ollut lāhes poikkeuksetta suurempi kuin Pitkālēhdonsuolta tulevassa kuivatusvedessā, ero on ollut keskimāārin 17 O₂ mg/l. Tāmā on nākynyt myōs happamuudessa, joka on ollut keskimāārin 0,3 pH-yksikkōā pienempi Pihlajapuron aseman 1 vedessā. Molemmilla asemilla vesi on ollut keskimāārin lievāsti hapanta, mutta ajoittain hapanta ja marraskuun 2007 ylivirtaaman aikaan jopa erittāin hapanta (pH 4,7).
- Pihlajapuron asemalla 1 ja Pitkālēhdonsuon pintavalutuskentāltā lāhtevāssā kuivatusvedessā kokonaistypen keskipitoisuus on ollut lāhes sama. Muutamat selvāsti suuremmat kokonaistypen pitoisuudet kesākuun 2004 ja lokakuun 2014 ylivirtaamatilanteissa sekā heinākuun 2011 alivirtaamassa nostivat kuivatusveden keskiarvon hieman suuremmaksi, mutta useampana havaintoajankohtana kokonaistypen pitoisuus on ollut purovedessā hieman suurempi. Nitraattitypen keskipitoisuus on ollut myōs molemmilla asemilla lāhes sama, mutta ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut Pitkālēhdonsuon kuivatusvedessā keskimāārin 60 μg/l suurempi. Suurimmat erot ammoniumtyppipitoisuudessa todettiin samoissa yli- ja alivirtaamatilanteissa kuin kokonaistypen osalta. Vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina kuivatusveden ammoniumtyppipitoisuudet olivat pieniā ja tuolloin purovedessā pitoisuudet olivat jonkin verran suurempia.
- Puroveden kokonaisfosforipitoisuus Pihlajapuron asemalla 1 on ollut pääsāāntōisesti selvāsti suurempi kuin Pitkālēhdonsuon pintavalutuskentāltā lāhtevāssā kuivatusvedessā, ero on ollut keskimāārin 21 μg/l. Selvin poikkeus oli kesākuun 2007 ylivirtaamatilanteessa otetut nāytteet, jolloin Pihlajapurossa kokonaisfosforipitoisuus oli 59 μg/l ja Pitkālēhdonsuon kuivatusvedessā 120 μg/l. Purovedessā kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut 70 μg/l, minkā perusteella vesi on luokiteltavissa erittāin rehevāksi. Myōs fosfaattifosforin pitoisuudessa on selkeā ero asemien vālillā. Pihlajapurossa fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 25 μg/l eli melko korkea, Pitkālēhdonsuon pintavalutuskentāltā lāhtevāssā vedessā 11 μg/l ja joinain havaintokertoina kuivatusvedessā fosfaattifosforin pitoisuus on ollut alle māārittysrajan.

Pihlajapuro 2

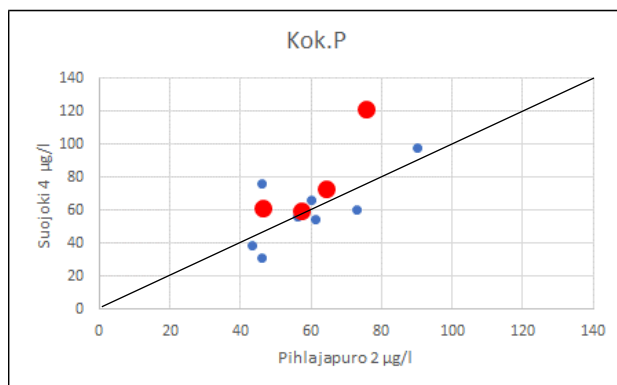
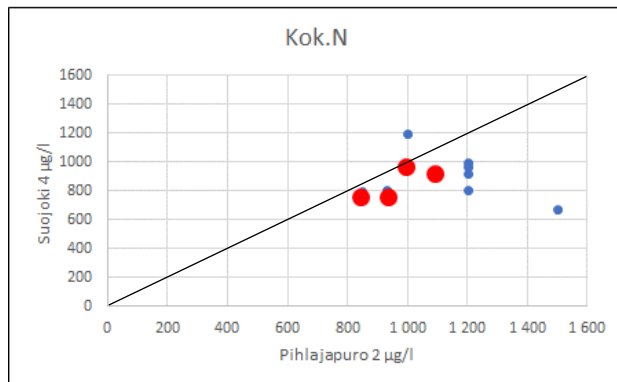
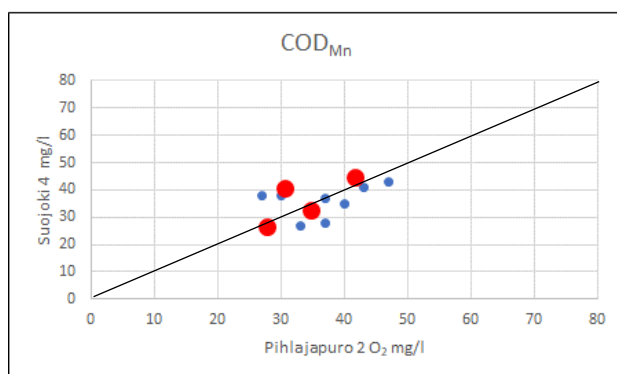
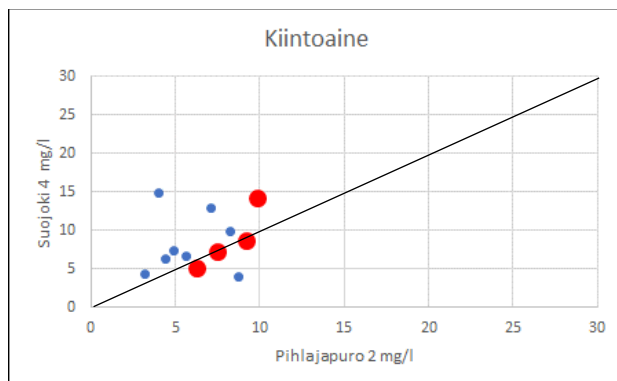
- Pihlajapuron asema 2 sijaitsee noin 1,8 km:n päässā asemasta 1. Puro kulkee voimakkaasti ojitetun kosteikkoalueen halki ja vuonna 2018 purouoman molemmilla puolilla tehtiin avohakkuu lāhes koko asemien vāliselle matkalle.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pihlajapuron asemilla 1 (X-akseli) ja 2 (Y-akseli) virtavesiä jankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020 (vasemmanpuoleiset kuvat). Oikealla puolella vastaavat kuvat, joissa X-akselilla on Pitkälähdonsuon pintavalutus kentältä lähtevä vesi ja Y-akselilla Pihlajapuron asema 2. Tässä aineistossa ei ole dataa vuodelta 2004. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Pihlajapuron vedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti noussut asemien 1 ja 2 välillä, ero on ollut keskimäärin 1,7 mg/l. Kesäkuun 2007 ja lokakuun 2014 ylivirtaamatilanteissa on selvästi nähtävissä, että puroveden kiintoainepitoisuuden nousu (kesäkuussa 07 2 mg/l ja lokakuussa 14 4 mg/l) on johtunut Pitkälēhdonsuon kiintoainekuormituksesta, mutta useimpina havaintokertoina Pitkälēhdonsuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut pienempi kuin Pihlajapuron asemalla 2. Esimerkiksi marraskuun 2007 ylivirtaamatilanteessa puroveden kiintoainepitoisuus nousi 13 mg/l asemien 1 ja 2 välillä ja tuolloin Pitkälēhdonsuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli vain 2 mg/l. Vuoden 2020 heinäkuun ja syyskuun näytteet otettiin ylivirtaaman aikaan. Tuolloin Pihlajapuron asemalla 2 mitattiin hieman keskimääräistä suurempia kiintoainepitoisuuksia, jotka ovat saattaneet johtua alueella tehdyistä metsänhoitotoimista. Pitkälēhdonsuolta tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli selvästi purovettä pienempi myös näinä ajankohtina.
- Pihlajapurossa veden humuspitoisuus on pääsääntöisesti vähentynyt hieman asemien 1 ja 2 välillä. Kemiallisessa hapenkulutuksessa ero on ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluvussa 30 Pt mg/l. Asemalla 2 vesi on edelleen luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Selvimät poikkeukset liittyvät alivirtaamatilanteisiin, esimerkiksi syyskuussa 2007 puroveden kemiallinen hapenkulutus oli 24 O₂ mg/l suurempi asemalla 2. Näissä tilanteissa Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut pienempi kuin kummallakaan puroasemalla.
- Kokonaistypen pitoisuusmuutos Pihlajapuron vedessä asemien 1 ja 2 välillä on ollut keskimäärin vähäinen, asemalla 2 keskipitoisuus on ollut 50 µg/l suurempi kuin asemalla 1. Kesäkuun ylivirtaamatilanteessa vuonna 2007 Pitkälēhdonsuolta lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus oli 3011 µg/l ja purovedessä pitoisuus nousi 320 µg/l asemien 1 ja 2 välillä. Syyskuun havaintokerralla 2007 pitoisuus nousi puroasemien välillä 760 µg/l ja toukokuussa 2015 630 µg/l ja kummallakin havaintokerralla kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus oli pienempi kuin kummallakaan puroasemalla. Nitraattitypen keskipitoisuus molemmilla puroasemilla on ollut lähes sama, mutta yksittäisinä havaintokertoina on nähtävissä kuivatusvesien vaikutus puroveden nitraattityppipitoisuuteen. Esimerkiksi syyskuun 2020 ylivirtaaman aikaan kuivatusveden nitraattitypen pitoisuus oli 530 µg/l, jolloin purovedessä pitoisuus nousi asemalta 1 (140 µg/l) asemalle 2 (380 µg/l). Myöskin ammoniumtypen keskipitoisuudet Pihlajapuron molemmilla asemilla ovat olleet lähes samat. Vuoden 2007 kesäkuun ylivirtaamatilanteessa kuivatusvedessä ammoniumtypen pitoisuus oli suuri (970 µg/l), mutta Pihlajapurossa ammoniumtyppipitoisuus nousi vain 40 µg/l asemien 1 ja 2 välillä. Kokonaisuudessaan Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentän kautta tulevan typpikuormituksen vaikutus Pihlajapuron veden typpiyhdisteiden pitoisuuksiin on siis ollut melko vähäinen.
- Muutos Pihlajapuron veden kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut myös keskimäärin vähäinen asemien 1 ja 2 välillä. Asemalla 2 kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut keskimäärin 2 µg/l pienempi. Suurimmat kokonaisfosforin pitoisuusnousut (34 µg/l) todettiin ylivirtaamien aikaan marraskuussa 2007 ja lokakuussa 2014 sekä toukokuussa 2014 (27 µg/l). Kaikissa näissä tilanteissa Pitkälēhdonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut pienempi tai samaa tasoa kuin puroasemalla 1 ja selvästi pienempi kuin asemalla 2, joten fosforikuorma on tullut muualta valuma-alueelta. Vuoden 2020 ylivirtaamien aikaan puroveden kokonaisfosforipitoisuus ei noussut poikkeuksellisesti asemien 1 ja 2 välillä, joten metsätaloustoimenpiteiden vaikutus ei näkynyt näinä ajankohtina puroveden kokonaisfosforipitoisuudessa. Kokonaisfosforipitoisuuden lasku keskimäärin 2 µg/l puroasemien välillä saattaa selittyä pääosin fosfaattifosforilla, sillä sen keskipitoisuus laski myös 2 µg/l asemien välillä.

Pihlajapuro 2/ Suojoki 4

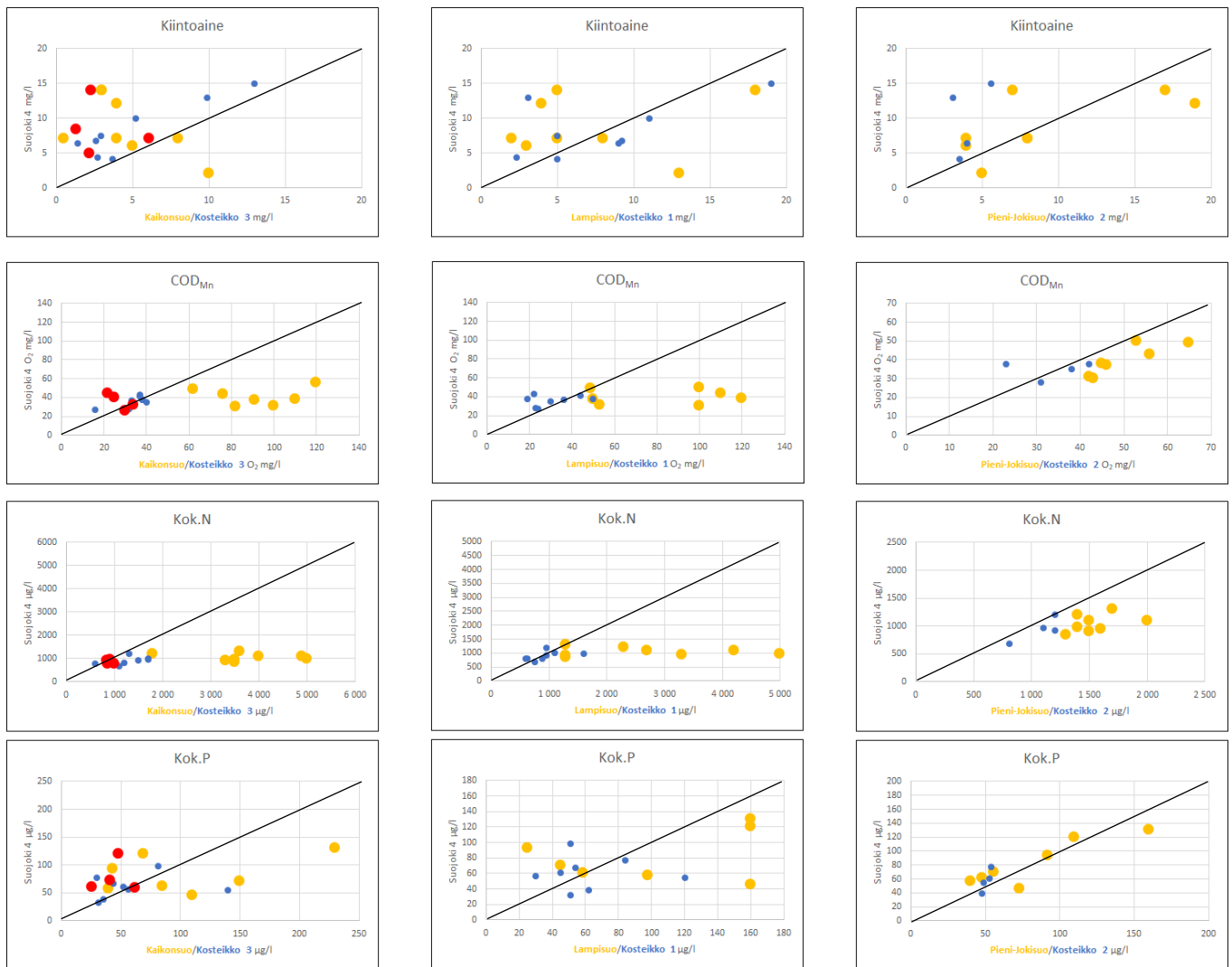


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pihlajapuron asemalla 2 (X-akseli) ja Suojoen asemalla 4 (Y-akseli) virtavesiäjanakohtina vuosina 2014, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Suojoen asema 4 sijaitsee noin 4,4 km:n päässä Pihlajapuron asemalta 2.
- Suojoen asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin 2 mg/l suurempi kuin Pihlajapurossa asemalla 2. Muutamissa ylivirtaamatilanteissa ero on ollut selvästi isompi, esimerkiksi lokakuussa 2014 Pihlajapurossa kiintoainepitoisuus oli 7,1 mg/l ja Suojoessa 13 mg/l. Suojoen aseman 4 valuma-alueella on jonkin verran maatalousalueita, joiden vaikutus todennäköisesti näkyy näissä ylivirtaamatilanteissa.
- Pihlajapuron asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat keskimäärin olleet lähes samoja kuin Suojoen asemalla 4, joten Pihlajapuron valuma-alue on hyvin samankaltainen Suojoen aseman 4 muun valuma-alueen kanssa humuskuormituksen osalta. Muutamien ylivirtaamatilanteiden perusteella muualta kuin Pihlajapuron valuma-alueelta tuleva humuskuorma näyttää nostavan herkemmin Suojoen humuspitoisuutta. Lokakuun 2014 ylivirtaamassa Suojoen asemalla 4 kemiallinen hapenkulutus oli 11 O₂ mg/l ja syyskuun 2020 ylivirtaamassa 9 O₂ mg/l suurempi kuin Pihlajapuron asemalla 2.
- Pihlajapuron asemalla 2 veden kokonaistyyppipitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Suojoessa asemalla 4, ero on ollut keskimäärin 200 µg/l. Jos oletetaan, että valuma Pihlajapurossa ja Suojoen aseman 4 koko valuma-alueella on sama, on Pihlajapuron vesi nostanut Suojoen kokonaistypen pitoisuutta keskimäärin 50 µg/l. Pitkälehdonsuon kuivatusvesien vaikutus tähän pitoisuusnousuun on näytteenottoajankohtina ollut vähäinen. Esimerkiksi toukokuussa 2015, jolloin ero veden kokonaistyyppipitoisuudessa Pihlajapuron aseman 2 ja Suojoen aseman 4 välillä oli suurin (820 µg/l), Pitkälehdonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli pienempi kuin kummallakaan Pihlajapuron asemalla. Noin puolet kokonaistyyppipitoisuuden erosta Pihlajapuron ja Suojoen välillä selittyy mineraalityypen pitoisuuksilla. Pihlajapuron vedessä asemalla 2 nitraattityypen pitoisuus on ollut keskimäärin 83 µg/l ja ammoniumtyypen 28 µg/l suurempi kuin Suojoen vedessä asemalla 4.
- Suojoen asemalla 4 veden kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Pihlajapuron asemalla 2, ero on kuitenkin ollut keskimäärin vain 3 µg/l. Suurin ero 44 µg/l todettiin heinäkuun ylivirtaamassa 2020. Tulokset viittaavat Suojoen valuma-alueen maatalousmaiden ja metsänhoitotoimenpiteiden vaikutuksiin. Mikäli heinäkuun 2020 näytettä ei huomioida, on fosfaattifosforipitoisuus ollut Suojoen asemalla 4 keskimäärin noin 1 µg/l suurempi kuin Pihlajapurossa. Heinäkuun ylivirtaamassa 2020 fosfaattifosforipitoisuus oli Suojoessa asemalla 4 29 µg/l suurempi.

Kaikonsuon kosteikot/ Suojoki 4

- **Kaikonsuolta** lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut pienempi kuin Suojoen vedessä tuotantoalueen yläpuolisella asemalla 4 sekä ennen kosteikon aikaa että sen jälkeen, kun kuivatusvesi ohjattiin kosteikon kautta. Ero on ollut keskimäärin 4 mg/l. Selvimmän poikkeuksen teki toukokuun 2004 näytteenotto, jolloin laskeutusaltaan vedessä kiintoainepitoisuus oli 10 mg/l ja Suojoen vedessä asemalla 4 2 mg/l. **Lampisuolla** lähtevän kuivatusveden kiintoainepitoisuus on keskimäärin ollut noin 1 mg/l pienempi kuin jokivedessä asemalla 4, mutta useina kertoina sekä kosteikkokäsittelyn aikana että sitä ennen kuivatusveden kiintoainepitoisuus on ollut hieman suurempi. Selvin ero oli Kaikonsuon lailla toukokuussa 2004, jolloin Lampisuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli 13 mg/l, Suojoessa 2 mg/l. **Pieni-Jokisuolta** lähtevässä kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut noin 1,5 mg/l pienempi kuin Suojoessa asemalla 4. Pieni-Jokisuolla kosteikon vaikutus oli selvästi positiivinen, kosteikolta otetuissa näytteissä vuoden 2014 havaintokertoina kiintoaineen keskipitoisuus oli 5,5 mg/l pienempi kuin Suojoen vedessä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Kaikonsuon kosteikolla 3 (X-akseli) ja Suojoen asemalla 4 (Y-akseli) virtavesiä jankkohtina vuosina 2004, 2007, 2014, 2017 ja 2020. Vanhat tulokset laskeutusaltaasta otetusta näytteestä (ennen kosteikkoa) on merkitty keltaisella ja kosteikolta lähtevästä vedestä otetut näytteet sinisellä. Vuoden 2020 havaintokerrat (kosteikolta lähtevästä vedestä) on merkitty punaisella ympyrällä.

Keskikuvat: Kaikonsuon kosteikolla 1 (Lampisuo, X-akseli) ja Suojoen asemalla 4 (Y-akseli) virtavesiä jankkohtina vuosina 2004, 2007, 2014, 2017. Vuonna 2020 ei enää seurattu Lampisuon kosteikon veden laatua.

Oikea puoli: Kaikonsuon kosteikolla 1 (Pieni Jokisuo, X-akseli) ja Suojoen asemalla 4 (Y-akseli) virtavesiä jankkohtina vuosina 2004, 2007 ja 2014.

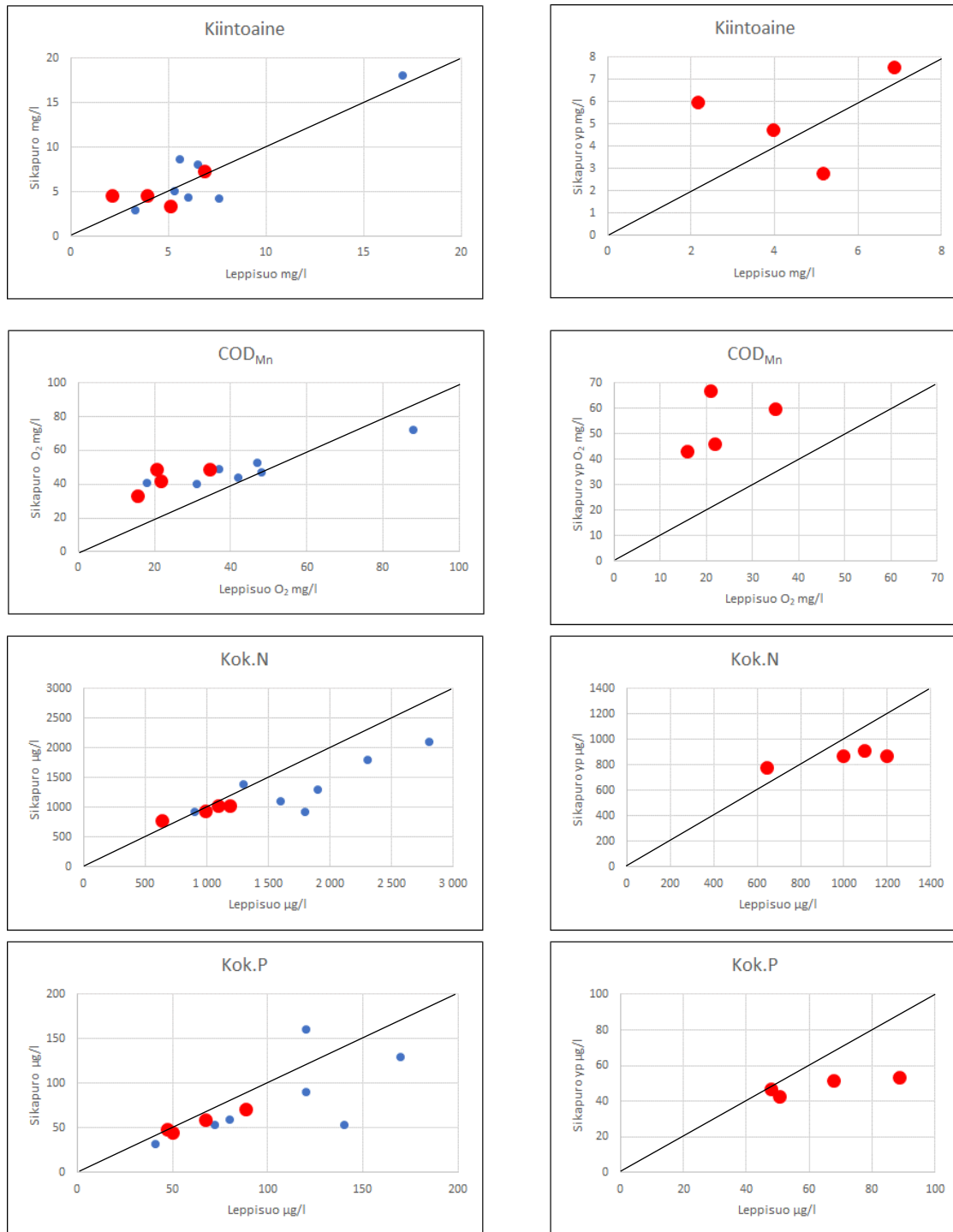
- **Kaikonsuolta** lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksessa on nähtävissä muutos kosteikkokäsittelyn aloituksen jälkeen. Laskeutusaltaista otetuissa näytteissä veden kemiallinen hapenkulutus oli korkea, keskiarvo oli vuosien 2004 ja 2007 havaintokertoina 50 O₂ mg/l suurempi kuin jokivedessä asemalla 4. Kosteikkokäsittelyn aloituksen jälkeen veden kemiallinen hapenkulutus on ollut kuivatusvedessä ja jokivedessä hyvin samaa tasoa, jokivedessä keskimäärin 4 O₂ mg/l suurempi. Ero on sen verran suuri, että todennäköisesti vuoden 2004 ja 2007 näytteet eivät edusta samaa kuivatusvettä kuin kosteikon näytteissä, sillä kosteikon näytteissä kentälle tulevan veden kemiallinen hapenkulutus on ollut lähes sama kuin

kentältä lähtevässä vedessä. Myös **Lampisuolla** erottuvat ennen kosteikkoa otetut näytteet selvästi humuspitoisimpina ja myös siellä todennäköisesti näytteet edustavat eri aluetta kuin kosteikkonäytteissä. Kosteikolta vuosina 2014 ja 2017 otetuissa lähtevän veden näytteissä kemiallinen hapenkulutus oli samaa tasoa tai hieman pienempi (keskimäärin 4 O₂ mg/l) kuin Suojoen vedessä. **Pieni-Jokisuolla** kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus oli hieman suurempi (keskimäärin 5 O₂ mg/l) kuin jokivedessä asemalla 4 sekä ennen kosteikkokäsittelyä että sen jälkeen.

- **Kaikonsuolla** kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus on pääsääntöisesti ollut selvästi suurempi kuin Suojoen aseman 4 vedessä. Laskeutusaltaasta otetuissa vuoden 2004 ja 2007 keskipitoisuuden ero oli peräti 2650 µg/l. Kosteikkonäytteissä ero oli selvästi pienempi, keskimäärin noin 250 µg/l. Suurena tekijänä laskeutusaltaiden näytteissä oli ammoniumtyypen pitoisuus, joka oli vuoden 2004 ja 2007 näytteissä keskimäärin 1400 µg/l suurempi kuin jokivedessä. Kosteikkonäytteiden ajankohtina ammoniumtyypen pitoisuus oli pieni sekä kuivatusvedessä että jokivedessä. **Lampisuon** näytteissä oli nähtävissä myös selkeä ero laskeutusaltaiden ja kosteikkonäytteiden välillä. Vuoden 2004 ja 2007 näytteissä kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus oli keskimäärin 1600 µg/l suurempi kuin jokivedessä. Kosteikkonäytteissä 2014 ja 2017 kuivatusveden ja jokiveden kokonaistypen keskipitoisuudet olivat lähes samat. Vuosien 204 ja 2007 näytteissä ammoniumtyypen keskipitoisuus oli noin 800 µg/l suurempi kuin Suojoen vedessä asemalla 4, vuosien 2014 ja 2017 näytteissä vain 70 µg/l. Nitraattityypen osalta jokiveden pitoisuudet olivat keskimäärin hieman suurempia sekä laskeutusaltaan että kosteikon näytteissä. **Pieni-Jokisuolla** kokonaistypen keskipitoisuus oli keskimäärin noin 500 µg/l suurempi vuosien 2004 ja 2007 näytteissä, kosteikkonäytteissä 2014 ero oli keskimäärin 140 µg/l. Pieni-Jokisuolla ammoniumtyypen pitoisuudet olivat laskeutusallasnäytteissä selvästi pienemmät kuin Kaikonsuolla ja Lampisuolla, joten ero jokipitoisuuteen oli myös pienempi (keskimäärin 120 µg/l). Kosteikkonäytteissä ammoniumtyypen pitoisuus oli yhtä pieni kuin jokivedessä ja nitraattityypen keskipitoisuus oli samaa tasoa jokiveden kanssa kaikkina tarkkailuvuosina.
- Suojoen asemalla 4 veden rehevyystaso on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin **Kaikonsuolta** lähtevässä kuivatusvedessä, mutta kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut molemmilla asemilla sama. Keskipitoisuuden ero tasoitti vuoden 2004 näytteet, jolloin laskeutusaltaan vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli kaksinkertainen jokiveteen verrattuna. Myös toukokuussa 2014 kosteikkonäytteissä kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi jokivettä suurempi, mutta sen jälkeen pitoisuus on ollut sama tai pienempi kuin jokivedessä. Vuoden 2020 havaintokertoina jokiveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin lähes kaksinkertainen Kaikonsuon kosteikolta lähtevään kuivatusveteen verrattuna. Samat erot on nähtävissä myös fosfaattifosforin pitoisuuksissa. Vuoden 2004 havaintokertoina pitoisuustaso oli laskeutusaltaan vedessä yli kaksinkertainen jokiveteen verrattuna, sen jälkeen jokivedessä keskipitoisuus on ollut suurempi. Vuoden 2020 havaintokertoina kosteikolta lähtevässä vedessä fosfaattifosforin pitoisuus oli keskimäärin 8 µg/l ja jokivedessä asemalla 4 35 µg/l. **Lampisuolla** kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut kuivatusvedessä lähes sama kuin jokivedessä, mutta vaihtelu on ollut suurta. Sekä laskeutusaltaasta että kosteikolta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut sekä suurempi että pienempi kuin jokivedessä. Suurimmat kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuudet mitattiin laskeutusaltaan vedestä vuosien 2004 ja 2007 tarkkailuissa. Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut molemmilla asemilla samaa tasoa, kuitenkin hieman suurempi jokivedessä. **Pieni-Jokisuolla** kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut useampina havaintokertoina pienempi kuin jokivedessä, ero on keskimäärin ollut 5 µg/l. Muutamana vuoden 2004 havaintokertana veden kokonaisfosforipitoisuus oli kuivatusvedessä jonkin verran suurempi. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta suurempi jokivedessä, ero on ollut keskimäärin 9 µg/l.

Sikapuro

Leppisuo/Sikapuro



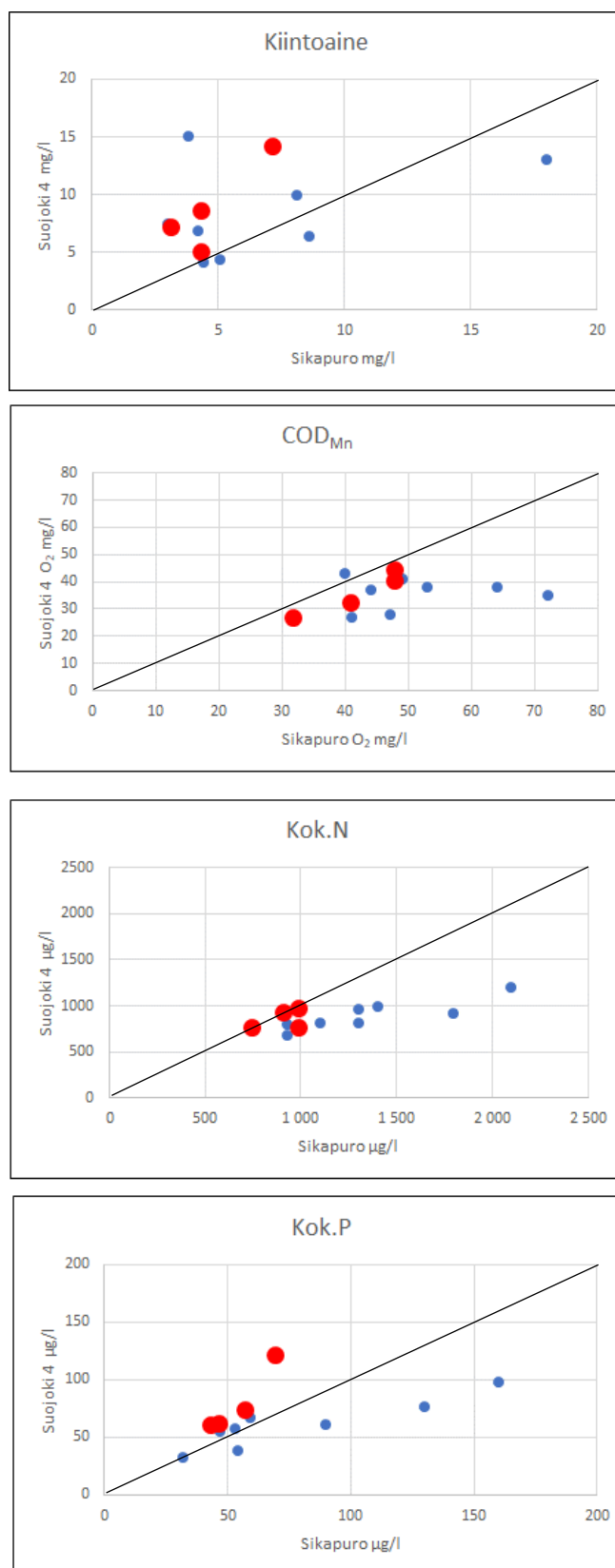
Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Vasemmalla puolella: Leppisuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Sikapuron asemalla (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2014, 2017 ja 2020.

Oikealla puolella: Leppisuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Sikapurossa Leppisuon laskuojan yläpuolella (**laskennallinen**) (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuonna 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Leppisuon kuivatusveden ja Sikapuron veden laatua on seurattu yhtäaikaaisesti vuosien 2014, 2017 ja 2020 tarkkailuissa. Sikapuron asema sijaitsee noin 300 m:n päässä Leppisuon pintavalutuskentän lähtevästä kaivosta. Vuoden 2020 havaintokertoina saatiin mitattua virtaama sekä pintavalutuskentän kaivosta että Sikapurosta, mikä antaa mahdollisuuden aika tarkkaan laskennalliseen arvioon puroveden laadusta Leppisuon laskuojan yläpuolella.
- Leppisuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä ja Sikapuron havaintoasemalla veden kiintoaineen keskipitoisuus on ollut lähes sama. Suurimmat kiintoainepitoisuudet mitattiin lokakuun ylivirtaamassa 2014, jolloin kuivatusvedessä pitoisuus oli 17 mg/l ja Sikapurossa 18 mg/l. Jos verrataan kuivatusveden mitattuja kiintoainepitoisuuksia laskennallisiin pitoisuuksiin Leppisuon laskuojan yläpuolella vuoden 2020 havaintokertoina, on ero edelleen ollut vähäinen. Lokakuun 2014 ylivirtaamatilanteessa laskennallinen kiintoainepitoisuus Leppisuon yläpuoliselle valuma-alueelle oli 21 mg/l. Tulokset viittaavat siihen, että Leppisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus ei olennaisesti poikkea muualta valuma-alueelta tulevan veden kiintoainepitoisuudesta.
- Sikapuron asemalla veden kemiallinen hapenkulutus on yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta ollut suurempi kuin Leppisuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä. Ero on ollut keskimäärin 10 O₂ mg/l. Vuoden 2020 aineistossa Sikapuron veden laskennallinen kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 30 O₂ mg/l suurempi kuin Leppisuon kuivatusvedessä. Sikapuron asemalla vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.
- Leppisuon kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Sikapuron vedessä, ero on keskimäärin ollut 300 µg/l. Tehostunut typen pidättyminen Leppisuon pintavalutuskentälle on näkynyt sekä kuivatusveden että Sikapuron veden kokonaistyyppipitoisuuden laskuna tarkkailuvuosien välillä. Vuoden 2020 havaintokertoina kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli enää 70 µg/l suurempi kuin Sikapuron vedessä. Ammoniumtypen keskipitoisuus oli vuoden 2014 havaintokertoina noin 200 µg/l suurempi kuin Sikapurossa, mutta vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina ammoniumtypen pitoisuudet ovat olleet pieniä Leppisuolta lähtevässä vedessä. Vuoden 2020 havaintokertoina Leppisuon kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus oli keskimäärin 130 µg/l suurempi kuin laskennallinen pitoisuus Sikapurossa Leppisuon laskuojan yläpuolella. Tämä aiheutti keskimäärin 65 µg/l pitoisuusnousun Sikapuron veden kokonaistyyppipitoisuudessa vuoden 2020 havaintokertoina.
- Pintavalutuskentältä lähtevän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus on yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta ollut suurempi kuin Sikapuron aseman vedessä, ero on ollut keskimäärin 19 µg/l. Sikapuron asemalla kokonaisfosforin keskipitoisuuden 72 µg/l perusteella Sikapuron vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Leppisuon pintavalutuskentällä tehostunut kokonaisfosforin pidättyminen on näkynyt kuivatusveden rehevyystasossa, joka on laskenut selvästi vuosien 2014 ja 2020 välillä, mutta edelleen vuoden 2020 havaintokertoina kokonaisfosforin keskipitoisuus oli kuivatusvedessä keskimäärin 9 µg/l suurempi kuin Sikapuron aseman vedessä. Tämä on näkynyt myös Sikapuron asemalla fosforin keskipitoisuuden pienenemisenä tarkkailuvuosien välillä. Ero vuoden 2020 havaintokertoina kuivatusveden ja Sikapuron yläpuolisen valuma-alueen laskennallisen kokonaisfosforipitoisuuden välillä oli keskimäärin 16 µg/l, joten laskennallisesti Leppisuon kuivatusvedet nostivat Sikapuron kokonaisfosforipitoisuutta vuoden 2020 havaintokertoina keskimäärin 7 µg/l.

Sikapuro/Suojoki

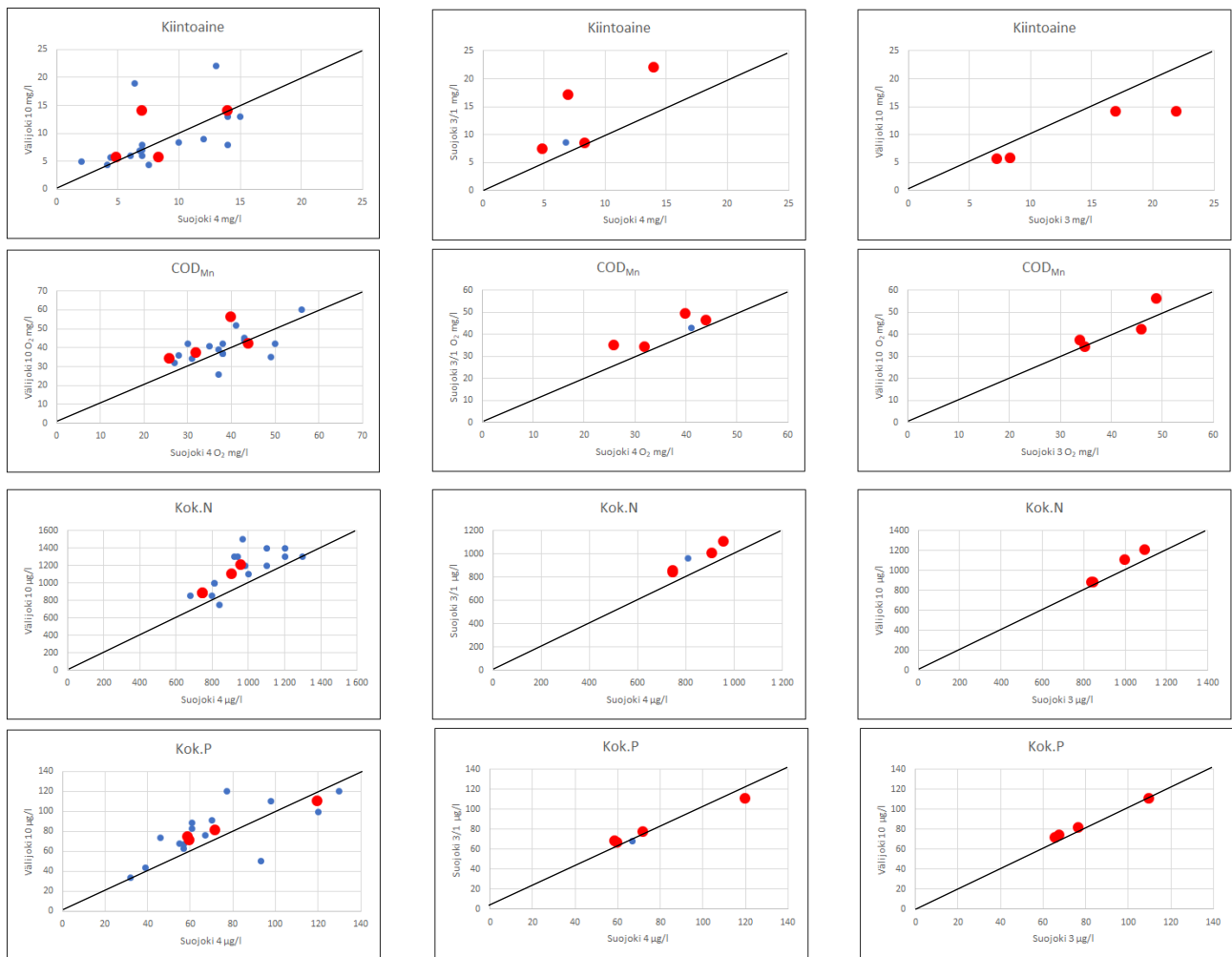


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Sikapuron asemalla (X-akseli) ja Suojoen asemalla 4 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2014, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Muutamaa havaintokertaa lukuun ottamatta Suojoen asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus on ollut suurempi kuin Sikapuron asemalla Leppisuon alapuolella. Ero on keskimäärin ollut 2,3 mg/l. Lokakuun 2014 ylivirtaamatilanteessa Sikapurossa kiintoainepitoisuus oli 5 mg/l suurempi kuin Suojoessa. Sikapuron vesi ei siis pääsääntöisesti ole nostanut Suojoen veden kiintoainepitoisuutta.
- Sikapuron vedessä kemiallinen hapenkulutus on jokaisena havaintokertana ollut suurempi kuin Suojoessa aseman 4 vedessä, ero on ollut keskimäärin 12 O₂ mg/l. Myös veden väriluku on pääsääntöisesti ollut suurempi Sikapurossa, keskimäärin 70 Pt mg/l. Pienen valuma-alueen takia se kemiallisen hapenkulutuksen määrä, joka Sikapuron asemalla on keskimäärin mitattu, nostaisi Suojoen veden kemiallista hapenkulutusta aseman 4 kohdalla noin 1 O₂ mg/l. Sikapuro jatkuu vielä noin 4 km Sikapuron aseman jälkeen ennen laskemistaan Suojokeen, joten koko Sikapuron valuma-alueen vaikutus Suojoen veden kemialliseen hapenkulutukseen voi olla suurempi.
- Sikapuron asemalla veden kokonaistypen keskipitoisuus oli vuoden 2014 havaintokertoina keskimäärin 670 µg/l suurempi kuin Suojoen asemalla 4, vuonna 2017 havaintokertoina ero oli keskimäärin 330 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 75 µg/l, mikä kertoo typpikuormituksen pienenemisestä Leppisuolta. Vuoden 2014 kokonaistypen keskiarvoilla Suojoen aseman 4 veden kokonaistyyppipitoisuus olisi laskennallisesti noussut keskimäärin 40 µg/l sillä typen kuormalla, mikä mitattiin Sikapuron havaintoasemalla. Ammoniumtypen pitoisuus Sikapuron asemalla oli vuoden 2014 havaintokertoina keskimäärin 200 µg/l suurempi kuin Suojoen asemalla 4, vuoden 2017 havaintokertoina ero oli keskimäärin 55 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina Sikapurossa ammoniumtyppipitoisuus oli Sikapuron vedessä pienempi kuin Suojoessa.
- Veden kokonaisfosforipitoisuudessa on nähtävissä samanlainen kehitys kuin kokonaistyyppipitoisuudessa johtuen pienentyneestä Leppisuon ravinnekuormituksesta. Vuoden 2014 havaintokertoina Sikapurossa kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 33 µg/l suurempi kuin Suojoen asemalla 4, vuoden 2017 havaintokertoina ero oli enää 13 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoilla Suojoessa kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 23 µg/l suurempi kuin Sikapurossa. Vuoden 2014 havaintokertojen keskiarvoilla laskettuna Sikapuron asemalla mitatut kokonaisfosforimäärät olisivat nostaneet Suojoen veden kokonaisfosforipitoisuutta aseman 4 kohdalla keskimäärin 2 µg/l ja vuoden 2017 havaintokertoina laskennallinen vaikutus oli alle 1 µg/l.

Suojoki-Välijoki

- Suojoen aseman 4 ja Väljoen aseman 10 välisellä noin 12 km:n pituiselle jokipätkälle on laskenut Pieni-Jokisuon, Kaikonsuon, Lampisuon ja Leppisuon sekä myös jo aiemmin lopetetun Kaijansuon kuivatusvedet. Molempia asemia on tarkkailtu vuosina 2004, 2007, 2014, 2017 ja 2020 neljänä virtavesiajankohtana vuosittain. Tarkkailuohjelmaan on kuulunut myös Suojoen asema 1, joka sijaitsee kaikkien em. mainittujen tuotantoalueiden alapuolella. Erittäin hankalan saavutettavuuden takia asemalta 1 saatiin näyte vain kerran vuonna 2017. Tarkkailu siirrettiin asemalla Suojoki 3, joka sijaitsee noin 1,5 km asemasta 1 alavirtaan. Vuonna 2020 näytteet saatiin kaikkina neljänä havaintokertana Suojoen asemalta 3. Nämä tulokset antavat mahdollisuuden tarkastella Suojoki-Väljoen veden laadun muutoksia hieman tarkemmin. Välille Suojoki 4-Suojoki 1/3 tulee pääosa turvetuotannon kuormituksesta ja välille Suojoki 3-Välijoki 10 pääosin muun valuma-alueen vaikutusta jokiveden laatuun. Väljoen asema 10 sijaitsee noin 5 km:n päässä Suojoen asemalta 3 ja loppupäässä joki kulkee lähes umpeenkasvaneen Kaislasen läpi. Tällä valuma-alueen alaosalla sijaitsee myös turvetuotannosta poistettu Valkeissuo.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Suojoen asemalla 4 (X-akseli) ja Välijoen asemalla 10 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2014, 2017 ja 2020.

Keskikuvat: Suojoen asemalla 4 (X-akseli) ja Suojoen asemalla 3/1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Suojoen asemalla 3 (X-akseli) ja Välijoen asemalla 10 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuonna 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 kiintoainepitoisuudet ovat keskimäärin olleet samaa tasoa, mutta ajoittain pitoisuus on noussut selvästi asemien välillä, ajoittain laskenut. Kolmena havaintokertana on todettu selvä pitoisuusnousu, alivirtaamatilanteissa syyskuussa 2014 (13 mg/l) ja toukokuussa 2020 (17 mg/l) sekä lokakuun ylivirtaamatilanteessa 2014 (9 mg/l). Minään havaintokertana Kaikonsuon, Lampisuon tai Pieni-Jokisuon kosteikolta lähtevässä kiintoainepitoisuus ei ollut lähelläkään Välijoen aseman 10 veden kiintoainepitoisuutta. Leppisuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli lokakuun ylivirtaamatilanteessa 2014 selvästi kohonnut (17 mg/l), mutta kokonaiskuormitus oli vähäinen verrattuna Suojoen kiintoainemäärään. Kiintoaineen pitoisuusnousu jokiuomassa Suojoen asemien 4 ja 3 välillä näyttää siis tulleen pääosin muualta valuma-alueelta kuin toiminnassa olevilta turvetuotantoalueilta. Vuoden 2020 tuloksissa on nähtävissä, että jokiveden kiintoainepitoisuus nousee aseman 3 yläpuolella ja laskee sitten jonkin verran valuma-alueen

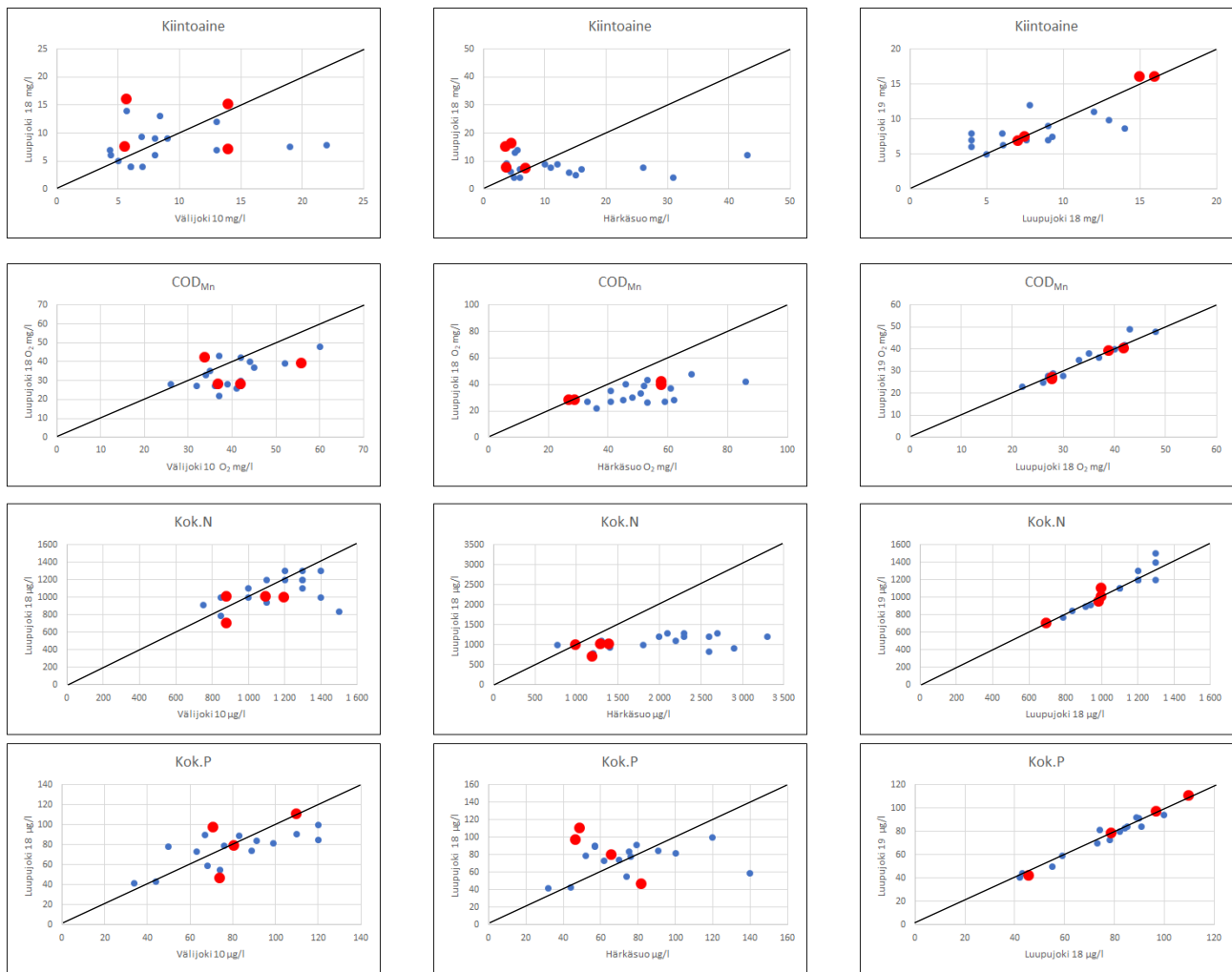
alaosalla. Veden virtauksen hidastuminen Kaislasten kohdalla antaa karkeammalle kiintoaineelle mahdollisuuden laskeutua vesiuoman pohjalle.

- Veden kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti noussut Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 välillä. Nousu on ollut keskimäärin 3 O₂ mg/l eli melko vähäinen. Myös veden väriluvussa muutos asemien välillä on ollut keskimäärin vähäinen. Suurimmat pitoisuuskasvut kemiallisessa hapenkulutuksessa (11-16 O₂ mg/l) todettiin kevätnäytteessä 2004, alivirtaaman aikaan syyskuussa 2017 ja ylivirtaaman aikaan syyskuussa 2020. Vuoden 2017 ja 2020 em. havaintokertoina mitatut kemiallisen hapenkulutuksen arvot turvetuotantoalueiden kuivatusvesissä olivat selvästi pienempiä kuin Välijoen aseman 10 vedessä, mutta toukokuussa 2004 sekä Kaikonsuon että Lampisuon laskeutusaltaassa veden kemiallinen hapenkulutus oli yli kaksinkertainen Välijoen asemaan 10 verrattuna. Kuormat eivät kuitenkaan olleet niin suuria, että ne olisivat voineet aiheuttaa todetun suuruisen nousun jokiveden kemiallisessa hapenkulutuksessa, mutta osaltaan ovat nostaneet veden humuspitoisuutta. Koko valuma-alueella voimakkaasti ojitetun turvemaan osuus on suuri, mikä herkästi nostaa jokiveden kemiallisen hapenkulutuksen määrää erityisesti ylivirtaamien aikaan. Suojoen aseman 3 vuoden 2020 tulosten perusteella näyttää siltä, että suurin humuspitoisuuden nousu tapahtuu Suojoen asemien 4 ja 3 välillä, mutta lievää pitoisuuskasvua on nähtävissä myös valuma-alueen alaosalta.
- Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut keskimäärin 185 µg/l Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 välillä. Suurin pitoisuuskasvu 530 µg/l mitattiin toukokuussa 2014 ylivirtaaman aikaan. Tuolloin noin 40 % pitoisuuskasvusta johtui nitraattitypestä. Kaikonsuon kosteikkojen ja Leppisuon pintavalutuskentän käyttöönoton myötä turvetuotantoalueilta lähtevän kuivatusveden keskipitoisuus on laskenut selvästi. Lampisuolla tuotantoalueelta lähtevässä vedessä kokonaistyyppien keskipitoisuus vuoden 2004 havaintokertoina oli 3800 µg/l, vuonna 2017 800 µg/l. Kaikonsuolla vuoden 2004 keskiarvo oli 4350 µg/l, vuonna 2020 900 µg/l ja Pieni-Jokisuolla 1625 µg/l vuonna 2004, 1080 µg/l vuoden 2014 havaintokertoina. Lisäksi Leppisuon alkuvaiheissa vuonna 2014 kentältä lähtevän kuivatusveden kokonaistyyppien keskipitoisuus oli virtavesiajankohtina 2300 µg/l, vuonna 2020 990 µg/l. Huolimatta selkeästä tyyppikuormituksen vähenemisestä turvetuotantoalueilta Välijoen vedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut melko vakaa kaikkina tarkkailuvuosina 2004-2020 ja myöskään kokonaistyyppien pitoisuuserossa Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 välillä ei ole todettavissa olennaisia muutoksia tarkkailuvuosien välillä. Näiden havaintojen perusteella turvetuotannosta tuleva tyyppikuormitus nostaa hieman jokiveden kokonaistyyppipitoisuutta, mutta jokiveden kokonaistyyppipitoisuuden keskimäärin melko lievä nousu jokiasemien välillä johtuu pääosin muualta valuma-alueelta kuin turvetuotannosta tulevasta tyyppikuormituksesta. Jokiveden ammoniumtyypin pitoisuudet ovat olleet pieniä (keskiarvo alle 40 µg/l) molemmilla asemilla kaikkina tarkkailuvuosina. Veden nitraattityypin keskipitoisuus on ollut hieman suurempi (koko aineistossa noin 140 µg/l) ja ero jokiasemien välillä myös vähäinen. Vuoden 2020 havaintokertoina jokiveden kokonaistyyppipitoisuus nousi varsin tasaisesti eri asemien välillä. Pitoisuuskasvu oli keskimäärin noin 100 µg/l Suojoen asemien 4 ja 3 välillä ja noin 65 µg/l Suojoen aseman 3 ja Välijoen aseman 10 välillä, eli jokipitoisuutta nostavaa kokonaistyyppikuormitusta tuli myös valuma-alueen alaosalta.
- Veden rehevyystaso on lähes poikkeuksetta noussut Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 välillä. Keskimäärin kokonaisfosforipitoisuus on noussut 8 µg/l asemien välillä ja kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella molemmat asemat on luokiteltavissa erittäin reheviksi. Kokonaistyyppien lailla kokonaisfosforikuormitus turvetuotannosta on vähentynyt tarkkailuvuosien välillä selvästi. Lampisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli vuoden 2004 virtavesiajankohtina 106 µg/l, vuonna 2017 47 µg/l. Kaikonsuolla vuoden 2004 keskipitoisuus oli 144 µg/l, vuonna 2020 44 µg/l ja Pieni-Jokisuolla vuonna 2004 84 µg/l, vuonna 2014 51 µg/l. Leppisuolla vuoden 2014

pitoisuuskeskiarvo oli 143 µg/l, vuonna 2020 64 µg/l. Välijoen asemalla 10 korkein keskipitoisuus 92 µg/l mitattiin vuoden 2004 havaintokertoina, sen jälkeen vuoden keskipitoisuus on ollut välillä 71-84 µg/l, näistä suurin keskipitoisuus mitattiin vuoden 2020 havaintokertoina. Veden kokonaisfosforipitoisuuden ero Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 välillä oli selvästi suurempi vuosina 2004 ja 2014 (15-22 µg/l) verrattuna vuosiin 2017 ja 2020 (8-9 µg/l). Vuosi 2007 oli poikkeuksellinen, sillä kesänäynteissä Suojoen asemalla 4 veden kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi Välijoen asemaa suurempi, mikä nosti vuosikeskiarvon Suojoen asemalla 4 suuremmaksi. Tulokset viittaavat kaivuutöihin yläpuolisella valuma-alueella. Vuoden 2004 havaintokertoina, jolloin kokonaisfosforin keskipitoisuus nousi 15 µg/l jokiasemien välillä, turvetuotannon fosforikuormituksella oli suurin vaikutus jokiveden kokonaisfosforipitoisuuksiin. Vuoden 2014 syyskuussa selvässä alivirtaamatilanteessa syyskuussa todettiin suurin pitoisuusnousu 43 µg/l jokiasemien välillä. Kaikonsuon kosteikoilta lähteneessä vedessä kokonaisfosforipitoisuudet olivat tuolloin selvästi pienempiä kuin Välijoen asemalla 10. Leppisuolla tuolloin tuotannon alkuvaiheissa kokonaisfosforipitoisuus oli kentältä lähtevässä vedessä selvästi suurempi kuin Välijoessa, mutta ottaen huomioon selvän alivirtaamatilanteen, kuormitus oli vähäistä eikä selitä suurta pitoisuusnousua jokivedessä. On mahdollista, että vähäisen virtaaman takia Kaislasessa on kehittynyt otolliset olosuhteet fosforin sisäiseen kuormitukseen, joka nosti veden kokonaisfosforipitoisuuden Välijoessa poikkeuksellisen suureksi. Seuraavana näytteenottoajankohtana lokakuussa 2014 oli ylivirtaamatilanne, ja tuolloin kokonaisfosforipitoisuus nousi 28 µg/l jokiasemien välillä. Myös tuolloin Kaikonsuon kosteikoilta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli pienempi kuin kummallakaan jokiasemalla. Leppisuolta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli hieman Välijoen veden pitoisuutta suurempi, mutta Leppisuolta lähtenyt kuormitus ei selitä kuin pienen osan toteutuneesta pitoisuusnoususta jokivedessä. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on sen sijaan pääsääntöisesti laskenut jokiasemien välillä, ero on ollut keskimäärin 4 µg/l. Fosfaattifosfori siis kuluu jokiuoman perustuotannossa, mutta samaan aikaan kiintoaine-eroosion myötä kokonaisfosforipitoisuus nousee hieman. Vuoden 2020 havaintokertoina kokonaisfosforin keskipitoisuus nousi 2 µg/l Suojoen asemien 4 ja 3 välillä ja edelleen 4 µg/l Suojoen aseman 3 ja Välijoen aseman 10 välillä eli fosforikuormitusta tulee jokiuomaan myös valuma-alueen alaosalta. Yhteenvedona tämän tarkkailun tuloksista voidaan todeta, että vuoden 2004 havaintokertoina turvetuotannolla oli suurin vaikutus Suojoen-Välijoen veden kokonaisfosforipitoisuuksiin, mutta turvetuotanto on ollut vain osatekijä. Vuosien 2017 ja 2020 tulosten perusteella jokivedessä tapahtuu Suojoen ja Välijoen asemien välillä noin 10 µg/l pitoisuusnousu, joka johtuu pääosin muualta kuin turvetuotannosta tulevasta kuormituksesta.

Luupujoki

- Luupujoki, jonka kautta Luupuveden valuma-alueen vedet lähtevät järvestä eteenpäin, alkaa Luupuveden kaakkoisnurkasta. Matkaa Välijoen suualueella on noin 4 km ja noin 5 km Välijärveen, jonka kautta Suojoen valuma-alueen vedet laskevat Luupuveteen.
- Välijoen asemalla 10 ja Luupujoen asemalla 18 veden kiintoainepitoisuuden keskiarvo on ollut koko tarkkailussa hyvin samaa tasoa, mutta vaihtelut havaintoajankohtina suuria. Joinain havaintokertoina Välijoen kautta tullutta kiintoainekuormaa on selvästi pidättynyt Luupuveteen, joinain kertoina ylitsevän Luupuveden levätuotanto on nostanut Luupujoen vedessä kiintoainepitoisuuden Välijokea suuremmaksi. Myös järven lähivaluma-alueen maatalousmaat saattavat nostaa ylivirtaamien yhteydessä Luupujoen veden kiintoainepitoisuutta.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2014, 2017 ja 2020

Vasen puoli: Välijoen asemalla 10 (X-akseli) ja Luupujoen asemalla 18 (Y-akseli)

Keskikuvat: Härkäsuolta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Luupujoen asemalla 18 (Y-akseli)

Oikea puoli: Luupujoen asemalla 18 (X-akseli) ja 19 (Y-akseli)

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Härkäsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on koko tarkkailuaineistossa ollut keskimäärin 2,4 mg/l suurempi kuin Luupujoen vedessä asemalla 18. Sen jälkeen, kun valumavesiä alettiin johtaa kosteikolle, kiintoainekuormitus väheni selvästi. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 Härkäsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli pienempi kuin Luupujoen vedessä asemalla 18.

Jokiveden kiintoainepitoisuus on ollut asemilla 18 ja 19 lähes sama. Muutamina havaintokertoina pitoisuus on noussut jonkin verran asemien välillä, muutaman kerran laskenut. Suurin pitoisuusnousu todettiin lokakuun ylivirtaamassa 2014, jolloin asemalla 18 veden kiintoainepitoisuus oli 7,8 mg/l ja asemalla 19 12 mg/l. Tuolloin Härkäsuon kosteikolta lähteneessä vedessä kiintoainepitoisuus oli 26 mg/l. Laskennallisesti Härkäsuolta lähtenyt kiintoainekuormitus olisi voinut nostaa Luupujoen kiintoainepitoisuutta alle 0,5 mg/l, joten pääosa kiintoainekuormasta oli tuolloin peräisin muualta valuma-alueelta. Kiintoainepitoisuuden lisäys koostui lähes kokonaan mineraaliaineksesta, mikä viittaa valuma-alueen maatalousalueisiin.

- Veden kemiallinen hapenkulutus laskee jonkin verran Luupujoen läpi kulkiessaan. Välijoessa keskiarvo koko tarkkailussa on ollut 41 O₂ mg/l ja Luupujoen asemalla 18 33 O₂ mg/l. Veden väriluvun keskiarvo on ollut 324 Pt mg/l Välijoessa ja 288 Pt mg/l Luupujoen asemalla 18. Luupujoessa vesi on edelleen luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi.
Härkäsuolta lähtevä kuivatusvesi on Luupujoen vettä humuspitoisempaa. Kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo koko aineistossa on ollut 50 O₂ mg/l.
Jokiveden kemiallisen hapenkulutuksen muutos asemien 18 ja 19 välillä on ollut pääsääntöisesti hyvin vähäinen. Suurin muutos todettiin lokakuun keskivirtaamatilanteessa 2004, jolloin jokiveden kemiallinen hapenkulutus nousi 6 O₂ mg/l ja väriluku 100 Pt mg/l asemien välillä.
- Välijoen vedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin 80 µg/l suurempi kuin Luupujoessa. Ajoittain pitoisuuserot ovat olleet hyvinkin suuria, mutta koko aineistossa tyyppiä ei näyttäisi kovin tehokkaasti pidättävän Luupuveteen.
- Härkäsuon kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on koko aineistossa ollut keskimäärin 800 µg/l suurempi kuin jokivedessä asemalla 18, mutta kosteikon käyteenoton jälkeen ero kaventui selvästi. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 kuivatusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli keskimäärin 200 µg/l jokiveden pitoisuutta suurempi. Ammonium- ja nitraattitypen keskipitoisuudet ovat myös koko aineistossa olleet Härkäsuon kuivatusvedessä keskimäärin 100 µg/l suurempia kuin jokivedessä, mutta tähänkin pitoisuuseroon kosteikon käyteenotto vaikutti ja vuoden 2017 sekä 2020 havaintokertoina mineraalitypen pitoisuudet olivat Härkäsuon kuivatusvedessä hyvin pieniä.
Veden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut koko tarkkailuaineistossa lähes sama Luupujoen molemmilla asemilla. Kevään ja kesän näytteissä pitoisuusero jokiasemien välillä on ollut hyvin vähäinen, mutta usein syys- ja lokakuun näytekertoina Luupujoen alemmalla asemalla 19 pitoisuus on ollut 100-200 µg/l suurempi.
- Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Välijoen asemalla 10 keskimäärin 3 µg/l suurempi kuin Luupujoen asemalla 18, mutta ajoittain Luupujoessa pitoisuustaso on ollut selvästi suurempi. Esimerkiksi syyskuussa ylivirtaaman aikaan 2020 Luupujoen asemalla 18 veden kokonaisfosforipitoisuus oli 26 µg/l suurempi kuin Välijoessa.
Luupujoen asemalla 18 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 7 µg/l suurempi kuin Härkäsuon kuivatusvedessä, mutta vaihtelut ovat olleet melko suuria. Kosteikon käynnistysvuonna 2014 Härkäsuolta lähtevässä vedessä rehevyystaso oli suurempi, mutta vuosina 2017 ja 2020 pitoisuustaso kuivatusvedessä on ollut noin 20 µg/l pienempi kuin Luupujoen asemalla 18.
Jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden muutokset Luupujoessa asemien 18 ja 19 välillä ovat enimmäkseen olleet hyvin vähäisiä. Useimpina havaintokertoina pitoisuus on hieman laskenut asemien välillä, keskimäärin 1 µg/l.

Yhteenveto turvetuotannon kuormituksista ja virtavesituloksista

Yleistä

Suojoki-Väljoen valuma-alueen on paljon voimakkaasti ojitettua turvemaata, joka antaa joella nimensä mukaisesti voimakkaan humusleiman. Valuma-alueella on myös paljon maatalousmaita ja avohakkuita on tehty joka puolella valuma-aluetta useiden satojen hehtaarien alueella 2010-luvulla. Valuma-alueen turvetuotantopinta-ala on puolittunut 2010-luvulla ja vuonna 2020 turvetuotannon osuus valuma-alueen pinta-alasta oli 2 %

Pitkälehdonsuo

Pitkälehdonsuolla kuivatusvesien intensiivinen laadun seuraaminen alkoi vuonna 2015, kun pintavalutuskentälle asennettiin mittapatoikaivo. Kiintoaineen pitoisuusreduktio oli alusta alkaen hyvä. Typen pitoisuusreduktio parani selvästi muutaman vuoden jälkeen, mutta kokonaisfosforin osalta pitoisuusreduktio on ollut vain kohtalaista. Pitkälehdonsuon länsipuolella kulkevassa Pihlajapuron asemalla 1, joka sijaitsee Pitkälehdonsuon pintavalutuskentän yläpuolella, veden kemiallinen hapenkulutus sekä kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuus ovat muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta olleet suurempia kuin Pitkälehdonsuon kentältä lähtevässä kuivatusvedessä ja kokonaistypen pitoisuus ollut pääsääntöisesti hyvin samaa tasoa. Tämän takia veden laadun lievä heikkeneminen Pihlajapuron asemien 1 ja 2 välillä on lähes poikkeuksetta johtunut muualta valuma-alueelta tulleesta kuormituksesta kuin Pitkälehdonsuon pintavalutuskentältä. Pihlajapuron kulkeminen Pitkälehdonsuon länsirajalla altistaa puroveden turvepölyn vaikutukselle koillis-kaakonpuoleisilla tuulilla. Vuoteen 2018 asti tuotantoalueen ja purouoman välissä oli melko tiheä metsä, joka osaltaan esti turvepölyn pääsyä purouomaan, mutta metsä kaadettiin pitkältä matkalta vuonna 2018 ja sen jälkeen turvepölyllä on ollut esteettömämpi pääsy purouomaan. Tämä heikentää jonkin verran Pihlajapuron aseman 1 toimimista vertailualueena, mutta selkeätä turvepölystä johtuvaa kuormituspiikkiä ei ole tuloksista nähtävissä millään havaintokerralla.

Kaikonsuon tuotantoalueet, kuormitus

Kaikonsuon tuotantoalueilla (Lampisuo, Kaikonsuo, Pieni-Jokisuo) kuivatusvesien käsittely kosteikoilla aloitettiin vuonna 2014. Tämä näkyi selvänä kuivatusveden laadun parantumisenä. Ennen kosteikkojen käyttöönottoa kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat pääsääntöisesti selvästi suurempia kuin Suojoen vedessä asemalla 4. Veden kiintoaineen ja kokonaisfosforipitoisuuden osalta tilanne oli hieman erilainen, sillä useana havaintokertana näiden aineiden pitoisuudet olivat Suojoen vedessä suurempia. Tämä viittaa sekä maa- että metsätalousalueiden aiheuttamaan kiintoainekuormitukseen Suojoen aseman 4 yläpuolisella valuma-alueella. Kosteikkojen käyttöönoton jälkeen kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat hyvän kiintoainereduktion ansiosta pääsääntöisesti suurempia Suojoen aseman 4 vedessä, poikkeuksena Lampisuon kosteikko, jonka kuivatusvedessä em. pitoisuudet olivat useamman kerran suurempia kuin jokivedessä. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta. Myös jokiveden kemiallinen hapenkulutus oli useimmiten suurempi kuin kosteikoilta lähtevissä vesissä, mutta erot olivat vähäisiä. Kokonaistypen pitoisuudet laskivat kuivatusvesissä kosteikkojen ansiosta selvästi, mutta olivat edelleen hieman suurempia kuin Suojoen vedessä.

Leppisuo, kuormitus ja Sikapuro

Leppisuon pintavalutuskentällä kiintoaineen pitoisuusreduktio on ensimmäisestä toimintavuodesta 2015 alkaen ollut hyvä. Veden kemiallinen hapenkulutus nousi selvästi kentällä parina ensimmäisenä vuonna, mutta vähitellen muutos kentällä on vähentynyt. Samaan aikaan kentälle tulevassa vedessä kemiallisen hapenkulutuksen määrä väheni selvästi, joten myös kentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus on laskenut alkuvuosiin verrattuna selvästi. Kokonaistypen pitoisuusreduktio lähti nousuun vuonna 2017 ja saavutti hyvän taso vuonna 2020, joten pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on puolittunut vuosien 2015-2020 välillä. Leppisuon pintavalutuskentällä kokonaisfosforin pitoisuusreduktio ei ole ollut kovin hyvä, mutta kentälle tulevan veden kokonaisfosforipitoisuuden lasku ennen kaikkea fosfaattifosforipitoisuus laskusta johtuen on laskenut selvästi myös kentältä lähtevän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuutta.

Leppisuon tuotantoalueen osuus Sikapuron havaintoaseman valuma-alueesta on noin 21 %. Leppisuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut hyvän pitoisuusreduktion ansiosta samaa tasoa kuin muualta valuma-alueelta tulevassa vedessä. Kemiallinen hapenkulutus on ollut selvästi pienempi kuin muualta valuma-alueelta tulevassa vedessä. Leppisuon pintavalutuskentältä lähtevä vesi on kuitenkin nostonut Sikapuron veden kokonaisravinnepitoisuuksia. Ravinnepitoisuuksien laskeminen kentältä lähtevässä vedessä on näkynyt myös Sikapuron aseman veden ravinnepitoisuuksien laskuna. Vuoden 2020 havaintokertoina Leppisuon kuivatusvesi nosti Sikapuron veden kokonaistyyppipitoisuutta keskimäärin 65 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuutta 7 µg/l.

Kaikonsuon ja Leppisuon kuivatusvesien vaikutus Suojoki-Välijoen veden laatuun

Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut lähes sama koko tarkkailuaineistossa, mutta vaihtelu havaintokertojen välillä on ollut melko suurta. Veden kemiallinen hapenkulutus on noussut keskimäärin 3 O₂ mg/l, kokonaistyyppipitoisuus 185 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 8 µg/l asemien välillä. Vuoden 2020 tulosten perusteella, jolloin tarkkailussa oli mukana myös Suojoki 3, kiintoaineen pitoisuusnousu on tapahtunut pääosin Suojoen asemien 4 ja 3 välillä, mutta veden kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden pitoisuusnousut ovat jatkuneet myös Suojoen aseman 3 ja Välijoen aseman 10 välillä, johon ei vuonna 2020 johdettu turvetuotannon vesiä.

Tarkkailutulokset viittaavat siihen, että kokonaisfosforin osalta Kaikonsuon tuotantoalueiden kuivatusvedet nostivat hieman jokipitoisuutta vuoden 2004 havaintokertoina. Vuonna 2007 Suojoen asemalla 4 kokonaisfosforipitoisuuden taso oli tavanomaista korkeammalla, mikä viittaa joko maa- tai metsätalouden vaikutuksiin. Kosteikkojen käyttöönoton jälkeen kuivatusvesissä pitoisuudet ovat olleet Leppisuota lukuun ottamatta pienempiä kuin Välijoessa, joten pääosa kokonaisravinnepitoisuuksien noususta on johtunut muualta kuin turvetuotannosta tulevasta kuormituksesta. Leppisuon kuivatusvedessä ravinnepitoisuudet olivat suuria tuotannon alkuvuosina, mutta kuormitukset sen verran pieniä, että vaikutus Suojoen ravinnepitoisuuksiin on ollut vähäinen. Myös veden kemiallisen hapenkulutuksen lievä nousu Suojoen aseman 4 ja Välijoen aseman 10 välillä on johtunut pääosin valuma-alueen yleisestä suoperäisyydestä, jota alueen voimakas ojittaminen on tehostanut.

Härkäsuu, Luupujoki

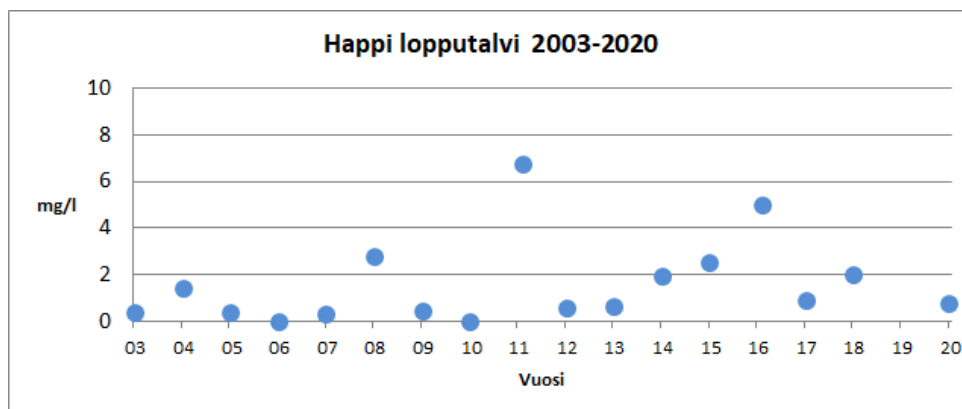
Härkäsuon kuormitus on ollut sekä ennen vuotta 2014, jolloin kuivatusvedet johdettiin laskeutusaltaan kautta sekä sen jälkeen, jolloin kuivatusvedet johdettiin kosteikon kautta, pieniä suhteessa Luupujoen ainemääriin. Veden laadun muutokset Luupuveden asemien 18 ja 19 välillä ovat olleet vähäisiä ja johtuneet lähinnä jokivartta reunustavan maatalouden vaikutuksista.

Luupuvesi

- Luupuveden pinta-ala on hieman vajaa 7 km². Järvi on matala, keskisyvyys on vain 0,97 m ja suurin syvyys 1,6 m. Luupuvesi on järviyypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh).
- Luupuveden valuma-alue on kohtalaisen suuri, minkä takia viipymä on melko lyhyt. Mikäli laskennan pohjana käytetään keskivalumaa 10 l/s*km², on viipymä noin yhden kuukauden.
- Luupuvesi sijaitsee rehevällä valuma-alueella, josta se on saanut luontaisen kuormituksen lisäksi runsaasti maataloudesta, turvetuotannosta ja metsätaloudesta peräisin olevaa kuormitusta. Järven kykyä selviytyä suuresta ulkoisesta kuormituksesta heikensi aikanaan tehdyt kaksi veden pinnan laskua. Luupuvedellä onkin ulkoisen ravinnekuormituksen lisäksi ollut hyvin voimakasta sedimenttiperäistä sisäistä ravinnekuormitusta. Järvellä tehtiin laajoja kunnostuksia vuosituhaten vaihteessa, mm. veden pinnan korkeutta nostettiin pohjapadolla, vesikasvillisuutta niitettiin ja vettä hapetettiin ilmastimella. Näissä yhteydessä on tehty myös runsaasti erilaisia tutkimuksia ja selvityksiä veden ja sedimentin laadusta sekä vesikasvillisuuden kehittymisestä niiton jälkeen (mm. Tanskanen 2000, Valta-Hulkkonen, Kanninen, Pellikka 2004). Tässä raportissa ei käsitellä näitä laajoja aineistoja, vaan keskitytään veden laadun kehityslinjoihin Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuissa vuosilta 2003-2020.
- Luupuveden ekologinen tila luokiteltiin välttäväksi sekä 1. että 2. suunnittelukaudella, mutta 3. suunnittelukaudella luokka nousi tyydyttäväksi mm. pienentyneen klorofylli-*a* pitoisuuden takia. Kemiallinen tila oli luokiteltu hyväksi 1. ja 2. suunnittelukaudella, mutta hyvää huonommaksi 3. suunnittelukaudella. Kemiallisen tilan laskuun vaikuttivat bromatut difenyylietterit, joiden pitoisuus ylittyy asiantuntija-arviona (lähde: SYKE Hertta-tietokanta).

Asema 3

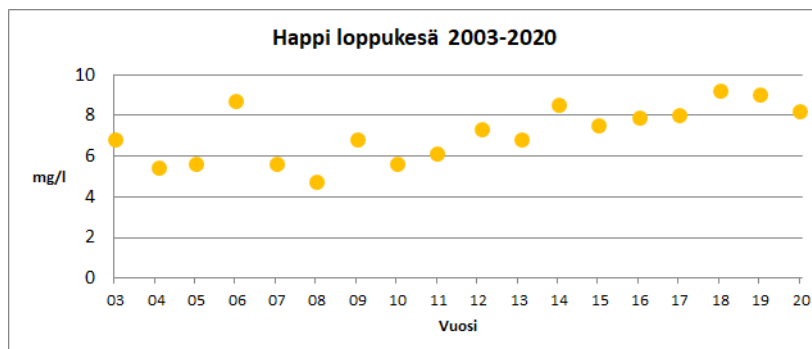
- Luupuveden tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2018-2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppuvalvella.** Vuoden 2017 raportti: *Luupuveden asemalla 3 happitilanne on ollut loppuvalvella heikko (alle 1 mg/l) useimpina tarkkailuvuosina. Luupuveden lyhyt viipymä näkyy siinä, että melko lyhyetkin lauhat jaksot talvella tai alkanut kevätvalunta parantavat selvästi happitilannetta.*



Luupuv veden aseman 3 veden happipitoisuus talvinäytteissä 2003-2020.

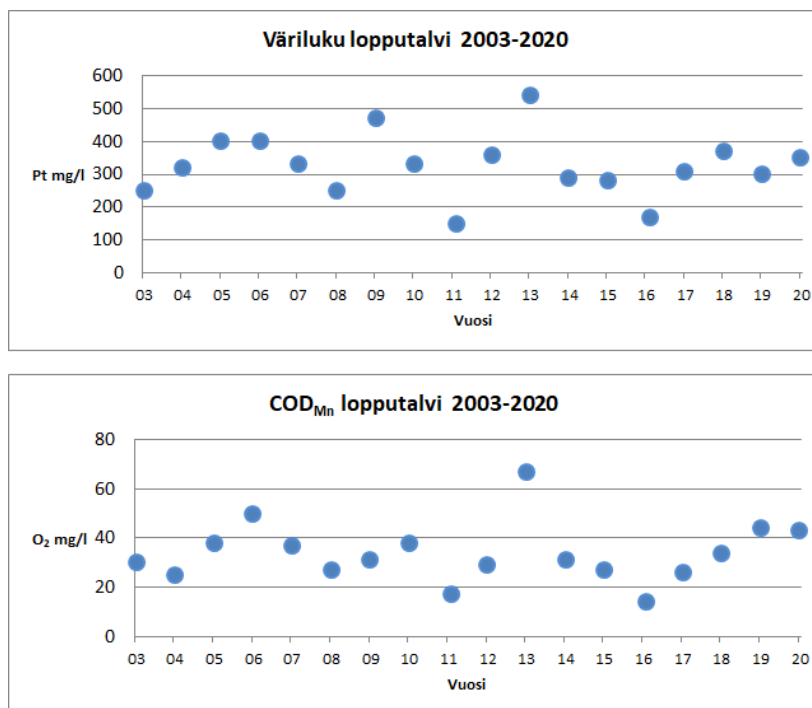
Vuosien 2018-2020 tulokset: Maaliskuun puolivälissä 2018 happitilanne oli keskimääräistä talvitilannetta hieman parempi. Talvi 2018 oli kylmä, mutta talvi alkoi kunnolla vasta tammikuun alkupuolella. Talvinäytteessä 2019 happimääritys epäonnistui. Alkupalvi 2020 oli poikkeuksellisen leuto. Talvi oli kuitenkin alkanut jo marraskuun alussa 2019 ja vuorokauden keskilämpötila pysytteli pääosin pakkasen puolella. Maaliskuun lopussa happitilanne oli siten heikko asemalla 3 (0,7 mg/l), mutta vesi ei ollut täysin hapetonta.

- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä happitilanne asemalla 3 on ollut vähintään kohtalainen. Vuosien 2018-2020 tulokset: Happitilanne oli kaikissa kesänäytteissä 2018-2020 hyvä (hapen kyllästysaste 87-94 %).



Luupuv veden aseman 3 happitilanne loppukesällä 2003-2020.

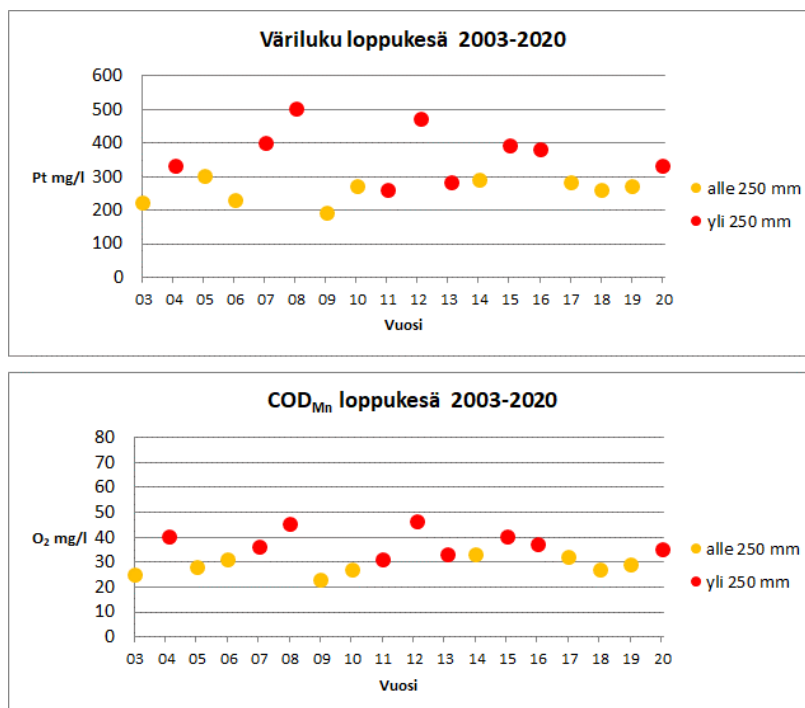
- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Loppupalvella sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus ovat sidoksissa happipitoisuuteen. Heikossa happitilanteessa sedimentistä vapautuu rautayhdisteitä, mikä vaikuttaa mm. veden värilukuun. Veden väriluvussa loppupalvella happitilanteen lisäksi näyttäisi vaikuttavan edellisen syksyn sateisuus.



Luuppuveden aseman 3 veden väriluku (yllä) ja kemiallinen hapenkulutus (alla) lopputalvina 2003-2020.

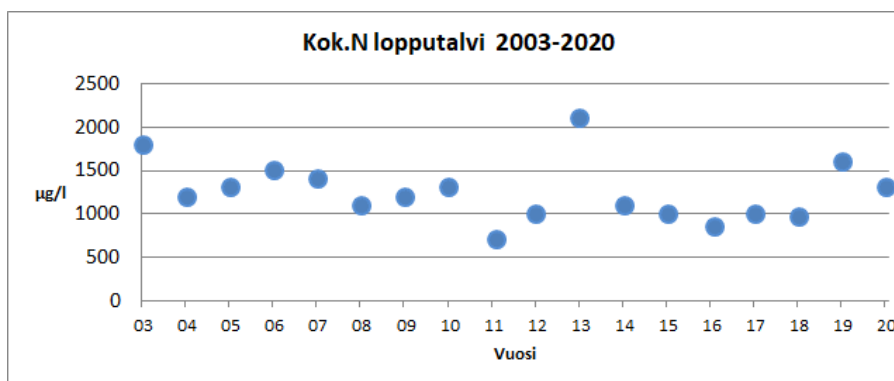
Vuosien 2018-2020 tulokset: Veden väriluku oli kaikissa lopputalven näytteissä tavanomaisella tasolla. Veden kemiallinen hapenkulutus oli maaliskuun näytteessä 2018 myös tavanomainen lopputalvelle, mutta talvina 2019 ja 2020 jonkin verran keskimääräistä suurempi.

- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus noudattelevat melko hyvin kesän sademäärää. Sadekesinä vesi on ollut voimakkaan humuspitoista, muina pääosin humuspitoista. Vuosien 2018-2020 tulokset sopivat hyvin yhteen edellisvuosien kanssa. Kesät 2018 ja 2019 olivat vähäsateisempia ja sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat vähäsateisimmille kesillä tavanomaisella tasolla, vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi. Kesä 2020 oli jonkin verran sateisempi, mikä näkyi veden kasvaneena värilukuna ja kemiallisena hapenkulutuksena, vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.



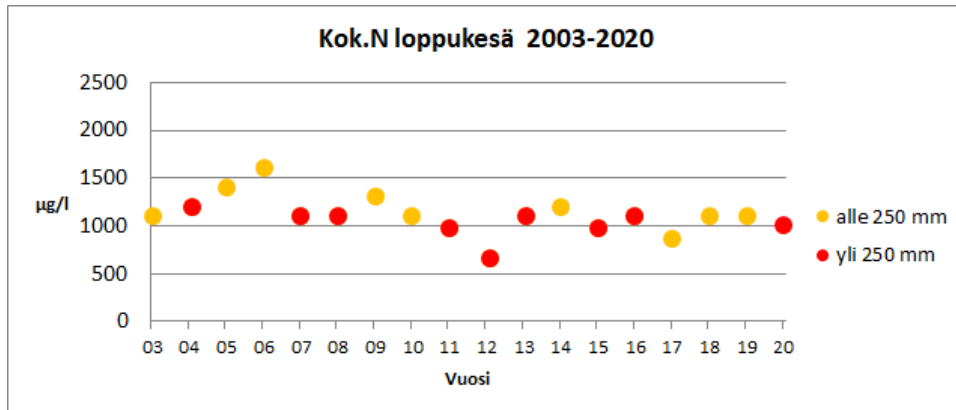
Luuppuveden aseman 3 veden väriluku(yllä) ja kemiallinen hapenkulutus (alla) loppukesällä 2003-2020. Kesätuloksissa vuodet, jolloin kesä-elokuun sademäärä Vieremän Kaarakkalassa oli yli 250 mm, on merkitty punaisella (lähde: Ilmatieteen laitos).

- Veden typpiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Loppupalvella kokonaistypen pitoisuudella on ollut hyvin vahva riippuvaisuus happitilanteesta. Vuosina 2011-2017 kokonaistypen pitoisuus oli pääosin keskimäärin 350 µg/l pienempi kuin vuosina 2004-2010. Samoina vuosina happitilanne oli hieman parempi johtuen lauhoista jaksoista keskitalvella tai myöhäisestä näyteenottoajankohdasta. Vuoden 2018-2020 tulokset: Vuoden 2018 maaliskuun puolivälissä kokonaistypen pitoisuus oli tavanomaista pienempi, talvella 2019 tavanomaista suurempi ja loppupalvella 2020 lähellä koko aineiston keskiarvoa. Vuoden 2019 näytteistä hapen määrittäminen epäonnistui, mutta ammoniumtypen pitoisuus oli vähän keskimääräistä suurempi, mikä viittasi heikkoon happitilanteeseen. Maaliskuun lopun näytteessä vuonna 2020 nitraattityypen pitoisuus oli keskimääräistä suurempi ja ammoniumtyppeä oli alle määrittäysrajan, mikä viittasi alkaneeseen kevätvaluntaan. Alusvesi ei ollut aivan hapeton, mikä myös viittaa alkaneeseen kevätvaluntaan.



Luuppuveden aseman 3 veden kokonaistyyppipitoisuus loppupalvina 2003-2020.

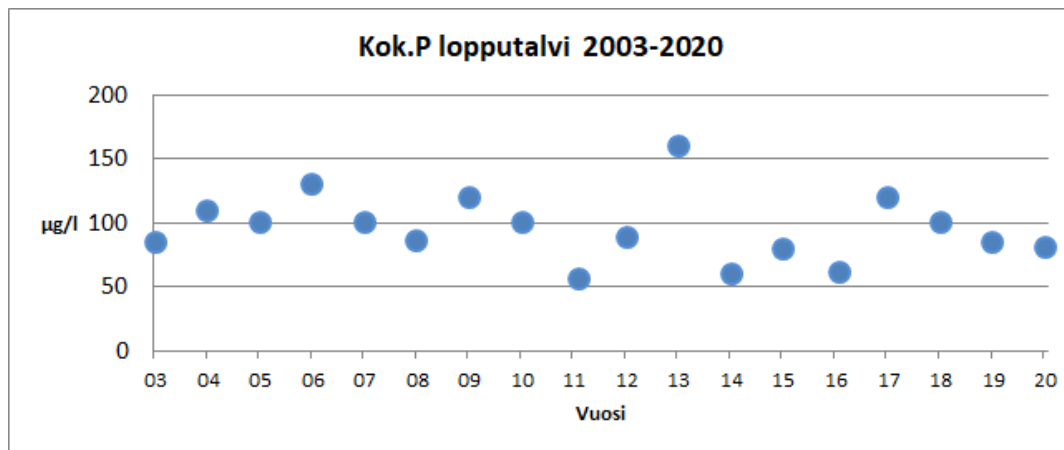
- **Veden typpiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut Luupuveden asemalla 3 sateisuuteen nähden juuri päinvastoin kuin järiveden humuspitoisuus. Kesinä, jolloin kesän sademäärä on ollut yli 250 mm, kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 200 µg/l pienempi kuin muina kesinä. Voisiko tällainen tilanne johtua siitä, että viipymän pidentyessä valunnan vähenemisen myötä sisäinen kuormitus nostaa järiveden kokonaistypipitoisuutta?



Luupuveden aseman 3 kokonaistypen pitoisuus loppukesällä 2003-2020. Vuodet, jolloin kesä-elokuun sademäärä Vieremän Kaarakkalassa oli yli 250 mm, on merkitty punaisella (lähde: Ilmatieteen laitos).

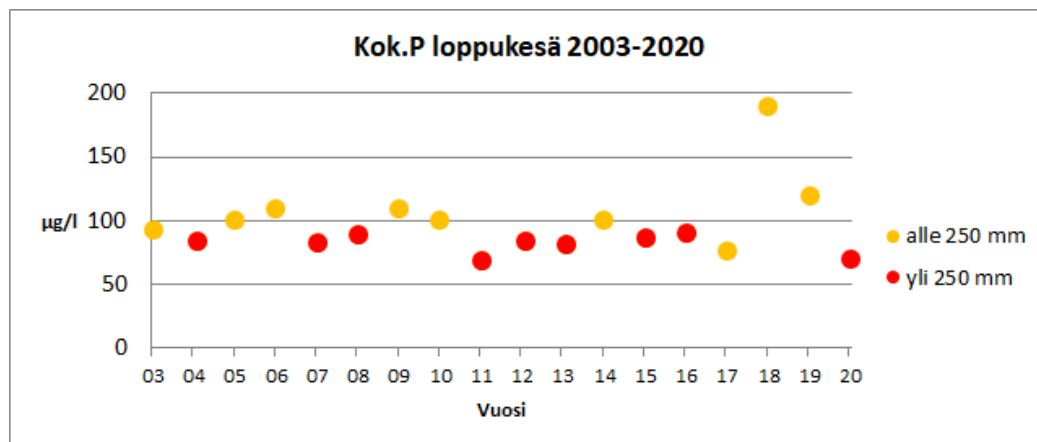
Vuoden 2018-2020 tulokset: Vähäsateisimpina kesinä 2018 ja 2019 kokonaistypen pitoisuus Luupuveden aseman 3 vedessä oli sama kuin keskimäärin muina vähäsateisempina kesinä. Samoin sateisemman kesän 2020 kokonaistypipitoisuus oli samalla tasolla kuin aiempina sateisina kesinä eli 100 µg/l pienempi kuin kesinä 2018 ja 2019. Sekä nitraatti- että ammoniumtypen pitoisuudet olivat hyvin pieniä kaikissa kesänäytteissä 2018-2020.

- **Veden fosforin yhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Talviaikainen kokonaisfosforin pitoisuus Luupuveden aseman 3 vedessä on noudatellut hyvin samanlaisia vaihteluja kuin kokonaistypen pitoisuus. Veden happipitoisuus on määrännyt pitkälti kokonaisfosforipitoisuuden tason. Tämän takia 2010-luvulla rehevyystaso ei ole ollut pienempi kuin aiemmin, vaan ero on johtunut pääosin lauhoista jaksoista keskellä talvea tai eroista näytteenottoajoissa.
 Vuosien 2018-2020 tulokset: Maaliskuun puolivälissä Luupuvudessa kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä vuosien 2003-2020 keskiarvoa. Talvinäytteissä 2019 ja 2020 pitoisuustaso oli hieman pienempi, mikä viittaisi siihen, että vesi ei ollut vuoden 2019 havaintokerralla täysin hapeton ja vuoden 2020 havaintokerralla kevätvalunnan alkaminen oli jo hieman laskenut kokonaisfosforipitoisuutta. Kokonaisfosforipitoisuuden tavoin fosfaattifosforin pitoisuus oli talvella 2018 lähellä koko aineiston keskiarvoa ja talvinäytteissä 2019 sekä 2020 keskimääräistä hieman pienempi.



Luupuveden aseman 3 kokonaisfosforin pitoisuus lopputalvella vuosina 2003-2020.

- **Veden fosforin yhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Luupuvesi on kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella luokiteltavissa erittäin reheväksi. Järven rehevyystasossa ei ole tapahtunut muutoksia 2000-luvulla huolimatta kunnostustoimenpiteistä ja huomattavasta turvetuotannossa olevan pinta-alan vähenemisestä valuma-alueella. Kokonaisfosforin pitoisuudessa on todettavissa sama vaihtelu sateisuuden mukaan kuin kokonaistypessä. Tämä kertoo sisäisen ravinnekuormituksen suuresta merkityksestä Luupuveden veden laatuun.

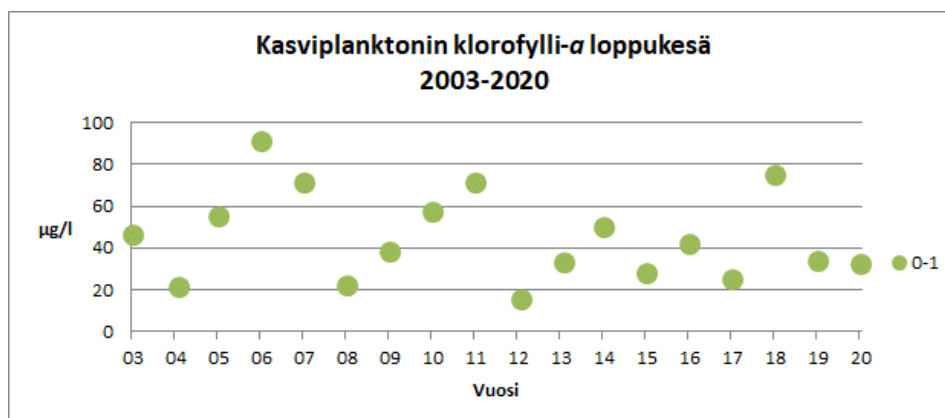


Luupuveden aseman 3 kokonaisfosforin pitoisuus loppukesällä vuosina 2003-2020. Kesätuloksissa vuodet, jolloin kesä-elokuun sademäärä Vieremän Kaarakkalassa oli yli 250 mm, on merkitty punaisella (lähde: Ilmatieteenlaitos).

Vuoden 2018-2020 tulokset: Elokuun loppupuolella mitattiin Luupuvdestä koko tarkkailujakson 2003-2020 selvästi suurin kokonaisfosforin pitoisuus 190 µg/l. Heinäkuu oli ollut melko lämmin ja vähäsateinen, mutta elokuun puolella ilma viileni ja järviveden lämpötila oli hieman normaalia viileämpää. Järvivesi oli näytteenottohetkellä poikkeuksellisen sameaa, mikä johtui todennäköisesti tuulen aiheuttamasta pohjasedimentin sekoittumisesta vesipatsaaseen. Kaksi päivää ennen näytteenottoa pohjoisen puoleisessa tuulessa puuskat olivat luokkaa 11 m/s ja näytteenotto edeltävänä päivänä ja näytteenottopäivänä puuskainen tuuli (10-11 m/s) tuli lännen puolelta. Viikkoa ennen näytteenottoa oli ollut rankkasadepäivä, joka on saattanut tuonut järveen myös ylimääräistä

kiintoaine- ja fosforikuormitusta. Myös elokuun loppupuolella vuonna 2019 veden kokonaisfosforipitoisuus ja sameus olivat keskimääräistä suurempia, mutta eivät vuoden 2018 tasolla. Tuolloinkin näytteenottoa edelsi puuskainen (10 m/sd) kaakonpuoleinen tuuli näytteenottoa edeltävänä päivänä ja näytteenottopäivänä puuskainen tuuli (10 m/s) tuli lännen puolelta. Näytteenottopäivänä satoi kohtalaisesti (15 mm). Vuoden 2020 elokuussa kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä jonkin verran pienempi. Vuoden 2018 havaintokerralla fosfaattifosfori oli kokonaan levätuotannon käytössä, elokuun näytteissä 2019 ja 2020 fosfaattifosforia oli jonkin verran vapaana vesipatsaassa (10-11 µg/l).

- **Kasviplanktonin klorofylli-a:** Vuoden 2017 raportti: Luupuvvedellä kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on ollut 2010-luvulla erittäin rehevälle järvelle tyypillisellä tasolla. Rehevälle järvelle tyypillisesti vaihtelut ovat olleet suuria. Muutamina vuosina rehevyystaso on ollut huomattavan suuri. Vaikka limalevää on ajoittain ollut myös runsaasti, ilmentää Luupuveden levälajisto kuitenkin aidosti erittäin reheviä olosuhteita. Luupuvdestä loppukesällä otetut kasviplanktonin klorofylli-a:n näytteet viittaavat rehevyystason jonkinlaiseen pienenemiseen 2010-luvulla, erityisesti levämäärän maksimitaso on pienentynyt. Yksittäinen klorofylli-a-määritys erittäin rehevässä järvessä antaa kuvan rehevyystasosta, mutta ei ole kovin luotettava pohja kehityslinjojen toteamiseen.



Luupuveden aseman 3 klorofylli-a tulokset elokuun näytteistä 2003-2020.

Vuoden 2018-2020 tulokset: Elokuun 2018 näytteessä, jossa kokonaisfosforipitoisuus oli todennäköisen tuulen aiheuttaman pohja-aineksen resuspension takia erittäin suuri, myös klorofylli-a:n määrä oli lähellä suurimpia Luupuvdedessä mitattuja arvoja. Elokuun näytteissä 2019 ja 2020 klorofylli-a:n määrä oli lähellä 2010-luvun pienempiä pitoisuuksia, joten nämä tulokset tukevat havaintoa, jonka mukaan klorofylli-a:n määrä on ollut 2010-luvulla jonkin verran pienempi kuin 2000-luvun alkuvuosina.

- Luupuvdestä on tehty vuodesta 2014 lähtien kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuoden 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Luupuvesi 3 kasviplanktonin biomassa-arvo (8,6 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (19,3 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (2,2) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (26 %, pääasiassa Aphanizomenon spp. ja Anabaena spp.), piilevät (48 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua ja Acanthoceras zachariasii). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 3 % biomassasta.

*Elokuu 2015: Havaintopaikan Luupuvesi 3 kasviplanktonin biomassa-arvo (3,1 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (12,6 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,9) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (45 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*) ja limalevä *Gonyostomum semen* (5%). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi kuitenkin ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2016: Havaintopaikan Luupuvesi 3 kasviplanktonin biomassa-arvo (5,1 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (39,1 %) viittasi tyydyttävään tilaan. TPI-indeksi (2,6) viittasi huonoon tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (pääasiassa *Aphanizomenon flos-aquae*), piilevät (25 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*) ja limalevä *Gonyostomum semen* (6 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi kuitenkin ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2017: Havaintopaikan Luupuvesi 3 kasviplanktonin biomassa-arvo (6,5 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (15,9 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (2) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (23 %, pääasiassa *Aphanizomenon* spp. ja *Snowella* spp.) ja piilevät (45 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*).*

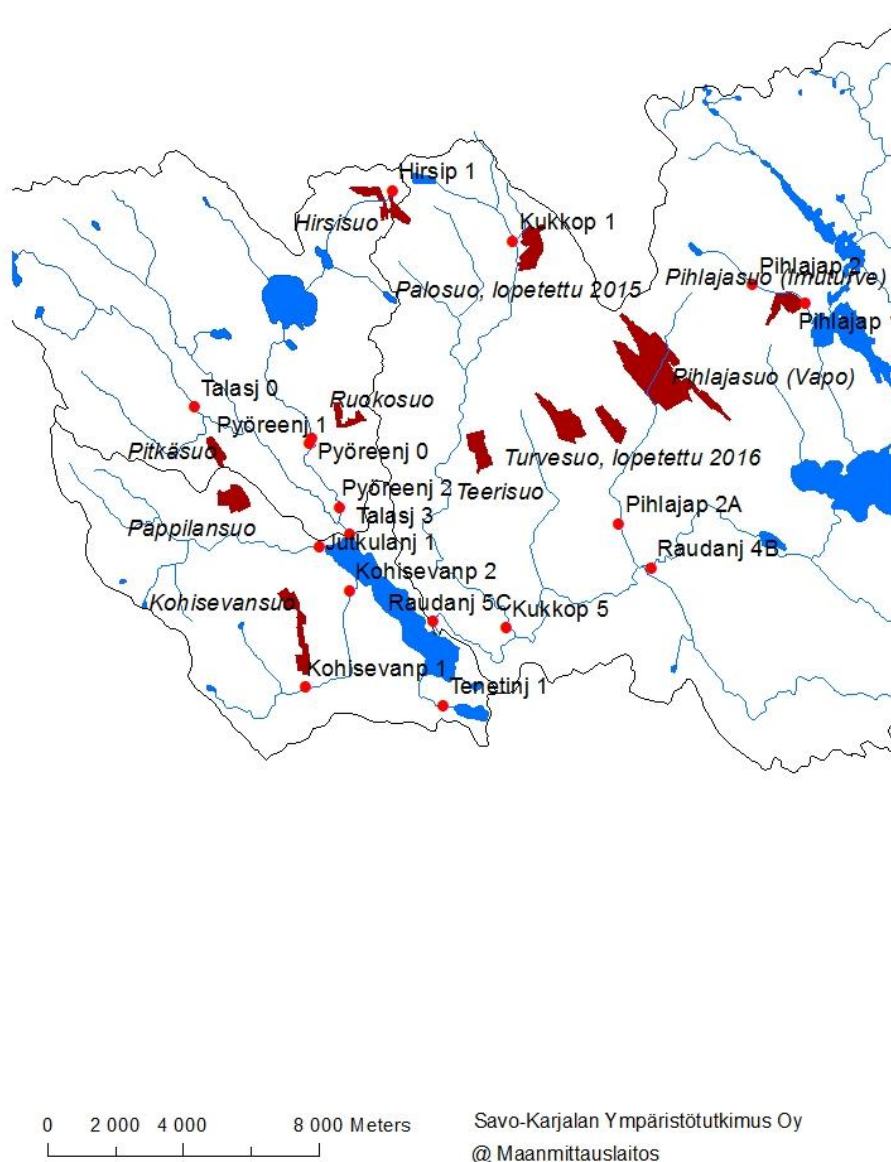
*Elokuu 2018: Luupuveden aseman 3 kasviplanktonin biomassa-arvo (11,9 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (29,9 %) viittasi tyydyttävään tilaan. TPI-indeksi (1,9) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (30 %, pääasiassa *Aphanizomenon* spp. ja *Dolichospermum* spp.) ja piilevät (48 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*).*

Yhteenveto Luupuveden tuloksista

Pohjois-Savon turvetuotannon yhteisessä päästö- ja vesistötarkkailuohjelmassa Luupuvettä on seurattu vuosittain 2003-2020 lopputalvella ja loppukesällä. Luupuvesi on matala ja lyhytviipymäinen järvi, jossa on tehty laajoja kunnostustoimenpiteitä mm. eri alueiden umpeenkasvun estämiseksi. Talvella veden happitilanne on heikko, mutta paranee nopeasti kevätvalunnan alkaessa ja myös vähän pidempikestoiset lauhdat jaksot talvella parantavat järviveden happitilannetta. Heikko happitilanne on näkynyt sisäisenä ravinnekuormituksena. Avovesiaikaan järvi on vähäsateisina kesinä luokiteltavissa humuspitoiseksi, mutta sadekesinä valuma-alueen voimakkaasti ojitetuilta turvemailta tuleva humuskuorma nostaa järviveden voimakkaan humuspitoiseksi. Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella järvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Avovesikaudella tuuliset säät näyttävät nostavan pohja-aineksia vesipatsaaseen, joka samentaa vettä ja lisää fosforipitoisuutta ja sen myötä levämääriä. Vaikka kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole nähtävissä selkeää muutossuuntaa, klorofylli-*a*:n määrät ovat 2010-luvulla olleet laskusuunnassa. Tämä liittyy valuma-alueella tehtyihin ulkoisen kuormituksen vähentämistoimiin sekä järvessä tehtyihin kunnostustoimiin. Turvetuotannon pinta-ala on puolittunut 2010-luvulla, mutta sen vaikutus Luupuveden laatuun on ollut pieni, sillä tarkkailutulosten perusteella turvetuotannon vaikutus Luupuveden veden laatuun on vähäinen.

SUKEVANJÄRVEN ALUE

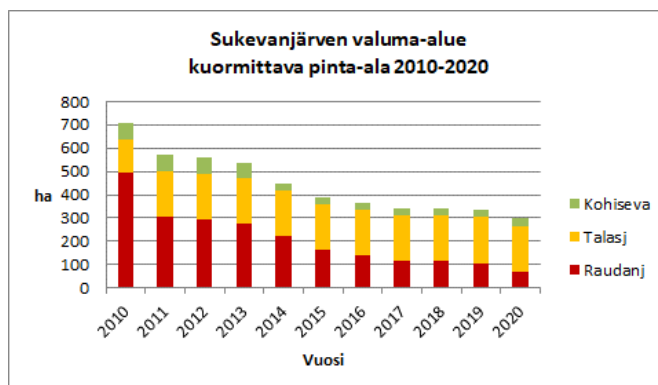
Sukevanjärven valuma-alueella sijaitsi vuonna 2020 viisi turvetuotannossa olevaa aluetta kahdella eri valuma-alueella. Pappilansuo, Pitkäsuo ja Ruokosuo sijaitsivat Talasjoen valuma-alueella ja Vapo Oy:n sekä Imuturve Oy:n Pihlajasuon tuotantoalueet Raudanjoen valuma-alueella. 2010-luvulla turvetuotanto on loppunut Raudanjoen valuma-alueella sijainneilla Palosuolla, Ritasuolla, Turvesuolla, Matilansuolla, Rapalahdensuolla, Hirsisuolla, Teerisuolla ja Kohisevansuolla.



Sukevanjärven valuma-alueella sijaitsivat tuotantoalueet ja virtavesiasemat 2020.

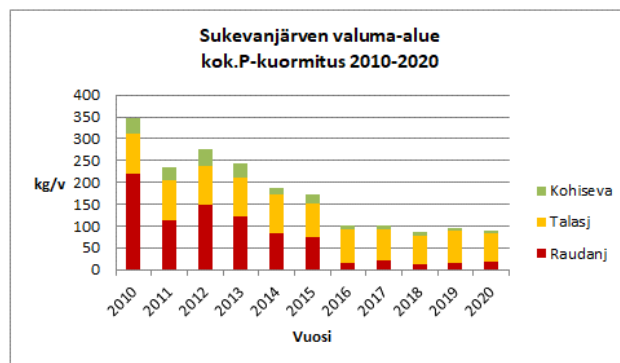
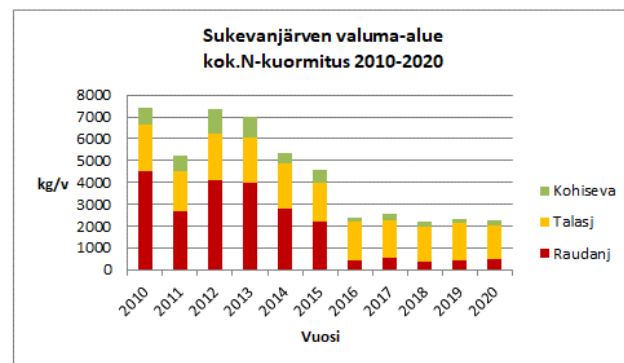
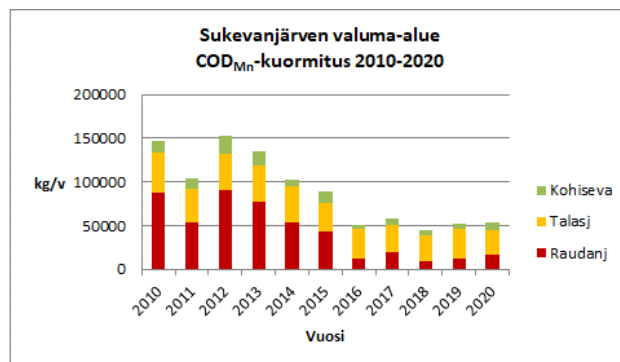
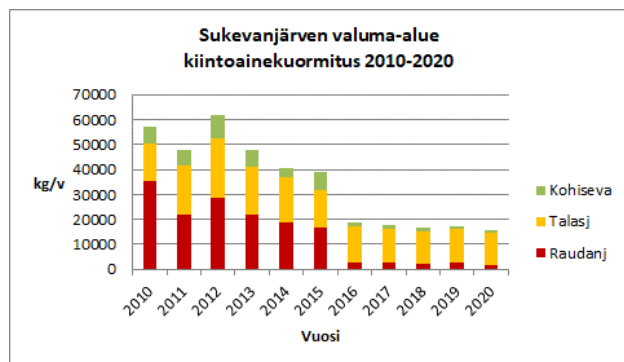
Sukevanjärven valuma-alueen turvetuotannon kokonaiskuormitus

Sukevanjärven valuma-alueella turvetuotannon kuormittava pinta-ala on vähentynyt 2010-luvulla huomattavasti, vuonna 2020 se oli enää 42 % vuoden 2010 pinta-alasta. Suurin pinta-alan väheneminen tapahtui vuosien 2013-2017 välillä Raudanjoen valuma-alueella, vuosina 2017-2020 kuormittavassa pinta-alassa muutokset ovat olleet vähäisiä.



Sukevanjärveen laskevien virtavesien (Kohisevanpuro, Talasjoki, Raudanjoki) valuma-alueiden turvetuotannon kuormittava pinta-ala vuosina 2010-2020

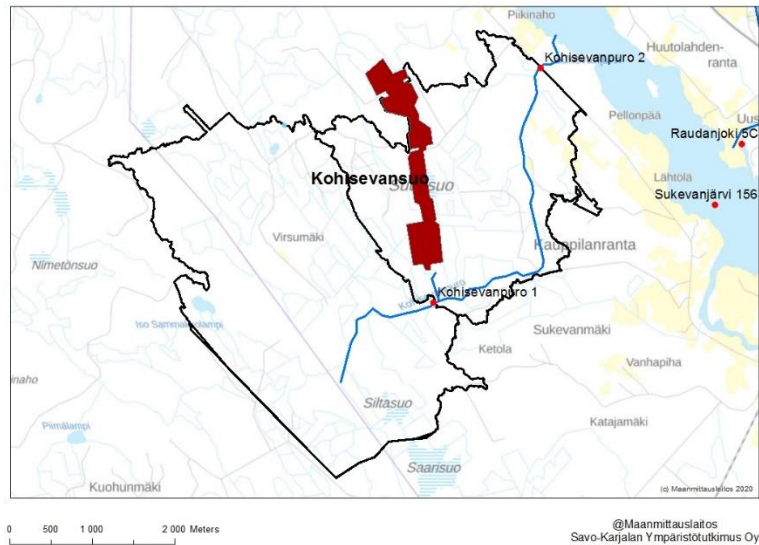
Tämä on näkynyt myös turvetuotannon laskennallisen kuormituksen selvänä vähenemisenä, mitä on edesauttanut myös vesiensuojelun tehostaminen vanhemmilla tuotantoalueilla. Vuosina 2016-2020 laskennallisessa kuormituksessa ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia. Suurin osa turvetuotannon kuormituksesta on tullut viime vuosina Sukevanjärven pohjoisosaan Talasjoen kautta.



Sukevanjärven valuma-alueen turvetuotannon kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden laskennallinen kuormitus vuosina 2010-2020 eri osavaluma-alueilla (Kohisevanpuro, Talasjoki, Raudanjoki).

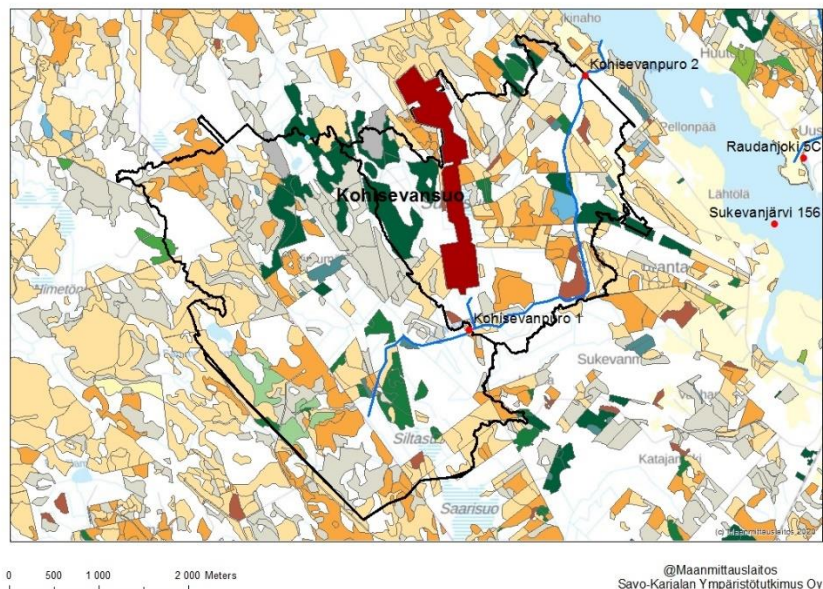
Kohisevanpuron valuma-alue

Valuma-alueen maankäyttö



Kohisevanpuron valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Kohisevanpuron valuma-alue on pääosin voimakkaasti ojitettua kosteikkoa ja paikoittain kangasmetsää. Aivan valuma-alueen alaosalla on kymmenisen hehtaaria maatalousmaata. Kohisevansuon vuoden 2020 kuormittavan pinta-alan osuus koko valuma-alueesta oli noin 2 %.



Kohisevanpuron valuma-alueen metsänkäyttö metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, siemenpuuhakkuut vaalean vihreällä ja erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Kohisevanpuron aseman 1 valuma-alueella avohakkuita tehtiin 2010-luvulla noin 100 ha:n alueella. Puroasemien 1 ja 2 välisellä valuma-alueella avohakkuita on ollut selvästi vähemmin, noin 10 hehtaarin alueella 2010-luvulla.

Kohisevansuo: kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen

Kunnostus alkoi 1981
Tuotanto alkoi 1986

Suurin tuotantopinta-ala 75 ha
Tuotannossa 2020 0 ha (tuotanto lopetettu vuonna 2020)
Kuormittava ala 2020 33,3 ha

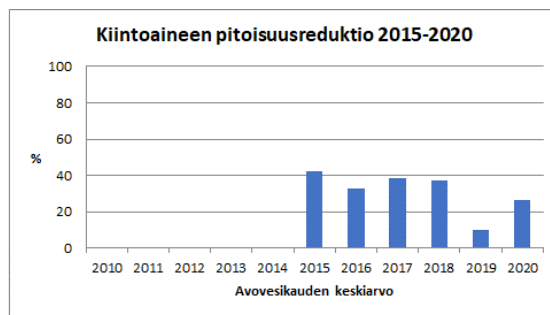
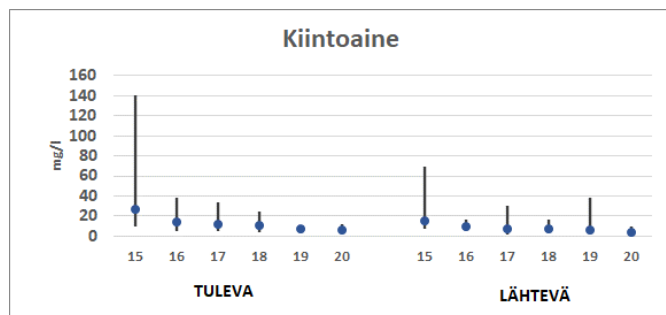
Kuivatusvedet on johdettu ympärivuotisen kasvillisuuskentän kautta laskuojaan, joka laskee noin 2 km:n päässä Kohisevanpuroon. Puro laskee noin 5 km:n päässä laskuojasta Sukevanjärveen.

Kohisevansuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kohisevansuon kasvillisuuskentän toimintaa seurattiin intensiivisesti vuosina 2015-2020. Näytteitä kentälle menevästä ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin 18-24 kertaa/vuosi ympärivuotisesti (talvella 1 krt/kk, kevättulva 1 krt/viikko, muu aika 1 krt/2 viikkoa).

Kiintoaine

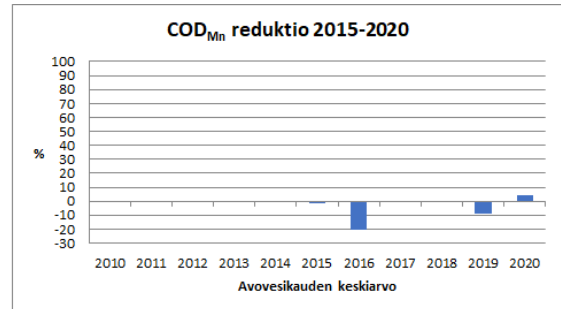
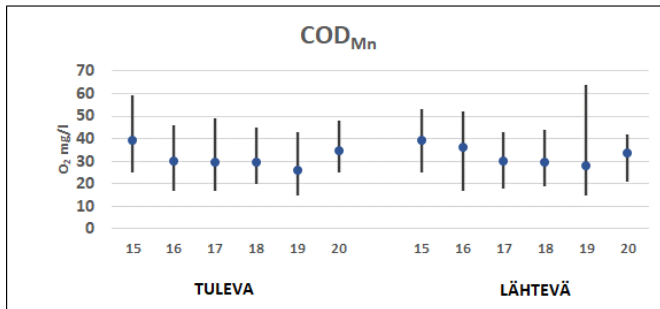


Vasemmalla on Kohisevansuon kasvillisuuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2015-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä.

Vuonna 2015 kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus vaihteli paljon ja kaikki tunnusluvut (minimi, keskiarvo ja maksimi) olivat muita tarkkailuvuosina suurempia. Vuodesta 2016 alkaen maksimipitoisuudet laskivat selvästi ja samalla myös keskipitoisuus laski ja vuonna 2019 keskipitoisuus oli alle 10 mg/l.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio kasvillisuuskentällä oli vuoteen 2018 asti keskimäärin lähellä 40 %, mutta kentälle tulevan veden kiintoainepitoisuuden pienentyessä pitoisuusreduktio heikkeni. Kentältä lähtevässä kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli vuoden 2015 havaintokertoina 15 mg/l, sen jälkeen se on ollut alle 10 mg/l. ja vuoden 2020 havaintokertoina 4 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on Kohisevansuon kasvillisuuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2015-2020. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) kasvillisuuskentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

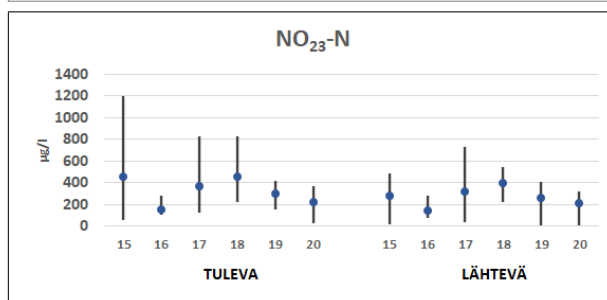
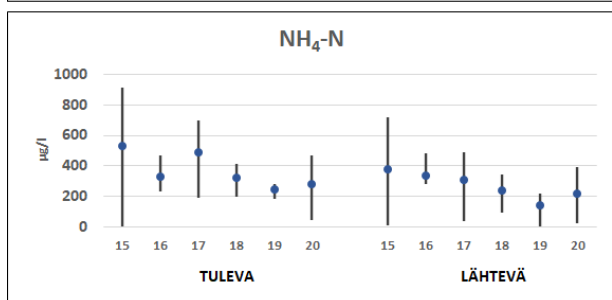
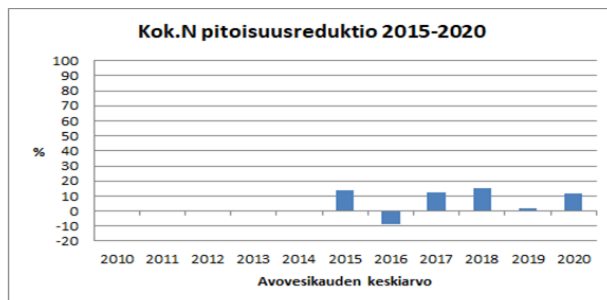
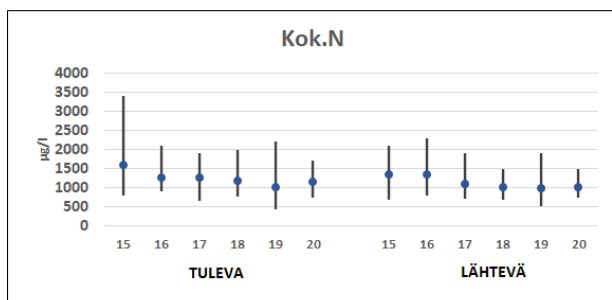
Kemiallinen hapenkulutus Kohisevansuon kentälle tulevassa vedessä oli vuoden 2015 havaintokertoina (keskiarvo 40 O₂ mg/l) jonkin verran suurempi kuin vuosina 2016-2020, jolloin keskiarvo oli melko vakaa (noin 30 O₂ mg/l).

Vuoden 2016 havaintokertoina kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus nousi keskimäärin 21 % kentällä, mutta muuten muutokset ovat olleet kentällä melko vähäisiä. Kentältä lähtevä kuivatusvesi on keskimäärin luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

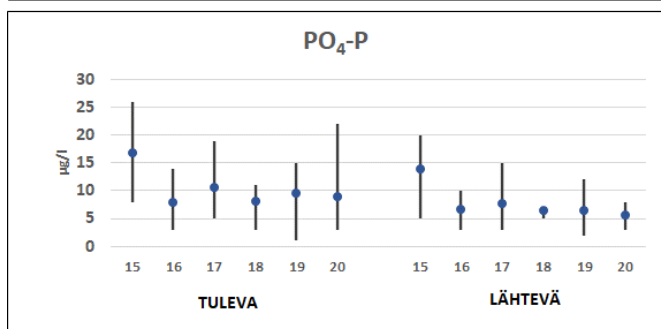
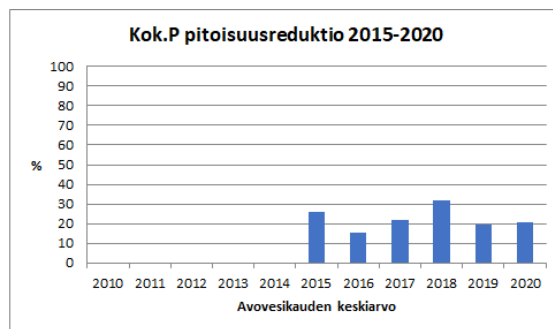
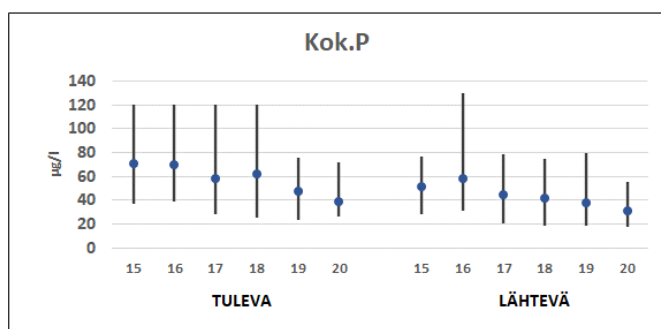
Typen yhdisteet

Kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus laski kentälle tulevassa vedessä tasaisesti vuosien 2015-2020 välillä tasolta noin 1600 µg/l tasolle 1100 µg/l. Vuonna 2015 maksimipitoisuus 3400 µg/l oli selvästi muita havaintovuosia suurempi. Ammoniumtypessä keskipitoisuuden lasku tarkkailuvuosien välillä on ollut noin 250 µg/l ja nitraattitypen osalta noin 200 µg/l, joten muutokset mineraalitypen keskipitoisuuksissa selittää kokonaistypen pitoisuuslaskun lähes kokonaan.

Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut kasvillisuuskentällä melko vähäinen, keskimäärin 8 % ja suurimmillaan vuoden 2018 havaintokertoina 15 %. Täten kokonaistypen keskipitoisuuden tason lasku kentältä lähtevässä vedessä tasolta noin 1400 µg/l tasolle noin 1000 µg/l vuosien 2015-2020 välillä johtuu pääosin pitoisuusmuutoksista kentälle tulevassa vedessä. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio kentällä oli keskimäärin 27 %, nitraattitypen 14 %. Ammoniumtypen keskipitoisuus laski kentältä lähtevässä vedessä tarkkailuvuosien välillä noin 150 µg/l, mutta nitraattitypen keskipitoisuudessa ei ole nähtävillä selvää muutossuuntaa. Kentältä lähtevässä vedessä sekä ammonium- että nitraattitypen keskipitoisuus oli vuoden 2020 havaintokertoina noin 200 µg/l.



Fosforiyhdisteet

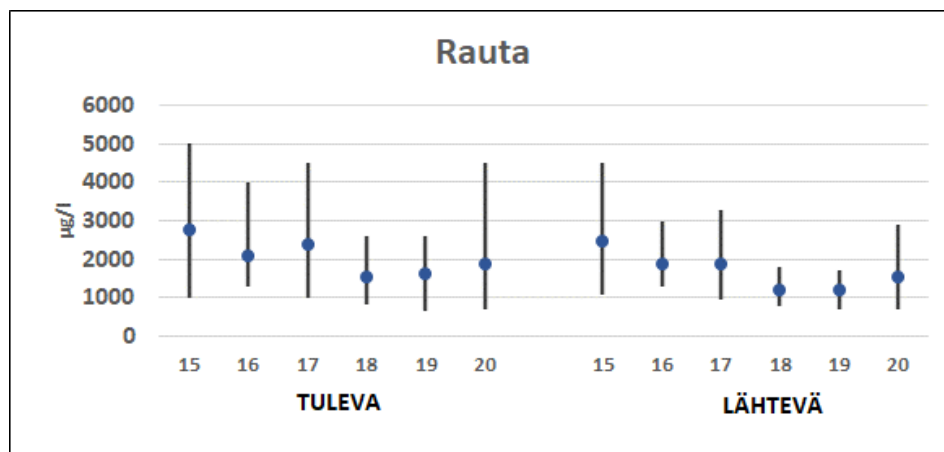


Vasemmalla ylärivissä on Kohisevansuon kasvillisuuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kohisevansuon kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli tasolla 60-70 µg/l vuosina 2015-2018 ja sen jälkeen laski tasolle 40 µg/l vuonna 2020. Samassa maksimipitoisuudet laskivat tasolta 120 µg/l tasolle 70-80 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli vuoden 2015 havaintokertoina 15 µg/l, sen jälkeen keskipitoisuus on ollut noin 10 µg/l.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kentällä on ollut vain kohtalainen, keskimäärin 23 %. Tarkkailuvuosina 2015 ja 2016 kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 50-60 µg/l, jolloin vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Vuosina 2017-2019 keskipitoisuus oli tasolla 40 µg/l ja vuoden 2020 havaintokerroilla 31 µg/l. Vuodesta 2017 lähtien vesi on ollut keskimäärin luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut hieman suurempi, keskimäärin 31 %. Kentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus oli vuoden 2015 havaintokertoina 14 µg/l, sen jälkeen se on ollut 6-8 µg/l.

Rauta



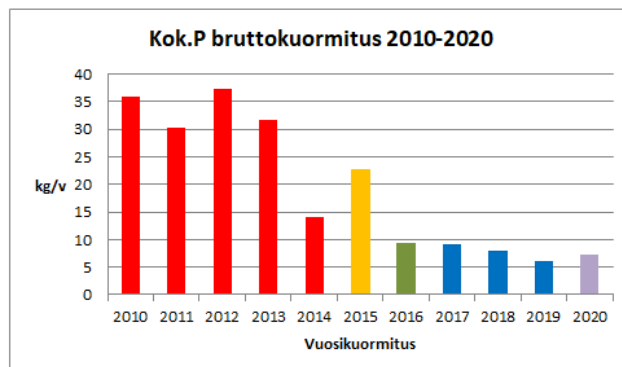
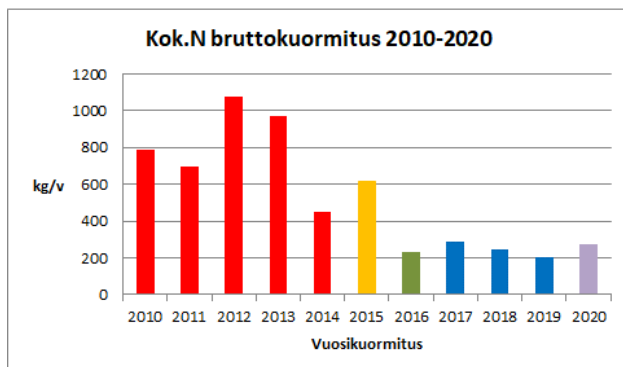
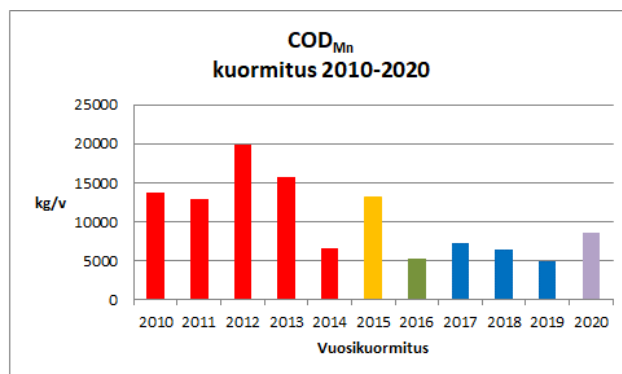
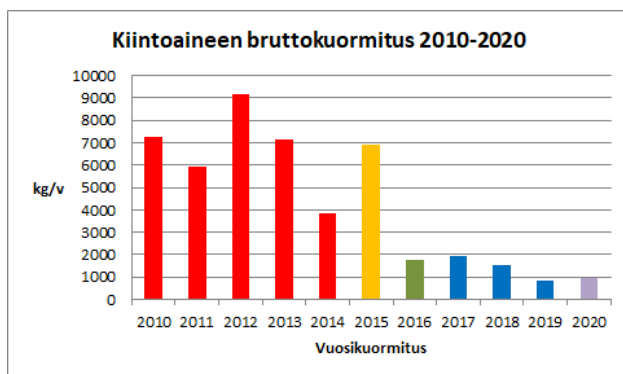
Kohisevansuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä rautapitoisuus oli suurin aloitusvuonna 2015, keskimäärin 2750 µg/l. Keskipitoisuus laski vuoteen 2018 asti ja on sen jälkeen ollut hieman alle 2000 µg/l.

Raudan pitoisuusreduktio Kohisevansuon kasvillisuuskentällä on ollut keskimäärin 18 %. Myös kentältä lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus taso laski vuosien 2015-2018 välillä tasolta 2500 µg/l tasolle 1200 µg/l, vuoden 2020 havaintokertoina taso oli hieman suurempi (1550 µg/l).

Kuormitus

Kohisevansuon kuormitusta arvioitiin vuosina 2010-2014 Pohjois-Savon turvetuotannon yhteistarkkailuohjelman ominaiskuormitusten perusteella (punaiset pylväät). Kasvillisuuskentän käyttöönoton myötä laskennassa hyödynnettiin vuoden 2015 havaintokerroilla kentältä mitattuja pitoisuusreduktioita (keltaiset pylväät). Vuonna 2016 virtaamamittauksen käynnistyttyä laskenta siirtyi kokonaan Kohisevansuon omaan aineistoon. Ensin vuonna 2016 käytettävissä oli osavuotinen virtaama-aineisto (vihreät pylväät) ja vuosina 2017-2019 ympärivuotinen virtaamamittaus (siniset pylväät). Vuonna 2020 omaa virtaama-aineisto ei ollut käytettävissä, jolloin kuormitusarvio laskettiin Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman muiden tarkkailusoiden virtaamilla, mutta omalla vedenlaatuaineistolla (violetit pylväät). Kuormitusarvioissa on nähtävissä selvä pudotus vuosien 2013 ja 2014 välillä, mikä johtui kuormittavan pinta-alan vähenemisestä noin 50 %:lla. Reduktiolaskenta vuonna 2015 ei selvästikään sopinut kovin hyvin Kohisevansuolle, mikä näkyi selvästi nousseena kuormitusarviona, mutta toisaalta kasvillisuuskentän käytön alkuvaiheissa veden laatu heikkeni joidenkin parametrien osalta. Siirtyminen omaan virtaama- ja vedenlaatuaineistoon laski jälleen kuormitusarviota ja antoi parhaimman kuvan Kohisevansuon todellisesta kuormituksesta.



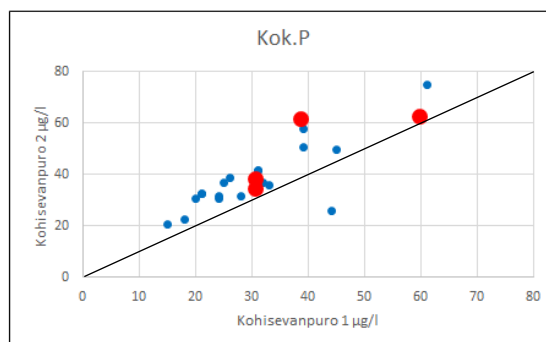
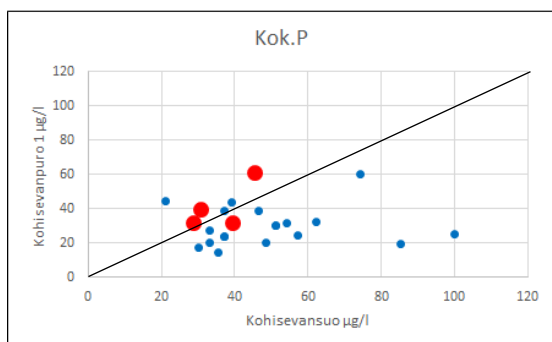
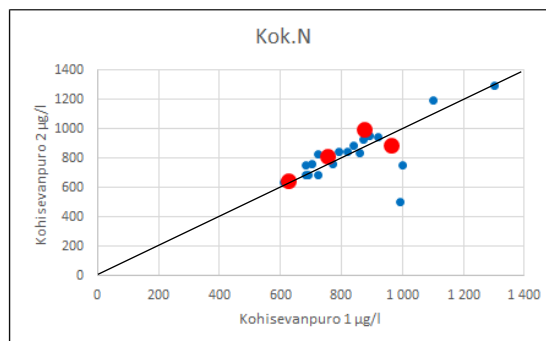
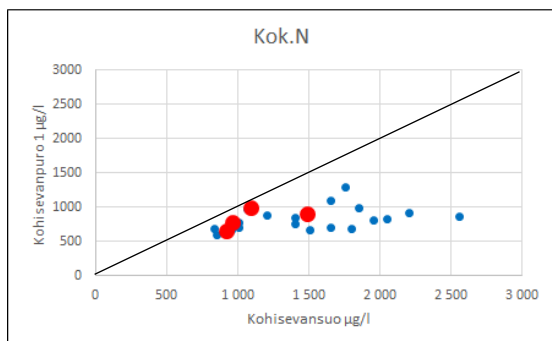
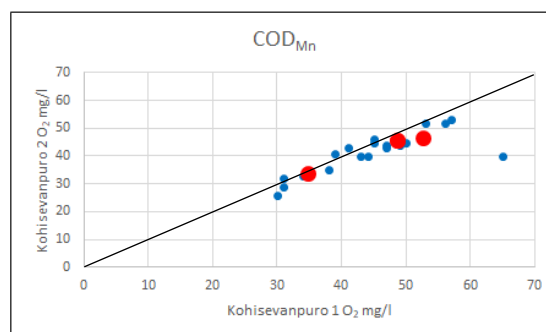
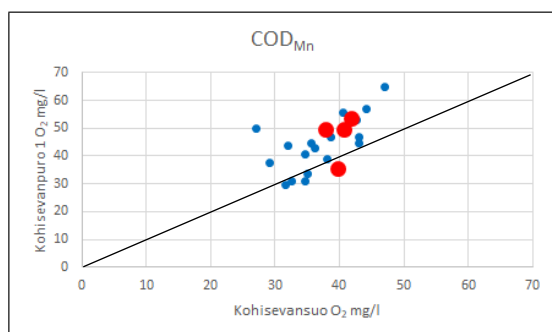
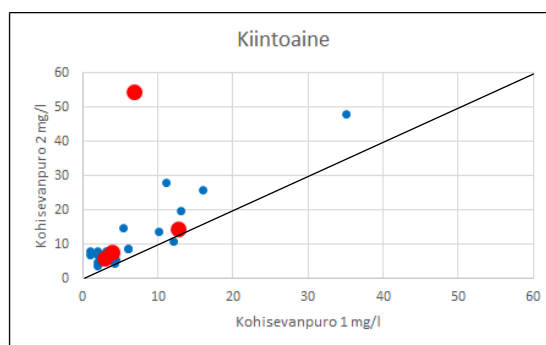
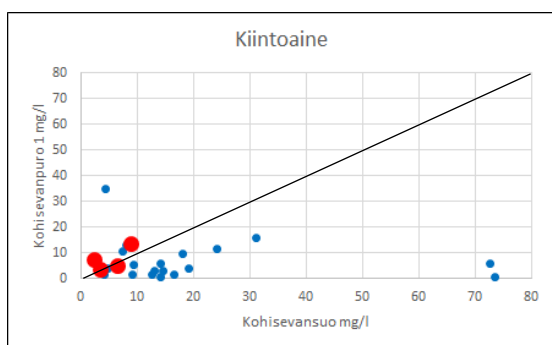
Kohisevansuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Kohisevansuo virtavedet

Kohisevansuon vaikutusta Kohisevanpuron veden laatuun on tutkittu asemilla 1 ja 2 vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020. Alkuvuosina näytteenotot ajoittuivat pääosin ali- ja keskivirtaamatilanteisiin, 2010-luvulla pääosa näytteenotoista ajoittui ylivirtaamiin. Ylivirtaamanäytteitä on saatu monipuolisesti paitsi kevättulvan aikaan, myös kesän ja syksyn ylivirtaamista.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2004	2	2		
2007	2	2		
2011	1	2	1	lokakuu
2014		1	3	elo- ja lokakuu 2014, toukokuu 2015
2017		1	3	touko-, heinä- ja lokakuu
2020	1		3	touko-, syys- ja lokakuu

Kohisevanpuron asemat 1 ja 2



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Kohisevansuolta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Kohisevanpuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Kohisevanpuron asemalla 1 (X-akseli) ja asemalla 2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Vuoden 2004 näytteissä Kohisevansuon laskeutusaltaista lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli huomattavan paljon suurempi kuin Kohisevanpuron asemalla 1, ero oli keskimäärin 40 mg/l ja suurimmillaan heinäkuun alussa 73 mg/l. Vuoden 2007 virtavesihavaintokertoina ero asemien välillä oli keskimäärin 10 mg/l, vuosina 2011 ja 2014 5-6 mg/l ja vuosien 2017 sekä 2020 havaintokertoina puroveden kiintoaineen keskipitoisuus asemalla 1 oli hieman suurempi kuin Kohisevasuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Asemalla 1 veden kiintoaineen keskipitoisuus oli vuosina 2014, 2017 ja 2020 suurempi kuin aiempina tarkkailuvuosina, mihin vaikutti näytteenottojen painottuminen ylivirtaamiin 2010-luvulla.

Kohisevanpuron vedessä kiintoainepitoisuus nousi lähes poikkeuksetta asemien 1 ja 2 välillä. Huolimatta suuresta pitoisuuserosta vuoden 2004 havaintoajankohtina Kohisevansuon kuivatusveden ja Kohisevanpuron aseman 1 veden välillä, purovedessä kiintoainepitoisuus nousi varsin maltillisesti asemien 1 ja 2 välillä, keskimäärin 3 mg/l. Vuosina 2007 ja 2011 kiintoaineen pitoisuusnousu puroasemien välillä oli keskimäärin 4-5 mg/l, mutta vuosina 2014, 2017 ja 2020, jolloin näytteenotot painottuivat ylivirtaamiin, pitoisuusnousu oli 6-13 mg/l. Näinä vuosina puroveden kiintoainepitoisuus oli asemalla 2 suurempi kuin Kohisevansuon kuivatusvedessä, joten puroveden kiintoainepitoisuuden nousu on johtunut muualta valuma-alueelta tulleesta kuormituksesta. Kohisevanpuron asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on joissain ylivirtaamatilanteissa ollut selvästi koholla (esim. 18.5.17 35 mg/l), mikä voisi viitata valuma-alueella tehtyihin metsänhoitotoimiin. Jyrkät pitoisuusnousut puroasemien 1 ja 2 välillä sen sijaan eivät ole kovin selvästi liitettävissä mihinkään yksittäiseen kuormitustekijään valuma-alueella. Esimerkiksi lokakuun 2020 hyvin voimakkaassa ylivirtaamatilanteessa Kohisevansuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 4,4 mg/l, Kohisevanpuron asemalla 1 7 mg/l ja asemalla 2 peräti 54 mg/l, josta mineraaliainesta oli 48 mg/l. Puroasemien välisellä valuma-alueella maatalousmaita on vähän ja myöskään avohakkuita ei ole tehty laajoilla alueilla. On mahdollista, että näin voimakas kiintoainepitoisuuden nousu on rajun ylivirtaaman aikaansaama pohjalle vajonneen kiintoaineen irtoaminen vesipatsaaseen. Tällöin kiintoaineen lähde voi olla joko turvetuotannossa ja/tai alueella tehdyissä metsätaloustoimenpiteissä.

- Puroveden kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti ollut asemalla 1 suurempi kuin Kohisevansuon kuivatusvedessä, ero on ollut keskimäärin 7 O₂ mg/l. Kohisevanpuron valuma-alue on suurelta osin voimakkaasti ojitettua turvemaata, mikä näkyy voimakkaan humuspitoisuutena purovedessä.

Kohisevanpuron asemien 1 ja 2 välinen valuma-alue ei nosta puroveden humuspitoisuutta. Veden kemiallinen hapenkulutus on asemalla 2 ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluku 12 Pt mg/l pienempi kuin asemalla 1. Aseman 2 kemiallisen hapenkulutuksen (41 O₂ mg/l) ja väriluvun (308 Pt mg/l) perusteella purovesi on luokiteltavissa aseman 1 lailla voimakkaan humuspitoiseksi.

- Kohisevansuon kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut suurempi kuin purovedessä asemalla 1, ero on keskimäärin ollut koko aineistossa noin 600 µg/l. Kohisevansuon kasvillisuuskentän käyttöönnoton myötä ja tuotantopinta-alan pienennyttyä ero on kuitenkin vuosien varrella selvästi pienentynyt, vuoden 2020 havaintokertoina ero oli keskimäärin noin 300 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuus on ollut kuivatusvedessä keskimäärin 200 µg/l suurempi, vuoden 2020 havaintokertoina ero oli keskimäärin vain 70 µg/l. Kuivatusveden nitraattityypen keskipitoisuus on koko aineistossa ollut 150 µg/l suurempi kuin purovedessä asemalla 1, vuoden 2020 havaintokertoina ero oli 95 µg/l.

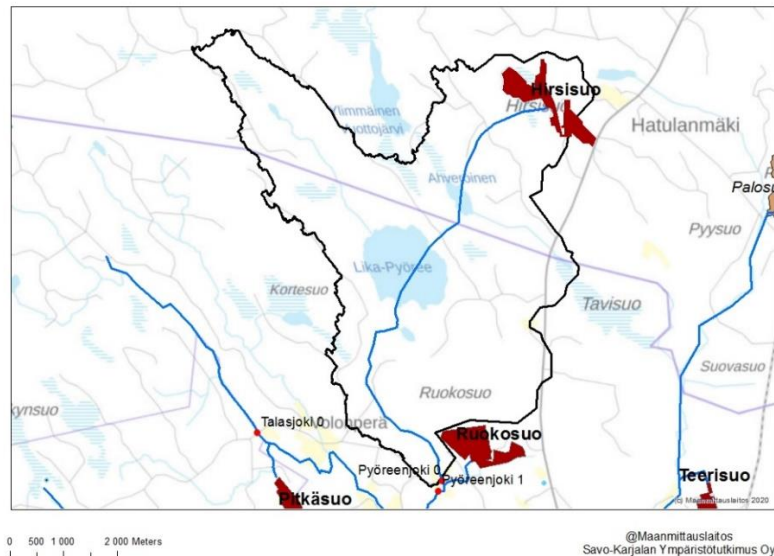
Puroveden kokonaistypen pitoisuusmuutos asemien 1 ja 2 välillä on ollut vähäinen, koko aineistossa keskipitoisuus molemmilla asemilla on sama. Aseman 1 keskipitoisuutta nostaa kuitenkin muutama havaintokerta, jolloin pitoisuus oli selvästi suurempi kuin asemalla 1, joten pääosin puroveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut hieman asemien välillä. Vuoden 2004 havaintokertoina, jolloin pitoisuusero Kohisevansuon kuivatusveden ja puroveden aseman 1 välillä oli suurin, kokonaistypen pitoisuusmuutos asemien 1 ja 2 välillä oli keskimäärin vain 68 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina, jolloin ero oli pienin, pitoisuus nousi keskimäärin 18 µg/l puroasemien välillä. Suurin kokonaistypen pitoisuusnousu 110 µg/l asemien 1 ja 2 välillä todettiin alivirtaamatilanteessa elokuussa 2004 ja ylivirtaamassa lokakuussa 2020. Nitraattitypen pitoisuus on noussut keskimäärin 18 µg/l puroasemien 1 ja 2 välillä, ammoniumtypen pitoisuus on molemmilla asemilla ollut lähes sama.

- Kohisevansuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut koko aineistossa keskimäärin 15 µg/l suurempi kuin purovedessä asemalla 1. Kuten kiintoainepitoisuudessa, myös kokonaisfosforipitoisuudessa asemien välinen ero on kaventunut vuosien varrella ja vuonna 2020 havaintokertoina purovedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 4 µg/l suurempi kuin Kohisevansuon kuivatusvedessä. Fosfaattifosforin pitoisuus on kuitenkin pääsääntöisesti ollut puroasemalla 1 suurempi, ero on ollut keskimäärin 2 µg/l.

Kohisevanpurossa kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 8 µg/l asemien 1 ja 2 välillä ja koko aineiston keskipitoisuuden 40 µg/l perusteella aseman 2 on luokiteltavissa reheväksi. Purovedessä molemmilla asemilla on todettavissa selvä rehevyystason nousu 2000-luvun alkuvuosien ja 2010-luvun tarkkailuvuosien välillä, mikä on nähtävissä myös kiintoainepitoisuudessa. Tämä johtuu pääosin ylivirtaamien painottumisesta 2010-luvun näytteenotoissa. Koska taso on noussut molemmilla asemilla, on rehevyystason nousu asemien välillä ollut hyvin samaa tasoa kaikkina tarkkailuvuosina. Kohisevansuolta lähtevässä kuivatusvedessä vastaavaa pitoisuustason nousua ei ole tapahtunut, mikä johtuu vesiensuojelun tason parantumisesta kasvillisuuskentän käyttöönoton myötä. Täten Kohisevansuon kuivatusvesi ei ole voinut aiheuttaa koko rehevyystason nousua asemien välillä. Suurin pitoisuusnousu 22 µg/l todettiin lokakuun ylivirtaamassa 2020 ja tuolloin Kohisevansuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli puolet pienempi kuin Kohisevansuon aseman 2 vedessä. On mahdollista, että voimakkaissa tulvatilanteissa purouomaan laskeutunut kiintoaine ja siihen kiinnittynyt kokonaisfosfori pääsee takaisin vesimassaan. Tällöin puroveden rehevyystason nousuun voi vaikuttaa aiempi Kohisevansuolta tullut fosforikuormitus, mutta kiintoaine- ja kokonaisfosforikuormitusta on tullut myös muualta maankäytöstä, kuten metsätaloustoimenpiteistä. Fosfaattifosforin pitoisuusmuutokset Kohisevanpurossa asemien 1 ja 2 välillä ovat olleet vähäisiä, pitoisuus on noussut keskimäärin 1 µg/l.

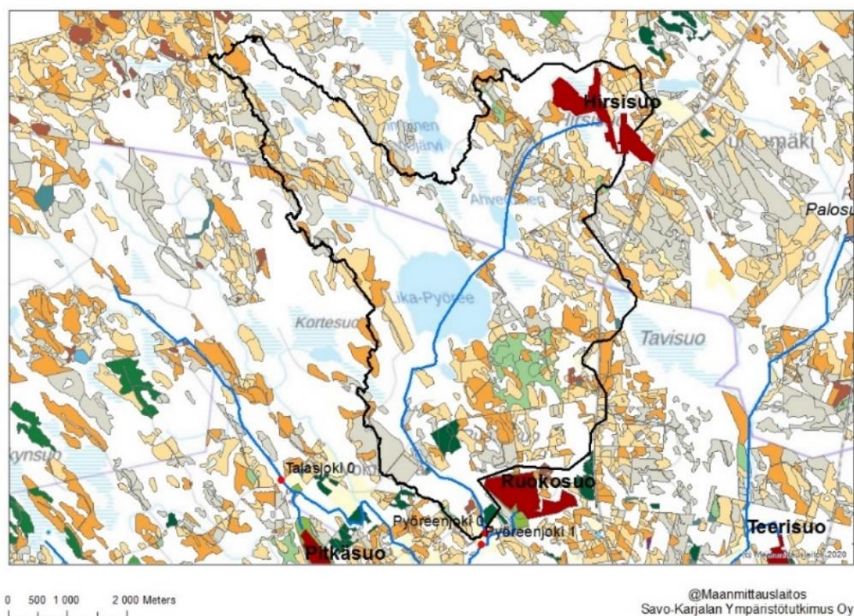
Talasjoen valuma-alue

Pyöreenjoen valuma-alue: Valuma-alueen maankäyttö



Pyöreenjoen aseman 0 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Pyöreenjoen valuma-alueella on paljon sekä ojitettuja turvemaita että ojittamattomia kosteikkoja. Valuma-alueella on myös muutama järviollas. Maatalousmaita ei ole kuin aivan Pyöreenjoen aseman 0 läheisyydessä. Hirsisuon ja Ruokosuon kuormittavan alan osuus Pyöreenjoen aseman 0 valuma-alueesta oli vuonna 2020 noin 2 %



Pyöreenjoen aseman 1 valuma-alueen metsänkäyttö metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, siemenpuuhakkuut vaalean vihreällä ja erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Eri puolilla Pyöreenoen valuma-aluetta on tehty melko laaja-alaisia avohakkuita. 2010-luvun tienoilla Ruokosuon ympäristössä avohakkuita oli noin 100 ha:n alueella, 2017-2018 Lika-Pyöreän kaakkoispuolella oli siemenpuuhakkuita lähes 100 ha:n alueella. Lisäksi valuma-alueen pohjoisosissa Hirsipuron ja Haapapuron valuma-alueilla on tehty avohakkuita useamman kymmenen hehtaarin alueella vuosina 2008-2012.

Hirsisuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen

Suurin tuotantopinta-ala	80,8	ha
Tuotantoala 2020	0	ha
Kuormittava ala 2020	4,5	ha

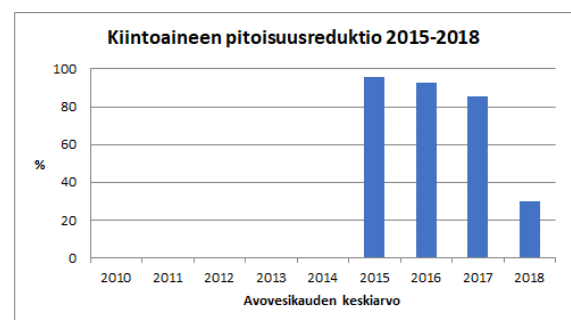
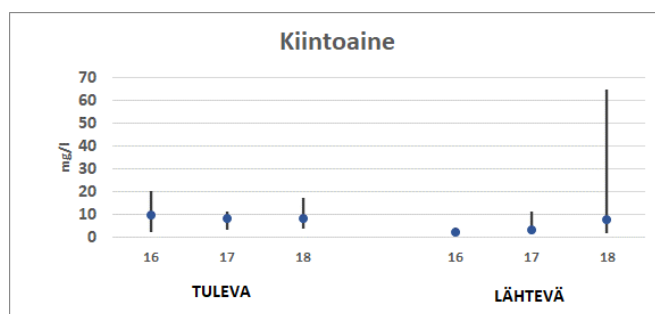
Hirsisuo ei ole ollut turvetuotannossa vuosien 2015-2020 välillä ja tuotanto on alueella lopetettu. Vuonna 2020 kuormittava ala koostui jäljellä olevista auma-alueista. Kuivatusvedet johdettiin vuosina 2015-2019 roudattomana kautena pintavalutuskentälle, joka otettiin käyttöön vuonna 2015. Eteläinen laskeutusallas 1 laskee laskuojaa myöten noin 2 km:n päässä olevaan Ahveroiseen. Pohjoisella laskeutusaltaalla on sama matka Ahveroiseen Hirsipuraa myöten. Ahveroisesta vesi kulkeutuu noin kilometrin päässä olevaan Lika-Pyöreeseen ja sieltä noin 8,5 km:n päässä kulkevaan Talasjokeen. Pöyreenjoen laskukohdasta noin 0,6 km:n päässä Talasjoki laskee Sukevanjärveen. Matka Hirsisuolta Sukevanjärveen on kokonaisuudessaan noin 12,5 km.

Hirsisuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Hirsisuon pintavalutuskentän tehoa seurattiin intensiivisesti vuosina 2016-2018.

Kiintoaine

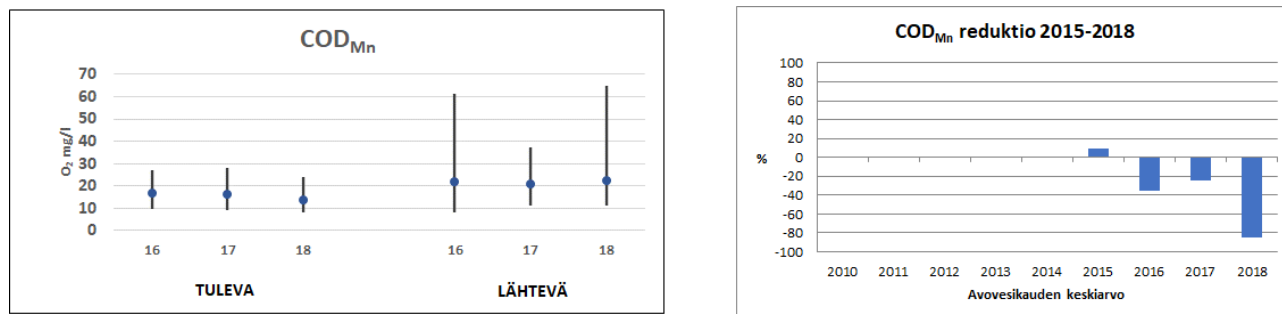


Vasemmalla on Hirsisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2016-2018. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä.

Hirsisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli kaikkina tarkkailuvuosina 2016-2018 alle 10 mg/l ja maksimipitoisuus korkeintaan 20 mg/l.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio oli erinomainen (keskimäärin 91 %) vuoteen 2017 asti, vuonna 2018 selvästi heikompi (30 %). Vuoden 2018 heinäkuussa pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli peräti 65 mg/l ja virtaama mittapadolla 1,9 l/s. Näytteenotto on todennäköisesti ajoittunut altaan puhdistukseen. Mikäli tämä näyte jätetään pois reduktiolaskennasta, oli kiintoaineen pitoisuusreduktio myös vuoden 2018 havaintokertoina erinomainen (keskimäärin 74 %). Tarkkailuvuosina 2016 ja 2017 lähtevän veden kiintoaineen keskipitoisuus oli erittäin pieni (2-3 mg/l), ja ilman heinäkuun 2018 näytettä myös vuoden 2018 havaintokertoina lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli 2 mg/.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on Hirsisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2016-2018. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Hirsisuon pintavalutuskentälle tuleva vesi on ollut keskimäärin vain humusleimaista.

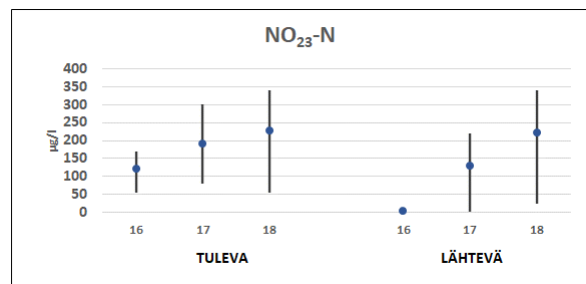
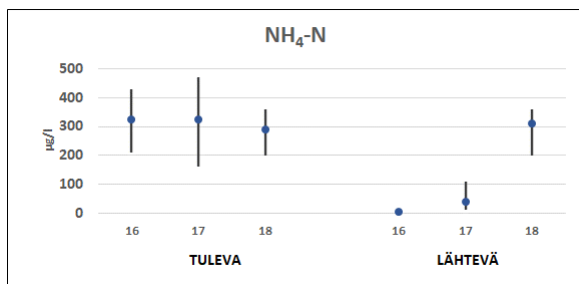
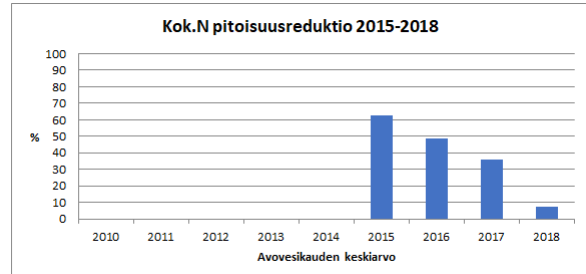
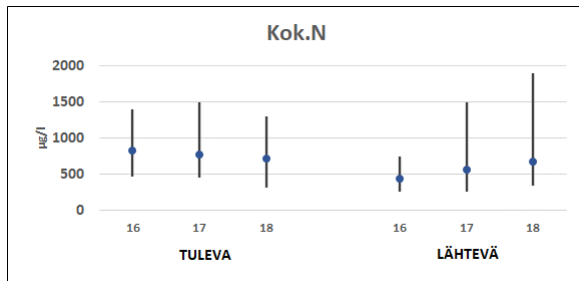
Veden kemiallinen hapenkulutus nousi noin 30 % vuosina 2016 ja 2017 ja vuoden 2018 havaintokertoina kemiallinen hapenkulutus lähes kaksinkertaistui kentällä. Heinäkuun altaan puhdistustilanne vuonna 2018 ei vaikuttanut olennaisesti kemiallisen hapenkulutuksen lisääntymiseen kentällä, vaan useana vuoden 2018 havaintokertana kemiallinen hapenkulutus nousi kentällä selvästi aiempia tarkkailuvuosia enemmän. Kentältä lähtevä vesi oli keskimäärin humuspitoista, ajoittain voimakkaan humuspitoista.

Typen yhdisteet

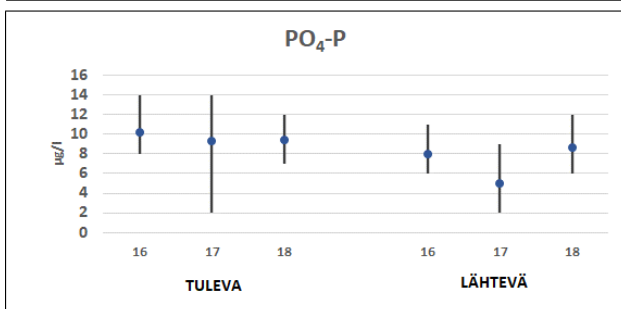
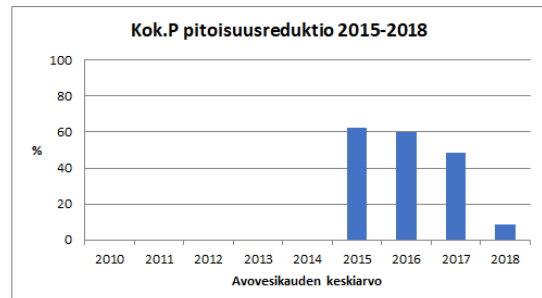
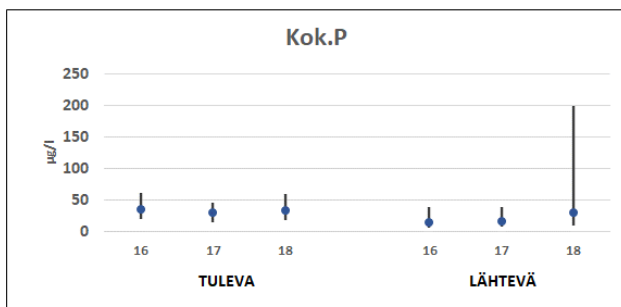
Pintavalutuskentälle tullessa kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut turvetuotantoalueen vedeksi melko alhainen. Keskipitoisuus on ollut tasolla 700-800 µg/l ja maksimipitoisuudet 1300-1500 µg/l. Keskipitoisuuden vaihtelu tarkkailuvuosien välillä oli vähäistä. Ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut kentälle tulevassa vedessä tasolla 300 µg/l ja siinäkin vuosien väliset vaihtelut ovat olleet vähäisiä. Nitraattityypen pitoisuus kentälle tulevassa vedessä sen sijaan nousi tarkkailuvuosien välillä, mutta vuoden 2018 korkeampaan pitoisuustasoon vaikutti se, että näytteet otettiin vain talvella ja keväällä, ei lainkaan kesällä.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio Hirsisuon pintavalutuskentällä oli vuosina 2015-2016 erinomainen (50-60 %), hyvä vuoden 2017 havaintokertoina (36 %), mutta vuoden 2018 havaintokertoina vain 8 %. Heinäkuun 2018 näytteen, jolloin altaalla oli ilmeisesti tehty puhdistustoimia, pois jättäminen laskennasta nostaa kokonaistypen pitoisuusreduktion keskiarvoksi 22 %, mutta se oli edelleen heikompi kuin edellisinä tarkkailuvuosina. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut erinomainen

(keskimäärin yli 90 %), mikä näkyi pieninä ammoniumtypen pitoisuuksina lähtevässä vedessä vuosien 2016 ja 2017 tarkkailukertoina. Myös nitraattitypen osalta pitoisuusreduktio on ollut hyvä, keskimäärin 70 %. Ammonium- ja nitraattitypen kohonneet pitoisuudet vuoden 2018 havaintokertoina johtuvat analysoinnin painottumisesta talvi- ja kevätnäytteisiin ja tuolloin kuivatusvesi on mennyt suoraan laskuojaan eikä kulkenut pintavalutuskentän kautta.



Fosforiyhdisteet

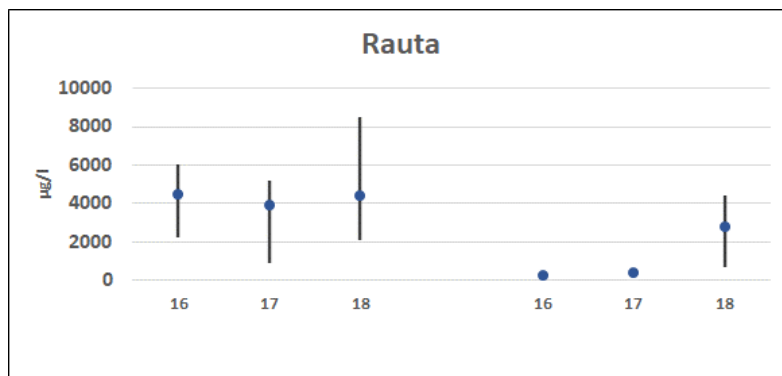


Vasemmalla ylärivissä on Hirsisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kokonaisfosforin pitoisuus Hirsisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä ei ole ollut kovin suuri. Vuosittainen keskiarvo on ollut 29-36 µg/l ja maksimipitoisuudet noin 60 µg/l. Tarkkailuvuosien välinen vaihtelu ei ole ollut kovin suurta. Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on ollut myös hyvin vakaa, keskimäärin noin 10 µg/l.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä oli hyvä vuosina 2015-2017, keskimäärin 50-60 %. Vuoden 2018 havaintokertoina pitoisuusreduktio oli heikompi, mutta jos jätetään heinäkuun havaintokerta pois laskelmista, jolloin allasta oli todennäköisesti juuri puhdistettu, pitoisuusreduktio oli myös vuoden 2018 havaintokertoina keskimäärin kohtalaisen hyvä (40 %). Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli tarkkailuvuosina 2016 ja 2017 keskimäärin 15-17 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Vuoden 2018 heinäkuun korkea pitoisuus 200 µg/l nosti keskiarvon tasolle 31 µg/l, mutta jos tätä näytettä ei käytetä laskennassa, oli lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus 20 µg/l myös vuoden 2018 havaintokertoina lievästi rehevälle vedelle ominaisella tasolla. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 35 % ja kentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut välillä 5-9 µg/l.

Rauta



Hirsisuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

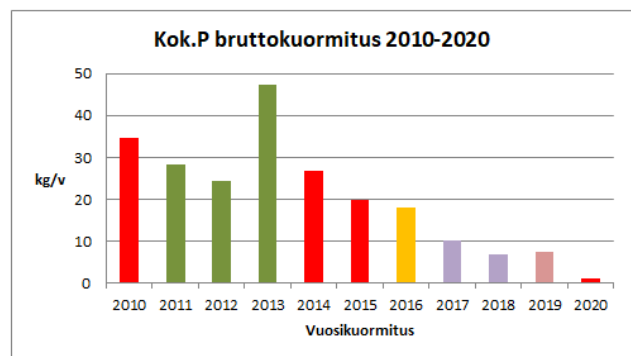
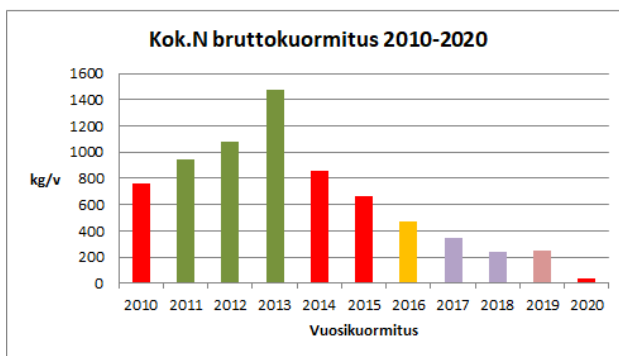
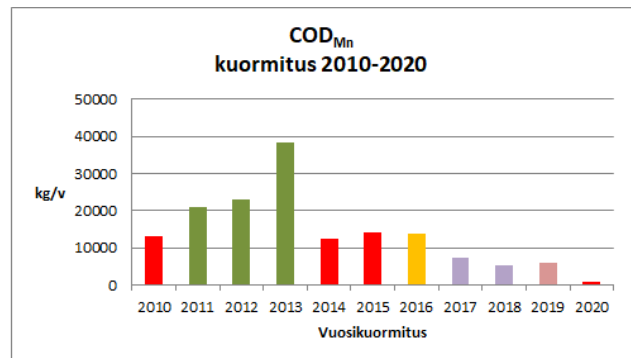
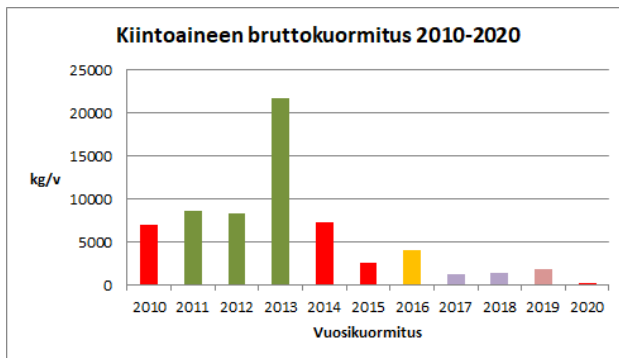
Raudan vuosittainen keskipitoisuus pintavalutuskentälle tulevassa vedessä on ollut melko vakaa, 4000-4500 µg/l.

Rautapitoisuus on vähentynyt huomattavasti Hirsisuon pintavalutuskentällä. Pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin yli 90 % ja kentältä lähtevässä vedessä rautapitoisuus oli vuosina 2016 ja 2017 keskimäärin vain noin 250-400 µg/l. Vuoden 2018 havaintokertojen pitoisuustasoa nosti se, että näytteet on otettu vain talvi- ja keväänäytteistä, jolloin vesi ei kulkenut pintavalutuskentän kautta.

Kuormitus

Hirsisuon laskeutusaltaasta lähtevää virtaamaa mitattiin avovesiaikaan vuosina 2011-2013, jolloin kuormitusarvio voitiin tehdä osavuotisesta Hirsisuon virtaama- ja vedenlaatuaineistosta (vihreät pylväät). Vuosina 2010 ja 2014-2015 kuormituslaskenta perustui Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman ominaiskuormituslukuihin (punaiset pylväät). Vesien käsittelyn siirtyminen pintavalutuskentälle vuonna 2015 näkyy myös pienentyneenä kuormituksena, koska vuonna 2015 siirryttiin käyttämään pintavalutuskentällisten tuotantosoiden ominaiskuormaa. Vuonna 2016 Hirsisuon reduktiolaskennan tulokset antoivat mahdollisuuden käyttää suon omia vedenlaatutietoja (keltaiset pylväät). Vuosina 2017 ja 2018 käytettiin laskennassa kokonaan Hirsihuon omaa

vedenlaatuaineistoa, mutta virtaama tuli Pohjois-Savon muilta turvetuotantoalueilta (Menetelmä 5, violetit pylväät). Näytteenotto loppui vuonna 2018, joten vuosina 2019 sekä 2020 kuormitus on arvioitu menetelmällä 6 käyttäen hyväksi vuoden 2018 vedenlaatutietoja (vaalean punaiset pylväät).



Hirsisuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Hirsisuon laskennallisessa kuormituksessa on nähtävissä 2010-luvulla selvä pieneneminen. Ensin laskennallista kuormitusta pienensi pintavalutuskentän käyttöönotto vuonna 2015 ja sen jälkeen kuormittavan pinta-alan väheneminen. Vuonna 2018 kuormittava pinta-ala oli vielä 64 ha, vuonna 2020 enää 4,5 ha.

Ruokosuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen

Uudelleenrakennus

aloitettiin 2010

Tuotanto aloitettiin 2011

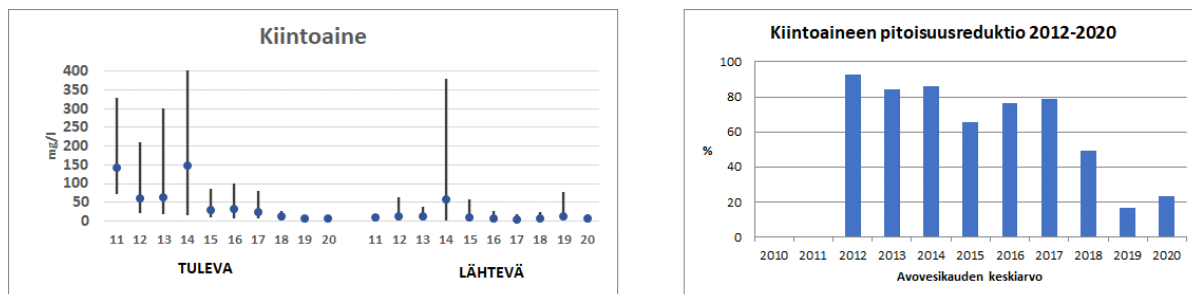
Kuormittava ala 2020 53,9 ha

Ruokosuolla on aiemmin tuotettu turvetta 35 ha:n alueella. Turvetuotanto loppui vuonna 1997. Vapo Oy sai luvan turvetuotannon uudelleen aloittamiseen vuonna 2008 ja samalla turvetuotantoon tuli lisäalueita. Viimeinen tuotantovuosi Ruokosuolla oli 2018 ja tuotanto lopetettiin vuonna 2020. Ruokosuon kuivatusvedet on käsitelty pintavalutuskentällä, josta vedet johdetaan laskuojan kautta Pyöreenjokeen, josta edelleen Talasjoen kautta Sukevanjärveen. Matkaa Ruokosuon pintavalutuskentältä Sukevanjärveen Pyöreenjokea pitkin on noin 4 km.

Ruokosuo kuivatusvedet

Ruokosuo päästötarkkailu oli intensiivistä vuosina 2012-2020 (19-24 näytettä/vuosi). Vuonna 2011 Ruokosuolta otettiin päästötarkkailunäytteet vain neljänä virtavesiajankohtana.

Kiintoaine

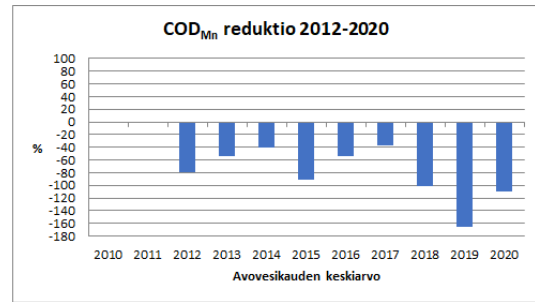
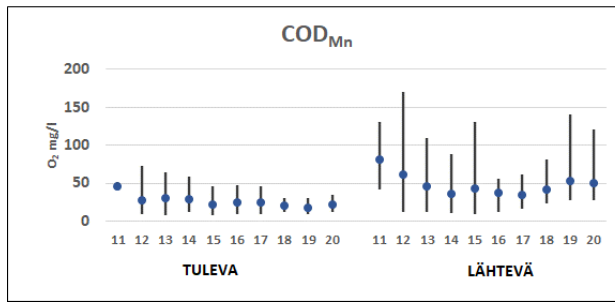


Vasemmalla on Ruokosuo pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011-2020. Vuonna 2014 kentälle tulevassa vedessä suurin pitoisuus oli 530 mg/l. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä.

Ruokosuo pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli erittäin suuri sekä vuosittaisen keskipitoisuuden (60-150 mg/l) että maksimipitoisuuden (210-530 mg/l) osalta. Vuosina 2014-2017 keskipitoisuus oli pudonnut tasolle 24-32 mg/l ja maksimipitoisuus tasolle 80-100 mg/l. Vuoden 2019 havaintokertoina kiintoaineen keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä putosi ensimmäisen kerran alle 10 mg/l ja maksimipitoisuudetkin olivat selvästi edellisvuosia pienempiä.

Korkea kiintoaineen pitoisuustaso kentälle tulevassa vedessä vuoteen 2016 asti näkyi kentällä erinomaisena pitoisuusreduktiona (keskimäärin 80 %). Tämän ansiosta kentältä lähtevässä vedessä vuosittainen keskipitoisuus on ollut lähes poikkeuksetta alle 15 mg/l. Poikkeuksen teki alkuvuosi 2014, jolloin ohituksena menevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli useana havaintokertana yli 100 mg/l ja suurimmillaan 380 mg/l. Vuosina 2016-2020 lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli alle 10 mg/l ja maksimipitoisuus alle 30 mg/l lukuun ottamatta heinäkuun näytettä 2019, jolloin vähäisessä virtaamassa kiintoainepitoisuus oli 79 mg/l. Kiintoainepitoisuuden lasku kentälle tulevassa vedessä näkyi pitoisuusreduktion selvänä heikkenemisenä. Tarkkailuvuosina 2019 ja 2020 kiintoaineen pitoisuusreduktio on keskimäärin noin 20 %.

Kemiallinen hapenkulutus

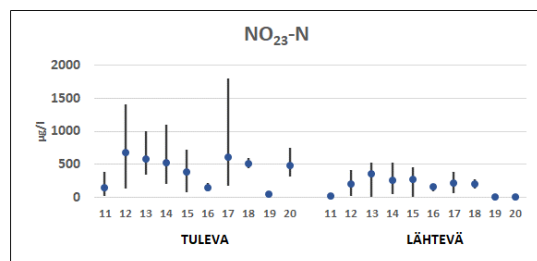
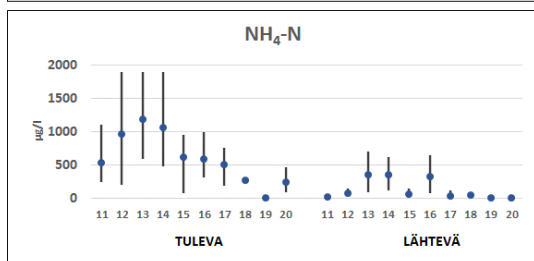
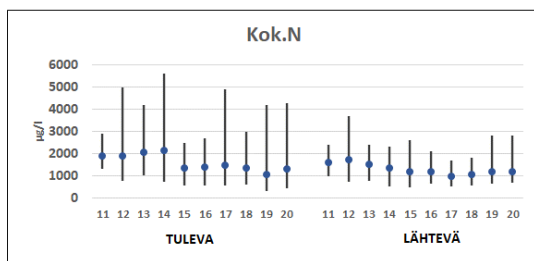


Vasemmalla on Ruokosuon pintavalutuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2011-2020. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin suurin vuoden 2011 virtavesiajankohtina. Tämän jälkeen keskiarvo on ollut tasolla 20-30 O₂ mg/l ja siinä on nähtävissä pieni laskeva suuntaus. Myös maksimiavot ovat laskeneet selvästi tarkkailujaksolla 2011-2020.

Ruokosuon pintavalutuskenttä on lisännyt selvästi kuivatusveden kemiallista hapenkulutusta (keskimäärin 59 %). Suurimmat keski- ja maksimiavot mitattiin vuosina 2011 ja 20212, sen jälkeen lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on vaihdellut tasolla 30-40 O₂ mg/l vuoteen 2019 asti. Vuosien 2019 ja 2020 havaintokertoina keskiarvo oli noin 50 O₂ mg/l ja samalla maksimiavot nousivat. Ruokosuolta lähtenyt kuivatusvesi on kaikkina havaintokertoina ollut luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi.

Typen yhdisteet

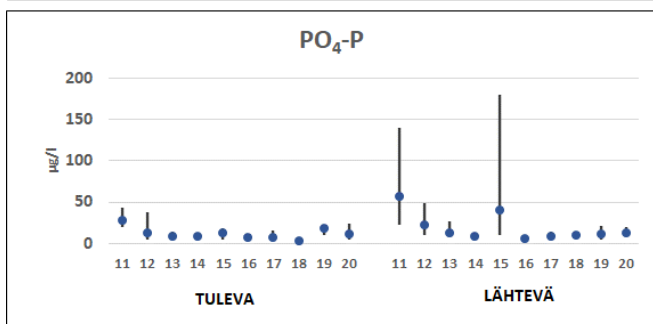
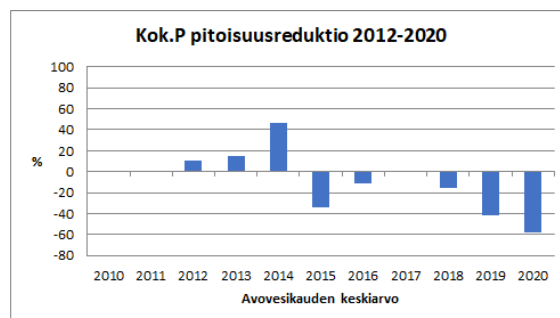
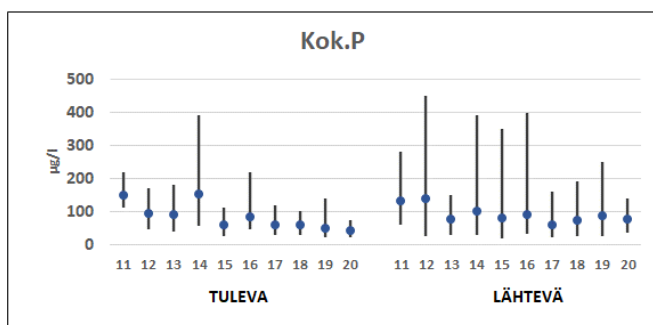


Vasemmalla ylärivissä on Ruokosuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppien pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtypen ja oikealla puolella nitraattityypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Ruokosuo pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli tasolla 1900-2100 µg/l vuoteen 2014 asti, sitten tapahtui selvä keskipitoisuuden lasku tasolle 1300-1400 µg/l. Vuoden 2019 havaintokertoina keskipitoisuus oli lähellä 1000 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuuden lasku kentälle tulevassa vedessä selittyy pääosin ammoniumtyypellä. Kentälle tulevassa vedessä ammoniumtyypen keskipitoisuus oli suurimmillaan noin 1200 µg/l vuoden 2013 havaintokertoina, mutta laski tasolle 500 µg/l vuoden 2015 havaintokertoina. Vuodesta 2018 lähtien keskipitoisuus on ollut vielä selvästi pienempi, mutta mineraalityypen ja fosfaattifosforin osalta on huomioitava vähäinen vuosittainen näytemäärä (2-10/v), joka voi vaikuttaa vuosikeskiarvoihin huomattavasti. Nitraattityypen osalta tulevan veden keskipitoisuus on ollut pääosin tasolla noin 500-600 µg/l, muutamana vuonna pitoisuustaso on ollut selvästi pienempi.

Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä on ollut keskimäärin kohtalaisella tasolla (koko aineiston keskiarvo 24 %), mutta joinain vuosina selvästi heikompi. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen vuosittainen keskipitoisuus on noudatellut samoja linjoja kuin kentälle tulevassa vedessä. Suurimmat keskipitoisuudet 1600-1700 µg/l mitattiin vuosina 2011-2013 ja sitten keskipitoisuus putosi tasolle 1200-1300 µg/l. Ammoniumtyypen pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä on ollut pääosin erinomainen (keskiarvo 74 %). Vuosittainen keskipitoisuus on ollut pääosin alle 100 µg/l, mutta tarkkailuvuosina 2013, 2014 ja 2016 keskipitoisuus oli tasolla 300 µg/l. Nitraattityypen keskipitoisuus on keskimäärin puolittunut pintavalutuskentällä ja kentältä lähtevässä vedessä nitraatin keskipitoisuus on ollut pääosin välillä 150-200 µg/l.

Fosforiyhdisteet

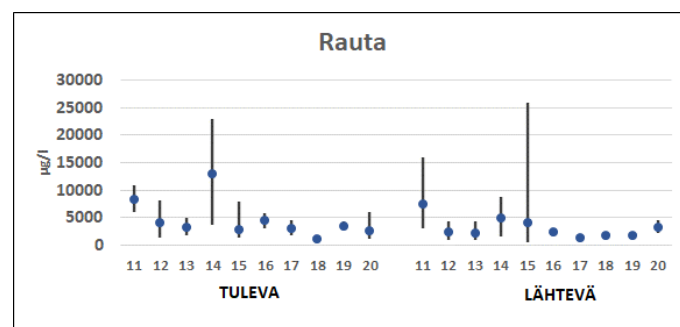


Vasemmalla ylärivissä on Ruokosuo pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kentälle tulevassa kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuudessa on nähtävissä sama kehitys kuin kiintoainepitoisuudessa. Vuosina 2011-2014 keskipitoisuus oli tasolla 100-150 µg/l ja maksimipitoisuus suurimmillaan 390 µg/l. Vuonna 2015 kokonaisfosforin keskipitoisuus putosi tasolle 60 µg/l ja samalla maksimipitoisuudet laskivat selvästi. Vuosina 2017-2020 keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli tasolla 40-60 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta ollut tasolla noin 10 µg/l ja maksimipitoisuus vuonna 2011 43 µg/l.

Kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden pitoisuusreduktio oli 2010-luvun alkuvuosina positiivinen kentälle tulevien suurien kiintoainepitoisuuksien hyvän reduktion ansiosta. Vuodesta 2015 alkaen pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 27 % negatiivinen, mikä on näkynyt kokonaisfosforin keskipitoisuuden nousuna keskimäärin 20 µg/l Ruokosuon pintavalutuskentällä. Vuosien 2015-2020 keskipitoisuuden 78 µg/l perusteella kentältä lähtenyt vesi on ollut keskimäärin erittäin rehevää, kuten kentälle tulevakin vesi. Myös kuivatusveden fosfaattifosforin pitoisuus on noussut Ruokosuon pintavalutuskentällä. Pitoisuusnousu on ollut keskimäärin 72 %, mikä on tarkoittanut kuivatusvedessä fosfaattifosforin pitoisuusnousua pintavalutuskentällä keskimäärin 7 µg/l.

Rauta



Ruokosuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Ruokosuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan vuosittainen keskipitoisuus on ollut pääosin tasolla 3000-4000 µg/l. Vuoden 2014 maksimipitoisuus 23 000 µg/l nosti keskipitoisuutta selvästi.

Raudan pitoisuusreduktio Ruokosuon pintavalutuskentällä on ollut keskimäärin noin 30 %, mutta ajoittain pitoisuus on myös noussut kentällä. Kentältä lähtevässä vedessä raudan vuosittainen keskipitoisuus on ollut pääosin tasolla 1500-3000 µg/l, vuosina 2011, 2014 ja 2015 jonkin verran suurempi suurempien maksimipitoisuuksien johdosta.

Kuormitus

Ruokosuon kuormitus arvioitiin ensimmäisenä vuonna pintavalutuskentillä todettujen pitoisuusreduktioiden pohjalta (keltaiset pylväät). Jatkuvatoimisen virtaamamittauksen käynnistymisen myötä kuormitusarvio voitiin perustaa Ruokosuon omaan vedenlaatuaineistoon ja joko osavuotiseen (vihreät pylväät) tai ympärivuotiseen (siniset pylväät) virtaamamittaukseen. Viimeisenä tarkkailuvuonna 2020 virtaamana käytettiin Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelman muiden tuotantoalueiden virtaamaa (menetelmä 5, violetit pylväät).

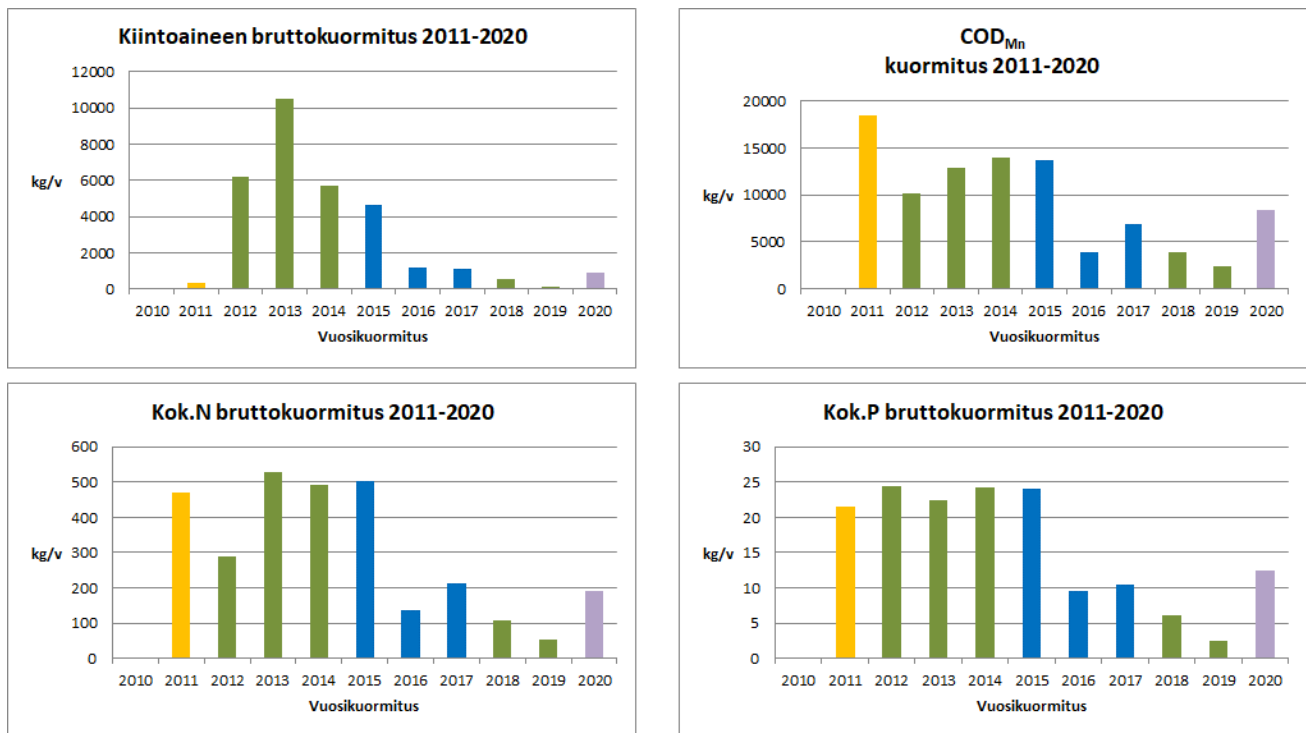
Ruokosuo kiintoainekuormituksen arvio vuonna 2010 oli huomattavan pieni, mikä johtui käytetystä laskentamenetelmästä. Kiintoaineen pitoisuusreduktio oli kentällä erittäin suuri (keskimäärin 93 %), mikä johtui suurista kentälle tulevan veden mineraalivoittoisista kiintoainepitoisuuksista. Kun tätä reduktiota käytettiin ominaiskuormituslukuihin, oli laskennallinen kiintoainekuormitus aivan liian pieni. Oman virtaama- ja vedenlaatuaineiston käyttöönotto näytti vuosina 2012-2015 todennäköisesti melko luotettavasti Ruokosuo kuormitustason.

Vuosina 2016-2019 Ruokosuo kuormitustaso putosi selvästi, vaikka kuormittavassa pinta-alassa ei tapahtunut muutoksia. Ruokosuo pintavalutuskenttä oli rakennettu ympärivuotiseksi, mutta 2010-luvun lopulla talvi- ja kevätvirtaamat olivat erittäin pieniä. Ruokosuo kenttä oli rakennettu ympärivuotiseksi, mutta kenttähavaintojen perusteella pumppaus ei toiminut talvella kunnolla. Useana havaintokertana oli havaittavissa selkeä ohivirtaus eli kuivatusvesi ei kulkenut pintavalutuskentän mittapatokaivon kautta, jolloin virtaamaa ei saatu mitattua. Koko vuoden virtaamista jäivät puuttumaan siis talvi- ja osa kevätvalunnasta. Tämä on nähtävissä selvästi myös verrattaessa Ruokosuo vuosittaisia keskivalumia läheisiin Pitkäsuon ja Pappilansuo turvetuotantoalueisiin, joissa on ollut myös ympärivuotinen virtaamamittaus. Vuonna 2015 Ruokosuo keskivaluma oli samaa tasoa Pappilansuo kanssa, mutta vuosina 2016-2019 selvästi pienempi kuin Pappilansuolla ja Pitkäsuolla.

Ruokosuo, Pitkäsuon ja Pappilansuo koko vuoden keskivaluma vuosina 2015-2019.

Vuosi	Ruokosuo	Pitkäsuon	Pappilansuo
	l/s*km ²	l/s*km ²	l/s*km ²
2015	27,2		29
2016	7,8	25,1	19,6
2017	14,7	23,8	23,2
2018	6,8	18,8	16,9
2019	4	19,1	13,1

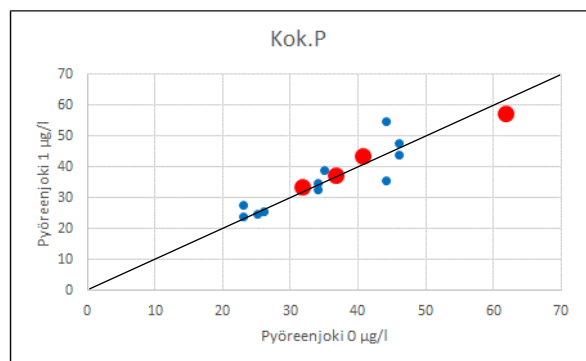
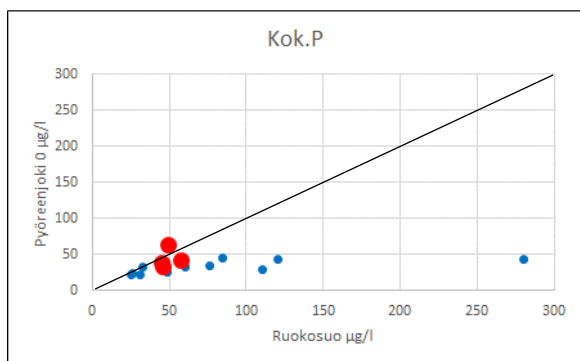
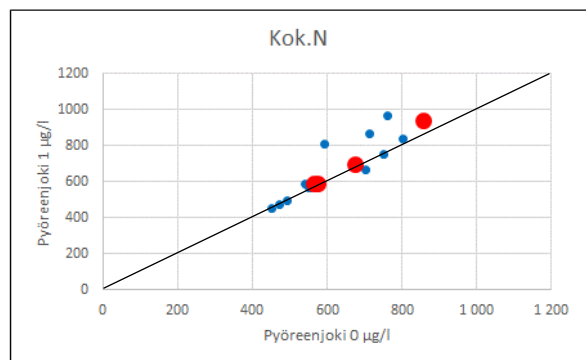
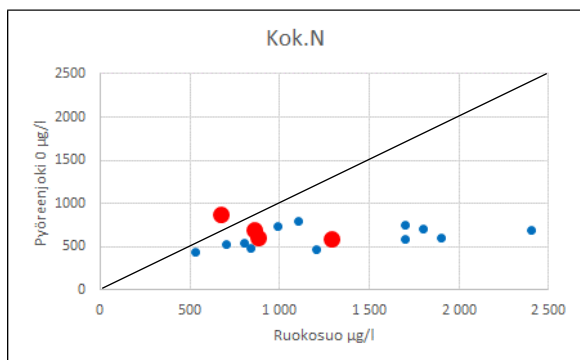
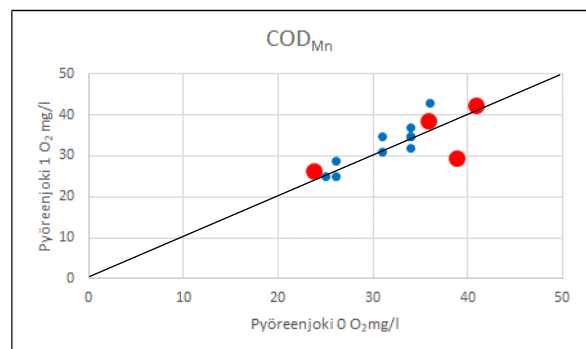
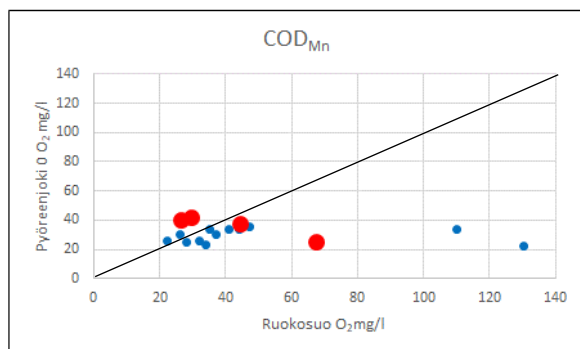
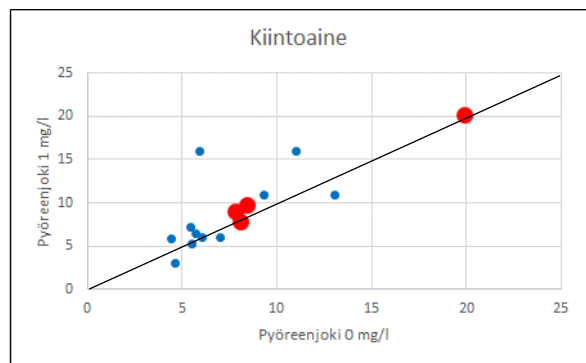
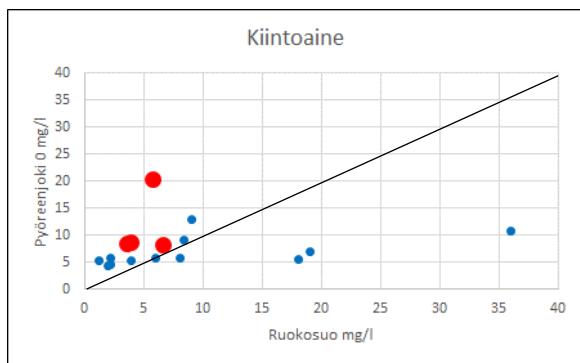
Virtaamaongelmien takia Ruokosuo kuormitusarvioita vuosille 2016-2019 voidaan pitää jonkinlaisina aliarvioina. Vuonna 2020, jolloin virtaama arvioitiin muiden tuotantoalueiden avulla, nosti jälleen kuormitusarvioita, mutta ei samalle tasolle kuin vuonna 2015. Ruokosuolla ei ollut viimeisinä vuosina turvetuotantoa, joten on ilmeistä, että kuormitustaso on kuitenkin ollut jonkin verran pienempi 2010-luvun loppupuolella alkuvuosiin verrattuna.



Ruokosuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2011-2020. Värien selitykset tekstissä.

Pyöreenjoen valuma-alue: Pyöreenjoen asemat 0/1

- Tässä tarkastelussa käsitellään vain Ruokosuon kuivatusvesien vaikutusta Pyöreenjoen veden laatuun. Hirsisuon kuivatusvesistä ei tarkkailtu enää vuosina 2019 ja 2020, joten Hirsisuon kuivatusvesien vaikutus Pyöreenjoen veden laatuun on käsitelty vuoden 2017 raportissa.
- Kolmena havaintokertana vuosien 2011, 2014, 2017 ja 2020 virtavesiaineistossa Ruokosuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli selvästi suurempi kuin Pyöreenjoen asemalla 0. Kaksi näistä oli ylivirtaamatilanteita (lokakuu 2014 ja heinäkuu 2017) ja elokuussa 2011 alivirtaaman aikaan. Muina havaintokertoina Pyöreenjoen asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on ollut pääsääntöisesti suurempi, ero on ollut keskimäärin 3,2 mg/l. Vuoden 2020 lokakuussa, jolloin valuma oli huomattavan suuri (noin 50 l/s*km²), Ruokosuolta lähtevässä kiintoainepitoisuus oli 5,9 mg/l ja Pyöreenjoen asemalla 0 20 mg/l. Tästä kiintoaineesta 14 mg/l oli mineraaliainesta. Pyöreenjoen asema 0 sijaitsee noin 4 km:n päässä Lika-Pyöreestä, Lika-Pyöree on matala (maksimisyvyys noin 1 m), mutta laaja vesialue (pinta-ala noin 2 km²). Huolimatta voimakkaasta ylivirtaamatilanteesta tuntuisi todennäköiseltä, että Pyöreenjoen valuma-alueen yläosista tuleva kiintoainekuormitus olisi jäänyt Lika-Pyöreeseen veden virtauksen hidastumisen takia. Näin ollen Pyöreenjoen asemalla 0 todettu korkea kiintoainepitoisuus on tullut pääosin lyhyeltä 4 km:n matkalta järvaltaan ja aseman väliltä. Pian järvaltaan jälkeen on noin 10 ha:n alue, joka on metsänkayttöilmoitusten perusteella hakattu 2018-2019. Peltomaata on vain noin 6 ha viimeisellä 300 m:n matkalla ennen asemaa 0. Ilmeisesti poikkeuksellisessa ylivirtaamatilanteessa voi tulla merkittävää kiintoainekuormitusta melko pienialaisista kuormituslähteistä



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Ruokosuolta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Pyöreenojen asemalla 0 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Pyöreenojen asemalla 0 (X-akseli) ja asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Pyöreenjoen vedessä kiintoainepitoisuus on useimpina havaintokertoina noussut asemien 0 ja 1 välillä, mutta nousu on ollut keskimäärin vain 1,3 mg/l. Lokakuun ylivirtaamassa 2014, jolloin Ruokosuon vedessä kiintoainepitoisuus oli 36 mg/l, Pyöreenjoessa pitoisuus nousi 5 mg/l asemien 0 ja 1 välillä. Heinäkuussa, jolloin ylivirtaaman aikaan Ruokosuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 18 mg/l, pitoisuus nousi 0,8 mg/l asemien välillä. Ruokosuon kuivatusveden vaikutus Pyöreenjoen veden kiintoainepitoisuuteen on siten ollut havaintoajankohtina vähäinen. Asemien välillä tapahtuva kiintoainepitoisuuden nousu johtunee pääosin asemien välisen valuma-alueen peltomaista. Esimerkiksi suurin kiintoainepitoisuuden nousu 10,1 mg/l jokiasemien välillä todettiin kevättulvan aikaan 2017, jolloin Ruokosuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli vain 2,2 mg/l. Lokakuun 2020 huomattavassa ylivirtaamassa jokiveden kiintoainepitoisuus ei kuitenkaan noussut asemien välillä.

- Ruokosuolta lähtevässä kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Pyöreenjoen vedessä asemalla 0. Suurimat ero todettiin vuoden 2011 touko- ja elokuun havaintokertoina, jolloin Ruokosuon kuivatusvedessä veden kemiallinen hapenkulutus oli 3-5 kertaa suurempi kuin jokivedessä. Mikäli nämä kaksi havaintokertaa jätetään pois keskiarvolaskennasta, on kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus ollut keskimäärin 5 O₂ mg/l suurempi verrattuna jokiaseman 0 veteen. Heinäkuun alivirtaamassa 2020 kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli lähes kolminkertainen jokiveteen verrattuna, mutta lokakuussa 2020 poikkeuksellisessa ylivirtaamatilanteessa jokiveden kemiallinen hapenkulutus oli 11 O₂ mg/l suurempi kuin Ruokosuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä.

Pyöreenjoen veden kemiallinen hapenkulutus on noussut keskimäärin 2 O₂ mg/l ja väriluku 10 Pt mg/l asemien 0 ja 1 välillä. Suurin jokiveden kemiallisen hapenkulutuksen nousu 7 O₂ mg/l ja todettiin ylivirtaaman aikaan elokuussa 2014, veden väriluku nousi tuolloin 30 Pt mg/l. Koska asemien 0 ja 1 väliin ei tule juuri muuta selkeää humuskuormitusta, on lievä jokiveden humuspitoisuuden nousu ollut pääosin Ruokosuon kuivatusvesistä johtuva.

- Ruokosuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin kaksinkertainen Pyöreenjoen aseman 0 veteen verrattuna. Suurin pitoisuusero 1700 µg/l mitattiin elokuun 2011 alivirtaamassa ja luokkaa 1000 µg/l eroja on mitattu myös tarkkailuvuosina 2014 ja 2017. Heinäkuun alivirtaamatilanteessa 2020 kokonaistypen pitoisuus oli kuivatusvedessä 730 µg/l jokivettä suurempi, mutta huomattavan ylivirtaaman aikaan lokakuussa 2020 jokivedessä kokonaistypen pitoisuus oli asemalla 0 180 µg/l suurempi. Ammoniumtypen pitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli vuoden 2014 havaintokertoina jonkin verran kohonnut (keskiarvo 170 µg/l), mutta muina tarkkailuvuosina pitoisuus on ollut pieni. Jokivedessä asemalla 0 ammoniumtypen pitoisuus on ollut pieni (alle 40 µg/l) kaikkina havaintokertoina. Kuivatusveden nitraattitypen pitoisuus oli vuosien 2014 ja 2017 havaintokertoina keskimäärin 150-250 µg/l suurempi kuin jokivedessä, mutta vuosina 2011 ja 2020 molemmissa havaintopaikoissa nitraattitypen pitoisuudet olivat pieniä.

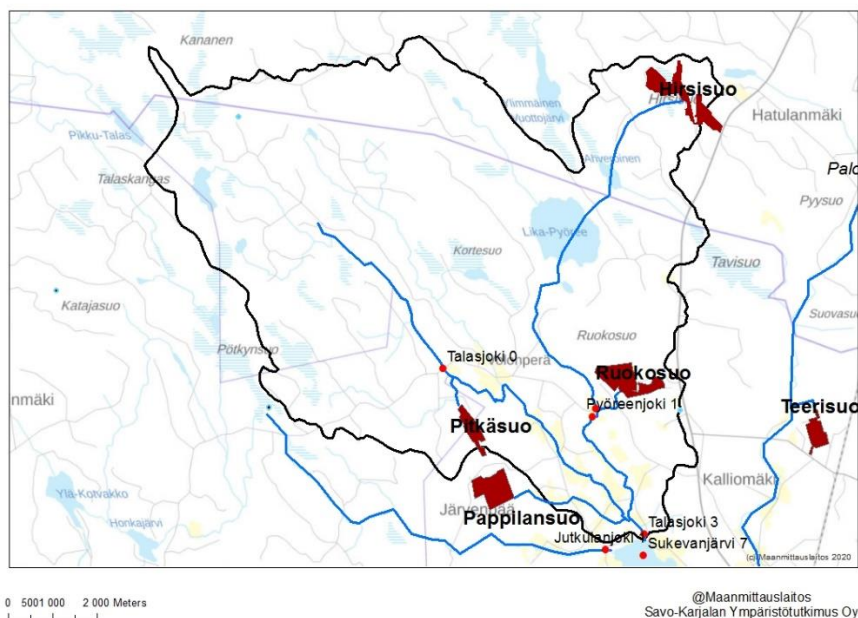
Huolimatta suuresta pitoisuuserosta Ruokosuon kuivatusveden ja Pyöreenjoen aseman 0 veden kokonaistyyppipitoisuudessa, kokonaistypen keskipitoisuus on noussut varsin maltillisesti jokivedessä asemien 0 ja 1 välillä. Nousu on ollut keskimäärin 55 µg/l ja suurimmat pitoisuusnousut 160-220 µg/l todettiin ylivirtaamatilanteissa elo- ja lokakuussa 2014 sekä heinäkuussa 2017. Useimpina havaintoajankohtina pääosa kokonaistypen pitoisuusnoususta on johtunut Ruokosuon kuivatusvesistä, mutta esimerkiksi lokakuun 2020 ylivirtaamassa nitraattitypen pitoisuus nousi jokiasemien välillä lähes 50 µg/l, vaikka

kuivatusvedessä mineraalityppeä oli vain vähän. Tällöin ylimääräistä typpikuoritusta on tullut asemien välisen valuma-alueen peltoalueilta. Keskimäärin mineraalitypen pitoisuusmuutokset ovat olleet jokivedessä vähäisiä asemien 0 ja 1 välillä.

- Pintavalutuskentältä lähtevä kuivatusvesi on ollut kokonaisfosforipitoisuuden perusteella arvioituna selvästi rehevämpää kuin Pyöreenjoen aseman 0 vesi. Suurimmat erot mitattiin suurimpien kuivatusveden kiintoainepitoisuuksien yhteydessä eli touko- ja elokuussa 2011, sekä ylivirtaamien aikaan lokakuussa 2014 ja heinäkuussa 2017. Lokakuun ylivirtaamassa 2020 kokonaisfosforipitoisuus sen sijaan laski 12 µg/l asemien välillä. Pyöreenjoen asemalla 0 kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut 36 µg/l, minkä perusteella jokivesi on luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat Ruokosuon kuivatusvedessä suuria touko- ja elokuussa 2011 (41 ja 140 µg/l), mutta sen jälkeen taso on ollut alle 25 µg/l ja keskipitoisuus 5 µg/l suurempi kuin jokivedessä.

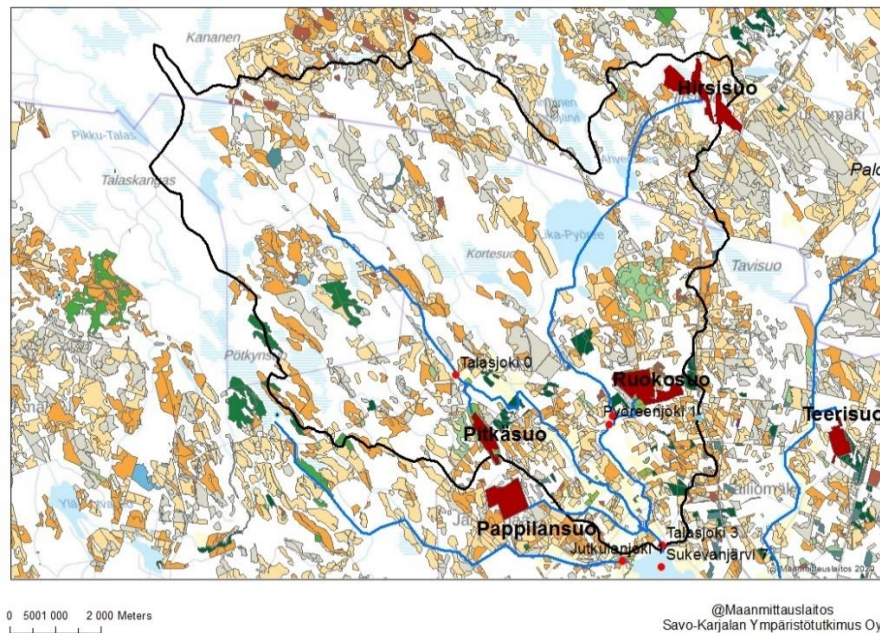
Pyöreenjoen rehevyystasossa on tapahtunut hyvin lievä rehevyystason nousu Ruokosuon kohdalla. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 2 µg/l asemien 0 ja 1 välillä. Suurin pitoisuusnousu 11 µg/l todettiin ylivirtaaman yhteydessä heinäkuussa 2017, jolloin Ruokosuolta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli nelinkertainen jokiaseman 0 veteen verrattuna. Lokakuun 2020 ylivirtaamassa kokonaisfosforipitoisuus laski 5 µg/l jokiasemien välillä. Jokiveden fosfaattifosforipitoisuus on muuttunut kaikkina havaintokertoina hyvin vähän jokiasemien välillä, koko aineiston keskiarvo on molemmilla asemilla sama.

Koko Talasjoen valuma-alue: Valuma-alueen maankäyttö



Koko Talasjoen valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Talasjoen valuma-alueella on paikoittain voimakkaasti ojitettuja turvemaita, kangasmetsiä ja ojittamattomia suo-alueita. Maatalouskäytössä olevia alueita on noin 300 ha valuma-alueen alaosalla. Kaikkien neljän tuotantoalueen (Hirsisuo, Ruokosuo, Pappilansuo ja Pitkäsuo) osuus koko Talasjoen valuma-alueesta noin 1 %.



Talasjoen valuma-alueen metsänkäyttö metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, siemenpuuhakkuut vaalean vihreällä ja erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kortejoen valuma-alueen pohjoisosissa on tehty avohakkuuta yli 100 ha:n alueella vuosina 2008-2020. Talasjoen aseman 0 yläpuolisella valuma-alueella avohakkuut ovat olleet melko vähäisiä ja myöskin Talasjoen asemien 0 ja 3 välisellä maatalousvaltaisella valuma-alueen osalla.

Pitkäsuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen

Kunnostus alkoi	2005
Tuotanto alkoi	2007
Tuotannossa 2020	24,2 ha
Kuormittava ala 2020	24,6 ha

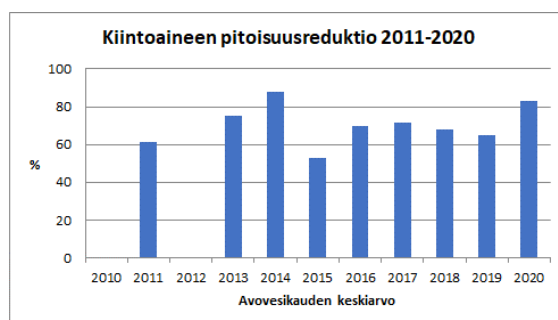
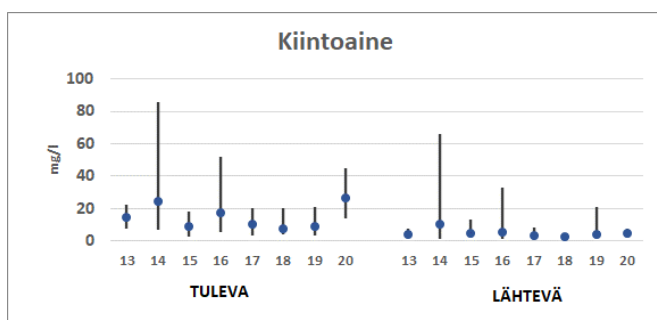
Kuivatusvedet johdetaan ympärivuotisesti pintavalutuskentälle. Sieltä vedet kulkeutuvat Susipuroa myöden Talasjokeen ja edelleen Sukevanjärveen. Matkaa pintavalutuskentältä Sukevanjärveen on Talasjokea pitkin hieman vajaa 7 km.

Pitkäsuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Pitkäsuon pintavalutuskentän tehoa on seurattu intensiivisesti vuosina 2014-2017 ja 2019 (17-23 näytettä/v). Vuosina 2013, 2018 ja 2020 näytteitä otettiin alle 10/v).

Kiintoaine

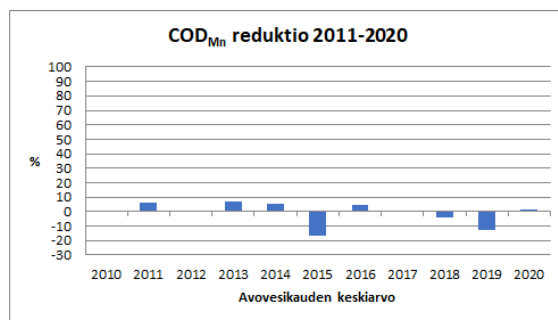
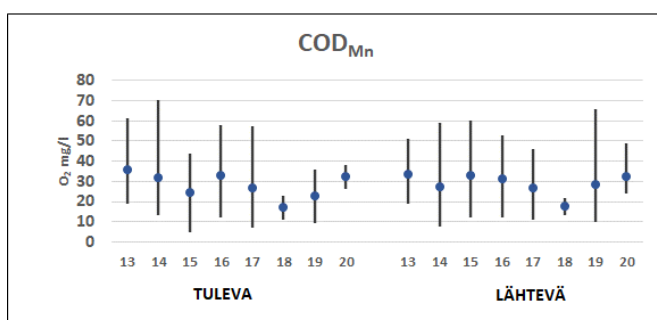


Vasemmalla on Pitkäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2013-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2011 ja 2013-2020.

Pitkäsuon pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut tarkkailun ajan tasolla noin 10 mg/l ja maksimipitoisuudet noin 20 mg/l. Tarkkailuvuosina 2014 ja 2016 selvästi suuremmat maksimipitoisuudet nostivat keskipitoisuuden tasolle 20 mg/l. Vuonna 2020 kuormitusnäytteitä otettiin vain virtavesinäytteenoton yhteydessä. Koska virtavesinäytteenotto painottui ylivirtaamatilanteisiin, on kentälle tulevassa vedessä kiintoaineen pitoisuustaso selvästi suurempi. Keskipitoisuus oli vuoden 2020 havaintokertoina 26 mg/l ja maksimipitoisuus 45 mg/l.

Pitkäsuon pintavalutuskentällä kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin erinomainen (71 %). Suurimmat reduktiot mitattiin vuosina 2014 ja 2020, jolloin kentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli tavanomaista suurempi. Vuoden 2014 havaintokertoina kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli 10 mg/l (maksimi 66 mg/l), mutta muina tarkkailuvuosina keskipitoisuus on ollut korkeintaan 5 mg/l ja maksimipitoisuus 33 mg/l vuonna 2016 kevätnäytteessä.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on Pitkäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2013-2020. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Pitkäsuon kentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut jonkin verran vuosien välillä, mutta kokonaisuudessaan kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo laski tasolta

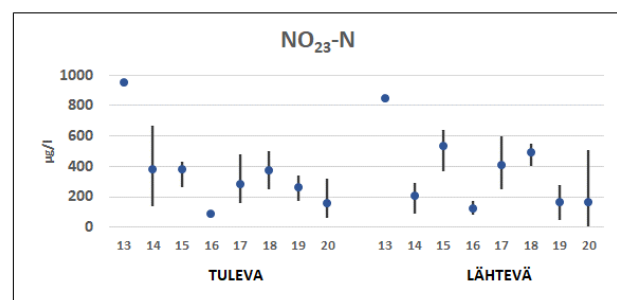
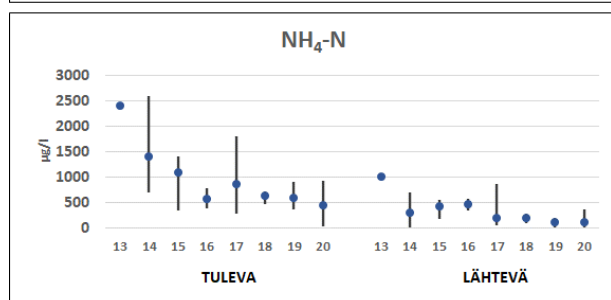
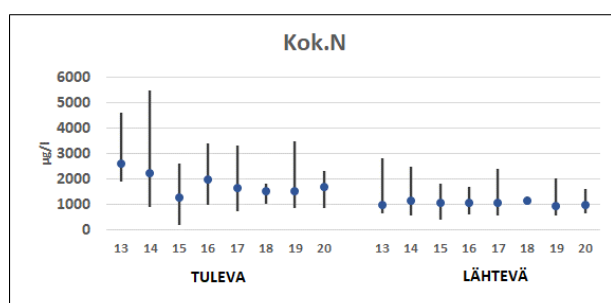
noin 35 O₂ mg/l tasolle 20 O₂ mg/l vuosien 2013-2018 välillä. Myös maksimi-arvot ovat laskeneet selvästi. Vuoden 2020 havaintokertoina keskiarvo nousi tasolle 30 O₂ mg/l, mikä johtui näytteenoton painottumisesta ylivirtaamiin.

Keskimäärin veden kemialliselle hapenkulutukselle ei ole tapahtunut juuri mitään Pitkäsuon pintavalutuskentällä. Kentältä lähtevässä vedessä keskiarvo on ollut tasolla hieman päälle 30 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Vuosittaiset maksimi-arvot ovat olleet tasolla 50-60 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet

Pitkäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus laski vuosien 2013-2015 välillä tasolta noin 2600 µg/l tasolle 1500-1600 µg/l ja pysyivät tällä tasolla vuoteen 2020 asti. Samassa yhteydessä maksimipitoisuudet laskivat selvästi. Pitoisuustason laskemista selittää parhaiten kuivatusveden ammoniumtyypitason selvä putoaminen samana aikavälinä. Vuodelta 2013 on olemassa vain 1 mittaus, joten se ei kerro ammoniumtypen pitoisuustasoa ko. vuonna, mutta vuonna 2014 pitoisuustaso oli 1400 µg/l ja vuodesta 2016 eteenpäin ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut noin 600 µg/l. Kentälle tulevan veden nitraattityypen pitoisuudessa on myös nähtävissä selkeä keskipitoisuuden lasku tasolta 400 µg/l tasolle 200 µg/l.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio Pitkäsuon pintavalutuskentällä oli erinomainen vuosina 2013 ja 2014 (keskimäärin 60 %), jolloin kentälle tulevassa vedessä keskipitoisuus oli myöhempiä tarkkailuvuosia suurempi. Tämän jälkeen reduktio on asettunut hyvälle noin 30-40 %:n keskitasolle. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut hyvin vakaa kaikki tarkkailuvuodet 2013-2020, noin 1000-1100 µg/l. Vuoden maksimipitoisuus oli vuonna 2013 2800 µg/l, mutta vuoden 2015 jälkeen maksimipitoisuus on ollut pääosin alle 2000 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut jonkun verran vaihteleva, mutta keskimäärin erinomainen (66 %). Ammoniumtypen hapettuminen nitraatiksi on useina vuosina näkynyt nitraattityypen pitoisuusnousuna pintavalutuskentällä. Ammoniumtypen keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli vuosina 2014-2016 noin 400 µg/l, vuoden 2020 havaintokertoina enää 100 µg/l. Nitraattityypen keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä on vaihdellut vuosien varrella välillä noin 150-500 µg/l.

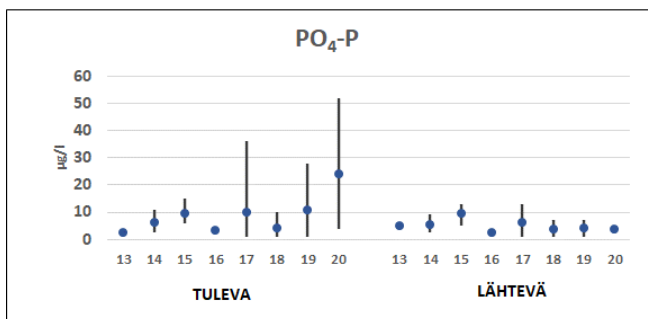
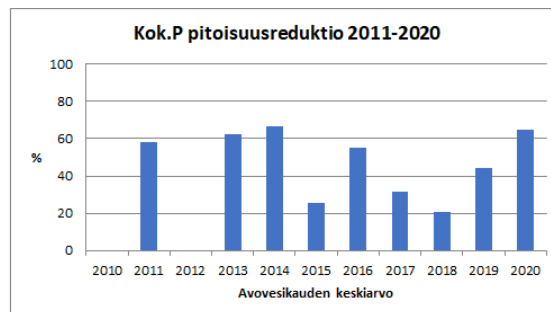
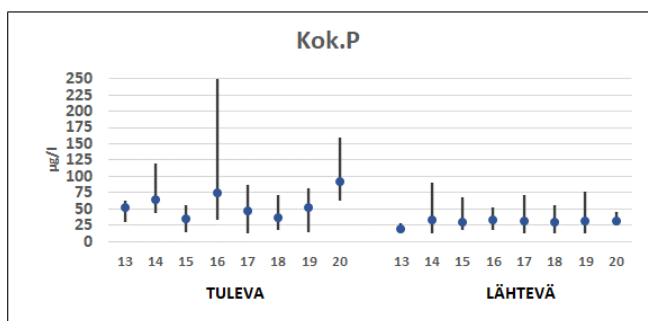


Vasemmalla ylärivissä on Pitkäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtyypin ja oikealla puolella nitraattityypin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Fosforiyhdisteet

Pitkäsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on vaihdellut vuosien varrella 50 µg/l molemmin puolin. Poikkeuksen teki vuosi 2016, jolloin kesäkuun näytteessä pienen virtaaman aikaan kiintoainepitoisuus oli erittäin suuri (250 mg/l). Tämä nosti keskiarvon keskimääräistä hieman suuremmaksi. Vuoden 2020 ylivirtaamanäytteissä kuivatusveden kiintoaineen keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli tarkkailuvuosien suurin (93 µg/l). Fosfaattifosforin vuosittainen keskipitoisuus on ollut kentälle tulevassa vedessä pääosin alle 10 µg/l, mutta vuoden 2020 ylivirtaamanäytteet nostivat myös fosfaattifosforin keskipitoisuutta selvästi (24 µg/l).

Kuivatusveden kokonaisfosforin pitoisuusreduktio Pitkäsuon pintavalutuskentällä on keskimäärin ollut hyvä (48 %), mutta vaihtelut vuosien varrella ovat olleet suuria. Parhaimmat pitoisuusreduktiot mitattiin vuosina 2014 ja 2020 (keskimäärin lähes 70 %), pienimmät vuosina 2015 ja 2018 (21-25 %). Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut hyvin vakaa, tasolla hieman yli 30 µg/l. Tämän perusteella lähtevä vesi on luokiteltavissa reheväksi. Vuosittaiset maksimipitoisuudet ovat olleet tasolla 50-70 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin noin 34 % ja kentältä lähtevässä kuivatusvedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus vuosittain on vaihdellut välillä 3-10 µg/l, keskimäärin se on ollut koko aineistossa 5 µg/l.

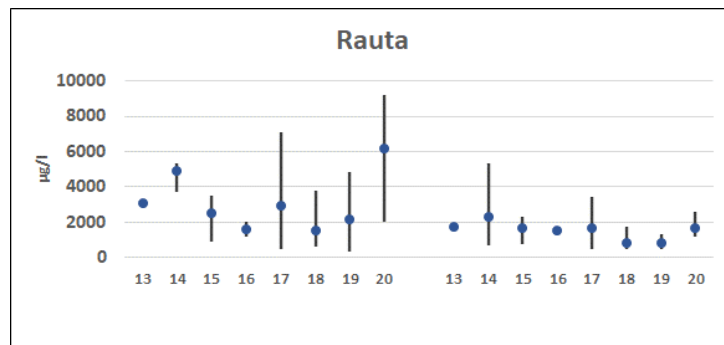


Vasemmalla ylärivissä on Pitkäsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rauta

Kentälle tulevassa vedessä raudan vuosittainen keskipitoisuus on pääosin ollut tasolla noin 2000 µg/l, mutta vuosina 2014 ja 2020 pitoisuustaso oli selvästi korkeampi. Vuoden 2020 havaintokertoina keskipitoisuutta nosti se, että näytteet otettiin ylivirtaamaa painottaen.

Raudan pitoisuusreduktio Pitkäsuon pintavalutuskentällä on ollut hyvä, keskimäärin 47 %. Kentältä lähtevässä vedessä raudan vuosittainen keskipitoisuus on ollut tasolla 1600-1700 µg/l, vuosina 2018 ja 2019 noin 800 µg/l.

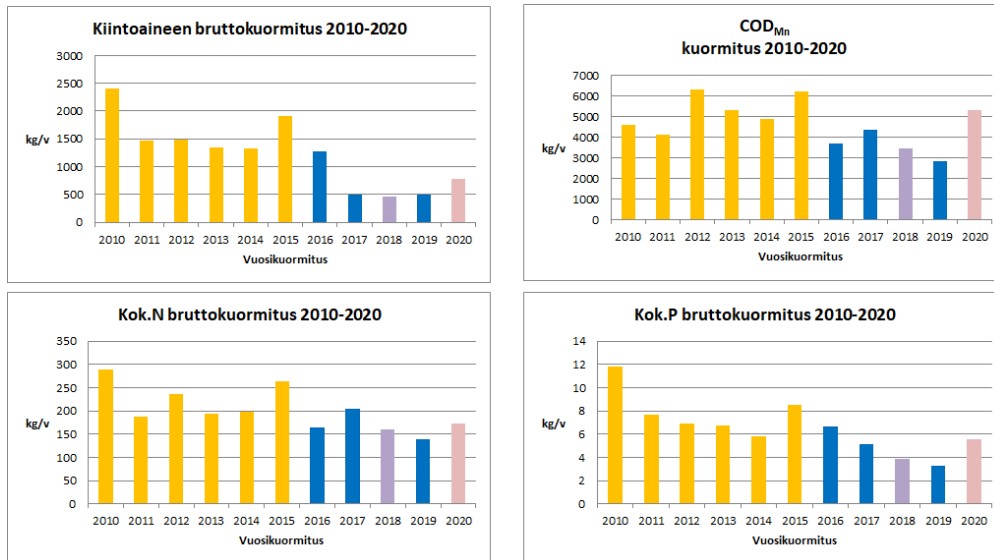


Pitkäsuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Kuormitus

Pitkäsuon kuormitusarvioinnissa käytettiin vuosina 2010-2015 ns. reduktiomenetelmää, jossa Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelman laskeutusaltaiden ominaiskuormista vähennettiin kentällä todettu keskimääräinen pitoisuusreduktio (keltaiset pylväät). Jatkuva toimimisen virtaamamittauksen käynnistyttyä kuormitus voitiin vuosina 2016, 2017 sekä 2019 laskea kokonaan Pitkäsuon omalla virtaama- ja vedenlaatuaineistolla (siniset pylväät). Vuonna 2018, jolloin näytteenotto kattoi vain osan vuodesta, kuormitus arvioitiin menetelmällä 5 (violetit pylväät) ja vuonna 2020 menetelmällä 6 (vaaleanpunaiset pylväät).

Pitkäsuon kuormittava ala on pysynyt samana koko 2010-luvun. Laskentamenetelmän vaihto vuonna 2016 selittää lievän kuormitustason laskun vuosien 2015 ja 2016 välillä, reduktiolaskenta oli jonkin verran yliarvioinut Pitkäsuon kuormitusta. Vuoden 2020 edellisvuosia hieman suurempi kuormitusarvio johtunee osaltaan pienestä vedenlaatuaineistosta, joka painottui ylivirtaamiin ja edellisvuosia suurempi valuma.



Pitkäsuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Pappilansuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien johtaminen

Tuotanto aloitettu	1999
Tuotannossa 2020	35,5 ha
Kuormittava ala 2020	50,1 ha

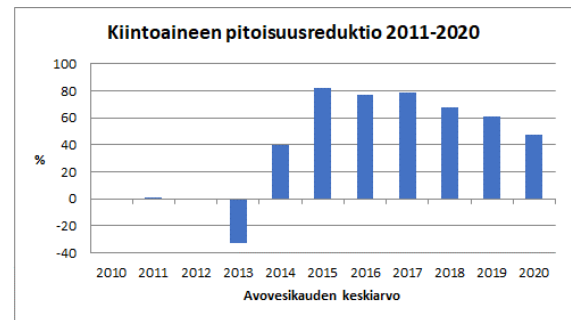
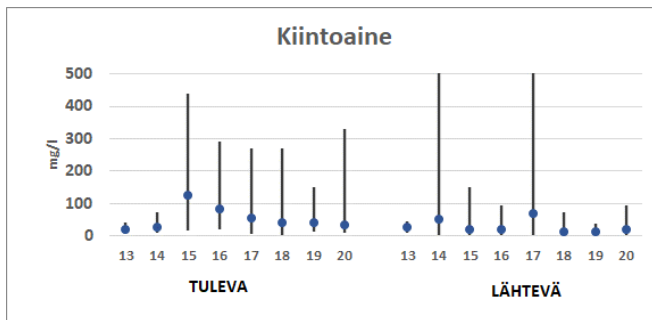
Kuivatusvedet johdetaan laskeutusaltaaseen, jossa on tuotantoaikaan ollut käytössä vesien kemiallinen käsittely. Kemiallinen käsittely aloitettiin tehostetusti uudestaan vuonna 2014. Laskeutusaltaasta vedet johdetaan Pappilanpuroon, joka laskee noin 2,7 km:n päässä Talasjokeen. Valuma-aluekarttojen mukaan Pappilansuo kuuluisi Sukevanjärven alueeseen (4.584), mutta vedet kulkeutuvat Talasjoen valuma-alueelle. Pappilanpuron laskukohdasta vesi kulkeutuu Talasjoen mukana noin 700 m:n matkan Sukevanjärveen.

Pappilansuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Pappilansuon kuivatusvesien intensiivinen tarkkailu aloitettiin elokuussa 2013 ja se on jatkunut vuoteen 2020 asti. Vuonna 2013 näytteitä ehdittiin ottaa 9, vuosina 2014-2020 näytemäärä on ollut 22-25/vuosi ja lupaehdoissa olleen erityistarkkailun vuoksi vuosina 2017-2018 29-35 näytettä/vuosi.

Kiintoaine



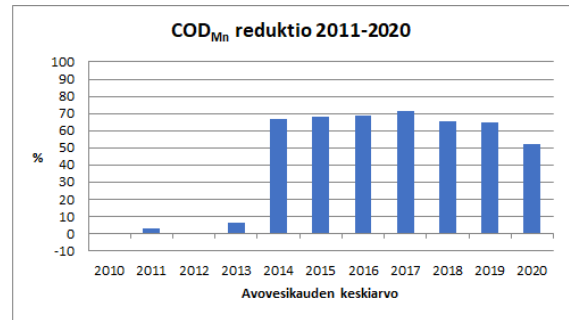
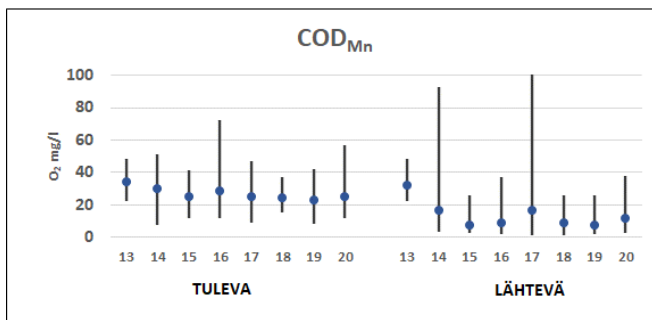
Vasemmalla on Pappilansuo kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kemialliseen käsittelyyn tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2013-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2014 havaintokertoina maksimipitoisuus oli 860 mg/l ja vuoden 2017 havaintokertoina 2000 mg/l. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä vuosina 2011 ja 2013-2020.

Pappilansuon kemialliseen käsittelyyn tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli vuosina 2013-2014 keskimäärin 20-30 mg/l. Todennäköisesti tuotantoalueen aktiivisemmän käyttöönoton seurauksena tulevan veden kiintoaineen keski- ja maksimipitoisuudet nousivat selvästi vuonna 2015. Keskipitoisuus laski vuosien 2015-2017 välillä tasolta 125 mg/l tasolle 50 mg/l ja vuosina 2018-2020 tuotantoalueelta tulevassa vedessä kiintoainetta oli keskimäärin 35-40 mg/l.

Vuoden 2013 havaintokertoina kiintoaineen pitoisuus nousi vanhan kemiallisen käsittelyn aikana. Kemiallisen käsittelyn uusimisen jälkeen vuonna 2014 kiintoaineen keskimääräinen pitoisuusreduktio oli erinomainen vuoteen 2019 asti (61-82 %), vuoden 2020 havaintokertoina hyvä (48 %). Pappilansuolla kiintoaineen pitoisuusreduktio on vuosien sisällä vaihdellut jonkin verran, hyvien reduktioiden välissä on tilanteita, joissa kiintoainepitoisuus on noussut selvästi kemiallisessa käsittelyssä. Tämä liittyyne rautayhdisteiden sakkautumiseen, joka näkyy kiintoainemäärityksessä. Kemiallisen käsittelyn jälkeen kuivatusveden kiintoaineen keskipitoisuus oli vuosina 2013-2016 tasolla 20 mg/l ja sen jälkeen 13-18 mg/l. Vuosien 2014 ja 2017 erittäin suuret maksimipitoisuudet nostivat kuitenkin vuosikeskiarvon suuremmaksi. Nämä maksimipitoisuudet liittyivät altaan kunnostustoimiin eikä tuloksia ole huomioitu reduktiolaskennassa.

Kemiallisesta käsittelystä lähtevän veden kiintoaineen pitoisuustaso on selvästi suurempi kuin viereisellä Pitkäsuolla, jossa vedet ohjataan pintavalutuskentän kautta. On mahdollista, että käytetyt saostuskemikaalit lisäävät osaltaan kuivatusveden kiintoainepitoisuutta.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on Pappilansuo kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli tuotantoalueelta tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kemiallisesta käsittelystä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2013-2020. Vuonna 2017 lähtevässä vedessä suurin kemiallisen hapenkulutuksen arvo oli 340 O₂ mg/l. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

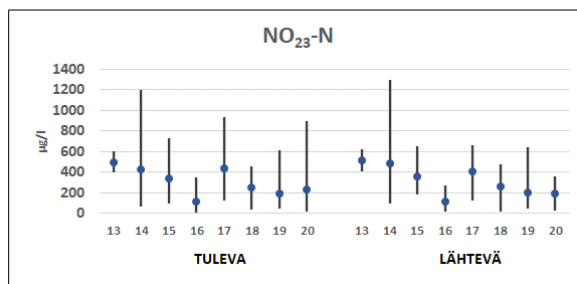
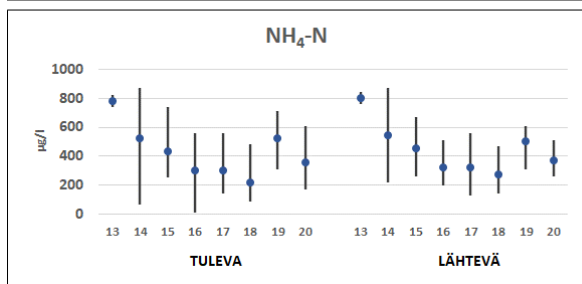
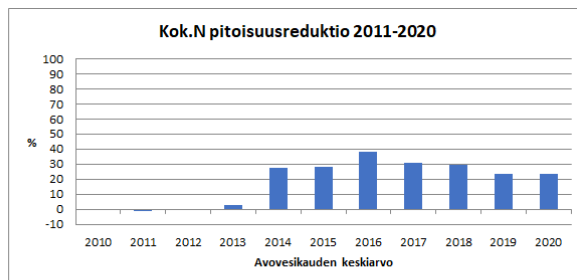
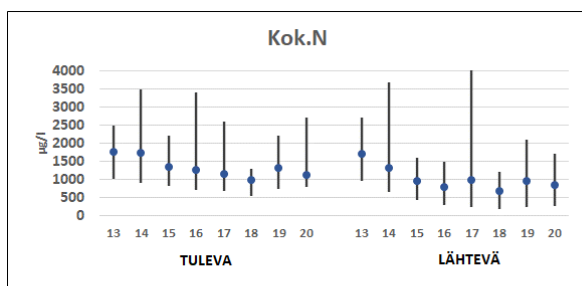
Pappilansuon tuotantoalueelta tulevassa kuivatusvedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli vuonna 2013 hieman päälle 30 O₂ mg/l, mutta vuosina 2014-2020 keskiarvo on ollut 23-30 O₂ mg/l. Suurimmat vuosittaiset kemiallisen hapenkulutuksen määrät ovat olleet pääsääntöisesti alle 50 O₂ mg/l.

Kuivatusveden kemiallisen käsittelyn uudelleen aloitus vuonna 2014 näkyi heti huomattavana kemiallisen hapenkulutuksen pienenemisenä. Vuosina 2014 ja 2017 altaan puhdistuksiin liittyvät maksimiarvot nostivat lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvon lähelle 20 O₂ mg/l, mutta muina tarkkailuvuosina Pappilansuolta lähtevä kuivatusvesi on ollut keskimäärin vain lievästi humusleimaista (vuosikeskiarvot 7-9 O₂ mg/l). Vuosittaiset maksimiarvot ovat pääsääntöisesti olleet alle 40 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet

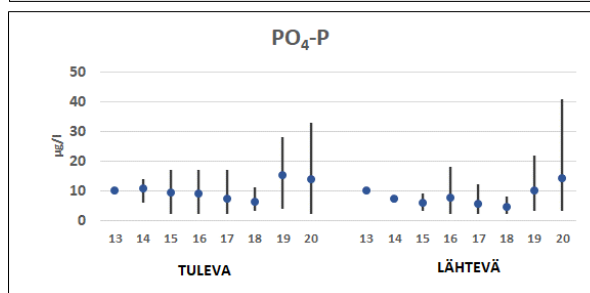
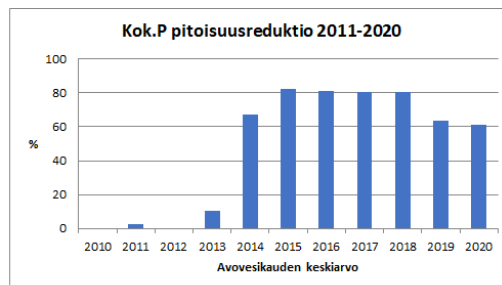
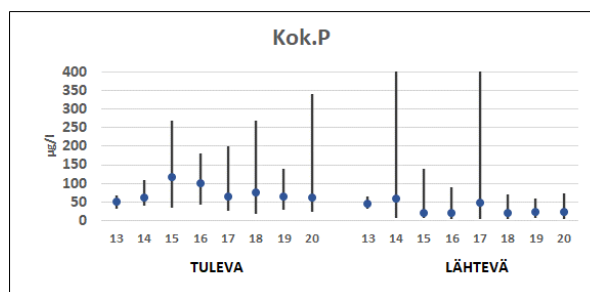
Pappilansuon tuotantoalueelta tulevassa kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus laski tarkkailuvuosien 2013-2018 aikana tasolta 1800 µg/l tasolle 1000 µg/l. Vuosina 2019-2020 keskipitoisuus oli hieman suurempi. Maksimipitoisuudet ovat vuosittain vaihdelleet paljon, suurin pitoisuus 3500 µg/l mitattiin vuoden 2014 havaintokertoina. Ammoniumtypen keskipitoisuus tuotantoalueelta tulevassa vedessä laski vuosina 2013-2018 tasolta 800 µg/l tasolle 200 µg/l, mutta nousi jonkin verran vuosina 2019 ja 2020. Myös nitraattitypen pitoisuudessa oli todettavissa samoina vuosina keskipitoisuuden lasku tasolta noin 500 µg/l tasolle noin 200 µg/l.

Uuden kemikaalikäsittelyn myötä kokonaistypen pitoisuusreduktio nousi nopeasti hyvälle noin 30 %:n tasolle vuodesta 2014 alkaen. Tarkkailuvuosina 2019 ja 2020 pitoisuusreduktio heikkeni hieman. Vuodesta 2015 alkaen kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut alle 1000 µg/l, pienin keskipitoisuus 680 µg/l todettiin vuoden 2018 tarkkailussa. Vuosien 2014 ja 2017 korkeat maksimipitoisuudet johtuivat näytteenoton ajoittumisesta altaan puhdistukseen. Ammonium- ja nitraattitypen pitoisuudet eivät juuri ole muuttuneet kemikaalikäsittelyssä, joten pääsyy pitoisuustason laskuun 2010-luvulla on pitoisuustason pieneneminen tuotantoalueelta tulevassa vedessä.



Vasemmalla ylärivissä on Pappilansuo kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli tuotantoalueelta tulevassa vedessä ja kemiallisesta käsittelystä lähtevässä vedessä. Vuonna 2017 kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä kokonaistyyppien maksimipitoisuus oli 7500 µg/l. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppien pitoisuusreduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä tarkkailuvuosina. Alhaalla vasemmalla puolella on ammoniumtyypen ja oikealla puolella nitraattityypen pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Fosforyyhdisteet

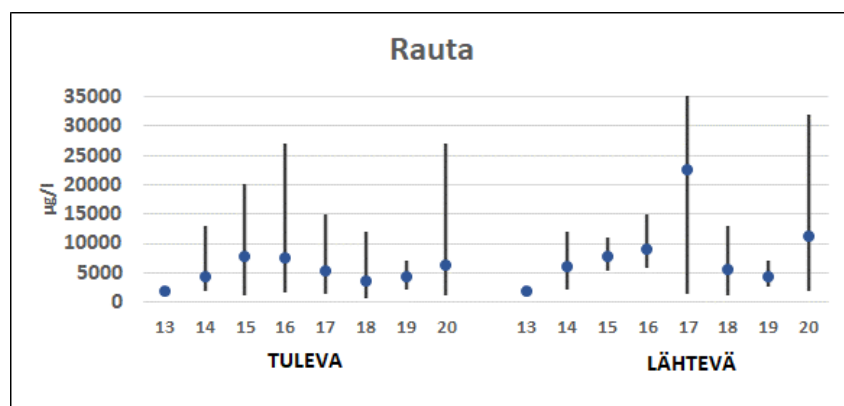


Vasemmalla ylärivissä on Pappilansuo kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli tuotantoalueelta tulevassa vedessä ja kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä. Vuonna 2014 kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä maksimipitoisuus oli 690 µg/l ja vuonna 2017 1100 µg/l. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on kemikaalikäsittelyn vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%). Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Tuotantoalueelta tulevan veden kokonaisfosforipitoisuudessa tapahtui selvä pitoisuustason nousu vuosien 2014 ja 2015 välillä, mutta laski jälleen vuodesta 2017 alkaen tasolle 60-70 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut melko vakaa noin 10 µg/l koko tarkkailun ajan.

Kemikaalikäsittely on poistanut fosforia kuivatusvedestä erittäin tehokkaasti. Vuonna 2014 pitoisuusreduktio oli lähes 70 %, vuosina 2015-2018 yli 80 % ja vuosina 2019-2020 hieman päälle 60 %. Kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut vuodesta 2015 alkaen pääosin tasolla 20 µg/l, millä perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Vuosina 2014 ja 2017 vuosikeskiarvoja nosti suuret maksimipitoisuudet, jotka johtuivat näytteenoton ajoittumisesta altaiden puhdistukseen. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut vuosina 2014-2020 keskimäärin 30 %. Kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 8 µg/l, suurimmat pitoisuudet mitattiin vuoden 2019 ja 2020 havaintokertoina.

Rauta



Pappilansuo kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Vuonna 2017 raudan maksimipitoisuus kemikaalikäsittelystä lähtevässä vedessä oli 240000 µg/l. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Pappilansuon tuotantoalueelta tulevan veden rautapitoisuus nousi selvästi vuosien 2013-2015 välillä. Vuosina 2015 ja 2016 keskipitoisuus oli tasolla 7500-8000 µg/l mutta laski sitten vuosina 2017-2020 tasolle noin 5000 µg/l.

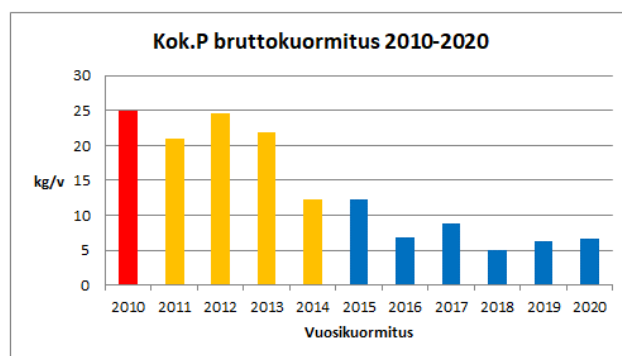
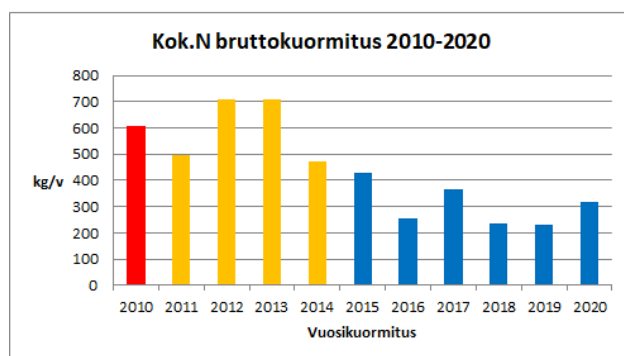
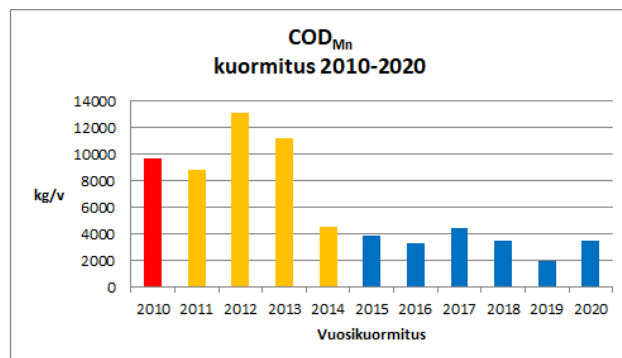
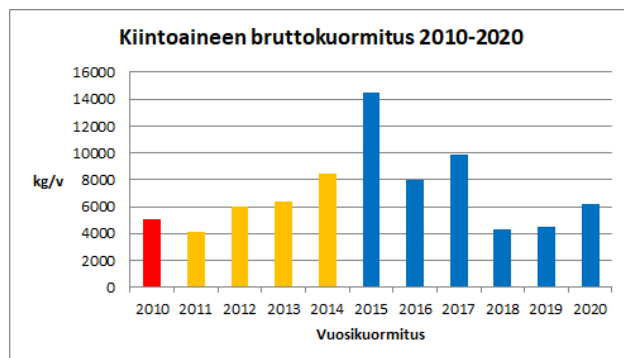
Kemikaalikäsittelyn myötä kuivatusveden rautapitoisuus on lisääntynyt keskimäärin 23 %. Vuosina 2017 ja 2020 suuret maksimipitoisuudet nostivat keskiarvoa, muina vuosina keskipitoisuus on ollut pääosin tasolla 5500-9000 µg/l.

Kuormitus

Vuonna 2010 Pappilansuon kuormitus arvioitiin Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuosina 2011-2014 laskenta perustui ns. reduktiomenetelmään, jossa ominaiskuormituksista vähennettiin tarkkailussa todetut pitoisuusreduktiot (keltaiset pylväät). Vuosina 2015-2020 Pappilansuon kuormitus on laskettu omalla ympärivuotisella virtaama- ja vedenlaatuaineistolla.

Pappilansuon kuormittavassa pinta-alassa ei ole tapahtunut muutoksia 2010-luvulla. Uuden kemikaalikäsittelyn aloitus vuonna 2014 näkyy erityisesti kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisfosforin kuormituksen pienenemisenä. Myös kokonaistypessä on nähtävissä kuormituksen

lasku 2010-luvun loppuvuosina. Kiintoaineen osalta kemikaalikäsittely nostaa herkästi kiintoainepitoisuutta uusien yhdisteiden muodostuessa, joka on todennäköinen selitys kohonneeseen kiintoainekuormitukseen vuosina 2015-2017.

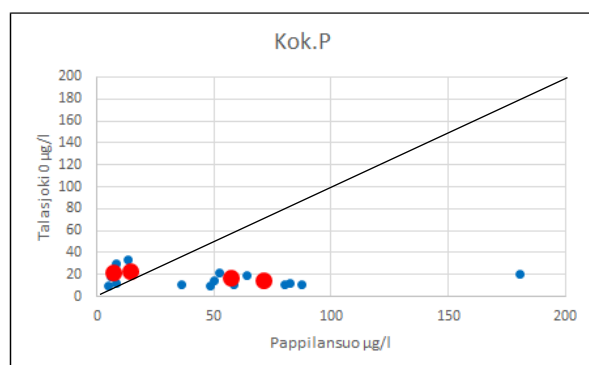
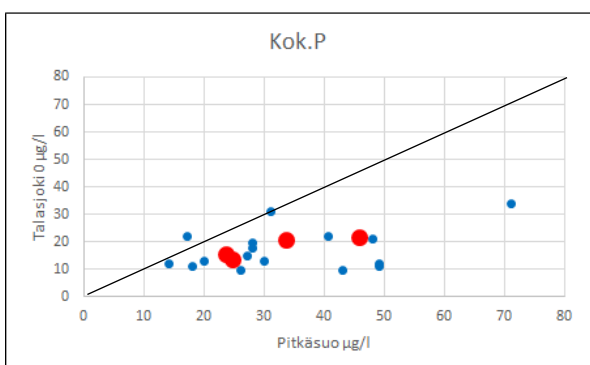
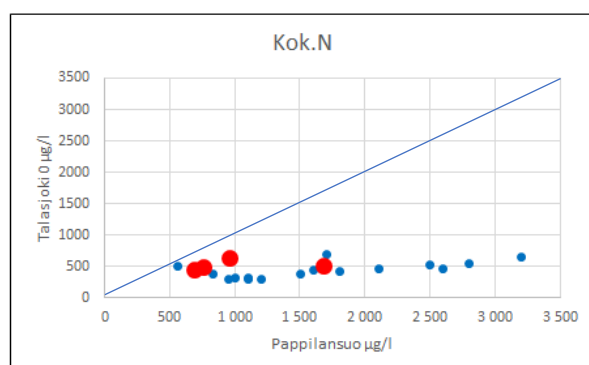
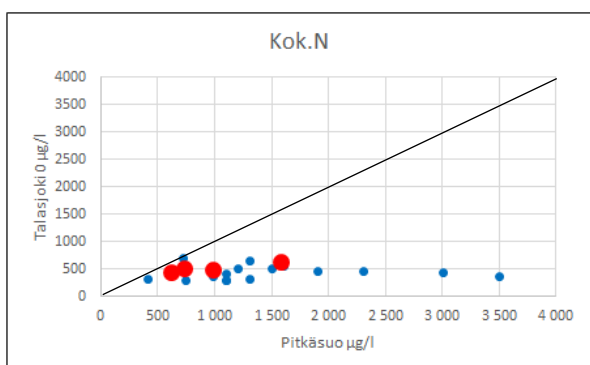
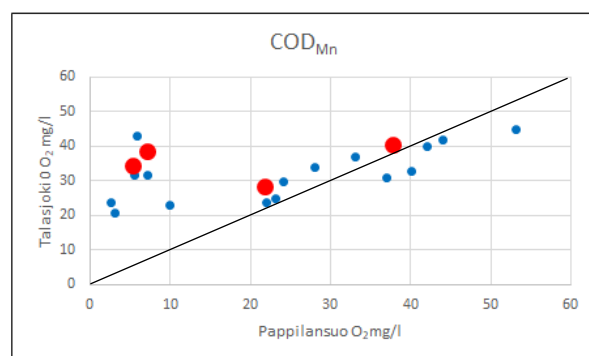
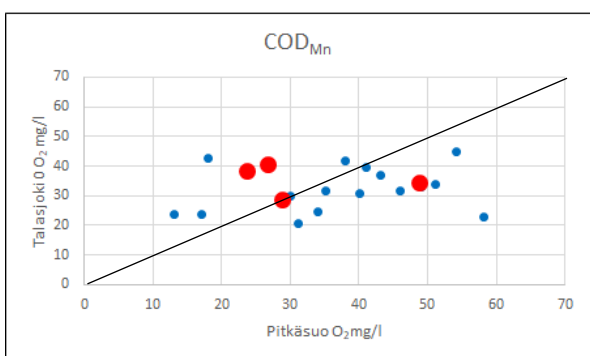
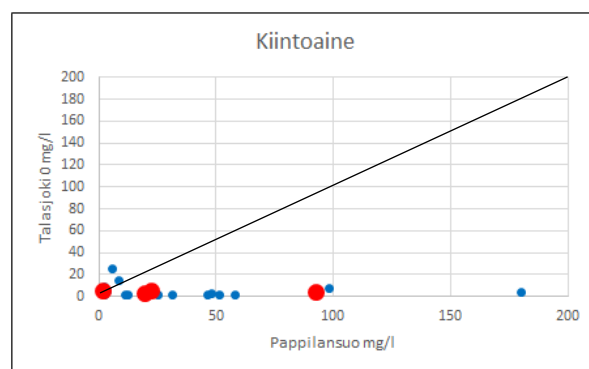
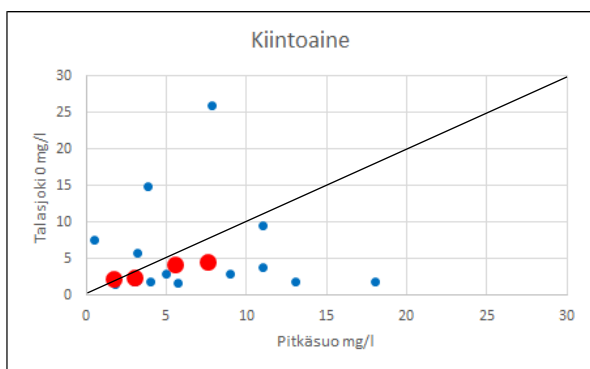


Pappilansuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Talasjoki 0

- Talasjoen asemalla 0 veden kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut melko pieni, kiintoaineen keskipitoisuus koko aineistossa on ollut 5,1 mg/l. Valuma-alueella on kuitenkin herkkyyttä kiintoainekuormituksen lisääntymiseen. Elokuun ylivirtaamassa 2014 jokiveden kiintoainepitoisuus oli 15 mg/l ja heinäkuun ylivirtaamassa 2017 26 mg/l. Elokuussa 2014 mineraaliaineksen osuus kiintoaineesta oli 62 % ja heinäkuussa 2017 peräti 85 %. Koska aseman yläpuolella ei ole maatalousmaita, johtuu kiintoainepitoisuuden nousu todennäköisesti jostain kaivuutöistä valuma-alueella tai mahdollisesti jokiuoman tulvimisesta rantamaille. Vuoden 2020 ylivirtaamatilanteissa jokiveden kiintoainepitoisuus ei kuitenkaan kohonnut, suurin pitoisuus 4,4 mg/l mitattiin marraskuun havaintokerralla.

Em. ylivirtaamatilanteissa vuosina 2014 ja 2017 jokiveden kiintoainepitoisuus oli selvästi suurempi kuin Pitkäsuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Muina havaintokertoina Pitkäsuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli suurempi, mutta keskimäärin ero oli vain 1 mg/l. Suurimmat Pitkäsuon kuivatusveden pitoisuudet virtavesiajankohtina ajoittuivat vuoden 2007 havaintokertoihin.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Pitkäsuoilta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Talasjoen asemalla 0 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Pappilansuolta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Talasjoen asemalla 0 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Pappilansuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut korkeammalla tasolla kuin Pitkäsuon kuivatusvedessä ja ero Talasjoen aseman 0 veden kiintoaineen keskipitoisuuteen on ollut koko aineistossa 32 mg/l. Pappilansuolla kiintoainepitoisuutta nostaa todennäköisesti kuivatusveden kemikaalikäsittelyyn liittyvien rautayhdisteiden muodostuminen ja sikäli kyse ei ole kokonaan eloperäisestä aineksesta. Muutamana ylivirtaama-ajankohtana vuosina 2014 ja 2017 Talasjoen vedessä asemalla 0 veden kiintoainepitoisuus oli suurempi kuin Pappilansuolta lähtevässä vedessä.

- Talasjoen asemalla 0 veden kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut välillä 21-45 O₂ mg/l. Keskiarvo koko aineistossa on 33 O₂ mg/l, jonka perusteella jokivesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Huomionarvoista on se, että esimerkiksi elokuun 2014 ja heinäkuun 2017 ylivirtaamissa, jolloin veden kiintoainepitoisuus nousi selvästi, jokiveden kemiallinen hapenkulutus oli alle koko aineiston keskiarvon. Suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot on mitattu keskivirtaamatilanteissa vuosina 2007 ja 2001 sekä loppusyksyn ylivirtaamissa 2014 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerroilla, jolloin näytteenotto painottui ylivirtaamiin, veden kemiallinen hapenkulutus oli vain hieman keskimääräistä suurempi. Talasjoen aseman 0 yläpuolisella valuma-alueella on paljon ojittamattomia turvemaita, joiden ansiosta ylivirtaamatilanteet eivät näy niin selvästi jokiveden humuspitoisuuden nousuna kuin valuma-alueilla, joissa pääosa turvemaista on voimakkaasti ojitettu.

Pitkäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut välillä 18-54 O₂ mg/l. Keskiarvo on ollut 4 O₂ mg/l suurempi kuin jokivedessä. Eri havaintokertoina Pitkäsuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut välillä selvästi suurempi ja välillä selvästi pienempi kuin jokivedessä. Kesäajan ylivirtaamatilanteissa Pitkäsuon vedessä arvo on ollut tavallisesti selvästi suurempi, mutta loppusyksyn ylivirtaamissa jokiveden kemiallinen hapenkulutus on ollut suurempi.

Pappilansuon kuivatusvesien kemiallisen käsittelyn ansiosta kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on ollut selvästi pienempi kuin jokivedessä, ero on ollut keskimäärin 10 O₂ mg/l. Vuoden 2007 ja 2011 havaintokertoina, jolloin kemiallinen käsittely ei ollut kunnolla toiminnassa, Pappilansuon veden kemiallinen hapenkulutus oli jonkin verran jokivettä suurempaa.

- Talasjoen aseman 0 yläpuolisen valuma-alueen osittainen luonnontilaisuus näkyy hyvin jokiveden kokonaistyyppipitoisuudessa. Kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut välillä 310-700 µg/l, keskiarvo on ollut koko aineistossa 455 µg/l. Suurimmat pitoisuudet on mitattu pääsääntöisesti loppusyksyn ylivirtaamatilanteissa. Ammoniumtypen pitoisuus on jokivedessä ollut pääosin alle määritysrajan 5 µg/l ja nitraattitypenkin pitoisuus on ollut kaikkina havaintokertoina pieni (keskiarvo koko aineistossa 11 µg/l).

Kuivatusvesien kokonaistypen pitoisuus on aivan toisella tasolla kuin jokivedessä. Pitkäsuolla kokonaistypen keskipitoisuus koko aineistossa on 930 µg/l, nitraattitypen 320 µg/l ja ammoniumtypen 230 µg/l suurempi kuin jokivedessä. Johtuen tyyppiyhdisteiden muuttuneesta pidätyksestä Pitkäsuon pintavalutuskentällä tarkkailun aikana, tarkkailuvuosien välillä on jonkin verran eroja. Suurin keskipitoisuuden ero 700 µg/l ammoniumtyypessä todettiin vuoden 2007 havaintokertoina ja nitraattitypen osalta 730 µg/l vuoden 2011 havaintokertoina. Samoina vuosina myös kokonaistypen keskipitoisuus oli noin 1200 µg/l suurempi kuivatusvedessä, mutta vuoden 2020 havaintokertoina ero jokiveden kokonaistyyppipitoisuuteen oli keskimäärin vain 300 µg/l.

Pappilansuolla tilanne on typpiyhdisteiden osalta ollut melko samanlainen kuin Pitkäsuolla. Koko aineistossa Pappilansuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut keskimäärin noin 1100 µg/l suurempi kuin Talasjoen aseman 0 vedessä, mutta vuoden 2007 havaintokertoina ero oli keskimäärin 1800 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 540 µg/l. Nitraattityypessä pitoisuusero on ollut keskimäärin 260 µg/l, vuoden 2014 havaintokertoina 710 µg/l ja vuoden 2020 130 µg/l. Pappilansuolta lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus vuoden 2007 havaintokertoina 875 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 280 µg/l suurempi kuin jokivedessä.

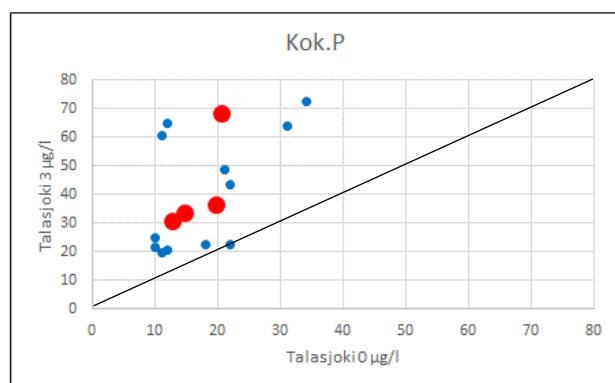
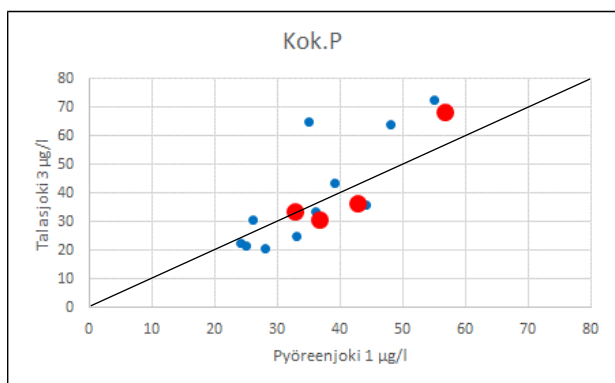
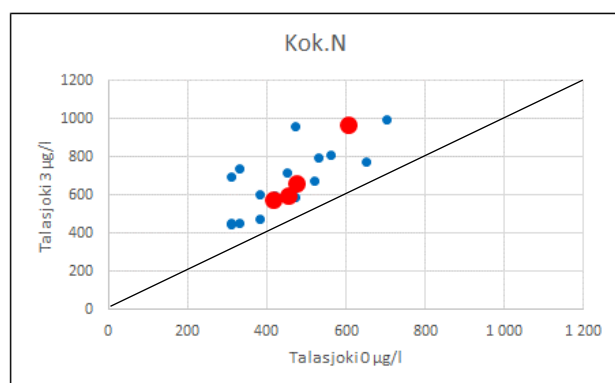
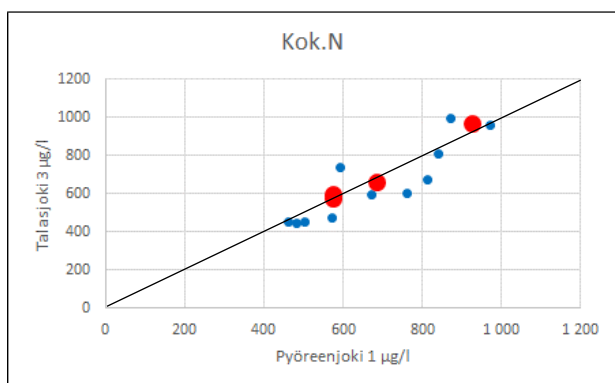
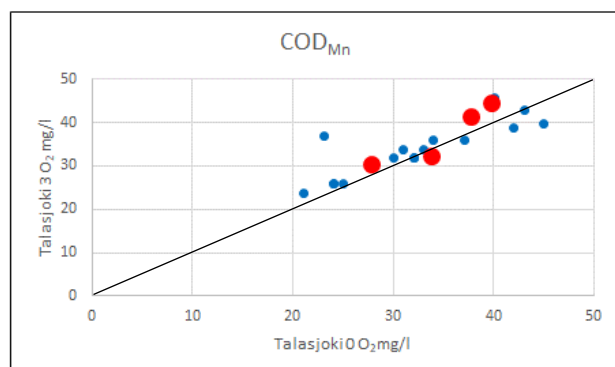
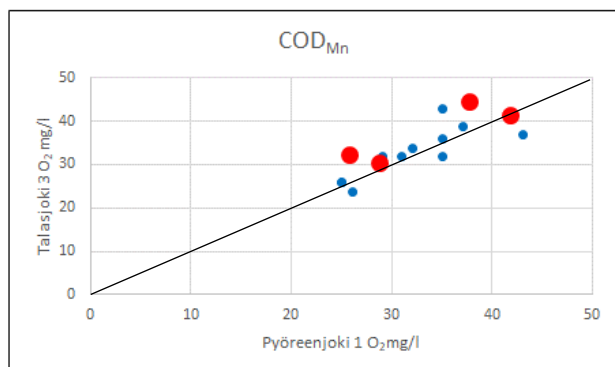
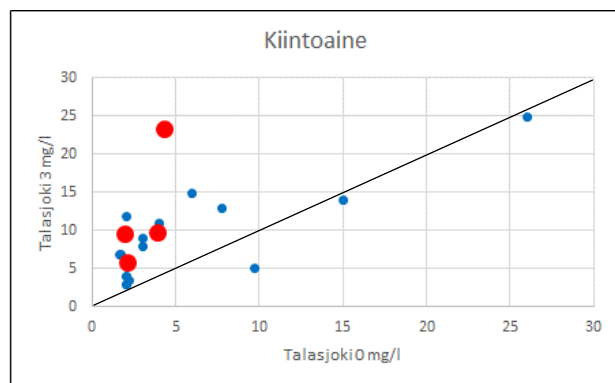
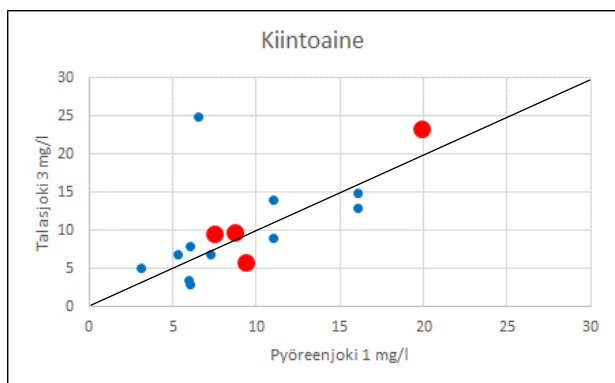
- Talasjoen asemalla 0 jokiveden kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa 17 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Muutamissa kesäajan ylivirtaamisissa, jossa kiintoainepitoisuus on noussut selvästi, myös kokonaisfosforipitoisuus on käväissyt tasolla 31-34 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus aseman 0 vedessä on ollut 5 µg/l.

Pitkäsuon kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut aika tasan kaksinkertainen jokiveteen verrattuna. Kuivatusveden kokonaisfosforin keskipitoisuudessa ei ole tapahtunut suuria muutoksia tarkkailuvuosien välillä virtavesiajankohtina, joten myös ero jokiveden ja Pitkäsuon kuivatusveden välillä on pysynyt melko tasaisena koko tarkkailun ajan. Pitkäsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa 8 µg/l. Pitoisuustaso on hieman laskenut tarkkailun aikana, joten tarkkailuvuosina 2014, 2017 ja 2020 fosfaattifosforin keskipitoisuus oli hyvin samaa tasoa kuin jokivedessä.

Pappilansuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli vuoden 2007 havaintokertoina 84 µg/l ja vuoden 2011 41 µg/l suurempi kuin Talasjoen aseman 0 vedessä. Kemikaalikäsittelyn ansiosta vuoden 2014 virtavesihavaintokertoina kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 14 µg/l pienempi kuin jokivedessä. Kemikaalikäsittely ei kuitenkaan toiminut optimaalisesti vuoden 2017 ja 2020 virtahavaintokertoina, minkä johdosta osalla havaintokerroista kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli pienempi, osalla selvästi suurempi. Erityisesti kevätnäytteissä kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi jokivettä suurempi (ero 43-68 µg/l). Fosfaattifosforin keskipitoisuus Pappilansuolta lähtevässä vedessä on ollut keskimäärin 9 µg/l eli hieman vajaa kaksinkertainen jokiveteen verrattuna.

Talasjoki 3

- Pyöreenjoen ja Talasjoen aseman 3 vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut koko tarkkailussa lähes sama. Ajoittain Pyöreenjoessa kiintoainepitoisuus on ollut 1-3 mg/l suurempi, ajoittain toisinpäin. Selvin poikkeus oli heinäkuun 2017 ylivirtaamatilanne, jolloin Pyöreenjoessa asemalla 1 kiintoainepitoisuus oli 6,5 mg/l, Talasjoen asemalla 3 25 mg/l. Pyöreenjoen vesi ja sitä kautta Ruokosuon kuormitus ei ole virtahavaintoajankohtina vaikuttanut juurikaan Talasjoen veden kiintoainepitoisuuteen.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Pyöreinjoen asemalla 1 (X-akseli) ja Talasjoen asemalla 3 (Y-akseli) virtavesiä jankkohtina vuosina 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Talasjoen asemalla 0 (X-akseli) ja Talasjoen asemalla 3 (Y-akseli) virtavesiä jankkohtina vuosina 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

Talasjoen vedessä kiintoainepitoisuus on noussut selvästi asemien 0 ja 3 välillä. Pitoisuusmuutos on ollut keskimäärin 4,5 mg/l. Elokuun 2014 ja heinäkuun 2017 ylivirtaamatilanteissa, jolloin asemalla 0 mitattiin suurimmat veden kiintoainepitoisuudet, jokiveden kiintoainepitoisuus ei juurikaan muuttunut asemien 0 ja 3 välillä. Sen sijaan syksyn ylivirtaamisissa lokakuussa 2014 ja marraskuussa 2020 jokiveden kiintoainepitoisuus nousi selvästi (9/19 mg/l) asemien 0 ja 3 välillä. Lokakuun 2014 havaintoajankohtana Pitkäsuolla ja Pappilansuolla kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli pienempi kuin Talasjoen aseman 0 vedessä, mutta Ruokosuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli yli kaksinkertainen Talasjoen asemaan 3 verrattuna. Ruokosuon kiintoainekuormitus oli kuitenkin vain 5 % Talasjoen aseman 3 kiintoainemäärästä ja tämä kuormitus olisi saanut aikaan 0,8 mg/l kiintoainepitoisuuden nousun Talasjoessa. Marraskuussa 2020 Ruokosuon ja Pitkäsuon kuivatusvesissä kiintoainepitoisuus oli selvästi pienempi kuin Talasjoen vedessä asemalla 3, mutta Pappilansuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli sama kuin Talasjoen asemalla 3. Pappilansuon kuormitus oli kuitenkin vain 1 % Talasjoen aseman 3 kiintoainemäärästä ja sen vaikutus jokiveden kiintoainepitoisuuteen olisi ollut vain 0,2 mg/l. Näiden tarkkailutulosten pohjalta on todennäköistä, että pääosa Talasjoen kiintoainepitoisuuden noususta asemien 0 ja 3 välillä johtuu muualta kuin turvetuotannosta tulevasta kuormituksesta. Kiintoainepitoisuuden kohoaminen ylivirtaamatilanteissa viittaa Talasjoen valuma-alueen alaosan peltoalueiden vaikutuksiin.

- Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat olleet Talasjoen asemalla 3 ja Pyöreenjoen asemalla 1 lähes samoja. Talasjoen asemalla 3 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 1,5 O₂ mg/l suurempi kuin Pyöreenjoessa, mutta väriluvun keskiarvo on molemmilla jokiasemilla lähes sama.

Veden kemiallisen hapenkulutuksen muutos Talasjoen asemien 0 ja 3 välillä on ollut vähäinen. Jokiveden kemiallinen hapenkulutus on noussut keskimäärin vain 1 O₂ mg/l asemien välillä, mutta veden väriluvussa ero on ollut hieman suurempi, keskimäärin 30 Pt mg/l. Turvetuotannon kuivatusvesien vaikutus tähän hyvin lievään veden humuspitoisuuden kasvuun on vähäinen.

- Pyöreenjoena asemalla 1 ja Talasjoen asemalla 3 veden kokonaistyyppipitoisuus on ollut hyvin samaa tasoa. Keskipitoisuus on ollut Pyöreenjoessa 20 µg/l suurempi. Suurimmat pitoisuuserot todettiin lokakuun 2011 ylivirtaamassa, jolloin Pyöreenjoen vedessä kokonaistyyppipitoisuus oli 150 µg/l suurempi kuin Talasjoessa ja heinäkuun 2017 ylivirtaamassa, jolloin Pyöreenjoen kokonaistyyppipitoisuus oli 130 µg/l suurempi kuin Talasjoessa. Molemmissa tilanteissa mineraalityypen pitoisuudet olivat pieniä sekä Pyöreenjoessa että Talasjoessa. Heinäkuun 2017 ylivirtaamatilanteessa Ruokosuolta tuleva kokonaistyyppikuormitus oli 2,2 kg/vrk ja Talasjoen asemalla 3 kokonaistyyppimäärä oli noin 140 kg, joten Ruokosuon osuus Talasjoen ainemäärästä oli noin 2 %. Tämän laskennallinen vaikutus Talasjoen kokonaistyyppipitoisuuteen on noin 10 µg/l, joten pääosa 150 µg/l:n pitoisuuserosta jokivesien kokonaistyyppipitoisuudessa johtui muualta valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta kuin Ruokosuolta. Nitraatti- ja ammoniumtyypen pitoisuudet ovat olleet pieniä kaikkina havaintokertoina sekä Pyöreenjoen asemalla 1 että Talasjoen asemalla 3.

Talasjoessa kokonaistyyppipitoisuus on noussut selvästi asemien 0 ja 3 välillä kaikkina tarkkailuvuosina. Pitoisuusnousu on ollut keskimäärin 225 µg/l ja se on ollut melko tasainen kaikkina tarkkailuvuosina. Suurin pitoisuusnousu 490 µg/l todettiin elokuun ylivirtaamatilanteessa 2014. Tuolloin sekä Pappilansuon (2600 µg/l) että Pitkäsuon (1900

µg/l) kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli selkeästi suurempi kuin Talasjoen asemalla 3 (960 µg/l). Pappilansuolla kokonaistypikuormitus oli tuona päivänä 5,9 kg/vrk ja Pitkäsuolla pienemmän virtaaman takia 0,9 kg. Talasjoen asemalla 3 kokonaistyppeä meni vuorokauden aikana noin 115 kg, joten Pappilansuon ja Pitkäsuon yhteinen typpikuormitus oli noin 6 % Talasjoen aseman 3 kokonaistypimäärästä. Tämän laskennallinen vaikutus Talasjoen kokonaistypipitoisuuteen on noin 55 µg/l, joten suuri osa Talasjoen kokonaistypen pitoisuusnousun aiheuttamasta typpikuormituksesta tuli muualta valuma-alueelta kuin turvetuotannosta. Muun valuma-alueen merkitystä Talasjoen kokonaistypipitoisuuden nousussa asemien 0 ja 3 välillä korostaa myös se, että pitoisuusnousu on ollut keskimäärin hyvin tasainen kaikkina tarkkailuvuosina, vaikka turvetuotannon kuivatusvesissä kokonaistypen pitoisuus laski selvästi 2010-luvulla. Mineraalityypen pitoisuusmuutokset Talasjoen asemien 0 ja 3 välillä ovat olleet pääosin vähäisiä. Nitraattityypen keskipitoisuus on ollut asemalla 3 45 µg/l ja ammoniumtypen 13 µg/l suurempi kuin asemalla 0. Muutamissa loppusyksyn ylivirtaamatilanteissa nitraattityypen pitoisuus on noussut jonkin verran joessa, enimmillään marraskuun 2020 ylivirtaaman yhteydessä 180 µg/l.

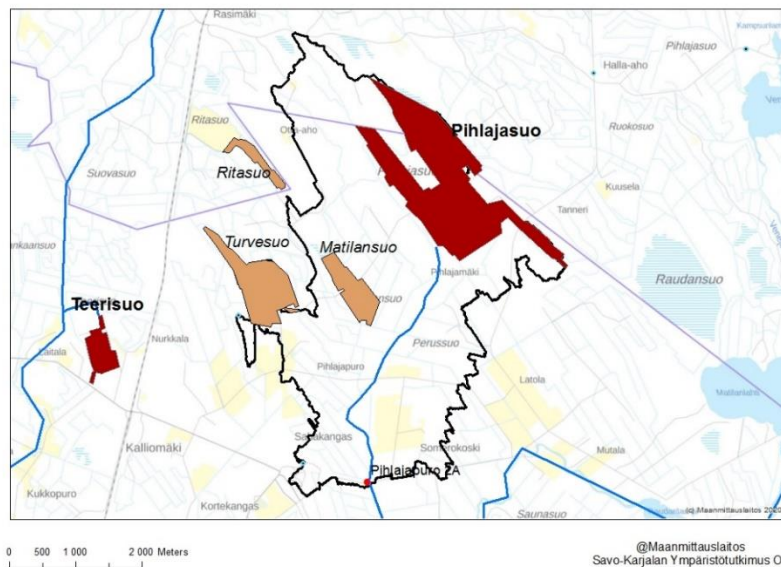
- Pyöreenoen ja Talasjoen rehevyystaso on keskimäärin ollut hyvin samanlainen. Kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut Pyöreenoen asemalla 1 noin 2 µg/l suurempi kuin Talasjoen asemalla 3. Molemmilla asemilla vesi on luokiteltavissa reheväksi. Vaihtelu veden kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut kuitenkin suurta. Useana havaintokertana Pyöreenoen asemalla 1 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut 7-8 µg/l suurempi kuin Talasjoen asemalla 3, mutta erityisesti useissa ylivirtaamatilanteissa Talasjoessa kokonaisfosforipitoisuus on ollut selvästi suurempi kuin Pyöreenojoessa. Tulosten perusteella Ruokosuon kokonaisfosforikuormituksella on hyvin vähäinen merkitys Talasjoen veden kokonaisfosforipitoisuuteen. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut Talasjoessa noin 3 µg/l suurempi kuin Pyöreenojoessa.

Talasjoessa tapahtuu selvä rehevyystason nousu asemien 0 ja 3 välillä, johon Pyöreenoen kautta tulevalle kokonaisfosforikuormituksella on vähäinen vaikutus. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 22 µg/l tarkkailuasemien välillä ja asema 3 on luokiteltavissa reheväksi. Rehevyystason ero on ollut hyvin samanlainen koko tarkkailun ajan. Suurin kokonaisfosforin pitoisuusnousu 53 µg/l asemien välillä todettiin lokakuun 2017 ylivirtaaman yhteydessä ja esimerkiksi marraskuun 2020 ylivirtaamassa kokonaisfosforin pitoisuus nousi 47 µg/l. Kummallakin havaintokerralla turvetuotantoalueilta lähteneissä kuivatusvesissä kokonaisfosforipitoisuus oli pienempi kuin Talasjoen asemalla 3. Esimerkiksi lokakuun 2017 ylivirtaamassa Pappilansuon ja Pitkäsuon kokonaisfosforikuormitus oli yhteensä noin 0,1 kg/vrk, mikä laskennallisesti olisi nostanut Talasjoen kokonaisfosforipitoisuutta alle 1 µg/l. Kokonaisfosforin kuva on hyvin samankaltainen kuin kiintoainekuva, sillä pääosa kokonaisfosforista on ollut kiintoaineeseen sitoutunutta. Tämä viittaa Talasjoen valuma-alueen alaosan maatalousmaiden kuormitukseen. Fosfaattifosforin keskipitoisuus Talasjoen vedessä on noussut 4 µg/l asemien 0 ja 4 välillä.

Raudanjoen valuma-alue

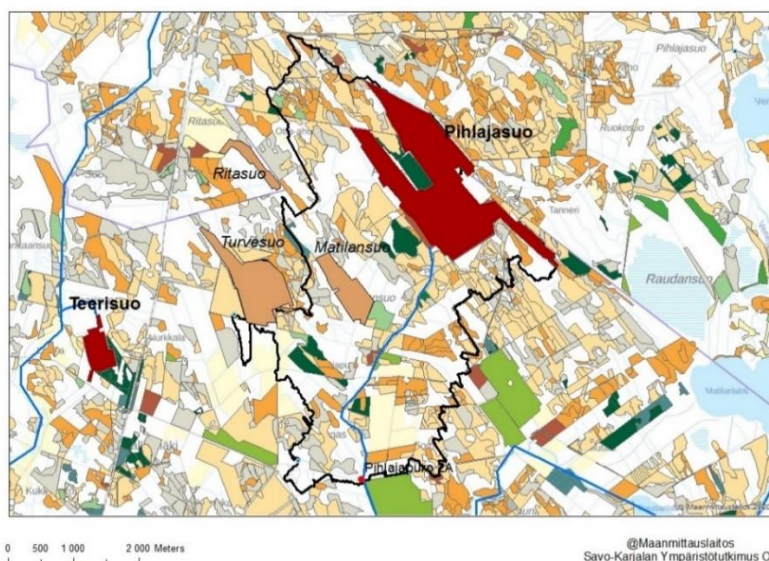
Pihlajapuron valuma-alue: valuma-alueen maankäyttö

Pihlajapuron valuma-alue on osa Raudanjoen valuma-alueita. Valuma-alue on pääosin voimakkaasti ojitettua turvemaata. Valuma-alueen alaosalla on maatalousmaita hieman vajaa 60 ha. Pihlajasuon kuormittavan pinta-alan osuus Pihlajapuron aseman 2A valuma-alueesta oli vuonna 2020 noin 5 %.



Pihlajapuron valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos). Pihlajasuon tuotantoalue näkyy tumman ruskeana, turvetuotannosta poistuneet alueet vaalean ruskeina.

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Pihlajapuron aseman 2A valuma-alueella tehtiin lähellä purouomaa 2010-luvun jälkipuoliskolla avohakkuita noin 60 ha:n alueella. Lisäksi pienimuotoisia avohakkuualoja on myös alueen pohjois- ja itäosissa.



Pihlajapuron aseman 2A valuma-alueen metsäkäyttö metsäkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla ja erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Vapo Oy:n Pihlajasuon kuormittava ala ja vesien johtaminen

Kunnostus alkoi 1978
Tuotanto alkoi 1981

Suurin tuotantopinta-ala 250 ha
Tuotannossa 2020 0 ha
Kuormittava ala 2020 88,6 ha

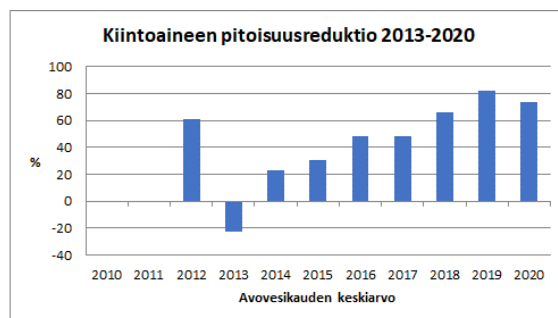
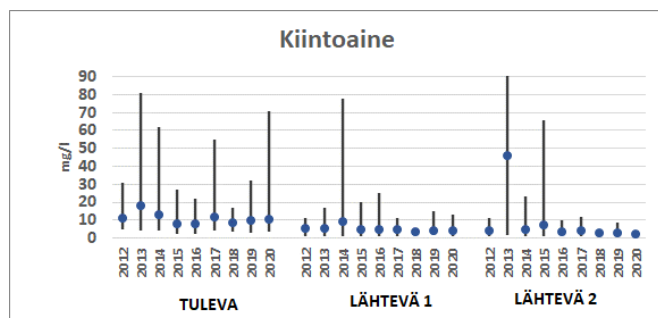
Kuivatusvedet johdetaan roudattomana kautena haihdutus-imeytyskentälle, josta vesi johdetaan laskuojan kautta Pihlajapuroon. Talvella kuivatusvedet menevät kahden laskeutusaltaan kautta. Pihlajapuron laskukohdasta vesi virtaa Raudanjoessa noin 10,5 km:n matkan Sukevanjärveen.

Vapo Oy:n Pihlajasuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Pihlajansuon kuivatusvesien laatua on tarkkailtu säännöllisesti vuosina 2012-2020. Näytemäärät ovat olleet 12-18/vuosi lukuun ottamatta vuosia 2018 (4 näytekertaa) ja 2019 (8 näytekertaa). Pihlajasuon kentältä on kaksi purkukohtaa. Useina kesän havaintokertoina joko toisessa tai molemmissa purkupisteissä ei ole ollut virtaamaa.

Kiintoaine

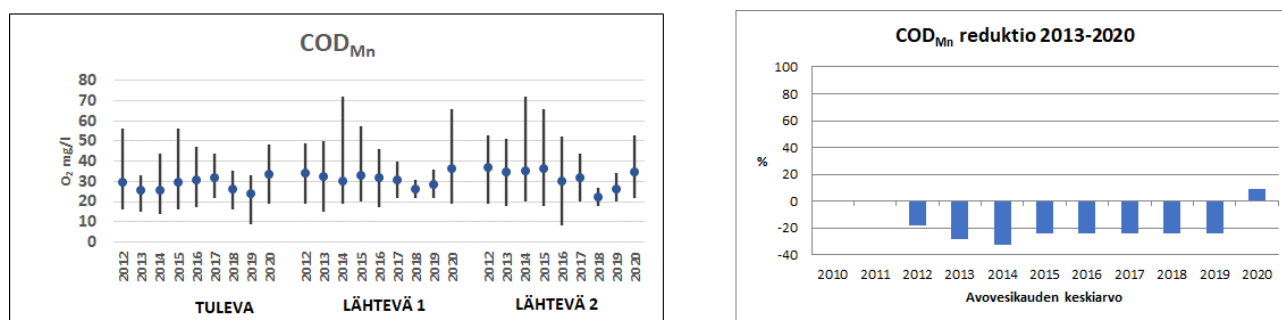


Vasemmalla on Pihlajasuon kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli haihdutus-imeytyskentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevässä vedessä kahdella purkupaikalla (kuvan keskiosa ja oikea puoli) vuosina 2012-2020. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vuoden 2013 havaintokertoina lähtevä 2 pisteellä maksimipitoisuus oli 260 mg/l Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) vuosina 2012-2020. Pitoisuusreduktion arvo on purkupisteiden 1 ja 2 keskiarvo.

Pihlajasuon tuotantoalueelta tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on vaihdellut tarkkailuvuosina 10 mg/l tason molemmin puolin. Maksimipitoisuudet ovat suurimmillaan olleet 60-80 mg/l.

Haihdutus-imeytyskentällä kiintoaineen pitoisuusreduktio oli erinomainen vuoden 2012 havaintokertoina (60 %). Kahtena vuoden 2013 havaintokertoina näytteenotto ajoittui kaivuutapahtumien jälkeen. Lähtevässä vedessä taaimmaisella mittapadolla kiintoainepitoisuus oli suuri näinä havaintokertoina, mikä heikensi huomattavasti koko vuoden pitoisuusreduktiota. Vuodesta 2014 alkaen kiintoaineen pitoisuusreduktio parani vuosittain ja vuosina 2018-2020 se oli erinomaisella tasolla (keskimäärin 66-83 %). Purkupisteellä 1 kiintoainepitoisuus lähtevässä vedessä on ollut kaikkina tarkkailuvuosina alle 10 mg/l ja keskimäärin koko aineistossa 5 mg/l. Purkupisteellä 2 vuosi 2013 oli poikkeus, mutta muina vuosina kiintoaineen keskipitoisuus lähtevässä vedessä on ollut 4 mg/l. Maksimipitoisuudet ovat myös useimpina vuosina olleet molemmilla purkupaikoilla alle 20 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus



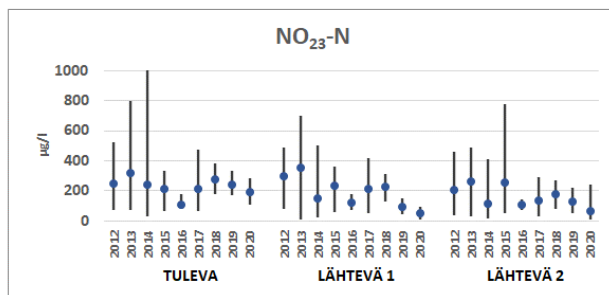
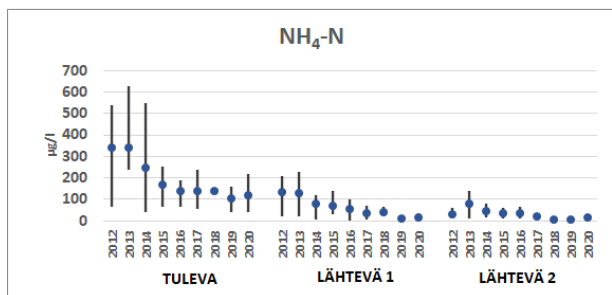
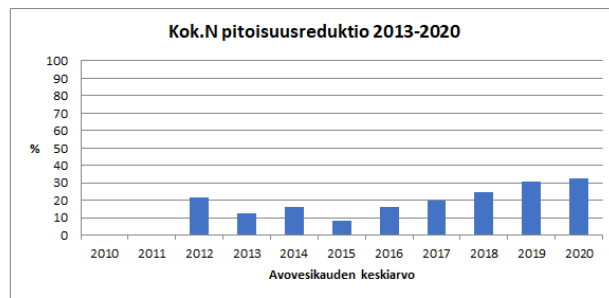
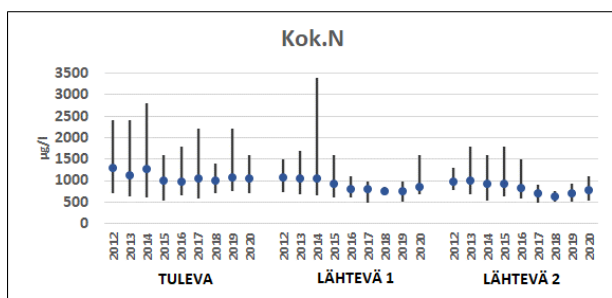
Vasemmalla on Pihlajasuon kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli haihdutus-imeytyskentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevässä vedessä kahdella purkupaikalla (kuvan keskiosa ja oikea puoli) vuosina 2012-2020. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) vuosina 2012-2020. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Tuotantoalueelta tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut melko vakaa koko 2010-luvun. Keskiarvo on vaihdellut 30 O₂ mg/l molemmiin puolin, suurin keskiarvo 33 O₂ mg/l mitattiin vuoden 2020 havaintokertoina. Maksimiarvot ovat suurimmillaan olleet lähes 60 O₂ mg/l.

Pihlajasuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on noussut hieman haihdutus-imeytyskentällä, keskimäärin 21 %. Vuoden 2020 havaintokertoina se laski ensimmäisen kerran tarkkailun aikana, vuosikeskiarvona 9 %. Molemmilla purkupaikoilla lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on pääsääntöisesti ollut vuosittain hieman päälle 30 O₂ mg/l (koko aineistossa keskiarvo molemmilla asemilla 32 O₂ mg/l), minkä perusteella Pihlajasuolta lähtevä kuivatusvesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Maksimiarvot ovat olleet suurempia kuin tulevassa vedessä, molemmilla asemilla suurin mitattu arvo 72 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet

Pihlajasuon tuotantoalueelta tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuosina 2012-2014 tasolla noin 1200-1300 µg/l, tämän jälkeen keskipitoisuus on ollut lähellä tasoa 1000 µg/l. Maksimipitoisuudet ovat pääsääntöisesti olleet alle 2500 µg/l. Kokonaistypen keskipitoisuuden muutos selittyy pitkälti muutoksissa ammoniumtypessä. Ammoniumtypen keskipitoisuus laski noin 200 µg/l tarkkailuvuosien 2012-2015 välillä. Nitraattitypessä vuosien väliset vaihtelut ovat olleet vähäisempiä, keskipitoisuus on ollut tasolla noin 200-300 µg/l kaikkina tarkkailuvuosina.



Vasemmalla ylhäällä on Pihlajasuon kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli haihdutus-imeytyskentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevässä vedessä kahdella purkupaikalla (kuvan keskiosa ja oikea puoli) vuosina 2012-2020. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppien pitoisuusreduktiot (%) vuosina 2012-2020. Alhaalla vasemmalla on ammoniumtyypin ja oikealla nitraattityypin vuosittaiset pitoisuusjakaumat aineistossa. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

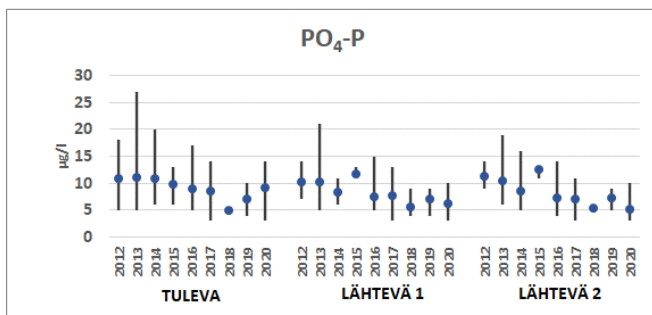
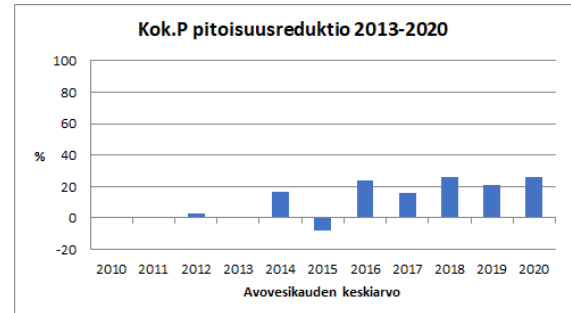
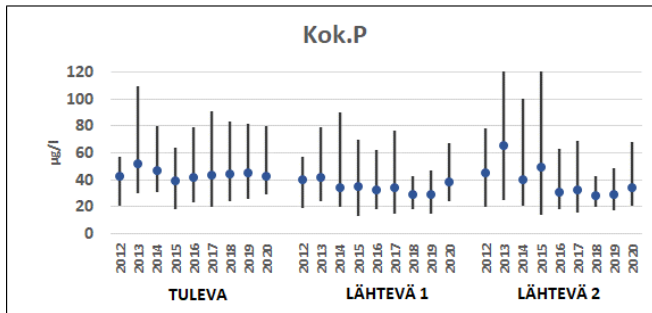
Kokonaistyyppien keskimääräinen pitoisuusreduktio haihdutus-imeytyskentällä oli pitkään tasolla 10-20 %, mutta se parani vuosina 2019 ja 2020 tasolle 30 %. Vuosina 2012-2014 purkupisteistä lähtevässä vedessä kokonaistyyppien keskipitoisuus oli noin 1000 µg/l, mutta pitoisuuden laskiessa tulevassa vedessä ja pitoisuusreduktion parantuessa lähtevän kokonaistyyppien keskipitoisuus on laskenut tasolle noin 800 µg/l purkupisteessä 1 ja tasolle noin 700 µg/l purkupisteessä 2. Ammoniumtyypin pitoisuusreduktio haihdutusimeytyskentällä on ollut erinomainen (keskimäärin 82 %), minkä ansiosta purkupisteiltä lähtevän veden ammoniumtyypin keskipitoisuus on ollut alle 50 µg/l vuodesta 2017 lähtien purkupisteellä 1 ja vuodesta 2014 lähtien purkupisteellä 2. Nitraattityypin osalta pitoisuusmuutokset olivat tarkkailun alkuvuosina melko vähäisiä, mutta vuosina 2019 ja 2020 pitoisuusreduktio oli noin 50 % keskimäärin. Nitraattityypin keskipitoisuus oli vuosina 2012-2015 tasolla 200-300 µg/l purkupisteiltä lähtevässä vedessä, mutta vuoden 2020 havaintokertoina alle 100 µg/l.

Fosforin yhdisteet

Kokonaisfosforin keskipitoisuus ja pitoisuuden vaihteluväli on ollut Pihlajasuolta tulevassa kuivatusvedessä melko vakaa kaikkina tarkkailuvuosina 2012-2020. Vuosittaiset keskipitoisuudet ovat olleet välillä 40-50 µg/l ja maksimipitoisuudet pääosin alle 80 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut pääosin noin 10 µg/l ja maksimipitoisuus alle 20 µg/l.

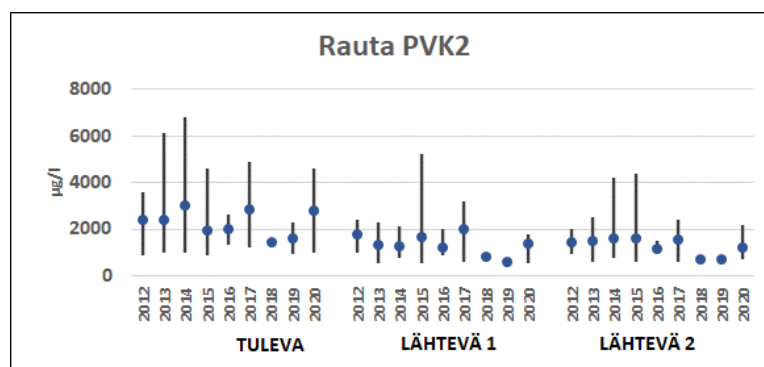
Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio Pihlajasuon haihdutus-imeytyskentällä on ollut vain kohtalainen. Tarkkailun alkuvuosina pitoisuusmuutokset olivat vähäisiä kentällä, vuodesta 2016 eteenpäin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin noin 20 %. Purkupisteellä 1 kentältä lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on laskenut tasolta 40 µg/l tasolle 30 µg/l. Purkupisteellä 2 tarkkailun alkuvuosina mitattiin suurempia maksimipitoisuuksia, mikä johtui suurista kiintoainepitoisuuksista muutamina havaintokertoina. Kokonaisfosforin keskiarvo oli alkuvuosina tasolla 50-60 µg/l, mutta

vuodesta 2016 lähtien purkupisteeltä 2 lähteessä kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut lähellä 30 µg/l. Pihlajasuon haihdutus-imeytyskentältä lähtevä vesi on kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut melko vähäinen, keskimäärin 8 %. Molemmilla purkupisteillä lähtevän veden fosfaattifosforin keskipitoisuus on koko aineistossa ollut 8 µg/l, mutta se on vuosien varrella hieman pienentynyt.



Vasemmalla ylhäällä on Pihlajasuon kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli haihdutus-imeytyskentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähteessä vedessä kahdella purkupaikalla (kuvan keskiosa ja oikea puoli) vuosina 2012-2020. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) vuosina 2012-2020. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vuosittaiset pitoisuusjakaumat aineistossa. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rauta



Veden rautapitoisuuden vuosittaiset pitoisuusjakaumat Pihlajasuolla. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Pihlajasuon kuivatusvedessä raudan keskipitoisuus on ollut noin 3000 µg/l, mutta vuosittainen keskiarvo on vaihdellut jonkin verran vuosien välillä.

Raudan pitoisuusreduktio Pihlajasuon haihdutus-imeytyskentällä on ollut kohtalaisen hyvä. Keskiarvo on ollut koko aineistossa 42 %. Purkupisteeltä 1 lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus on ollut koko aineistossa 1350 µg/l ja purkupisteeltä 2 lähtevässä vedessä 1280 µg/l.

Kuormitus

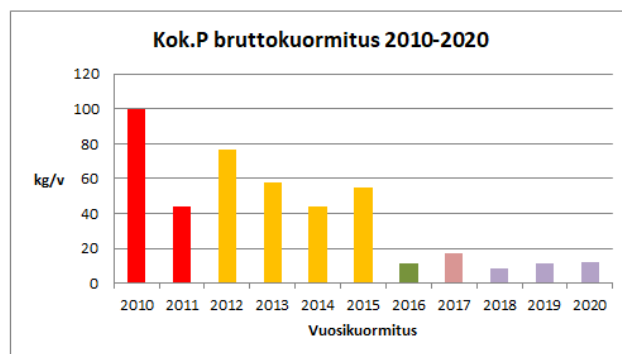
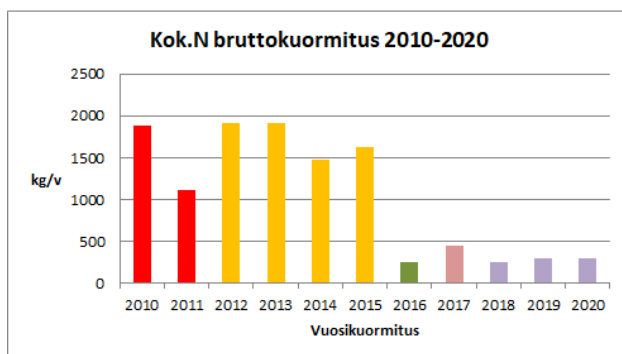
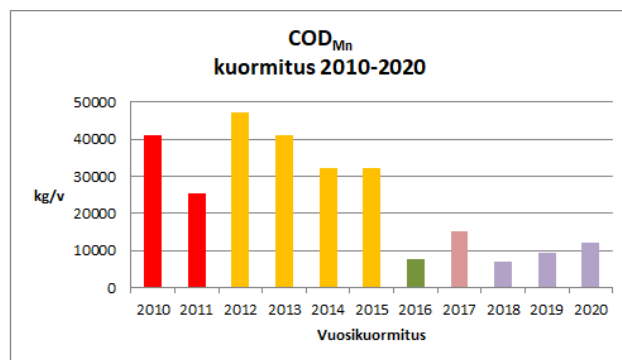
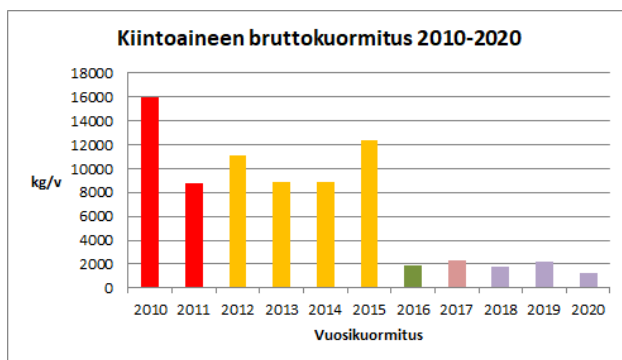
Pihlajasuon kuormittava pinta-ala on laskenut tasaisesti 2010-luvulla. Suurin pudotus 100 ha tapahtui vuosien 2010 ja 2011 välillä, mutta samansuuruinen pinta-alan väheneminen on tapahtunut vuosien 2013 ja 2020 välillä eli 2010 luvulla kuormittava pinta-ala on vähentynyt 200 ha:lla.



Pihlajasuon kuormittava pinta-ala vuosina 2010-2020.

Pihlajasuon kuormitukset arvioitiin vuosina 2010-2011 Pohjois-Savon turvetuotannon yhteistarkkailun pintavalutuskentällisten ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuosina 2012-2015 laskeutusaltaallisten ominaiskuormituksista vähennettiin Pihlajasuolla todetut pitoisuusreduktiot (keltaiset pylväät). Vuonna 2016 haihdutus-imeytyskentän molemmissa kaivoissa oli jatkuvatoiminen virtaamamittaus, joten kuormitus saatiin laskettua Pihlajasuon osavuotisella virtaama- ja vedenlaatuaineistolla (vihreät pylväät). Vesimäärät kentällä olivat kuitenkin pääosin niin vähäisiä, että virtaamamittauksesta luovuttiin. Vuonna 2017 kuormitukset arvioitiin vedenlaadun perusteella menetelmällä 6 (vaalean punaiset pylväät) ja 2018-2020 Pihlajasuon kuormitukset laskettiin omalla vedenlaatuaineistolla, mutta Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelmasta saatavilla virtaamilla (menetelmä 5, violetit pylväät).

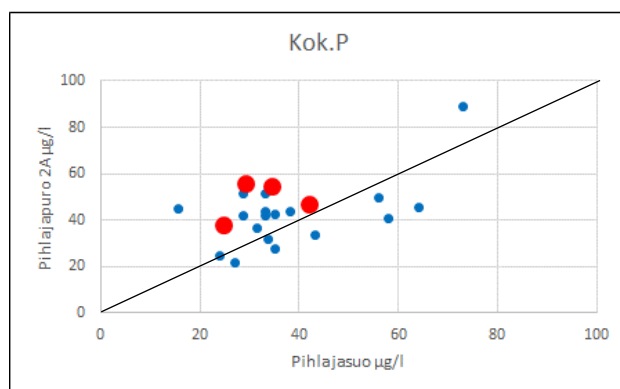
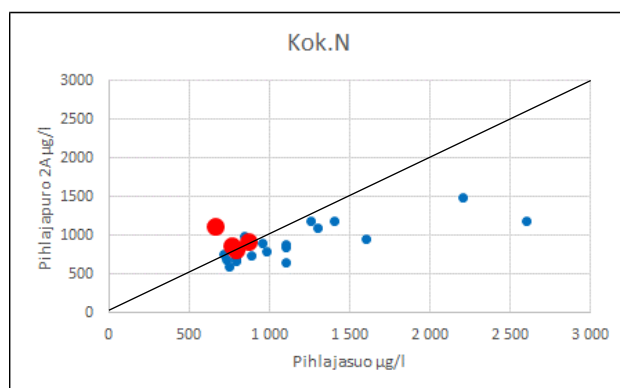
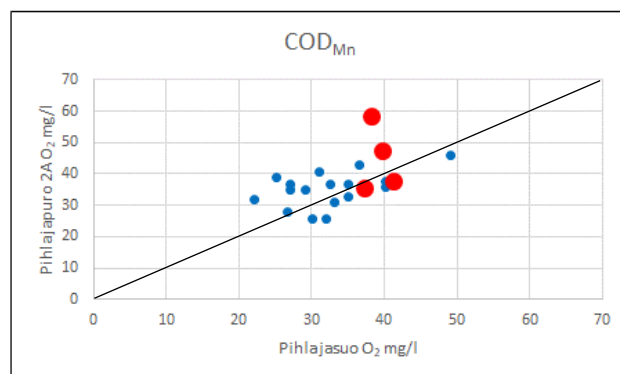
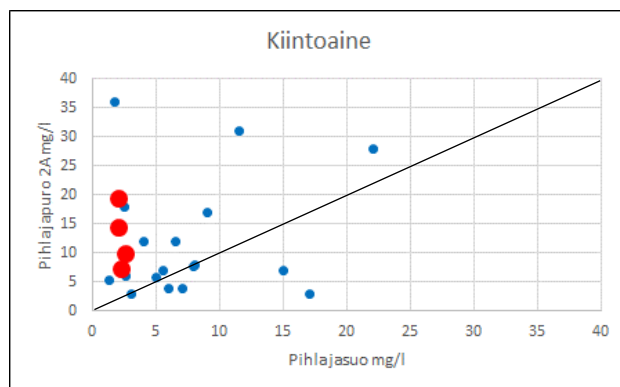
Pihlajasuon laskennallisessa kuormituksessa tapahtui vuosien 2015 ja 2016 välillä selvä tason pieneneminen. Tässä kohdassa kuormittava pinta-ala ei olennaisesti muuttunut, joten kuormitusarvion pieneneminen johtui pääosin laskentamenetelmän vaihdosta. Kuormitusta on pienentänyt sekä kuormittavan alan pieneneminen että haihdutus-imeytyskentän toiminnan paraneminen. On kuitenkin ilmeistä, että vuosina 2010-2015 käytetyt laskentamenetelmät eivät ole olleet kovin soveliaita Pihlajasuolle ja siten kuormitusarviot ovat liian suuria. Virtaamamittauksen käyttö vuonna 2016 osoitti, että lähtevät vesimäärät olivat Pihlajasuon kentältä normaalia pienempiä, mikä vaikutti merkittävästi kuormitustasoon.



Pihlajasuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2010-2020. Värien selitykset tekstissä.

Pihlajapuro 2A

- Pihlajapuron vedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä, ero on ollut keskimäärin 5,4 mg/l. Aikaisempina vuosina Pihlajapuroon on kohdistunut turvetuotannon kuormitusta myös Matilansuolta (vuonna 2004) ja Turvesuolta (vuoden 2014 tarkkailuun asti). Toukokuussa 2004 Pihlajapurossa veden kiintoainepitoisuus oli 17 mg/l. Tuolloin Turvesuolta lähtevässä vedessä oli huomattavan suuri kiintoainepitoisuus 140 mg/l, Matilansuolla 13 mg/l ja Pihlajasuolla 9 mg/l. Turvesuolla oli myöskin kohtalaisen suurin virtaama, joten kiintoainekuormitus oli suurta. Turvetuotantoalueiden yhteinen kiintoainekuormitus oli peräti 42 % Pihlajapuron kiintoainemäärästä ja laskennallisesti se vastasi 7 mg/l kiintoainepitoisuutta jokivedessä. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 näytteenotot ajoittuivat usein ylivirtaamiin ja Pihlajapuron asemalla 2A veden kiintoainepitoisuus ylitti useana kertana 10 mg/l tason, suurin pitoisuus 36 mg/l mitattiin toukokuun havaintokerralla 2017 ja myös heinäkuun ylivirtaamassa 2017 kiintoainepitoisuus purovedessä oli suuri (31 mg/l). Heinäkuun ylivirtaaman aikaan 2017 Pihlajasuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli jonkin verran kohonnut (12 mg/l), mutta selvästi pienempi kuin Pihlajapurossa. Muina vuoden 2017 ja 2020 virtavesiajankohtina kiintoainepitoisuus Pihlajasuon kuivatusvedessä oli pieni. Tulosten perusteella näyttää siltä, että 2000-luvun alkuvuosina turvetuotannon kiintoainekuormitus on näkynyt pitoisuuden nousuna Pihlajapurossa, mutta 2010-luvulla pääosa Pihlajapuron kiintoainemäärästä on peräisin muualta kuin turvetuotantoalueilta. Pihlajapuron aseman 2A yläpuolella on noin 50 ha:n peltoalue, josta todennäköisesti tulee ylivirtaamatilanteissa kiintoainekuormitusta. Lisäksi 2010-luvun loppupuolella purovarressa oli avohakkuuta noin 60 ha:n alueella, joten myös metsätalous on voinut olla osatekijänä kohonneissa Pihlajapuron kiintoainepitoisuuksissa.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pihlajasuolta lähtevässä vedessä (X-akseli) ja Pihlajapuron asemalla 2A (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020. Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Puroveden kemiallinen hapenkulutus asemalla 2A on ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l suurempi kuin Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Pihlajapuron valuma-alue on suurelta osin voimakkaasti ojitettua turvemaata, joka nostaa herkästi puroveden humuspitoisuutta ylivirtaamisissa. Esimerkiksi syyskuun (47 O₂ mg/l) ja marraskuun (58 O₂ mg/l) ylivirtaamisissa vuonna 2020 puroveden kemiallinen hapenkulutus oli suurimpien joukossa koko mittaussarjassa. Humuspitoisuuden nousuun ylivirtaamisissa voi olla vaikutusta myös purovarressa tehdyillä avohakkuilla. Myös se seikka, että Pihlajapuron veden humuspitoisuus ei ole laskenut, vaikka turvetuotannon pinta-ala on yksin Pihlajasuon osalta vähentynyt 2010-luvulla 200 ha, viittaa siihen, että puroveden humuspitoisuutta säätelee muut tekijät valuma-alueella kuin turvetuotanto. Pihlajapuron asemalla 2A vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.
- Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut suurempi kuin Pihlajapuron aseman 2A vedessä, ero on ollut koko aineistossa keskimäärin noin 200 µg/l. Suurin pitoisuusero 1400 µg/l todettiin keskivirtaamatilanteessa 2007. Tuolloin Pihlajasuolta lähtenyt typpikuormitus oli 22 % Pihlajapuron ainemäärästä ja laskennallisesti nosti Pihlajapuron veden kokonaistyyppipitoisuutta 265 µg/l. Turvetuotannon kuormitus on osaltaan nostanut Pihlajapuron veden kokonaistyyppipitoisuutta. Tätä tukee myös se, että huolimatta näytteenottojen painottumisesta ylivirtaamiin 2010-luvun loppupuolella, Pihlajapuron kokonaistypen keskipitoisuus on laskenut. Vuosina 2004 ja 2007 keskipitoisuus oli purovedessä tasolla 1000-1100 µg/l, vuosina 2017 ja 2020 keskipitoisuus oli tasolla 800-900 µg/l. Samaan aikaan Pihlajasuon kokonaistyyppikuormitus on laskenut ja turvetuotanto loppunut Turvesuolla ja Matilansuolla. Vuoden 2020 virtahavaintokertoina Pihlajapuron aseman 2A vedessä kokonaistypen pitoisuus oli suurempi kuin Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Nitraattitypen pitoisuus on ollut vuoden 2020 havaintokertoja lukuun ottamatta hieman suurempi Pihlajasuon kuivatusvedessä puroveteen verrattuna, ero on ollut keskimäärin 50 µg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina nitraattitypen pitoisuudet olivat hyvin pieniä Pihlajasuolta lähtevässä vedessä. Pihlajapurossa suurimmat nitraattitypen pitoisuudet liittyvät kevättulviin ja loppusyksyn ylivirtaamiin ja saattavat johtua yläpuolisen peltoalueen kuormituksesta. Kesän ylivirtaamisissa nitraattityppipitoisuudet ovat olleet Pihlajapuron vedessä asemalla 2A melko pieniä. Ammoniumtypen keskipitoisuus oli Pihlajasuon kuivatusvedessä vuosina 2004 ja 2007 150-300 µg/l suurempi kuin purovedessä, mutta vuodesta 2011 alkaen molemmilla asemilla ammoniumtypen pitoisuus on ollut pieni. Purovedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on laskenut vuoden 2004 tasosta 65 µg/l tasolle 20 µg/l 2010-luvulla, mikä liittyy todennäköisesti turvetuotannon ammoniumtyppikuormituksen vähenemiseen.
- Kiintoainepitoisuuden lailla Pihlajapuron veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut suurempi kuin Pihlajasuon kuivatusvedessä, ero on ollut koko aineistossa keskimäärin 6 µg/l. Suurin Pihlajapuron kokonaisfosforipitoisuus 89 µg/l mitattiin heinäkuun ylivirtaaman yhteydessä 2017. Silloin myös Pihlajasuolta lähtevässä vedessä mitattiin suurin virtavesiajankohtien pitoisuus 73 µg/l. Pihlajasuon fosforikuormitus oli tuolloin 0,2 kg/vrk, mikä oli noin 8 % Pihlajapuron fosforiainemäärästä. Laskennallisesti tämä fosforikuormitus nosti Pihlajapuron veden kokonaisfosforipitoisuutta 7 µg/l. Marraskuun 2020 ylivirtaamassa Pihlajapuron vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 54 µg/l ja Pihlajapuron kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 30 µg/l. Tuolloin Pihlajasuon fosforikuormitus oli vain 1 % Pihlajapuron fosforiainemäärästä ja vaikutus puroveden kokonaisfosforipitoisuuteen alle 1 µg/l. Tulosten perusteella Pihlajapuron valuma-alueen turvetuotannon fosforikuormitus on joissain tilanteissa nostanut hieman puroveden kokonaisfosforipitoisuutta, mutta pääosa fosforikuormituksesta on tullut muualta valuma-alueelta. Purovedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut melko vakaa koko tarkkailun ajan, vaikka turvetuotannon fosforikuormitus on vähentynyt. Vuosien 2017 ja 2020 tarkkailujen painottuminen

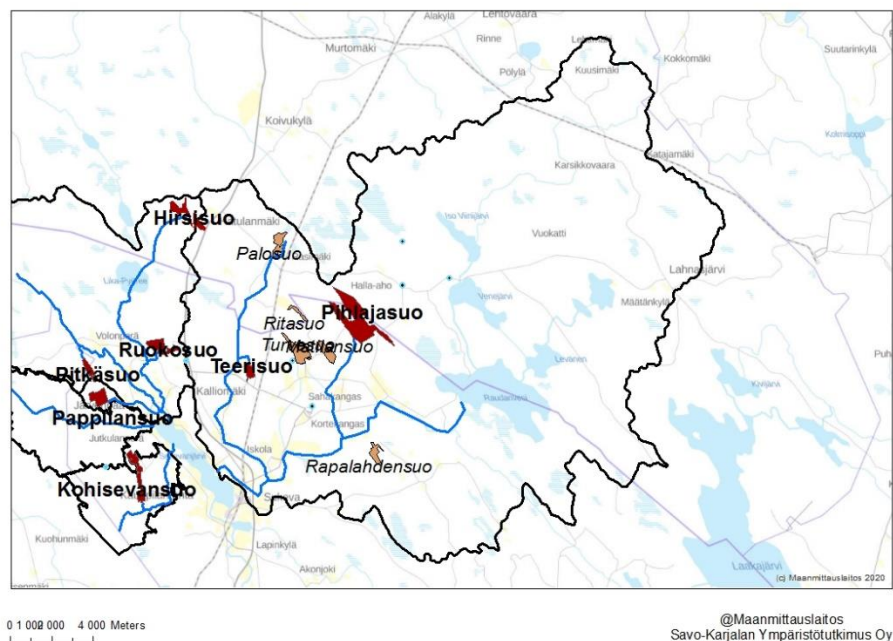
ylivirtaamiin näkyi Pihlajapuron aseman 2A vedessä hieman keskimääräistä suurempana kokonaisfosforipitoisuutena, vaikka Pihlajasuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräinen tai keskimääräistä pienempi. Fosfaattifosforin pitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi Pihlajapuron vedessä, ero Pihlajasuolta lähtevään kuivatusveteen on ollut keskimäärin 4 µg/l.

Koko Raudanjoen valuma-alue: valuma-alueen maankäyttö

Koko Raudanjoen valuma-alue on pääosin metsämaata ja valuma-alueella on myös useampia kohtalaisen kokoisia järviäläitä. Maaperä on laajalti turvemaata, joka on monin paikoin voimakkaasti ojitettua, mutta joukossa on myös ojitamattomia kosteikkoja. Avohakkuuta on tehty Maanmittauslaitoksen kartta-aineiston perusteella pienialaisina runsaasti eri puolilla valuma-alueetta.

Raudanjoen valuma-alue kasvaa noin 135 km² eli kolmanneksen asemien 4B ja 5C välillä. Pihlajapuron ohella pohjoisesta Raudanjokeen laskee Kukkopuro, jonka valuma-alueella on ollut useita turvetuotantoalueita (Palosuo, Ritasuo, Teerisuo), mutta kaikissa näissä turvetuotanto on lopetettu vuoteen 2020 mennessä. Teerisuolla oli vuonna 2020 kuitenkin vielä kuormittavaa alaa noin 19 ha. Raudanjokeen laskee lisäksi etelän suunnalta ojitetuilta metsäalueilta laskeva Joutenpuro sekä Saukkokosken kohdalla pohjoisesta laskevat purot (mm. Hetepuro ja Matarapuro), joiden valuma-alueiden alaosalla on maatalousmaita. Maatalousalueet ovat keskittyneet Raudanjoen valuma-alueen alaosalle sekä jokivarteen että pohjoisesta jokeen laskevien purojen valuma-alueille.

Turvetuotannon kuormittavan pinta-alan väheneminen Sukevanjärven alueella 2010-luvulla on ollut suurinta Raudanjoen valuma-alueella. Vuonna 2010 kuormittava ala oli noin 500 ha, vuonna 2020 69 ha. Vuonna 2020 turvetuotannon (Pihlajasuo, Imuturve Oy:n Pihlajasuo ja Teerisuo) kuormittavan alan osuus koko Raudanjoen valuma-alueesta oli alle 0,5 %.



Raudanjoen valuma-alue (oikeanpuoleisin, lähde: Maanmittauslaitos).

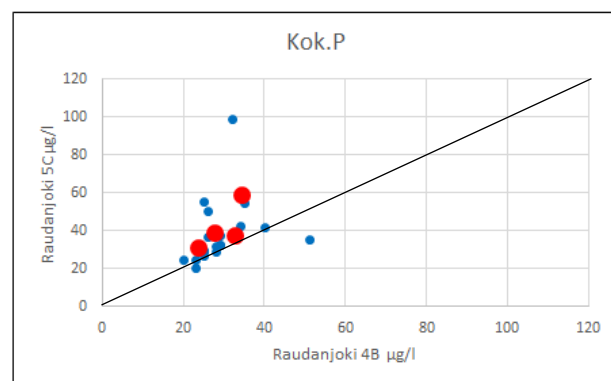
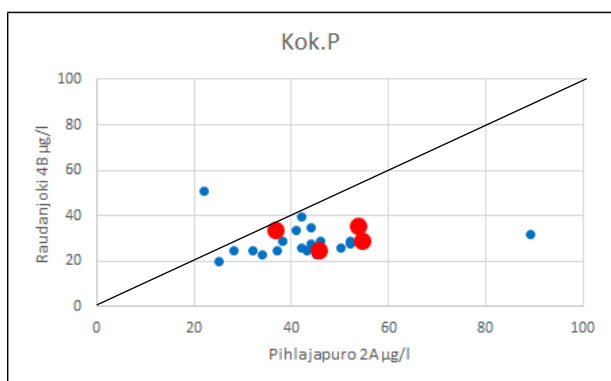
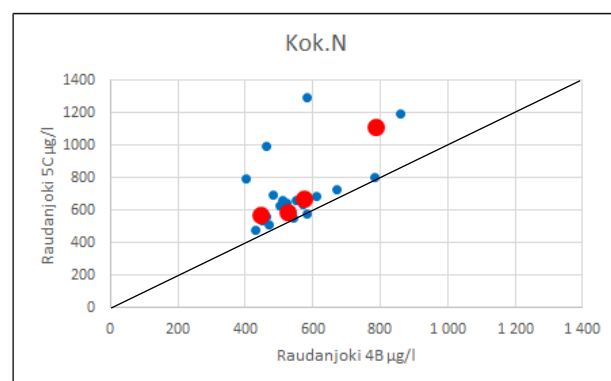
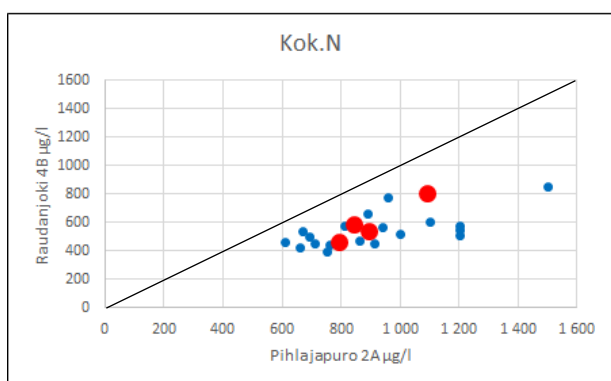
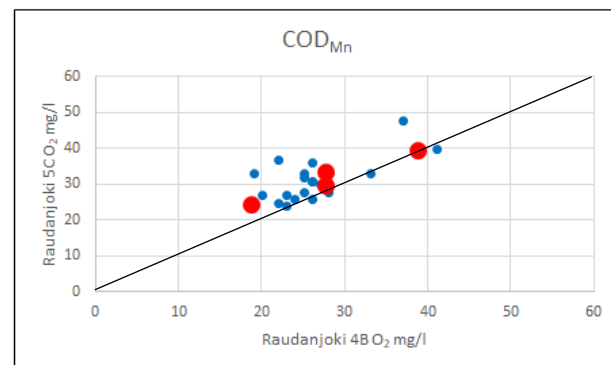
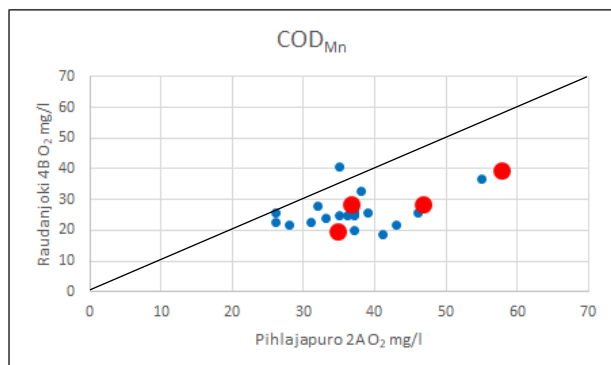
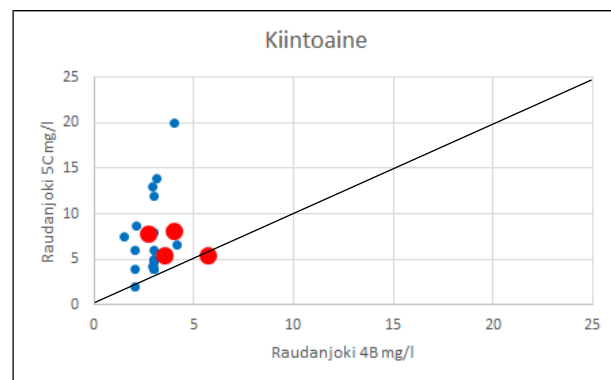
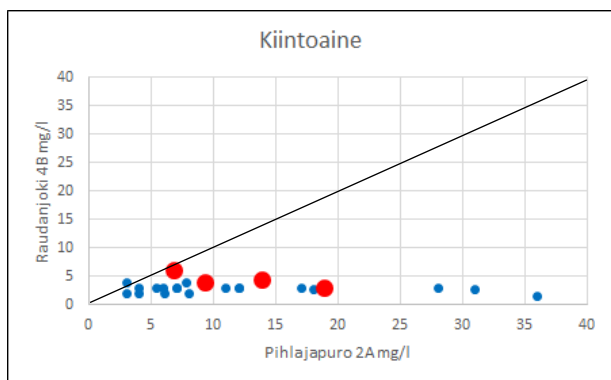
Raudanjoki 4B/5C

- Raudanjoen vedessä asemalla 4B kiintoainepitoisuus on ollut kaikkina havaintokertoina pieni. Keskipitoisuus koko aineistossa on ollut 3,0 mg/l ja suurin pitoisuus 5,8 mg/l. Pihlajapurossa minimipitoisuus on muutaman kerran ollut sama kuin Raudanjoen asemalla 4B keskipitoisuus. Keskimäärin Pihlajapuron asemalla 2A veden kiintoainepitoisuus on ollut 9 mg/l suurempi kuin Raudanjoessa asemalla 4B.

Raudanjoen veden kiintoaineen keskipitoisuus on koko tarkkailuaineistossa noussut 4,2 mg/l asemien 4B ja 5C välillä. Ajoittain pitoisuusnousu on ollut selvästi suurempaa, suurin ero 16 mg/l mitattiin syyskuussa 2004. Raudanjokeen laskevissa Pihlajapurossa ja Kukkopurossa kiintoainepitoisuudet ovat ajoittain olleet korkeita, mikä luonnollisesti on nostanut Raudanjoen veden kiintoainepitoisuutta. Tässä raportissa käsitellään tarkemmin vain Pihlajajuon kuormitusta, jonka vaikutus Raudanjoen kiintoainepitoisuuteen on havaintoajankohtina ollut vähäinen. Kiintoaineen keskipitoisuus Raudanjoen aseman 5C vedessä on eri tarkkailuvuosina ollut melko tasainen (4,3-9,2 mg/l), joten merkittävää kiintoainepitoisuuden laskua jokivedessä ei ole havaittavissa huolimatta turvetuotantopinta-alan selvästä vähenemisestä. Huomion arvoista on kuitenkin se, että selvistä ylivirtaamatilanteista huolimatta kiintoaineen maksimipitoisuus vuoden 2020 havaintokertoina jäi alle 10 mg/l:n. Vuoden 2017 heinäkuun ylivirtaamassa jokivedessä kiintoainepitoisuus oli 13 mg/l ja lokakuun 2014 ylivirtaamassa 14 mg/l. Tällä voi olla yhteyttä vähentyneeseen turvetuotantoon ja/tai parantuneeseen maatalouden vesiensuojeluun valuma-alueella.

- Raudanjoen asemalla 4B veden kemiallinen hapenkulutus on ollut vuoden 2004 havaintokertoja lukuun ottamatta alle 30 O₂ mg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa humuspitoiseksi. Vuoden 2004 havaintokertoina keskiarvo oli hieman yli 30 O₂ mg/l. Pihlajapurosta tuleva vesi on selvästi humuspitoisempaa. Kemiallisessa hapenkulutuksessa ro on ollut keskimäärin 11 O₂ mg/l, väriluvussa 65 Pt mg/l.

Raudanjoen alaosan valuma-alue nostaa jokiveden humuspitoisuutta. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluku 30 Pt mg/l suurempi Raudanjoen asemalla 5C asemaan 4B verrattuna. Humuspitoisuuden lievä nousu heijastelee valuma-alueen muuttumista herkemmäksi humuskuormitukselle aseman 4B alapuolella. Esimerkiksi lokakuun ylivirtaamisissa 2014 ja 2017 sekä elokuun 2014 ja heinäkuun 2017 ylivirtaamisissa Raudanjoen asemalla 4B veden kemiallinen hapenkulutus oli alle koko aineiston keskiarvon, mutta asemalla 5C veden kemiallinen hapenkulutus oli 8-14 O₂ mg/l suurempi kuin asemalla 4B. Pihlajajuon vaikutus Pihlajapuron veden humuspitoisuuteen ei ole ollut kovin suuri, ja tämä koskee myös muita Raudanjoen valuma-alueen turvetuotantoalueita. Tätä tulkintaa puoltaa myös se, että vuodesta 2007 lähtien Raudanjoen asemalla 5C kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo virtavesi ajankohtina on ollut lähes sama huolimatta turvetuotannon kuormittavan pinta-alan selvästä vähenemisestä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet

Vasen puoli: Pihlajapuron asemalla 2A (X-akseli) ja Raudanjoen asemalla 4B (Y-akseli) virtavesiäjan kohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Oikea puoli: Raudanjoen asemalla 4B (X-akseli) ja 5C (Y-akseli) virtavesiäjan kohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2014, 2017 ja 2020.

Vuoden 2020 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä.

- Raudanjoessa asemalla 4B veden kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo koko aineistossa on 555 µg/l. Vuoden 2004 havaintokertoina keskiarvo oli noin 700 µg/l, mutta sen jälkeen pitoisuustaso on ollut lähellä 500 µg/l. Nitraatti- ja ammoniumtyypin pitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä. Suurin nitraattityypin pitoisuus 120 µg/l mitattiin marraskuun 2020 ylivirtaamatilanteessa. Pihlajapurossa kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin 360 µg/l suurempi kuin Raudanjoen vedessä asemalla 4B. Nitraattityypissä pitoisuusero on ollut keskimäärin 76 µg/l ja ammoniumtyypin pitoisuus 26 µg/l suurempi Pihlajapuron vedessä.

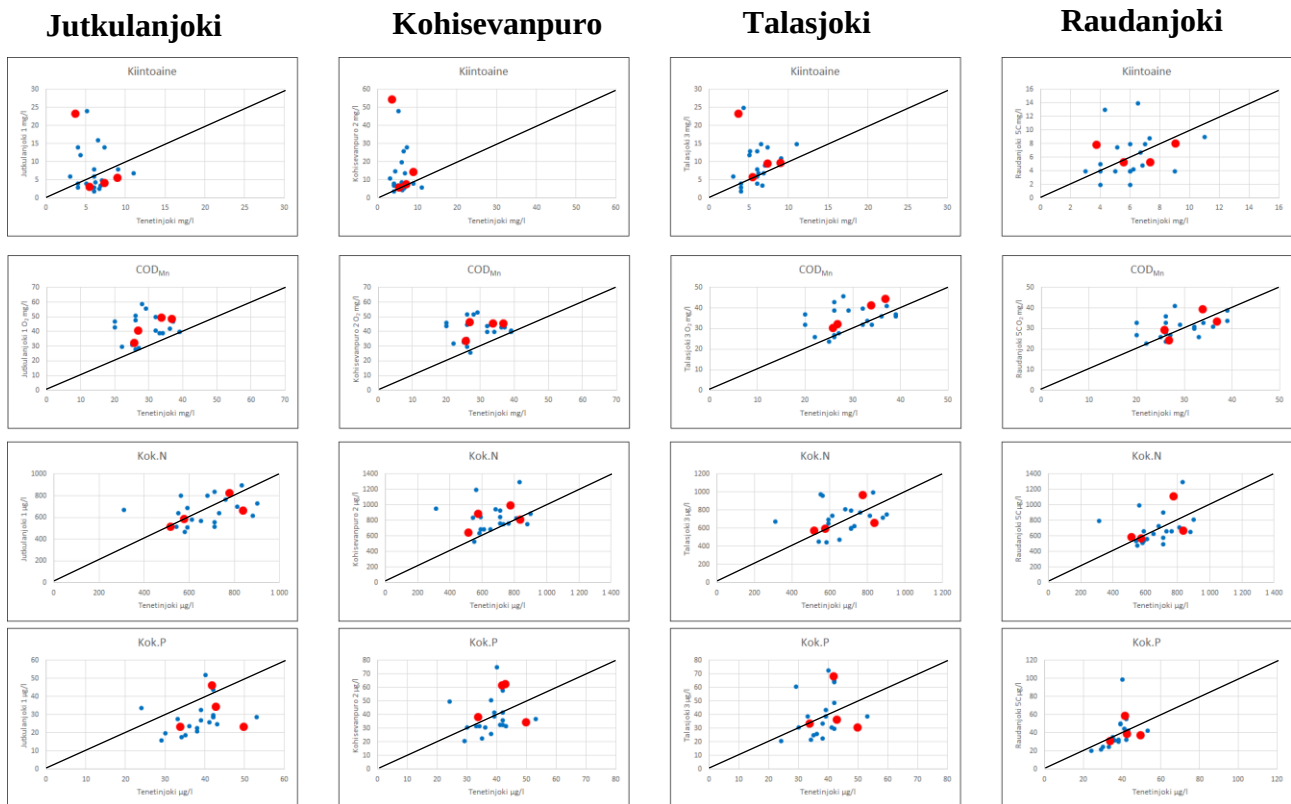
Raudanjoessa veden kokonaistyyppipitoisuus on noussut keskimäärin 170 µg/l asemien 4B ja 5C välillä. Suurin pitoisuusmuutos 720 µg/l todettiin lokakuun 2014 ylivirtaaman yhteydessä. Tuolloin Raudanjoen asemalla 4B kokonaistyyppipitoisuus oli 580 µg/l ja asemalla 5C 1300 µg/l. Pihlajapuron asemalla 2A kokonaistyyppipitoisuus oli tuolloin 1200 µg/l ja Kukkopuron 1300 µg/l. Useilla turvetuotantoalueilla lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuus oli 1200-1500 µg/l. Pitoisuustason nousun Raudanjoessa tuli siis tasaisesti eri puolilta Raudanjoen alaosan valuma-aluetta. Turvetuotanto lisäsi omalta osaltaan Raudanjokeen kohdistuvaa tyyppikuormitusta, mutta ei pysty selittämään tapahtunutta suurta pitoisuustason nousua. Raudanjoen asemalla 5C kokonaistyyppipitoisuus on ollut tasolla 600-700 µg/l useimpina tarkkailuvuosina. Vuonna 2014 ylivirtaamissa kohonnut kokonaistyyppipitoisuus nosti vuosikeskiarvon jonkin verran muita tarkkailuvuosia suuremmaksi. Marraskuun ylivirtaamassa vuonna 2020 asemalla 5C jokiveden kokonaistyyppipitoisuus oli myös jonkin verran kohonnut. Jokiveden kokonaistyyppipitoisuustasossa asemalla 5C ei ole kuitenkaan nähtävissä pitoisuustason laskua, vaikka turvetuotantoalueilta lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuus laski 2010-luvulla parantuneen vesiensuojelun myötä ja tuotantopinta-ala väheni selvästi. Nitraattityypin keskipitoisuus on noussut keskimäärin 60 µg/l asemien 4B ja 5C välillä, ammoniumtyypipitoisuus vain 10 µg/l. Nitraattityypin suurimmat pitoisuusnousut liittyvät selvästi ylivirtaamatilanteisiin, mikä viittaa valuma-alueen maatalousalueisiin.

- Raudanjoen aseman 4B veden kokonaisfosforin vuosikeskiarvo on vaihdellut 30 µg/l molemmiin puolin, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi-reheväksi. Pihlajapuron kautta tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut keskimäärin 14 µg/l suurempi kuin Raudanjoen asemalla 4B.

Raudanjoen veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on noussut 10 µg/l asemien 4B ja 5C välillä ja asema 5C on luokiteltavissa reheväksi. Asemalla 5C kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut vain hieman pienempi kuin Pihlajapurossa. Suurimmat pitoisuusmuutokset kokonaisfosforissa asemien 4B ja 5C välillä liittyvät selkeästi ylivirtaamatilanteisiin. Elokuun 2014 ylivirtaamassa pitoisuus nousi 31 µg/l, lokakuun 2014 25 µg/l, heinäkuun 2017 peräti 67 µg/l ja marraskuun 2020 23 µg/l. Heinäkuussa 2017 asemalla 5C kokonaisfosforipitoisuus oli 99 µg/l, Pihlajapurossa 89 µg/l ja Kukkopurossa 120 µg/l eli Kukkopuron valuma-alueelta tuli merkittävää fosforikuormitusta. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden nousun liittyminen ylivirtaamiin näkyy myös vuosikeskiarvoissa. Vuosina 2014, 2017 ja 2020, jolloin näytteenotto keskittyi ylivirtaamiin, kokonaisfosforin vuosikeskiarvo asemalla 5C oli selvästi suurempi kuin aiempina tarkkailuvuosina. Tämän perusteella näyttää siltä, että Raudanjoen veden rehevyydestason asemalla 5C määrittävät pääosin muut kuormitustekijät valuma-alueella kuin turvetuotanto. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on noussut keskimäärin 4 µg/l Raudanjoen vedessä asemien 4B ja 5C välillä.

Sukevanjärveen laskevat joet

Veden laatu

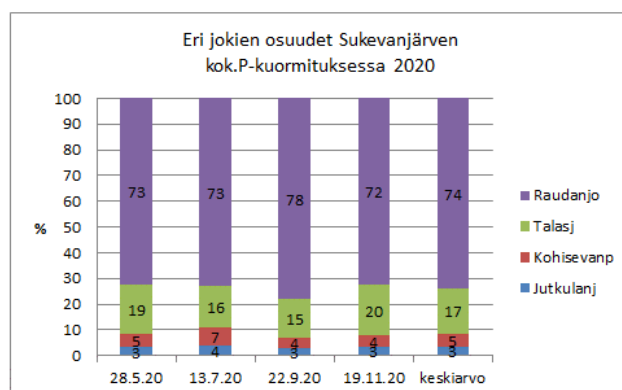
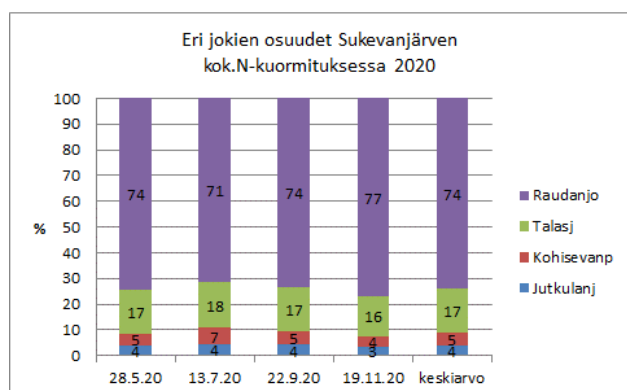
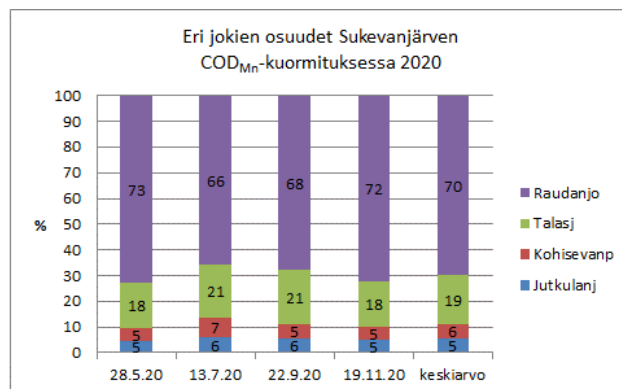
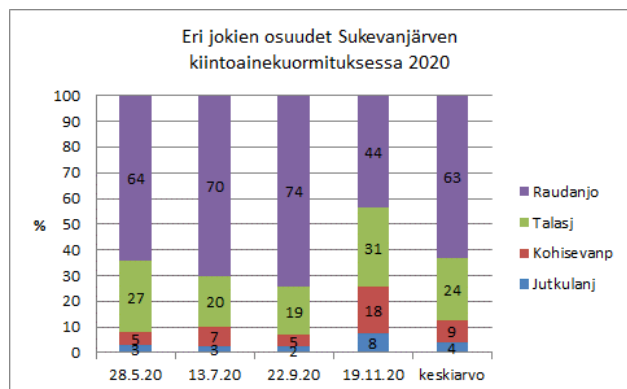


Vedenlaatutietoja Sukevanjärveen laskevista joista suhteessa järvestä lähtevään Tenetinjokeen. Joet vasemmalta oikealle: Jutkulanjoki (vertailualue), Kohisevanpuro, Talasjoki ja Raudanjoki (Y-akseli), X-akselilla Tenetinjoki. Vedenlaatutiedot ylhäältä alas: kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus, kokonaistypppi ja kokonaisfosfori. Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

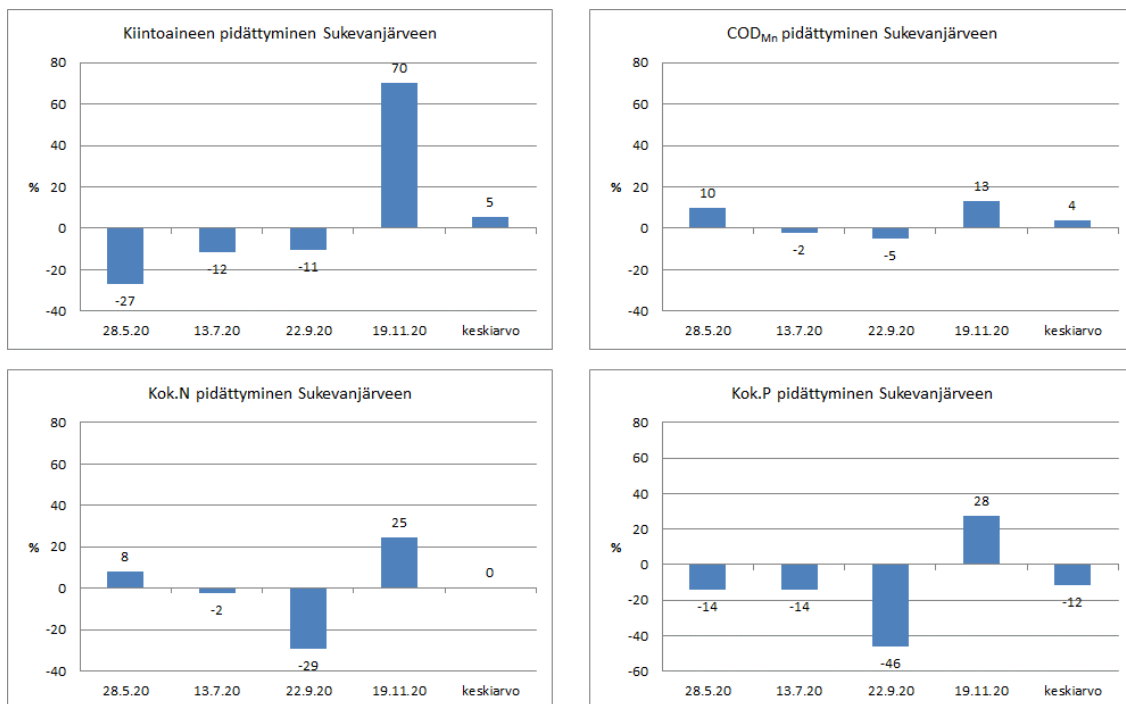
- Vertailualueena toimivassa Jutkulanjoessa veden kiintoainepitoisuus nousee ylivirtaamissa selvästi, mutta muissa tilanteissa on pienempi kuin Sukevanjärvestä lähtevässä Tenetinjokeen. Jutkulanjoen vesi on Tenetinjokeen vettä humuspitoisempaa ja veden kokonaistyyppipitoisuus on keskimäärin lähes sama molemmilla jokiasemilla. Rehevyystaso on Jutkulanjoessa selvästi pienempi kuin Tenetinjokeen.
- Kohisevanpurossa kiintoainepitoisuus, humuspitoisuus ja kokonaistyyppipitoisuus ovat suurempia kuin Tenetinjokeen. Rehevyystaso on ollut keskimäärin sama.
- Talasjoen vedessä kiintoainepitoisuus ja humuspitoisuus ovat suurempia kuin Tenetinjokeen, mutta kokonaistyyppipitoisuudet keskimäärin samaa tasoa.
- Raudanjoen vedessä kemiallinen hapenkulutus sekä kiintoaineen ja kokonaistyyppipitoisuuksien keskiarvot ovat lähes samat kuin Tenetinjokeen.
- Yhteenvedon voidaan todeta, että Sukevanjärven pohjoisosaan laskevissa Kohisevanpurossa, Jutkulanjoessa ja Talasjoessa kiintoainepitoisuus ja humuksen määrä ovat suurempia kuin eteläosaan laskevassa Raudanjoessa, mutta järvestä lähtevän Tenetinjokeen kiintoaine- ja humuspitoisuus määräytyy pitkälti Raudanjoen mukaan. Kohisevanpurossa kokonaistyyppipitoisuustaso on muita jokiasemia suurempi ja Jutkulanjoessa rehevyystaso muita pienempi, mutta muuten jokien kokonaistyyppipitoisuustaso on hyvin samanlainen. Vedenlaadun perusteella näyttää siltä, että ravinteiden pidättäminen Sukevanjärveen on vähäistä.

Ainemäärät

- Mikäli oletetaan, että havaintoajankohtina valuma on ollut kaikilla Sukevanjärveen laskevien jokien valuma-alueilla sama, voidaan arvioida karkeasti eri jokien osuutta järveen tulevissa ainemäärissä pitoisuuksien ja valuma-alueen pinta-alan avulla.
- Raudanjoen osuus on ollut havaintoajankohtina kiintoaineesta keskimäärin 63 % ja kemiallisesta hapenkulutuksesta sekä kokonaisravinteista 70-74 %.
- Talasjoen laskennallinen osuus Sukevanjärveen tulevasta kiintoainekuormasta oli keskimäärin 19 % ja kemiallisesta hapenkulutuksesta sekä kokonaisravinteista 17-19 %.
- Kohisevanpuron laskennallinen osuus kiintoainekuormasta oli 9%, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden 5-6 %.
- Jutkulanjoen kautta tullut laskennallinen kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden kuorma oli 3-5 %.
- Jokikohtaiset ainemääräosuudet olivat vuonna 2020 hyvin samanlaisia kuin aiempina tarkkailuvuosina.
- Mikäli edellä kuvattuja Sukevanjärveen tulevia kokonaisainemääriä verrataan Tenetinjoen kautta lähteviin ainemääriin, saadaan karkea arvio aineiden mahdollisesta pidättymisestä Sukevanjärveen. Tällä laskentatavalla arvioituna havaintoajankohtina kiintoaineesta pidättyi keskimäärin 5 %, kemiallisesta hapenkulutuksesta 4 %, kokonaistyyppi ei pidättynyt lainkaan ja kokonaisfosforimäärä lisääntyi 12 %. On kuitenkin huomioitava, että kaikki virtavesinäytteet on otettu samana päivänä ja siten esimerkiksi ylivirtaaman aiheuttama Sukevanjärveen sisään tuleva kuormitus ei välttämättä näy vielä lähtevänä kuormituksena Tenetinjoessa. Tällainen tilanne näyttäisi olleen erityisesti 19.11.20 havaintokerralla, jolloin käytetty laskentatapa näytti huomattavaa aineiden pidättymistä Sukevanjärveen. Ajankohtina, jolloin virtaama on suhteellisen tasainen pidemmällä jaksolla antaa tämä laskentatapa luotettavamman arvion pidättymisestä.



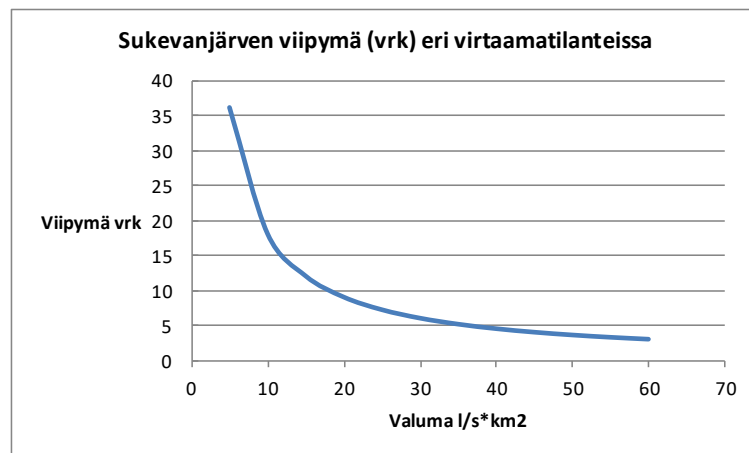
Sukevanjärveen laskevien jokien laskennallinen osuus kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisravinteiden kuormituksesta vuoden 2020 havaintokertoina sekä havaintokertojen keskiarvo. Laskennassa oletetaan, että valuma kaikilla valuma-alueilla on sama, joten laskenta perustuu valuma-alueen kokoon ja mitattuihin ainepitoisuuksiin.



Kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen sekä ravinteiden ainemäärien osuus Tenetinjoen asemalla 1 verrattuna Sukevanjärveen tuleviin ainemääriin. + = ainetta pidättyy Sukevanjärveen.

Sukevanjärvi

- Sukevanjärven pinta-ala on noin 4 km². Järvi on matala, keskisyyvyys on vain 2,3 m. Sukevanjärvi on järviyypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh). Pohjoispäässä Talasjoen edustalla on pieni syvänealue (Sukevanjärvi 7), jossa syvin kohta on 6,8 m. Sukevansaaren eteläpuolelta alkaa pitkulainen toinen syvänealue, joka myötäilee järven länsirantaa ja ulottuu lähes järven luusuan tasalle. Tällä syvänealueella syvin kohta on 9,2 m (Sukevanjärvi 156).
- Sukevanjärven tilavuuteen verrattuna valuma-alue on kohtalaisen suuri, minkä takia viipymä on melko lyhyt. Mikäli laskennan pohjana käytetään keskivalumaa 10 l/s*km², on viipymä 20 vuorokautta. Virtaaman lisääntyessä viipymä pienenee huomattavasti ja tulvatilanteissa kevätikaan teoreettinen viipymä on vain muutamia vuorokausia.



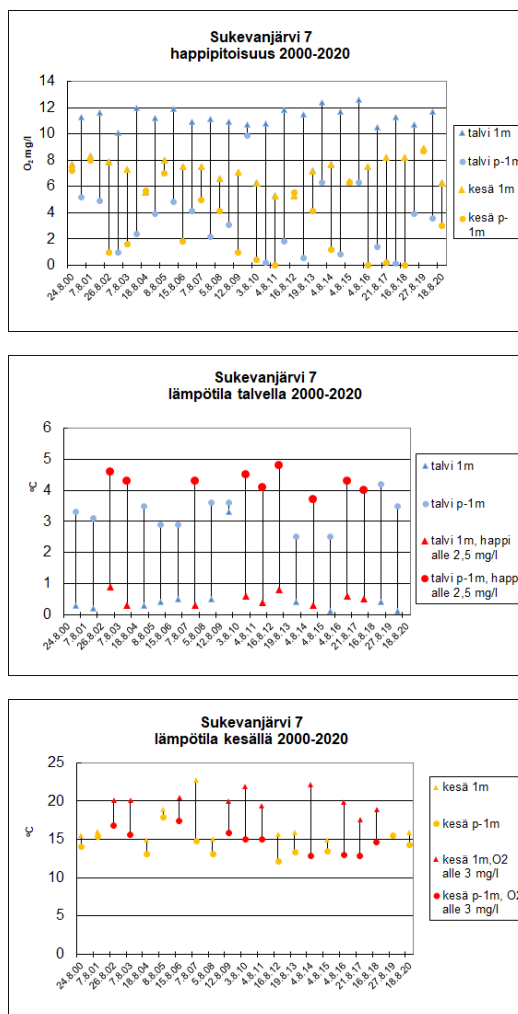
- Sukevanjärven ekologinen tila luokiteltiin hyväksi 1., 2. ja 3. suunnittelukaudella. Kemiallinen tila oli hyvä 1. ja 2. suunnittelukaudella, mutta hyvää huonompi 3. kaudella. Luokan heikentyminen johtui bromatuista difenyylieteereistä, joiden pitoisuus ylittyi asiantuntija-arviona.
- Sukevanjärven tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2018-2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.

Asema 7

- Sukevanjärven aseman 7 tarkkailu aloitettiin säännöllisesti vuosittain vuonna 2000, joten aseman veden laadusta on 17 vuotta pitkä aikasarja sekä lopputalvelta että loppukesältä.
- Sukevanjärven asema 7 sijaitsee noin 500 m:n päässä Talasjoen laskukohdasta järveen.
- **Happitilanne lopputalvella.** Vuoden 2017 raportti: Lopputalven havaintokertoina päällysveden happitilanne on ollut hyvä. Alusvedessä happitilanne on sen sijaan vaihdellut huomattavasti. 2010-luvulla alusveden happitilanne on ollut useammin heikko kuin tarkkailuvuosina 2000-2010. Jos tarkastellaan lopputalven veden lämpötiloja Sukevanjärven asemalla 7, voidaan nähdä, että heikko happitilanne liittyy voimakkaampaan lämpötilakerrostuneisuuteen. Tulosten perusteella selvää suuntausta alusveden happitilanteen heikkenemiseen ei ole lopputalvella todettavissa. Vuoden 2018-2020 tulokset: Lopputalvina 2018 ja 2020 alusveden happitilanne noudatteli hyvin riippuvuutta veden lämpötilasta. Alusvesi oli lämmintä (4,0 °C) maaliskuun loppupuolella 2018 ja alusvesi oli lähes hapeton (0,16 mg/l). Maaliskuun puolivälissä 2020 alusveden happitilanne oli selvästi

parempi (3,6 mg/l), kun alusvesi oli viileämpää (3,5 °C). Maaliskuun alun näyte 2019 oli kuitenkin poikkeava, alusvesi oli lämmintä (4,2 °C) ja silti happea oli kohtalaisesti (3,9 mg/l). On todennäköistä, että lyhyempi jääpeiteaika esimerkiksi vuoteen 2018 verrattuna selittää parempaa happitilannetta vuonna 2019. Talvella 2018 järvi jäätyni lokakuun puolivälissä ja talvella 2019 noin kuukautta myöhemmin. Koska näytteenottoajankohdissakin on noin kahden viikon ero, oli vuoden 2018 havaintokertana jääpeiteaika noin 1,5 kuukautta pidempi ennen näytteenottoa kuin vuonna 2019.

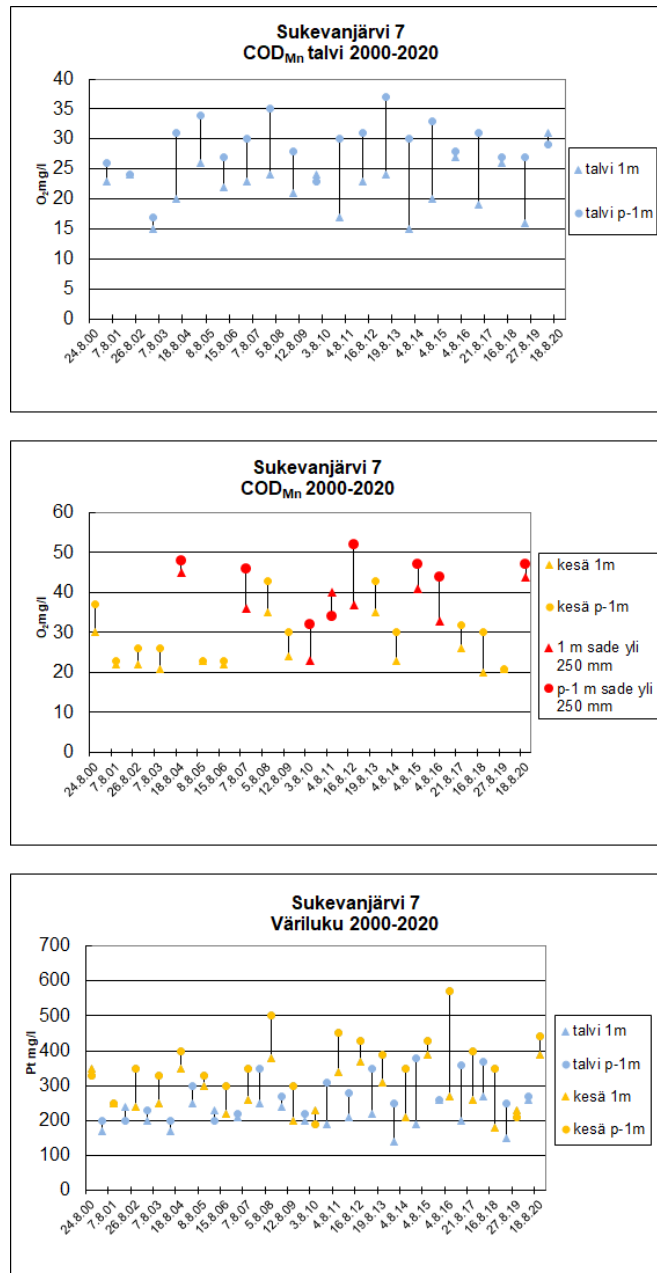
- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: *Myös loppukesällä alusveden happitilanne on vaihdellut paljon. 2010-luvulla heikot alusveden happitilanteet ovat olleet yleisimpiä ja tarkkailuvuosina 2011 sekä 2016 alusvesi oli täysin hapeton. Alusveden heikko happitilanne liittyy vahvasti lämpötilakerrostuneisuuden voimakkuuteen, minkä takia Sukevanjärven asemalla 7 ei voida sanoa selkeästi alusveden happitilanteen heikentyneen 2010-luvulla. Vuosien 2018-2020 tulokset tukevat aiempien tarkkailuvuosien havaintoja. Elokuun puolivälissä 2018 vesipatsas oli selvästi kerrostunut (lämpötilaero 4,2 °C) ja alusvesi oli hapeton. Elokuun lopussa 2019 vesipatsas oli lähes tasalämpöinen ja happitilanne oli hyvä. Elokuun puolivälissä 2020 lämpötilakerrostuneisuus oli lähes purkautunut (lämpötilaero 1,6 °C) ja alusvedessä oli happea 3,0 mg/l. Tuolloin näytteenottoa oli edeltänyt vähätuuliset päivät (viikkoa ennen näytteenottoa vuorokauden keskituulen nopeus alle 4 m/s), mikä ilmeisimmin vaikutti siihen, että päällysveden happipitoisuus oli normaalia pienempi (6,3 mg/l, kyllästys-% 64).*
- **Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku lopputalvella.** Vuoden 2017 raportti: *Lopputalvella Sukevanjärven asemalla 7 päällysveden kemiallinen hapenkulutus on ollut välillä 15-27 O₂ mg/l (keskiarvo 22 O₂ mg/l) ja väriluku 140-260 Pt mg/l (keskiarvo 210 Pt mg/l). Päällysveden humuspitoisuus oli suurin maaliskuun alussa 2016. Lopputalvella alusveden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku ovat olleet selvästi päällysvettä suurempia. Suurimmat alusveden em. arvot ovat ajoittuneet tarkkailuajankohtin, jolloin happitilanne on ollut heikko. Vuoden 2018-2020 tulokset: Päällysveden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku olivat maaliskuun näytteissä 2018 ja 2020 selvästi lopputalven keskiarvoa suurempia ja samalla tasolla kuin lopputalvella 2016. Maaliskuun alussa 2019 päällysveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat keskimääräistä pienempiä. Kaikki vuosien 2018-2020 lopputalven näytteet on otettu talvisissa olosuhteissa, joten kohonneeseen päällysveden humuspitoisuuteen vaikuttanee loka-marraskuun sateisuus sekä vuoden 2020 osalta myös lauha alkutalvi. Vuoden 2018 osalta talvi alkoi jo lokakuun puolella. Alusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli kaikissa vuosien 2018-2020 talvinäytteissä lähes sama kuin päällysvedessä, jopa maaliskuun puolivälissä 2018, jolloin alusvesi oli lähes hapeton. Alusveden väriluku oli kuitenkin vuoden 2018 näytteessä selvästi päällysvettä suurempi. Myös vuoden 2019 näytteessä alusveden väriluku oli noussut päällysveteen verrattuna huolimatta kohtalaisesta happitilanteesta.*



Sukevanjärven aseman 7 happiprofiili vuosina 2000-2020 lopputalvella (siniset merkit) ja loppukesällä (keltaiset merkit) (ylin kuva). Keskimmäisessä kuvassa on asemien lämpötilaprofiilit lopputalvella ja alimmassa kuvassa loppukesällä (punaisella vuodet, alusveden happipitoisuus on alle 2,5 mg/l).

- Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä päällysvedessä kemiallisen hapenkulutuksen vaihtelu on ollut suurta (21-45 O₂ mg/l, keskiarvo 30 O₂ mg/l), samoin väriluvun (210-380 Pt mg/l, keskiarvo 290 Pt mg/l). Järvivesi on ollut luokiteltavissa keskimäärin humuspitoiseksi, ajoittain voimakkaan humuspitoiseksi. Suurimmat humuspitoisuudet päällysvedessä ovat ajoittuneet kesiin, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut vähintään 250 mm. 2010-luvulla on ollut useampia sateisia kesiä kuin 2000-luvun alussa, minkä takia veden kemiallinen hapenkulutus on ollut loppukesinä 2010-2017 keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluku 20 Pt mg/l suurempi kuin vuosina 2000-2009. Alusvedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 6 O₂ mg/l ja väriluku 80 Pt mg/l suurempi kuin päällysvedessä loppukesän näytteissä. Ero johtuu pääosin heikosta happitilanteesta useana tarkkailuvuotena. Vuoden 2018-2020 tulokset tukevat aiempina vuosina saatuja tuloksia. Vuonna 2018 ja 2019 keskikesät olivat vähäsateisia, mikä näkyi päällysvedessä keskimääräistä pienempinä kemiallisen hapenkulutuksen arvoina ja värilukuna. Kesä 2020 oli sateisempi, ja silloin sekä päällysveden kemiallinen hapenkulutus että väriluku olivat koko mittausaineiston suurimpien arvojen tasolla. Kesänäytteissä 2018 ja 2019 päällysvesi oli humuspitoista, vuonna 2020 voimakkaan humuspitoista. Elokuun puolivälissä 2018, jolloin alusvesi oli täysin hapeton, alusveden kemiallinen hapenkulutus

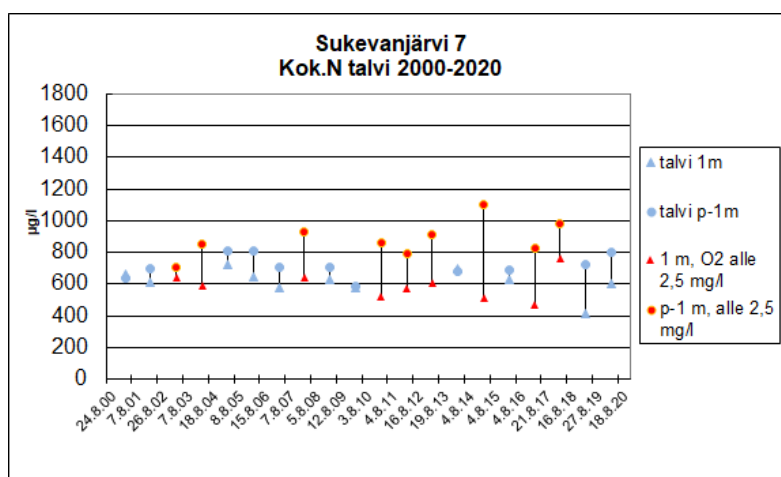
sekä väriluku olivat selvästi päällysvettä suurempia, mutta kuitenkin keskimääräistä pienempiä koko aineistossa. Elokuun näytteissä 2019 ja 2020 ero päällys- ja alusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa olivat vähäisiä.



Veden kemiallinen hapenkulutus loppupalvella 2000-2020 (ylin kuva). Keskimmaisessä kuvassa on kemiallinen hapenkulutus loppukesän näytteissä. Kuvassa punaisella merkittyinä vuosina kesän sademäärä oli yli 250 mm. Alimmassa kuvassa on veden väriluku sekä loppupalvella (sininen) että loppukesällä (keltainen).

- **Typpiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Talviaikaan kokonaistypen pitoisuus aseman 7 päällysvedessä on ollut hyvin usein 600 $\mu\text{g/l}$ tuntumassa. Alusvedessä on nähtävissä merkkejä sisäisestä typpikuormituksesta niinä vuosina, jolloin alusveden happitilanne on ollut heikko. Suurin alusveden kokonaistypipitoisuus 1100 $\mu\text{g/l}$ mitattiin maaliskuun alussa 2015, jolloin alusvesi oli lähes hapeton. Loppupalvella nitraattitypen pitoisuus on ollut

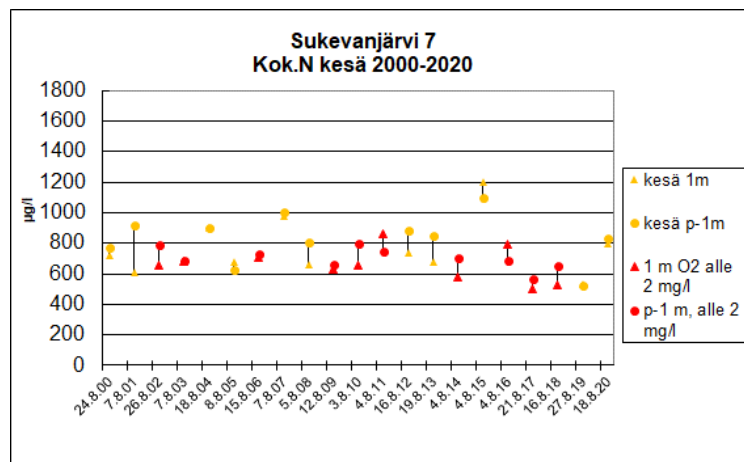
päällyksvedessä keskimäärin 130 µg/l ja alusvedessä 160 µg/l. Ammoniumtyypin keskipitoisuus on ollut päällyksvedessä 75 µg/l ja alusvedessä 115 µg/l. Vuoden 2018-2020 tuloksissa päällyksveden kokonaistyyppipitoisuudessa saavutettiin uudet ääriarvot. Maaliskuun loppupuolella 2018 päällyksveden kokonaistyyppipitoisuus oli koko tarkkailuaineiston suurin (720 µg/l) ja maaliskuun alussa 2019 mitattiin pienin pitoisuus 410 µg/l. Vuonna 2020 maaliskuun näytteessä päällyksveden kokonaistyyppipitoisuus oli sama kuin koko tarkkailun keskiarvo. Vuoden 2018 havaintojen yhteydessä nitraattityypin pitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä suurempi, mikä osaltaan selittää kohonnutta kokonaistyyppipitoisuutta. Talvinäytteissä 2019 ja 2020 päällyksveden nitraattityypin pitoisuus ja kaikissa vuosien 2018-2020 talvinäytteissä ammoniumtyypin pitoisuus oli alle talvinäytteiden keskiarvon. Alusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli kaikkina vuosien 2018-2020 talvinäytteissä jonkin verran päällyksvettä suurempi huolimatta kohtalaisesta alusveden happitilanteesta talvinäytteissä 2019 ja 2020. Alusveden kokonaistyyppipitoisuus on kuitenkin edelleen ollut suurin tarkkailuvuosina, jolloin alusvedessä on ollut happea alle 2,5 mg/l. Vuoden 2018 havaintokertana alusveden ammoniumtyypin pitoisuus oli selvästi keskimääräistä suurempi huonosta happitilanteesta johtuen.



Sukevanjärven aseman 7 kokonaistyyppipitoisuus päällyks- ja alusvedessä lopputalvina tarkkailuvuosina 2000-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2,5 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

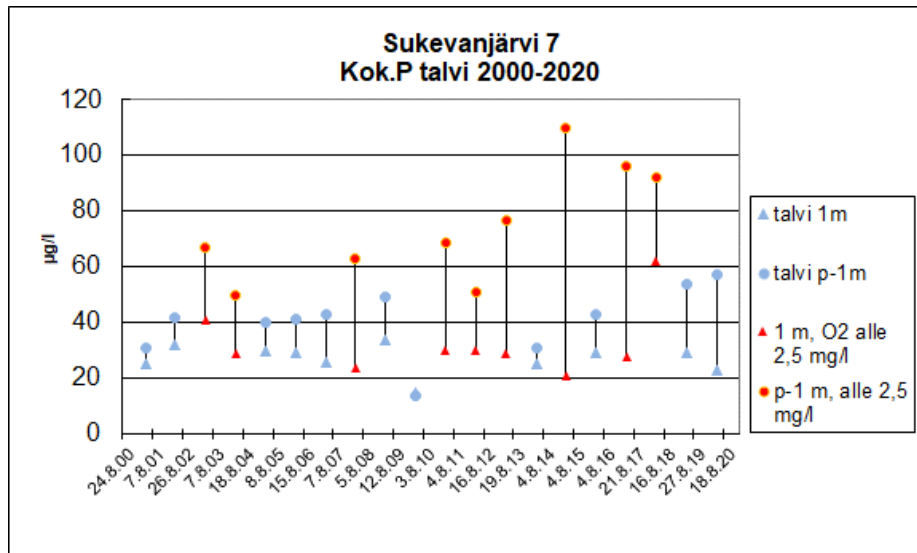
- **Tyyppiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Kokonaistyyppipitoisuus päällyksvedessä on ollut loppukesällä asemalla 7 keskimäärin 735 µg/l eli selvästi suurempi kuin lopputalvella. Loppukessinä 2004, 2007 ja 2015, jolloin kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm, kokonaistyyppipitoisuus oli päällyksvedessä yli 800 µg/l. Vaikka loppukesällä alusveden happitilanne on ollut ajoittain heikko, ei tyyppien sisäinen kuormitus ole ollut yhtä suurta kuin lopputalvella. Päällyksvedessä mineraalityypin pitoisuudet ovat olleet levätuotannon ansiosta loppukesällä pieniä. Alusvedessä ammoniumtyypin pitoisuus on muutamana loppukessän havaintokertana ollut huonosta happipitoisuudesta johtuen koholla. Kokonaistyyppipitoisuudessa (sekä alus että päällyksvesi) ei ole todettavissa selvää muutossuuntaa asemalla 7 tarkkailujaksolla 2000-2017. Vuosien 2018-2020 tulokset: Elokuun näytteissä 2018 ja 2019 päällyksveden kokonaistyyppipitoisuus oli vähäsatteisten keskikesien jälkeen keskimääräistä pienempi. Sateisempi kesä 2020 näkyi selvästi päällyksveden kokonaistyyppipitoisuuden kohonneena pitoisuutena. Alusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli vuoden 2018 havaintokertana, jolloin alusvesi oli hapeton, 80 µg/l suurempi kuin päällyksvedessä, mikä on ollut tavanomaista kesänäytteissä asemalla 7. Elokuun näytteissä

2019 ja 2020 kokonaistypen pitoisuus oli tasainen koko vesipatsaassa. Mineraalityypen pitoisuudet olivat pieniä sekä päällyss- että alusvedessä kaikissa loppukesän näytteissä vuosina 2018-2020.



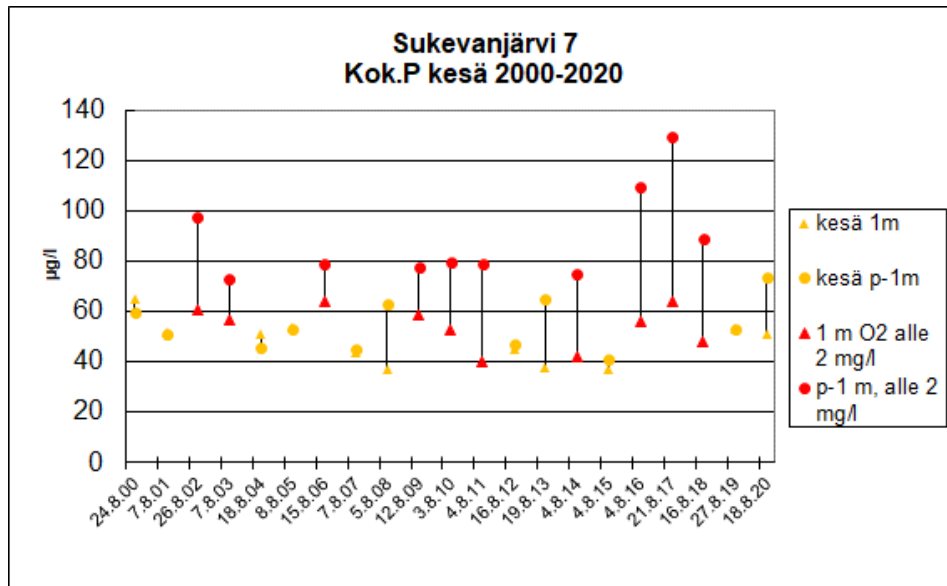
Sukevanjärven aseman 7 kokonaistyyppipitoisuus päällyss- ja alusvedessä loppukesällä tarkkailuvuosina 2000-2017. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2,0 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

- Fosforipitoisuudet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Päällyssveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Sukevanjärven asemalla 7 loppupalvella keskimäärin 28 µg/l (15-41 µg/l). Pääsääntöisesti alusveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin kaksinkertainen päällyssvedeen verrattuna. Vaikka aikasarja näyttää siltä, että sisäinen fosforikuormitus olisi loppupalvella kasvanut tarkkailujaksolla 2000-2017, johtuu ero lämpimämmästä alusvedestä useimpina 2010-luvun havaintokertoina. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut loppupalvella päällyssvedessä 12 µg/l ja alusvedessä 16 µg/l. Vuoden 2018-2020 tulokset: Vuoden 2018 maaliskuun näytteessä päällyssveden kokonaisfosforipitoisuus oli kokonaistyyppipitoisuuden lailla suurin koko Sukevanjärven tarkkailussa. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli tuolloin samaa tasoa kuin vuosina 2015 ja 2017, jolloin alusveden happipitoisuus oli vuoden 2018 lailla heikko. Maaliskuun näytteissä 2019 ja 2020 päällyssveden kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli tavanomaista suurempi verrattaessa loppupalviin, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut yli 2,5 mg/l. Fosfaattifosforin pitoisuus oli päällyssvedessä vuosina 2018 ja 2019 keskimääräisellä tasolla, vuoden 2020 maaliskuussa keskimääräistä selvästi pienempi. Alusvedessä fosfaattifosforipitoisuus oli keskimääräistä pienempi loppupalvina 2018 ja 2019, mutta jonkin verran tavanomaista suurempi maaliskuun puolivälissä 2020.



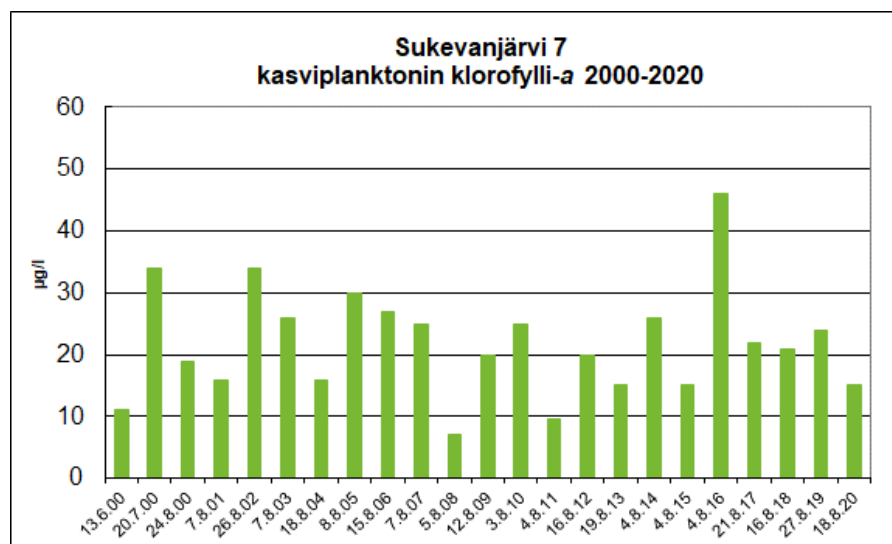
Sukevanjärven aseman 7 kokonaisfosforipitoisuus päällys- ja alusvedessä lopputalvina tarkkailuvuosina 2000-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2,5 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

- Fosforiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä Sukevanjärven vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus 50 µg/l on ollut lähes kaksinkertainen lopputalveen verrattuna ja järvi on luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheväksi-erittäin reheväksi. Kokonaisfosforin keskipitoisuus päällysvedessä on ollut 2010-luvulla hieman pienempi kuin 2000-2009. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 17 µg/l suurempi kuin päällysvedessä. Lopputalvesta poiketen fosforin sisäinen kuormitus on ollut vähäistä niin ajankohtana, jolloin happipitoisuus on ollut alusvedessä yli 2 mg/l. Vaikka suurimmat alusveden kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu 2016 ja 2017, ei tuloksista ole kuitenkaan nähtävissä selvää kehityssuuntaa. Päällysvedessä levätuotanto ei pääsääntöisesti ole havaintoajankohtana kuluttanut fosfaattifosforia loppuun. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut kuitenkin päällysvedessä melko pieni 6 µg/l, alusvedessä hieman suurempi (10 µg/l). Vuosien 2018-2020 tulokset: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli kaikkina loppukesinä 2018-2020 lähellä koko loppukesien tarkkailuaineiston keskiarvoa 50 µg/l, jonka perusteella päällysvesi on luokiteltavissa Sukevanjärven asemalla 7 reheväksi-erittäin reheväksi. Fosforin sisäinen kuormitus oli suurinta elokuun 2018 havaintokertana, jolloin alusvesi oli hapetonta. Pitoisuustaso oli kuitenkin tavanomainen vastaaviin happioloihin verrattaessa aiempina tarkkailuvuosina. Vuoden 2019 havaintokertana vesipatsas oli lähes tasalämpöinen ja samalla tasalaatuinen myös kokonaisfosforipitoisuuden osalta. Vuoden 2020 havaintokerralla alusveden heikentynyt happitilanne oli nostanut jonkin verran kokonaisfosforipitoisuutta päällysveteen verrattuna. Fosfaattifosforin pitoisuus oli päällysvedessä pieni, suurin pitoisuus 9 µg/l mitattiin elokuun 2019 havaintokerralla. Vuoden 2018 havaintokerralla alusveden hapettomuudesta huolimatta fosfaattifosforin pitoisuus oli pieni (6 µg/l), vuoden 2020 havaintokerralla jonkin verran suurempi (16 µg/l).



Sukevanjärven aseman 7 kokonaisfosforipitoisuus päänlyys- ja alusvedessä loppukesällä tarkkailuvuosina 2000-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2,0 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

- **Klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Rehevälle järvelle tyypillisesti levä määrä klorofylli-a:n määrällä arvioituna on vaihdellut paljon tarkkailuvuosien välillä (7-46 µg/l, keskiarvo 22 µg/l). Keskiarvon perusteella asemalla 7 vesi on luokiteltavissa keskimäärin erittäin reheväksi, kuten kokonaisfosforipitoisuuden mukaan. Vuosina 2018 ja 2019 kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli Sukevanjärven asemalla 7 kokoomanäytteessä lähellä koko aineiston keskiarvoa, jonka perusteella vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Vuoden 2020 elokuussa klorofylli-a:n määrä oli jonkin verran pienempi (15 µg/l) ja tuolloin vesi oli luokiteltavissa reheväksi.



Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä Sukevanjärven asemalla 7 elokuun näytteissä vuosina 2000-2020.

- Sukevanjärven asemalla 7 on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuosien 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Sukeva 7 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,3 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1,3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0,7) viittasi hyvään tilaan. 61 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (Gonyostomum semen). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmensivät samaa hyvää tilaluokkaa. Limalevän ohella suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (10 %).

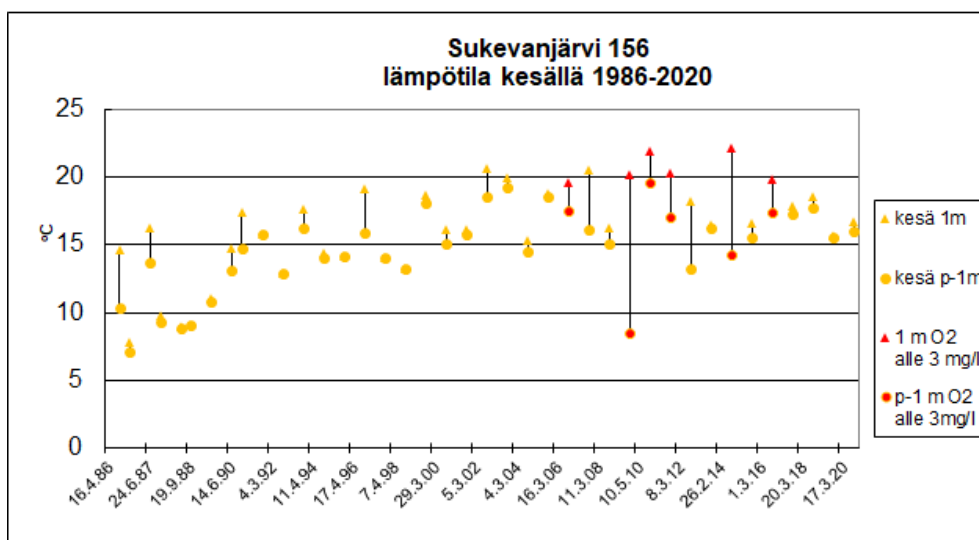
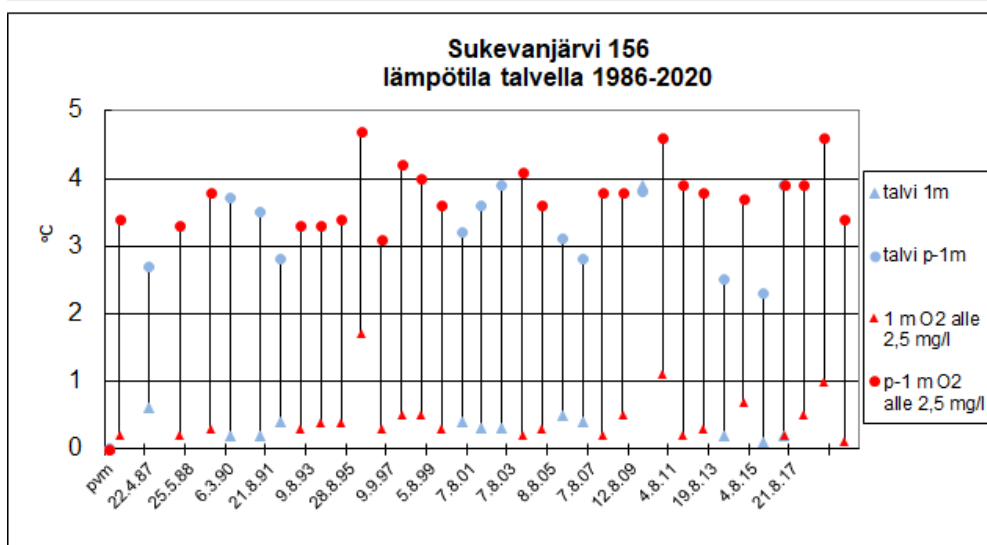
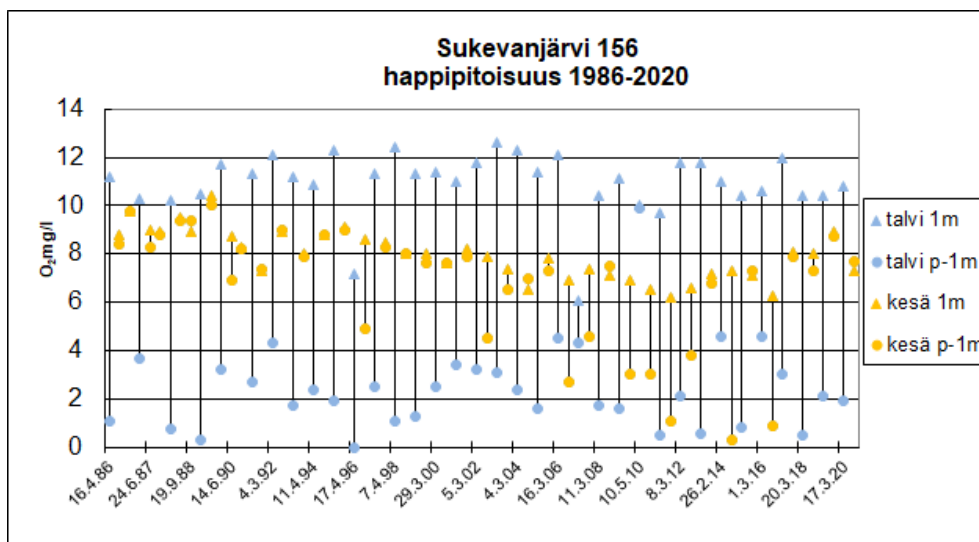
Elokuu 2015: Havaintopaikan Sukevanjärvi 7 kasviplanktonin biomassa-arvo (0,6 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,3%) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,2) viittasi erinomaiseen tilaan. Limalevä Gonyostomum semen muodosti 73 % kokonaisbiomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2016: Havaintopaikan Sukeva 7 kasviplanktonin biomassa-arvo (4,2 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (2,2 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0,7) viittasi hyvään tilaan. 83 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (Gonyostomum semen). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmensikin parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Elokuu 2017: Havaintopaikan Sukeva 7 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,1 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (5,2 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1) viittasi tyydyttävään tilaan. Näytteessä esiintyi kultaleviä (15 %) ja piileviä (15 %, mm. Aulacoseira ambigua). 37 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (Gonyostomum semen). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmensi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

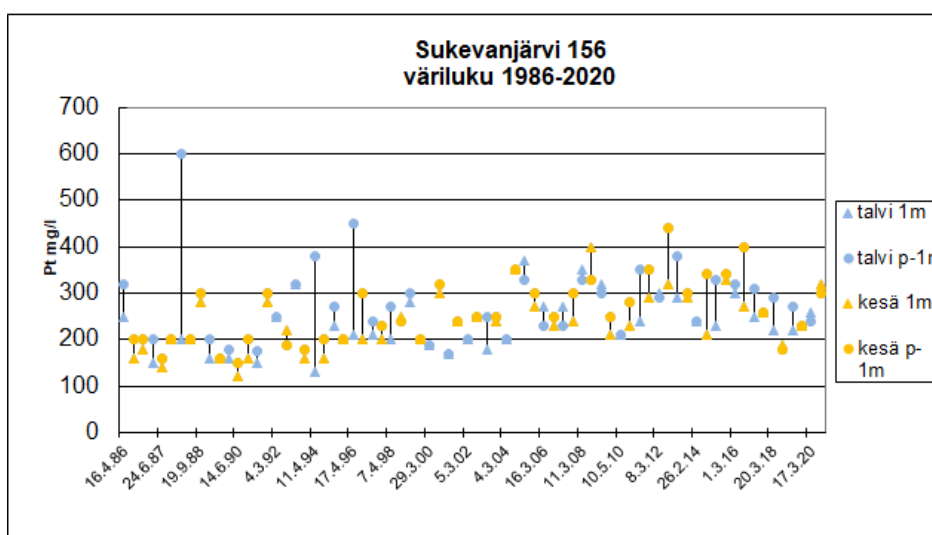
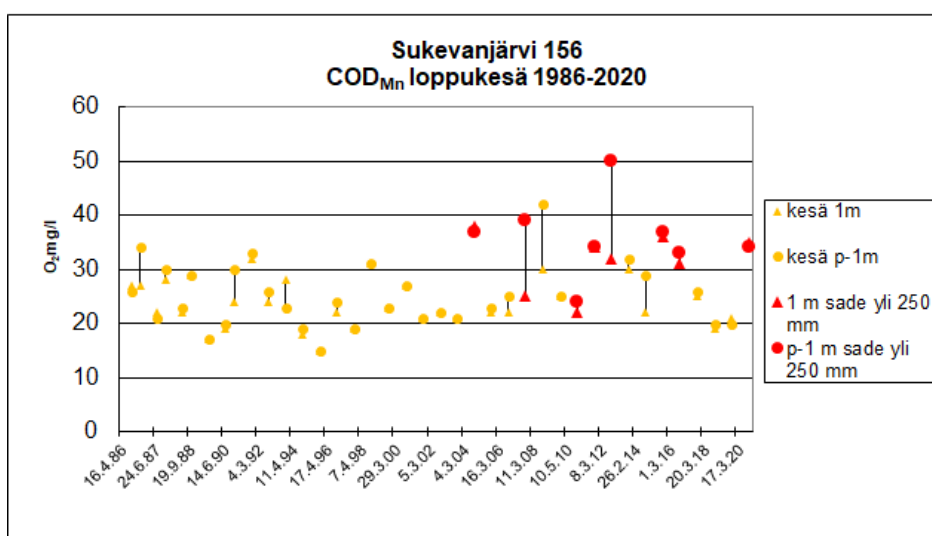
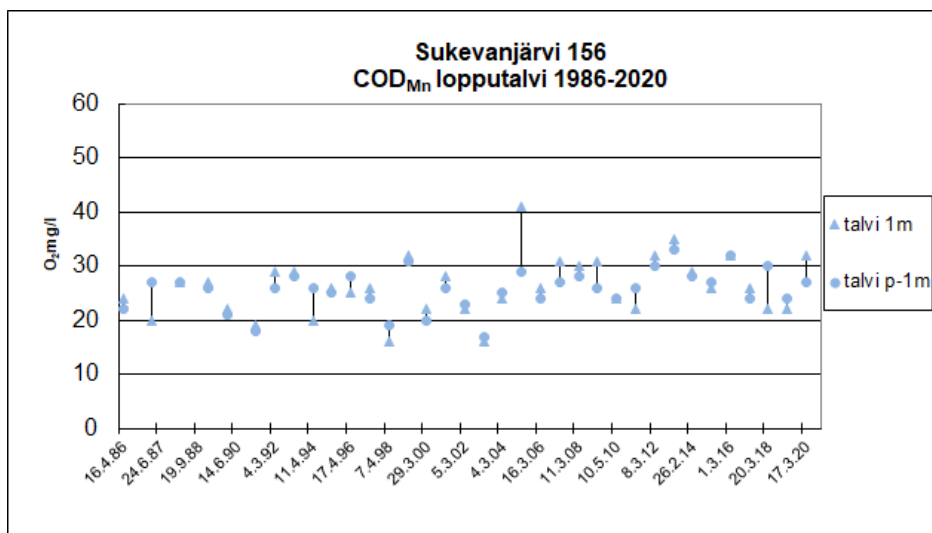
Elokuu 2018: Havaintopaikan Sukeva 7 kasviplanktonin biomassa-arvo (3,1 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (48,5 %) viittasi välttävään tilaan. TPI-indeksi (2,8) viittasi huonoon tilaan. Näytteessä esiintyi sinileviä (48 %, pääasiassa haitalliseksi luettava Aphanizomenon spp.). 27 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (Gonyostomum semen). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmensi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

- Sukevanjärven asema 156 sijaitsee reilun 400 m:n päässä Raudanjoen laskukohdasta lounaaseen.
- Asemalta 156 on kerätty vedenlaatutietoa säännöllisesti vuosittain vuodesta 1986 lähtien lopputalvella sekä loppukesällä. Aikasarja on siis jo 30 vuoden mittainen.
- **Happitilanne lopputalvella.** Vuoden 2017 raportti: *Lopputalvella asemalla 156 vesipatsas on ollut selvästi lämpötilakerrostunut ja alusvesi on ollut heikko (alle 2 mg/l) useana tarkkailuvuotena. Alusveden lämpötilan perusteella voi todeta, että mikäli maaliskuussa alusveden lämpötila on ollut yli 3,5 °C, on alusvedessä ollut happea pääsääntöisesti alle 2,5 mg/l. Mikäli alusveden lämpötila näytteenottohetkellä on ollut alle 3 °C, on alusvedessä aina ollut happea yli 2,5 mg/l. Alusveden talviaikaisessa happitilanteessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa. Kaikkina lopputalvina 2018-2020 alusveden happipitoisuus oli alle 2,5 mg/l. Heikoin happitilanne oli maaliskuun puolivälissä 2018 (0,5 mg/l), maaliskuun näytteissä 2019 ja 2020 alusvedessä happea oli noin 2 mg/l. Alusveden lämpötila oli yli 3,5 °C lopputalvina 2018 ja 2019, mutta vuoden 2020 maaliskuussa alusvesi oli hieman viileämpää (3,4 °C). Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä kaikissa lopputalven näytteissä 2018-2020.*
- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: *Vuonna 2006 elokuun puolivälissä alusvedestä mitattiin ensimmäisen kerran happea alle 4 mg/l koko mittaussarjassa ja vuonna 2011 alle 2 mg/l. 2010-luvulla alusveden happipitoisuus on ollut elokuussa kolme kertaa alle 2 mg/l, joten tulosten perusteella vaikuttaisi siltä, että loppukesän happitilanne on asemalla 156 heikentynyt. Selitys löytyy kuitenkin havaintoajankohdan lämpötilakerrostuneisuudesta. Niinä havaintokertoina, kun lämpötilaero on ollut yli 3 °C, on alusveden happitilanne selkeästi heikentynyt. Suurimmat lämpötilaerot ovat ajoittuneet 2010-luvun näytteenottokerroille, joten selvää suuntausta alusveden happitilanteen heikkenemisestä tarkkailujaksolla 1986-2017 ei ole todettavissa. Loppukesällä päälyysvedessä happitilanne on ollut asemalla aina vähintään kohtalaisen hyvä, mikä on luonnollista avoimelle vesialueelle avovesiaikaan. Loppukesien 2018-2020 havaintoajankohtina vesipatsas oli lähes tai kokonaan tasalämpöinen ja happitilanne koko vesipatsaassa hyvä. Suurin lämpötilaero 1 m:n ja pohjan läheisen vesikerroksen välillä oli 0,9 °C elokuun puolivälissä vuonna 2018.*



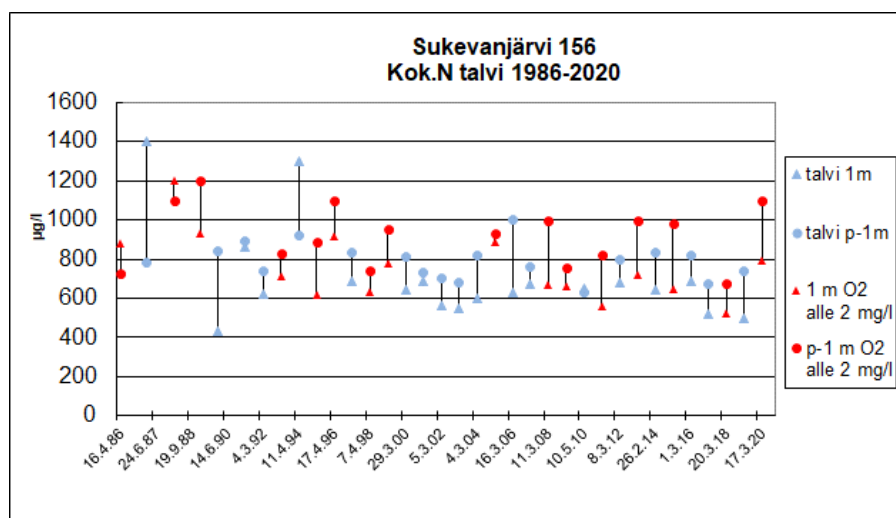
Sukevanjärven aseman 156 happiprofiili vuosina 1986-2020 lopputalvella (siniset merkit) ja loppukesällä (keltaiset merkit) (ylin kuva). Keskimmäisessä kuvassa on asemien lämpötilaprofiilit lopputalvella ja alimmassa kuvassa loppukesällä (punaisella vuodet, alusveden happipitoisuus on talvella alle 2,5 mg/l ja loppukesällä alle 3 mg/l).

- **Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku loppupalvelilla.** Vuoden 2017 raportti: Mikäli lasketaan talviajan keskiarvoja eri vuosikymmenille (1980, 1990 2000 ja 2010) on päällyksveden sekä kemiallisen hapenkulutuksen että väriluvun keskiarvo noussut 1980-luvulta 2010-luvulle kemiallisen hapenkulutuksen osalta arvosta 25 O₂ mg/l arvoon 29 O₂ mg/l ja väriluvun osalta arvosta 190 Pt mg/l arvoon 260 Pt mg/l. 2000-luvulle ja erityisesti 2010-luvulle ajoittuneet sateisemmat kesät/syksyt ja joinain vuosina lauhdat alkutalvet näyttäsivät selittävän lievän päällyksveden humuspitoisuuden nousun loppupalvelilla Sukevanjärven asemalla 156. Huolimatta useana talvena vallinneesta heikosta alusveden happitilanteesta, veden kemiallinen hapenkulutus on vain harvoin ollut alusvedessä selvästi päällyksvettä suurempi. Alusveden väriluvussa ero on ollut keskimäärin hieman suurempi päällyksveteen verrattuna, keskimäärin 35 Pt mg/l. 2010-luvun näytteissä asemalla 156 päällyksveden kemiallinen hapenkulutus on ollut loppupalvelilla keskimäärin 8 O₂ mg/l suurempi kuin Talasjoen edustalla asemalla 7 ja väriluku 60 Pt mg/l suurempi. Vuosien 2018 ja 2019 talvinäytteissä päällyksveden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku olivat pienempiä kuin 2010-luvulla keskimäärin, mutta maaliskuun puolivälissä 2020 päällyksveden kemiallinen hapenkulutus oli lähes maksimiarvossa ja väriluku lähellä 2010-luvun keskiarvoa. Alusvedessä vuonna 2018 heikko happitilanne näkyi sekä veden kemiallisen hapenkulutuksen että väriluvun selvänä nousemisena päällyksveteen verrattuna. Vuoden 2019 havaintoajankohtana ero oli hieman paremman alusveden happitilanteen takia pienempi kuin vuoden 2018 maaliskuussa. Vuoden 2020 maaliskuussa päällyksveden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku olivat hieman alusvettä suurempia, mikä kertoi alkaneesta kevätvalunnasta.
- **Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Muutos Sukevanjärven aseman 156 päällyksveden kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa on loppupalvelin ja loppukesän välillä keskimäärin hyvin vähäinen. Talasjoen edustalla asemalla 7 loppukesällä humuspitoisuus on ollut selvästi loppupalvelia suurempi. Päällyksveden humuspitoisuudessa näyttäisi olevan loppupalvelin näytteiden lailla koko tarkkailuaineistossa kasvava suuntaus, 2010-luvulla päällyksveden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l suurempi kuin 1980-90-luvuilla ja väriluku 70 Pt mg/l suurempi. 2000-luvun sadantatietojen perusteella suurimmat päällyksveden humuspitoisuudet ajoittuvat keskimääräistä sateisempiin kesiin. Alusvedessä veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat olleet vain hieman suurempia kuin päällyksvedessä. Verrattaessa aseman 156 päällyksvettä 2010-luvulla asemaan 7, on tilanne päinvastainen kuin loppupalvelilla: loppukesällä päällyksveden kemiallinen hapenkulutus on Raudanjoen edustalla ollut keskimäärin 3 O₂ mg/l ja väriluku 25 Pt mg/l pienempi kuin Talasjoen edustalla asemalla 7. Vähäsateiset keskikesät 2018 ja 2019 näkyivät aseman 156 päällyksvedessä keskimääräistä pienempinä kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun arvoina, mutta sateisempina kesinä 2020 molemmat vedenlaatuparametrit olivat samaa selvästi korkeampaa tasoa kuin muina sadekesinä 2000-luvulla. Vähäinen lämpötilakerrostuneisuus näkyi veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa, jotka olivat tasaisia koko vesipatsaassa kaikissa vuosien 2018-2020 elokuun näytteissä. Vähäsateisina kesinä 2018 ja 2019 päällyksveden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku olivat lähes samoja molemmilla Sukevanjärven havaintoasemilla 7 ja 156, mutta sadekesänä 2020 Talasjoen valuma-alueelta tuli jonkin verran humuspitoisempaa vettä Sukevanjärveen Raudanjokeen verrattuna. Tämä näkyi suurempana päällyksveden humuspitoisuutena pohjoisella havaintoasemalla 7.



Veden kemiallinen hapenkulutus Sukevanjärven asemalla 156 loppupalvella 1986-2020 (ylin kuva). Keskimmäisessä kuvassa on kemiallinen hapenkulutus loppukesän näytteissä. Kuvassa punaisella merkittyinä vuosina kesän sademäärä oli yli 250 mm (Lähde: Vieremän Kaarakkalan sääasema, Ilmatieteen laitos). Aineistoa on vain 2000-luvulta. Alimmassa kuvassa on veden väriluku sekä loppupalvella (sininen) että loppukesällä (keltainen).

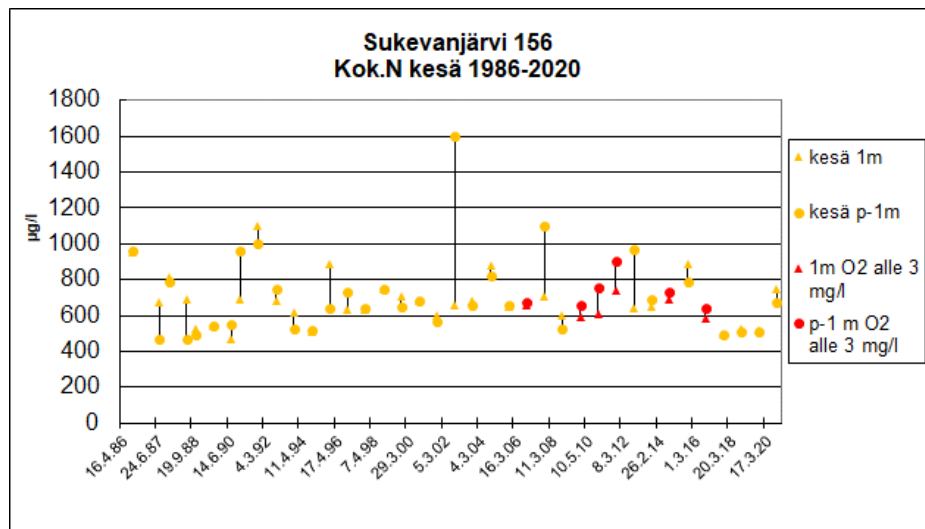
- Typpiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Kokonaistypen pitoisuus päällyksvedessä on ollut Sukevanjärven eteläisellä asemalla 156 2000-luvulla loppupalvella pääosin välillä 550-680 µg/l. Kuten humuspitoisuudessa, myös kokonaistypessä suurimmat päällyksveden pitoisuudet mitattiin maaliskuun havaintokertoina sadekesien jälkeisinä talvina 1999, 2005 ja 2013. 1980- ja 1990-luvulla mitattiin päällyksvedestä selvästi suurempia pitoisuuksia (maksimi 1400 µg/l 1987), mutta näissä näkyy alkaneen kevätvalunnan vaikutus. Alusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut 2000-luvulla noin 170 µg/l suurempi kuin päällyksvedessä, suurimmat pitoisuudet ovat liittyneet huonoon alusveden happitilanteeseen. Ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut keskimäärin 100 µg/l päällyksvettä suurempi. Talasjoen edustalla asemalla 7 veden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut päällyksvedessä loppupalvella keskimäärin 65 µg/l pienempi kuin asemalla 156. Päällys- ja alusveden kokonaistypipitoisuudessa ei ole nähtävissä selkeää muutossuuntaa tarkkailukaudella 1986-2017. Vuosien 2018 ja 2019 maaliskuun havaintoajankohtina päällyksveden kokonaistypipitoisuus oli selvästi keskimääräistä pienempi. Vuoden 2020 maaliskuussa kevätvalunta oli jo alkanut nostamaan päällyksveden kokonais- ja nitraattityypen pitoisuuksia. Alusvedessä maaliskuun 2018 havaintokerralla, jolloin alusvesi oli lähes hapeton, kokonaistypen pitoisuus ei ollut noussut kovinkaan suureksi päällyksvedeen verrattuna. Suurin pitoisuusero päällys- ja alusveden välillä mitattiin maaliskuun 2020 havaintokerralla, jossa kevätvalunta oli jo nostanut päällyksveden kokonaistypipitoisuutta. Tämä viittaa siihen, että aseman 156 alusvedessä happitilanne on ollut aiemmin talvella heikompi kuin havaintoajankohtana. Alusvedessä ammoniumtypen pitoisuus oli talvinäytteiden 2018-2020 suurin (190 µg/l) juuri maaliskuun 2020 näytteessä.



Sukevanjärven aseman 156 kokonaistypipitoisuus päällys- ja alusvedessä loppupalvina tarkkailuvuosina 1986-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

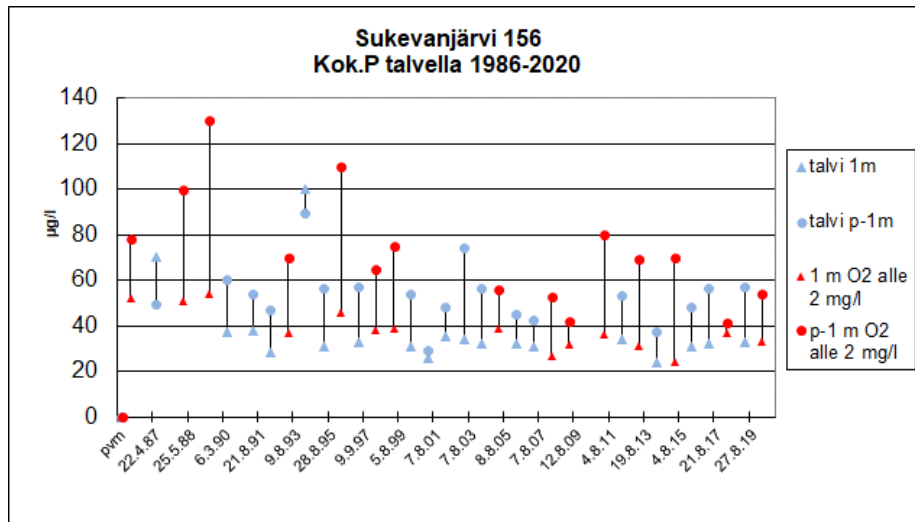
- Typpiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Humuspitoisuuden lailla myös kokonaistypen pitoisuus on loppukesällä päällyksvedessä keskimäärin lähes sama kuin loppupalvella asemalla 156. Päällyksvedessä kokonaistypen pitoisuus on pääosin 600-700 µg/l. Yli 700 µg/l pitoisuuksia on mitattu 2000-luvulla sadekesinä vuosina 2004, 2007, 2011 ja 2015. Typen sisäinen kuormitus on ollut loppukesällä pienempää kuin loppupalvella, alusveden kokonaistypipitoisuus on ollut keskimäärin 70 µg/l suurempi kuin päällyksvedessä. Asemalla 156 levätuotanto on pitänyt mineraalityypen pitoisuudet päällyksvedessä loppukesällä pieninä. Talasjoen edustalla asemalla 7 päällyksveden kokonaistypen pitoisuus oli 2010-luvun

havaintokertoina keskimäärin lähes 100 µg/l suurempi kuin asemalla 156. Päälyys- ja alusveden kokonaistyyppipitoisuudessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa tarkkailujaksolla 1986-2017. Keskikesien 2018 ja 2019 vähäsateisuus näkyi Sukevanjärven asemalla 156 keskimääräistä selvästi pienempinä päälyysveden kokonaistyyppipitoisuuksina. Sateisempina kesänä 2020 päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus oli lähes 250 µg/l suurempi kahtena edeltävänä kesänä. Vähäisestä lämpötilakerrostuneisuudesta johtuen vuosien elokuun näytteissä vuosina 2018-2020 ero päälyys- ja alusveden kokonaistyyppipitoisuuden välillä oli vähäinen. Mineraalityypen pitoisuudet olivat pieniä sekä päälyys- että alusvedessä. Vähäsateisimpien kesien 2018 ja 2019 havaintoajankohtina päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus oli lähes sama molemmilla Sukevanjärven asemilla 7 ja 156, mutta vuonna 2020 Talasjoen edustan asemalla 7 päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus oli 50 µg/l suurempi.



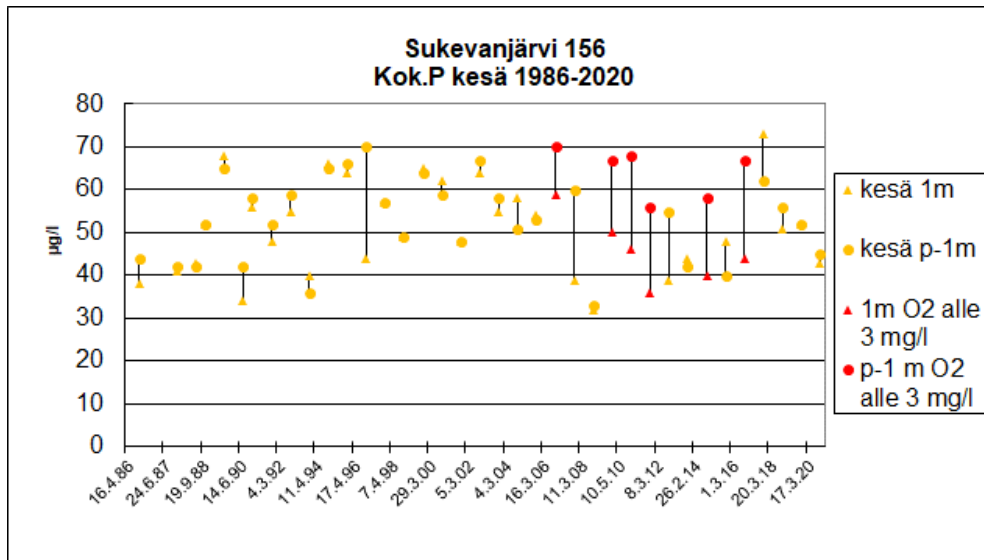
Sukevanjärven aseman 156 kokonaistyyppipitoisuus päälyys- ja alusvedessä loppukesällä tarkkailuvuosina 1986-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 3,0 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

- **Fosforiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: Järviveden kokonaisfosforipitoisuus päälyysvedessä loppupalvella on ollut 2000-luvulla keskimäärin noin 30 µg/l. 1980-luvun talvinäytteet otettiin huhtikuussa kevätvalunnan aikoihin ja näissä näytteissä pitoisuustaso on selvästi suurempi (keskiarvo 57 µg/l), joten selvää kokonaisfosforipitoisuuden laskusuuntaa ei tuloksissa ole todettavissa. Talvinäytteissä alusveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut poikkeuksetta päälyysvettä suurempi, ero on ollut keskimäärin 29 µg/l. Suurimmat alusveden kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu ajankohtina, jolloin vedessä on ollut happea alle 2 mg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus päälyysvedessä on ollut 11 µg/l eli noin kolmannes kokonaisfosforista on ollut fosfaattifosforia. Alusvedessä keskipitoisuus on ollut lähes sama, 12 µg/l. Asemalla 7 Talasjoen edustalla päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut 2010-luvun talvinäytteissä hieman pienempi kuin asemalla 156, ero on ollut keskimäärin 4 µg/l. Maaliskuun näytteissä 2019 ja 2020, jolloin alusvedessä oli happea noin 2 mg/l, sekä päälyys- että alusveden kokonaisfosforipitoisuus olivat hyvin lähellä 2010-luvun keskiarvoja. Maaliskuussa 2018 päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus oli myös lähellä 2010-luvun keskiarvoa, mutta alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli huomattavan pieni, vaikka alusvesi oli lähes hapeton. Fosfaattifosforin pitoisuus oli vuoden 2018-2020 talvinäytteissä suurin (14 µg/l) alusvedessä vuoden 2020 havaintokertana.



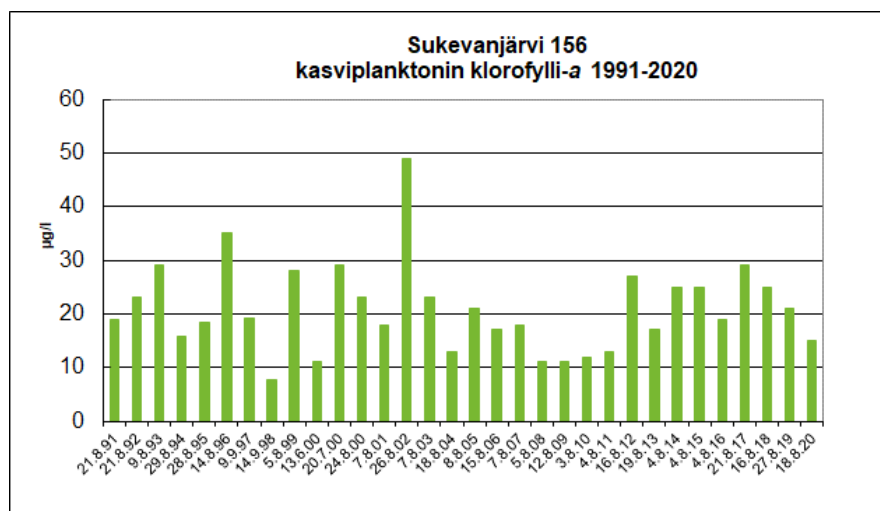
Sukevanjärven aseman 156 kokonaisfosforipitoisuus päällys- ja alusvedessä lopputalvina tarkkailuvuosina 1986-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

- Fosforiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Sukevanjärven aseman 7 tavoin järviveden rehevyystaso nousee selvästi kesällä talveen verrattuna. Asemalla 156 päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut loppukesällä noin 50 µg/l ja järvi on sen perusteella ollut luokiteltavissa reheväksi-erittäin reheväksi. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuudet nousut päällysveteen verrattuna ovat yleistyneet 2000-luvulla. Tämä johtuu pääosin näytteenottoajankohdan vaihtumisesta. 1980-luvulla näyte otettiin syyskuun puolella ja 1990-luvulla pääosin elokuun loppupuolella. Vesipatsas oli tuolloin pääosin täyskierrossa. 2000-luvulla on näytteenotto siirtynyt elokuun alkuun, jolloin lämpötilakerrostuneisuus on ollut vielä vallalla näytteenottoajankohtana. 2010-luvulla alusvedessä on useana havaintokertana happitilanne ollut heikko, ja tällöin alusveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin noin 20 µg/l suurempi kuin päällysvedessä. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut pieni sekä päällys- että alusvedessä. Näytteenoton ajoittuminen loppukesällä erilaisiin lämpötilan kerrostuneisuustilanteisiin vaikeuttaa vuosien välistä vertailua, mutta kokonaisuudessa näyttää siltä, että asemalla 156 Sukevanjärven rehevyystasossa sekä sisäisessä fosforikuormituksessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa. Järven pohjoispäässä Talasjoen edustalla asemalla 7 veden kokonaisfosforipitoisuus oli 2010-luvun kesänäytteissä sama kuin asemalla 156. Aseman 156 päällysvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli elokuun näytteissä 2018-2020 välillä 43-52 µg/l eli hyvin lähellä 2010-luvun keskiarvoa 47 µg/l. Vähäsateisimpina kesinä 2018 ja 2019 rehevyystaso oli hieman suurempi kuin sateisempina kesinä 2020. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella vesi oli edelleen luokiteltavissa reheväksi-erittäin reheväksi. Vähäisen lämpötilakerrostuneisuuden takia ero päällys- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuudessa oli kaikkina vuosien 2018-2020 elokuun havaintokertoina vähäinen. Fosfaattifosforin pitoisuus oli näinä vuosina suurimmillaan 9 µg/l koko vesipatsaassa elokuun 2019 havaintokertana. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli hyvin samaa tasoa pohjoisen aseman 7 kanssa elokuun 2018 ja 2019 näytteissä, mutta vuoden 2020 elokuussa Talasjoen edustalla asemalla 7 rehevyystaso oli hieman suurempi.



Sukevanjärven aseman 156 kokonaisfosforipitoisuus päälly- ja alusvedessä loppukesällä tarkkailuvuosina 1986-2020. Ne vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 3,0 mg/l, on merkitty punaisilla symboleilla.

- **Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Sukevanjärven asemalla 156 kasviplanktonin klorofylli-a:n määrän vaihtelut sekä keskiarvo ovat olleet hyvin samanlaisia kuin asemalla 7. Asemalla 156 koko aineiston keskiarvo on noin 21 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi-erittäin reheväksi, kuten kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Vähäsateisen keskikesän jälkeen elokuussa 2018 klorofylli-a:n määrä oli koko aineiston keskiarvoa hieman suurempi, seuraavana myös vähäsateisena kesänä 2019 määrä oli sama kuin keskiarvo ja sateisempänä kesänä 2020 keskiarvoa hieman pienempi. Myös kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella Sukevanjärven aseman 156 vesi Raudanjoen edustalla on luokiteltavissa reheväksi-erittäin reheväksi eikä selvää muutossuuntaa rehevyystasossa ole todettavissa mitatun aineiston perusteella. Rehevyystaso asemalla 156 oli hyvin samanlainen kuin asemalla 7 Talasjoen edustalle kaikkina elokuun havaintokertoina 2018-2020.



Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä Sukevanjärven asemalla 156 elokuun näytteissä vuosina 1991-2020.

- Sukevanjärven asemalla 156 on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuosien 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

*Elokuu 2014: Havaintopaikan Sukeva 156 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,2 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,3) viittasi erinomaiseen tilaan. 70 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (*Gonyostomum semen*). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmensi parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2015: Havaintopaikan Sukevanjärvi 156 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,1 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,5) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (12 %) ja limalevä *Gonyostomum semen* (48 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa erinomaista tilaluokkaa.*

*Elokuu 2016: Havaintopaikan Sukeva 156 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,9 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1,2 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,3) viittasi erinomaiseen tilaan. 73 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (*Gonyostomum semen*). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa erinomaista tilaluokkaa.*

*Elokuu 2017: Havaintopaikan Sukeva 156 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,6 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (3,7 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (1,6) viittasi välttävään tilaan. Näytteessä esiintyi piileviä (10 %). 64 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (*Gonyostomum semen*). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmensi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2018: Havaintopaikan Sukeva 156 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,5 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (19,6 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (2,3) viittasi välttävään tilaan. Näytteessä esiintyi sinileviä (19 %, pääasiassa haitalliseksi luettava *Aphanizomenon spp.*) ja piileviä (8 %). 48 % näytteen biomassasta koostui limalevistä (*Gonyostomum semen*). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmensi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

Yhteenveto turvetuotannon vesistövaikutuksista Sukevanjärven alueella

Kohisevanpuro

- Kohisevanpurossa veden kiintoainepitoisuus on noussut koko tarkkailun ajan asemien 1 ja 2 välillä. Kohisevansuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 2000-luvun alkuvuosina selvästi suurempi kuin purovedessä, mutta silti pitoisuusmuutos puroasemien 1 ja 2 välillä ei ollut 2000-luvun alkuvuosina suurempi kuin 2010-luvulla. 2010-luvulla näytteenotot ovat painottuneet ylivirtaamiin, ja tällöin asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus on ollut suurempi kuin Kohisevansuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Kiintoainekuormitusta tulee merkittävästi siis muualta valuma-alueelta ja/tai resuspensiona jokiuomasta suurten virtaamien aikaan. Maatalousmaita on sen verran vähän, että todennäköinen kiintoainekuormituksen aiheuttaja valuma-alueella on metsätalous.
- Kohisevanpuron veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat pääsääntöisesti laskeneet hieman asemien 1 ja 2 välillä, joten Kohisevansuon kuivatusvesien vaikutus Kohisevanpuron veden humuspitoisuuteen on ollut vähäinen.
- Kohisevanpurossa kokonaistypen pitoisuus on pääsääntöisesti noussut hieman asemien 1 ja 2 välillä. Vuoden 2004 havaintokertoina, jolloin Kohisevansuon kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli keskimäärin 600 µg/l suurempi kuin Kohisevanpuron asemalla 1, pitoisuusnousu puroasemien 1 ja 2 välillä oli 68 µg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina, jolloin kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuus oli keskimäärin 300 µg/l suurempi kuin puroaseman 1 vedessä. pitoisuusnousu puroasemien välillä oli keskimäärin 18 µg/l. Tulosten perusteella Kohisevansuon kuivatusvedet ovat nostaneet hieman Kohisevanpuron veden kokonaistyyppipitoisuutta ja vaikutus oli vähäinen kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen.
- Puroveden kiintoainepitoisuuden lailla kokonaisfosforipitoisuus on noussut asemien 1 ja 2 välillä melko tasaisesti keskimäärin 8 µg/l. Koska Kohisevansuon kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on laskenut erityisesti kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen, on Kohisevansuon kuivatusvesien osuus rehevyytason nousuun vähäinen. Toki, mikäli 2010-luvulla ylivirtaamien yhteydessä todettu suurempi rehevyytason nousu johtuu purouoman pohja-aineksen liettymisestä puroveteen, voi turvetuotannolla olla laskennallista suurempi osuus rehevyytason nousuun. Metsätaloustoimilla on varmasti oma merkittävä osuutensa.

Pyöreenjoki

- Tässä raportissa käsitellään vain Ruokosuon kuivatusvesien vaikutusta Pyöreenjoen veden laatuun, koska Hirsisuon kuivatusvesiä ei tarkkailtu vuonna 2020.
- Pyöreenjoessa veden kiintoainepitoisuus on noussut hieman (keskimäärin vain 1,3 mg/l) lyhyellä matkalla asemien 0 ja 1 välillä, mutta usein ylivirtaamissa selvästi enemmän. Koska Ruokosuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut pienempi kuin Pyöreenjoen ylemmällä asemalla 0, johtuu puroveden kiintoainepitoisuuden nousu asemien välillä enimmäkseen maatalousalueiden kiintoainekuormituksesta.
- Pyöreenjoessa veden humuspitoisuus on noussut hieman asemien 0 ja 1 välillä. kemiallisen hapenkulutuksen osalta nousu on ollut keskimäärin 2 O₂ mg/l ja väriluvun osalta 10 Pt mg/l. Tämä johtuu pääosin Ruokosuon kuivatusvesistä.
- Jokiveden kokonaistypen pitoisuus on noussut keskimäärin 55 µg/l asemien 0 ja 1 välillä, enimmillään 220 µg/l. Tämä johtuu pääosin Ruokosuolta lähtevistä kuivatusvesistä, mutta joissain tulvatilanteissa maatalousalueilta tulleella nitraattityypen kuormituksella on ollut selvä osuus jokiveden kokonaistypen pitoisuusnousussa.

- Pyöreenojen rehevyydssasossa on nähtävissä hyvin lievä nousu asemien 0 ja 1 välillä, jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 2 µg/l. Ajoittain Ruokosuon kuivatusveden korkea kokonaisfosforipitoisuus on ollut selkeä syy rehevyydssason nousulle, ylivirtaamisen aikaan ylimääräistä fosforikuormitusta on tullut myös asemien välisen valuma-alueen maatalousmailta.

Talasjoki

- Talasjoen asemalla 0 vesi on voimakkaan humuspitoista, mutta kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat sillä tasolla, jossa ei näy voimakasta valuma-alueen kuormittavaa vaikutusta. Jokiveden laatu heikkenee selvästi asemien 0 ja 3 välillä. Humuspitoisuudessa muutos on ollut vähäinen, mutta kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat olleet asemalla 3 selvästi suurempia. Pyöreenojen veden vaikutus Talasjoen veden laatuun asemalla 3 näyttäisi olevan pääsääntöisesti melko vähäinen.
- Kiintoainepitoisuuden nousu jokivedessä asemien 0 ja 3 välillä näyttää tarkkailutulosten perusteella johtuvan muualta valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta kuin Pappilansuolta ja Pitkäsuolta. Pääosa kiintoainekuormituksesta tulee todennäköisesti valuma-alueen alaosa maatalousalueilta.
- Humuspitoisuuden muutos jokiasemien 0 ja 1 välillä on ollut vähäinen. Veden kemiallinen hapenkulutus on noussut keskimäärin 1 O₂ mg/l ja väriluku 30 Pt mg/l. Turvetuotannon osuus tähän muutokseen on ollut vähäinen.
- Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut keskimäärin 225 µg/l asemien 0 ja 3 välillä. Tietyissä tilanteissa turvetuotantoalueilta lähtevissä kuivatusvesissä kokonaistypen pitoisuus on ollut selkeästi suurempi kuin jokivedessä, mutta huolimatta suurista virtaamista turvetuotannon osuus Talasjoen aseman 3 kokonaistyyppiainemääristä on ollut alle 10 % ja siten se on selittänyt vain pienen osan todetusta pitoisuusnoususta jokivedessä. Pääosa tyyppikuormituksesta tulee siten muualta valuma-alueelta kuin turvetuotantoalueilta. Tätä tukee myös se, että kokonaistypen pitoisuusero jokiasemien 0 ja 3 välillä on pysynyt tarkkailuvuosien välillä hyvin samanlaisena, vaikka turvetuotantoalueilta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on laskenut selvästi.
- Kiintoainepitoisuuden lailla Talasjoen kokonaisfosforipitoisuuden selkeä nousu (keskimäärin 22 µg/l) asemien 0 ja 3 välillä näyttää johtuvan pääosin muualta valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta eikä turvetuotannon kuormituksesta. Läheinen yhteys kiintoainepitoisuuteen viittaa valuma-alueen maatalousmaihin.

Pihlajapuro

- Tarkkailutulokset viittaavat siihen, että 2000-luvun alussa, jolloin Pihlajasuon lisäksi Matilansuo ja Turvesuo olivat aktiivisessa turvetuotannossa, turvetuotannon kuivatusvesillä oli ajoittain merkittävä osuus Pihlajapuron veden kiintoainepitoisuudessa. 2010-luvulla turvetuotantoalan pienennyttyä ja Pihlajasuon kuivatusvesien käsittelyn myötä haihdutus-imeytyskentällä pääosa Pihlajapuron kuljettamasta kiintoainemäärästä tulee muualta kuin Pihlajasuolta. Pihlajapuron aseman 2A yläpuolella on noin 50 ha:n maatalousalue ja 2010-luvun loppupuolella purovarressa on tehty avohakkuuta noin 60 ha:n alueella.
- Pihlajasuon kuivatusvesillä on ollut vähäinen vaikutus Pihlajapuron veden humuspitoisuuteen. Pihlajapuron vedessä kemiallinen hapenkulutus ei ole laskenut 20 vuoden aikana, vaikka turvetuotannon pinta-ala on vähentynyt 200 ha osoittaa myös sitä, että kuivatusvesien vaikutus on ollut puroveden humuspitoisuuteen melko vähäinen. Valuma-alue on voimakkaasti ojitettua turvemaata ja lisäksi avohakkuut lisäävät osaltaan puroveden humuskuormitusta.

- Turvetuotannon kuivatusvesien vaikutus on ollut selvä Pihlajapuron veden kokonaistyyppipitoisuudessa. Tämä näkyy siinä, että vaikka 2010-luvulla virtavesinäytteenotot ovat painottuneet ylivirtaamiin, on puroveden kokonaistyyppipitoisuus laskenut samalla, kun turvetuotannon tuotantopinta-ala on laskenut. Vuosina 2004 ja 2007 puroveden kokonaistyyppien keskipitoisuus oli tasolla 1000-1100 µg/l, vuosina 2017 ja 2020 tasolla 800-900 µg/l. Nitraattityypin suurimmat pitoisuudet purovedessä on mitattu kevään ja syksyn ylivirtaamisissa, mikä liittyyneen maatalousalueiden typpikuormitukseen.
- Tarkkailutulosten perusteella turvetuotanto on joissain tilanteissa nostanut hieman Pihlajapuron kokonaisfosforipitoisuutta, mutta pääosa kokonaisfosforikuormituksesta on tullut muualta valuma-alueelta. Tätä tukee myös se, että Pihlajapuron kokonaisfosforipitoisuus on ollut vuositasolla koko tarkkailun ajan melko vakaa, vaikka turvetuotannon kokonaisfosforikuormitus on laskenut selvästi.

Raudanjoki

- Raudanjoessa veden kiintoainepitoisuus on noussut keskimäärin 4,2 mg/l ja enimmillään 16 mg/l asemien 4B ja 5C välillä. Pääosa lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta tulee jokeen laskevien Pihlajapuron ja Kukkopuron kautta sekä jokivarren maatalousalueilta valuma-alueen alaosalla. Jokivedessä ei ole havaittavissa merkittävää kiintoainepitoisuuden laskua, vaikka turvetuotanto on vähentynyt huomattavasti. Huomionarvoista on kuitenkin se, että huolimatta vuoden 2020 tarkkailukertojen painottumisesta ylivirtaamiin, asemalla 5C veden kiintoainepitoisuus oli normaalia ylivirtaamaa pienempi. Tällä voi olla yhteyttä vähentyneeseen turvetuotantoon ja/tai parantuneeseen maatalouden vesiensuojeluun valuma-alueella.
- Raudanjoessa veden kemiallinen hapenkulutus on noussut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluku 30 Pt mg/l asemien 4B ja 5C välillä. Turvetuotannon vaikutus jokiveden humuspitoisuuden nousuun on ollut vähäinen. Tätä tukee se, että huolimatta turvetuotannon tuotantopinta-alan huomattavasta vähenemisestä, Raudanjoen asemalla 5C veden kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo on pysynyt lähes samana.
- Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut keskimäärin 170 µg/l asemien 4B ja 5C välillä ja enimmillään 720 µg/l. Tässä lokakuun 2014 ylivirtaamatilanteessa oli nähtävissä turvetuotannon selkeä osuus, mutta turvetuotannon kuormitus ei pystynyt selittämään pitoisuusnoususta kuin osan. Raudanjoen aseman 5C vedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut melko vakaa tarkkailuvuosien välillä huolimatta parantuneesta kokonaistyyppikuormituksen reduktioista vesiensuojelurakenteissa ja huomattavasti vähentyneestä tuotantopinta-alasta. Tämä viittaa siihen, että merkittävä osa Raudanjoen valuma-alueen alaosan kokonaistyyppikuormituksesta on tullut muualta kuin turvetuotannosta. Nitraattityypessä suurimmat pitoisuusnousut on todettu ylivirtaamien aikaan, mikä viittaa maatalousalueiden kuormitukseen.
- Raudanjoessa veden kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 10 µg/l asemien 4B ja 5C välillä, mutta ylivirtaamatilanteissa selvästi enemmän. 2010-luvulla näytteenotto on painottunut ylivirtaamiin ja samalla vuosikeskiarvot ovat olleet suurempia kuin 2000-luvun alkuvuosina. Koska turvetuotannon fosforikuormitus on samaan aikaan pienentynyt, viittaa tulokset melko vahvasti siihen, että pääosa jokeen tulevasta kokonaisfosforikuormituksesta tulee muualta kuin turvetuotantoalueilta.

Sukevanjärvi

- Pohjoisella asemalla 7 Talasjoen edustalla alusveden happipitoisuus loppupalvella oli tavanomaiseen tapaan selvästi lämpötilariippuvainen vuosina 2018 ja 2020, mutta maaliskuussa 2019 alusvedessä oli kohtalaisesti happea, vaikka lämpötila oli yli 4,0 °C. Sateiset loppusyksyt ja lauhat alkutalvet näkyivät päällyksivedessä keskimääräistä suurempana humuspitoisuutena ja kokonaistypen pitoisuutena maaliskuun näytteissä 2018 ja 2020. Myös päällyksiveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä suurempi maaliskuun 2018 näytteessä. Sisäinen typpikuormitus oli loppupalven näytteissä tavanomaisella tasolla, alusveden fosforipitoisuudet olivat hieman keskimääräistä suurempia vuoden 2019 ja 2020 näytteissä verrattaessa tuloksia havaintoajankohtiin, jolloin alusvedessä on ollut happea yli 2,5 mg/l.

Loppukesällä 2018 alusvesi asemalla 7 oli selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan ja alusvesi oli hapeton. Elokuun näytteissä 2019 ja 2020 lämpötilakerrostuneisuus oli vähäistä ja alusvedessä oli happea vähintään kohtalaisesti. Päällyksivedessä happitilanne oli elokuun näytteessä 2020 tavanomaista heikompi, joka johtui ilmeisesti vähätuulisista päivistä. Keskikesät 2018 ja 2019 olivat vähäsateisia, mikä näkyi päällyksivedessä keskimääräistä pienempinä humuksen määränä ja kokonaistypen pitoisuutena. Sateisempi kesä 2020 nosti em. vedenlaatuarvoja selvästi päällyksivedessä. Päällyksiveden kokonaisfosforipitoisuus ja alusveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat kaikkina tarkkailukesinä 2018-2020 tavanomaisella tasolla. Myös kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä oli näinä tarkkailuvuosina lähellä pitkän ajan keskiarvoa.

- Eteläisellä asemalla 156 Raudanjoen edustalla heikoin alusveden happitilanne mitattiin aseman 7 tavoin maaliskuussa 2018, ja happitilanne oli myös melko heikko loppupalvien 2019 ja 2020 näytteissä. Asemasta 7 poiketen päällyksiveden humuspitoisuus ei ollut keskimääräistä suurempi vuoden 2018 näytteessä, mutta maaliskuun 2020 havaintokertana molemmilla asemilla mitattiin päällyksivedessä keskimääräistä suurempi humuspitoisuus. Myös kokonais- ja nitraattityypin pitoisuus oli tuolloin keskimääräistä suurempi, mikä viittaa alkaneeseen kevätvaluntaan. Päällyksiveden kokonaisfosforipitoisuus oli kuitenkin tavanomaisella tasolla. Alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli maaliskuussa 2020 poikkeuksellisen suuri siitä huolimatta, että alusvesi ei ollut hapeton. On mahdollista, että alusvesi oli saanut happitäydennystä juuri ennen näytteenottoa. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli vuosina 2019 ja 2020 keskimääräisellä tasolla, mutta hapettomissa oloissa maaliskuun 2018 havaintokertana poikkeuksellisen pieni.

Loppukesän näytteissä 2018-2020 vesipatsas oli lähes tasalämpöinen, joten myös happitilanne oli hyvä koko vesipatsaassa. Aseman 7 lailla vähäsateiset keskikesät 2018 ja 2019 näkyivät keskimääräistä pienempinä humusmäärinä ja kokonaistypen pitoisuuksina, mutta sateisempina kesänä 2020 ko. pitoisuudet olivat muiden sadekesien tasolla. Päällyksiveden kokonaisfosforipitoisuus oli sen sijaan vähäsateisina kesinä hieman sadekesää 2020 suurempi, mutta erot olivat vähäisiä. Alusveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat vesipatsaan tasalämpöisyydestä ja hyvästä happitilanteesta johtuen lähes samoja kuin päällyksivedessä. Rehevyytaso oli kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella lähellä pitkän ajan keskiarvoa.

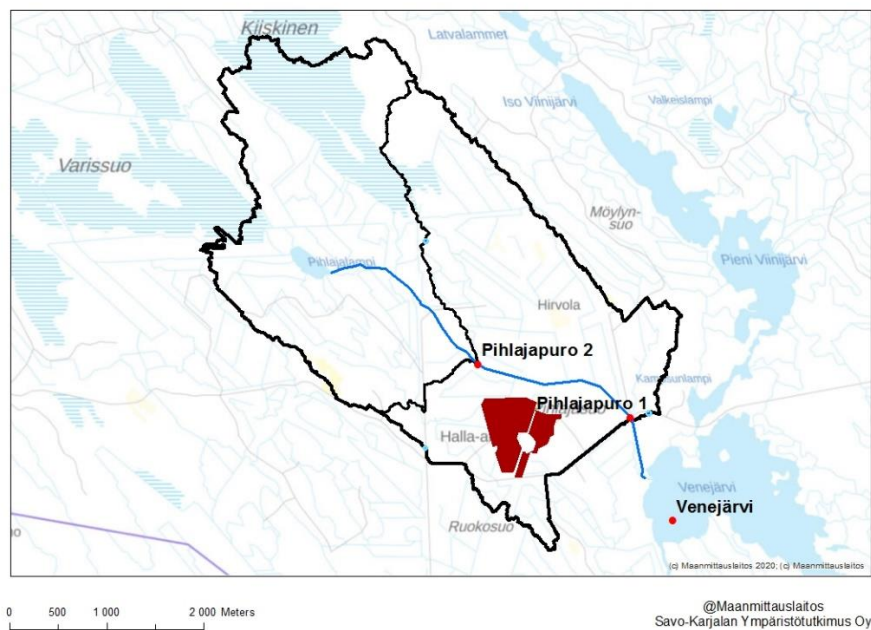
- Asemilla 7 ja 156 päällyksiveden humuspitoisuus sekä kokonaisravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa vähäsateisina kesinä 2018 ja 2019, mutta sateisempina kesänä 2020 Talasjoen edustalla järven pohjoispäässä päällyksivesi oli hieman humuspitoisempaa ja kokonaisravinteiden

pitoisuudet olivat hieman suurempia. Klorofylli-*a*:n perusteella rehevyystaso oli kuitenkin molemmilla järviasemilla kaikkina elokuun havaintokerroilla vuosina 2018-2020 sama.

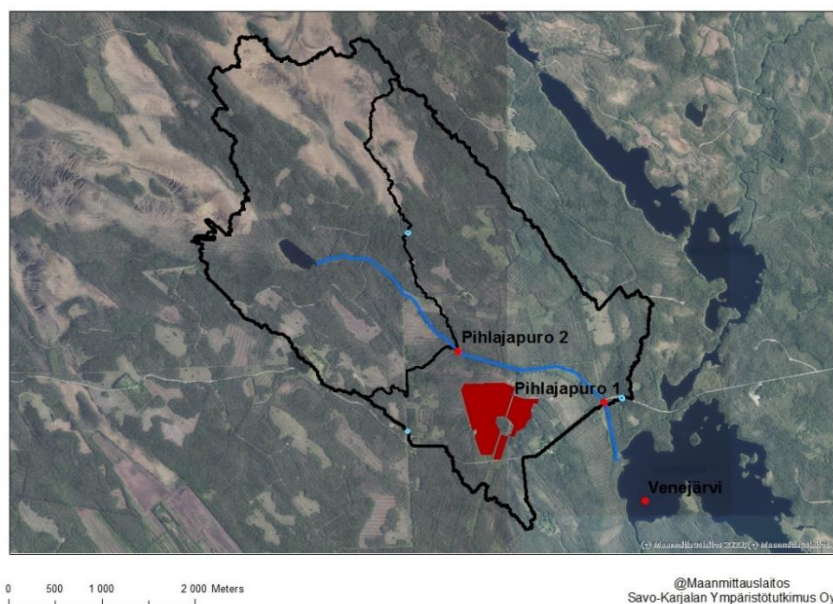
- Sukevanjärven veden laatu vaihtelee jonkin verran, mikä näyttäisi johtuvan hyvin pitkälle säätekijöistä. Sateiset loppusyksyt ja lauhat alkutalvet ovat näkyneet veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen kohoamisena päällysvedessä talvinäytteissä. Kesän sateisuudella näyttää olevan myös suuri vaikutus päällysveden humuspitoisuuteen ja kokonaistypen pitoisuuteen. Rehevyystasoon sateisuudella ei näyttäisi olevan loppukesällä kovin suurta merkitystä. Turvetuotannon kuormitus Sukevanjärveen on vähentynyt 2010-luvulla voimakkaasti Raudanjoen valuma-alueella, mutta Talasjoen ja Kohisevanpuron valuma-alueilla kuormittavassa pinta-alassa ei tapahtunut 2010-luvulla suuria muutoksia. Koska Sukevanjärven tilassa ei ole todettavissa suuria muutoksia erityisesti asemalla 156 Raudanjoen edustalla, näyttää siltä, että turvetuotannon kuormituksen merkitys Sukevanjärven tilaan on ollut 2010-luvulla vähäinen.

IMUTURVE OY:N PIHLAJASUO

Pihlajapuron ylemmän aseman 2 valuma-alueen koko on noin 6,5 km² ja alemman aseman 1 noin 13 km² eli valuma-alueen koko kasvaa noin kaksinkertaiseksi asemien 2 ja 1 välillä. Suurimmillaan Pihlajasuon turvetuotantoalueen kuormittava ala oli vuonna 2010 (50 ha), jolloin sen osuus puroaseman 1 valuma-alueesta oli noin 4 %. Vuonna 2020 kuormittava pinta-ala oli enää 12 ha, joka vastasi 1 %:n osuutta valuma-alueesta. Pihlajapuron aseman 2 valuma-alueen pohjoisosassa on Kiiskisen suo, joka kuuluu Kiiskisen ja Varissuon kaksiosaiseen Natura-aluekokonaisuuteen. Muuten valuma-alue on voimaperäisesti ojitettua turvemaata, joka on metsätalouskäytössä. Maatalousmaiden osuus valuma-alueesta on hyvin pieni.

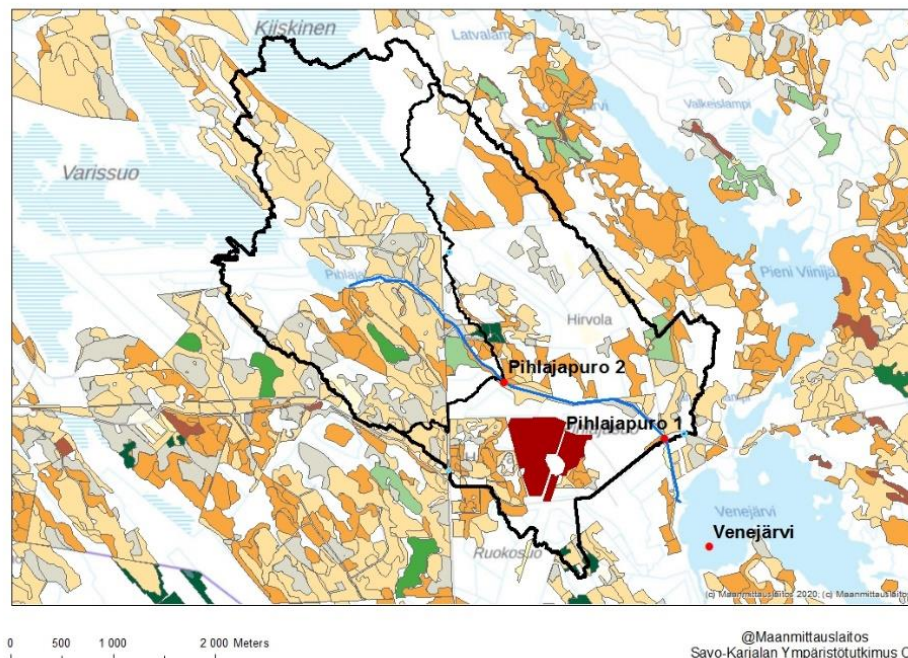


Pihlajapuron asemien 2 ja 1 valuma-alueet (lähde: Maanmittauslaitos).



Pihlajapuron asemien 2 ja 1 valuma-alueiden ilmakuva (lähde: Maanmittauslaitos).

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Pihlajapuron aseman 2 valuma-alueen lounaiskulmalla tehtiin avohakkuuta lähes 50 ha:n alueella vuonna 2018. Pihlajapuron ja Kiiskisen välisellä tehdyt hakkuut ajoittuvat vasta vuoteen 2021. Pihlajapuron aseman 1 valuma-alueen alaosalla on tehty jonkin verran avohakkuuta vuosina 2008-2014.



Metsienkäyttö Pihlajapuron valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Imuturve Oy Pihlajasuo: Tuotanto pinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi	1980-luvun lopulla
Tuotanto alkoi	1988

Suurin tuotantopinta-ala	50 ha
Tuotannossa 2020	12 ha
Kuormittava ala 2020	12 ha

Kuivatusvedet johdettiin kesäkuuhun 2017 asti kolmen laskeutusaltaan kautta laskuojaa myöten ohi virtaavaan Pihlajapuroon, joka laskee noin 600 m:n päässä olevaan Venejärveen. Tämän jälkeen kuivatusvedet on johdettu kasvillisuuskentän kautta Pihlajapuroon. Venejärvi laskee Venejokea myöten Raudanjärveen ja sieltä edelleen Raudanjokea myöten Sukevanjärveen. Matka Sukevanjärveen vesireittiä pitkin on noin 22 km.

Imuturve Oy:n Pihlajasuon kuivatusvedet

Puhdistusteho

Imuturve Oy:n kasvillisuuskentälle menevästä ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin näytteet vuonna 2020 neljänä havaintokertana virtavesitarkkailun yhteydessä. Pitoisuusreduktiot olivat hyvät kiintoaineen, ravinteiden ja raudan osalta ja myös veden kemiallinen hapenkulutus laski selvästi kasvillisuuskentällä.

	K-aine mg/l	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	NH ₄ N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ P µg/l	Rauta µg/l
Tuleva	16,0	12,9	855	51	483	23	7	2750
Lähtevä	3,7	7,6	538	36	222	11	3	410
Reduktio (%)	77	41	37	29	54	51	66	85

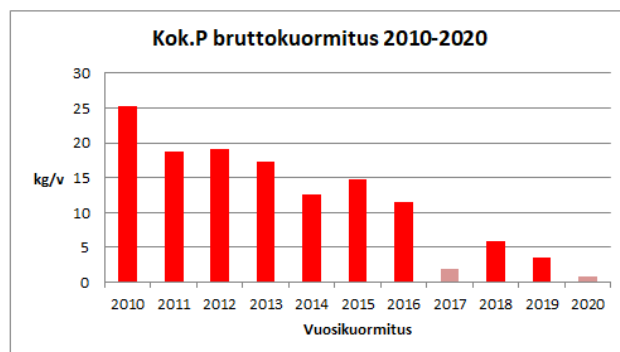
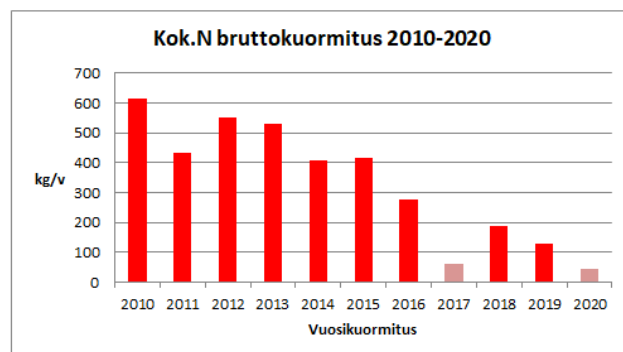
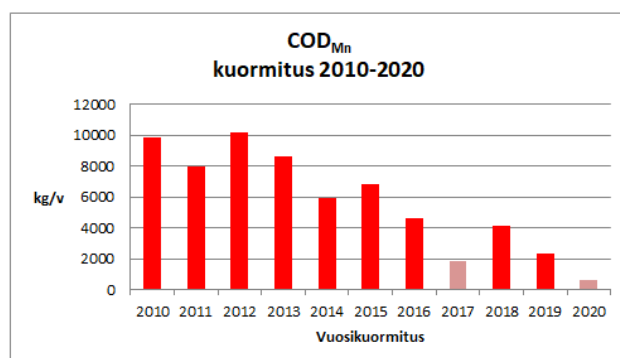
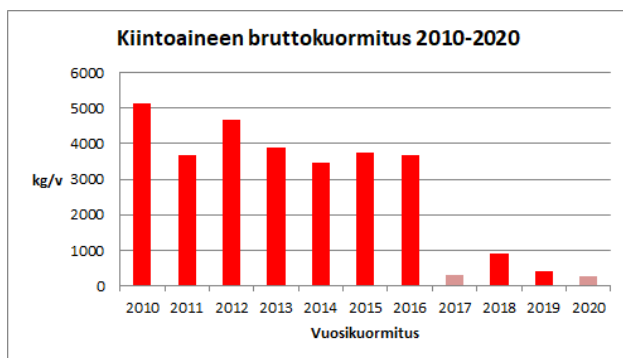
Kuormitus

Imuturve Oy:n kuormittava pinta-ala on vuosien 2010-2020 välillä pienentynyt noin 75 %.



Imuturve Oy:n kuormittava pinta-ala vuosina 2010-2020.

Imuturve Oy:n laskennallinen vuosikuormitus laskettiin vuoteen 2016 Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Kuormituksen kehityksessä näkyy pinta-alan pieneneminen. Vuonna 2017 kuormitus laskettiin reduktiolaskentana syyskuun näytteen perusteella huomioiden vedenlaadun ero ominaiskuormituslaskennan tuotantoalueisiin (menetelmä 6, violetit pylväät). Hyvien pitoisuusreduktioiden takia kuormitusarvio laski selvästi aiempiin vuosiin verrattuna. Vuosina 2018 ja 2019 kuormitus arvioitiin jälleen ominaiskuormitusten perusteella ja vuonna 2020 menetelmällä 6, koska tuolloin oli käytettävissä ajantasaista tietoa kuivatusveden laadusta ja ainepitoisuuksien reduktiosta.



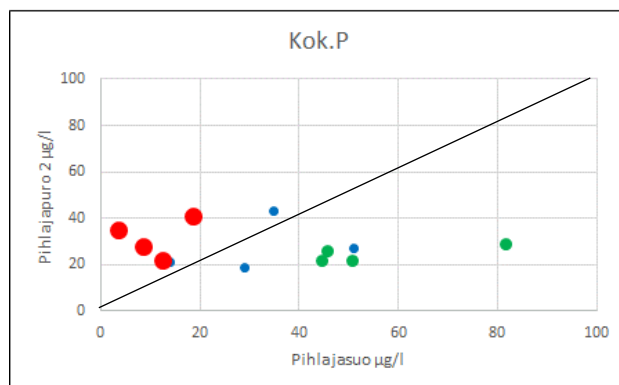
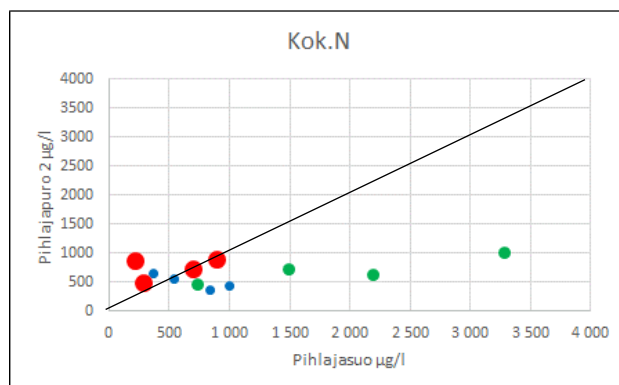
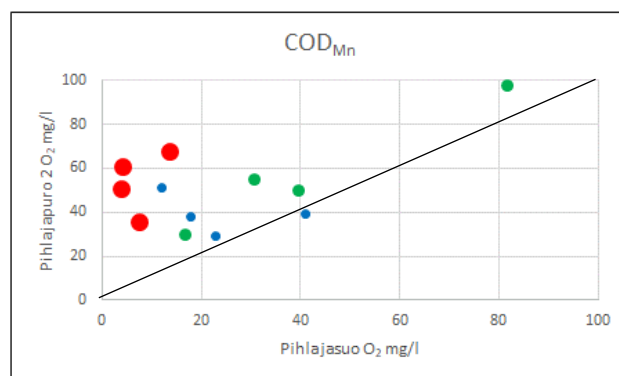
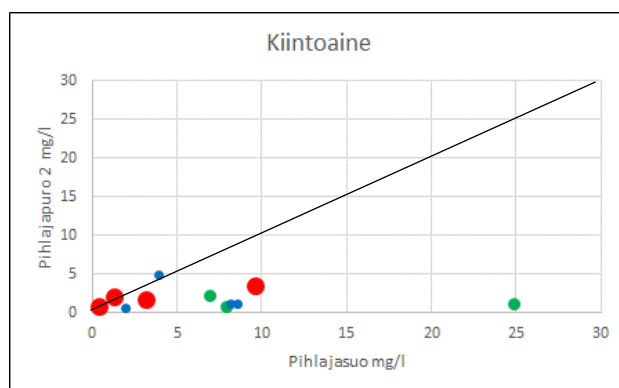
Imuturve Oy:n laskennalliset kuormitukset 2010-2020. Värien selitys tekstissä.

Imuturve Oy:n Pihlajasuon virtavedet

Imuturve Oy:n vaikutusta Pihlajapuron veden laatuun on tutkittu neljänä havaintokertana vuosina 2012, 2017 ja 2020. Vuoden 2017 viimeinen havaintokerta tosin siirtyi kevääseen 2018.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2012		3	1	elokuu
2017	2	1	1	toukokuu 2017
2020	1	1	2	toukokuu, syyskuu

Pihlajapuro 2



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Pihlajapurossa asemalla 2 (Y-akseli) Pihlajasuon laskuojan yläpuolella virtavesiajankohtina vuosina 2012 (vihreät ympyrät), 2017 (siniset ympyrät) ja 2020 (punaiset ympyrät). Kiintoainekuvasta puuttuu 8.8.12 tulos (Pihlajasuo 91 mg/l, Pihlajapuro 3 mg/l).

- Pihlajapuron asemalla 2 Pihlajasuon laskuojan yläpuolella veden kiintoainepitoisuus on ollut kaikkina havaintokertoina pieni, alle 5 mg/l. Vuoden 2012 havaintokertoina Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli huomattavasti suurempi (keskiarvo 33 mg/l, suurin pitoisuus 91 mg/l), mutta kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen vuonna 2017 ero on selvästi pienentynyt. Kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli vuoden 2017 havaintokerroilla keskimäärin enää noin 4 mg/l ja vuoden 2020 havaintokerroilla 2 mg/l suurempi kuin Pihlajapuron asemalla 2. Pihlajasuon kuivatusvedessä pääosa kiintoaineesta on ollut kaikkina havaintokertoina eloperäistä.
- Pihlajapuron aseman 2 yläpuolinen tehokkaasti ojitettu turvemaata näkyy puroveden voimakkaana humuspitoisuutena. Puroveden kemiallinen hapenkulutus asemalla 2 on ollut koko tarkkailussa keskimäärin 50 O₂ mg/l, suurin arvo 97 O₂ mg/l mitattiin elokuun 2021 ylivirtaamatilanteessa. Myös puroveden väriluku on ollut suuri, keskimäärin 390 Pt mg/l. Suurin arvo 540 Pt mg/l mitattiin sekä elokuun 2020 ylivirtaaman että heinäkuussa 2020 alivirtaaman aikaan. Puroveden suuri humuspitoisuus on näkynyt myös veden happamuutena. Pääosassa virtavesinäytteistä veden happamuus asemalla 2 on ollut alle pH 5 (pH 4,1-4,7). Pihlajasuon kuivatusvedessä vesi oli voimakkaan humuspitoista vuoden 2012 havaintokertoina (kemiallinen hapenkulutus keskimäärin 43 O₂ mg/l), mutta vuonna 2017 keskiarvo oli enää 24 O₂ mg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 8 O₂ mg/l. Näin voimakas muutos veden humuspitoisuudessa on harvinaista kasvillisuuskentillä, tavallisesti näin pieniin lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen arvoihin päästään vain kuivatusveden kemiallisella käsittelyllä. Pihlajasuon kuivatusvesi oli vuoden 2012 ja 2017 havaintokertoina pääsääntöisesti vain lievästi hapanta (pH yli 6,0, poikkeuksena 8.8.2012 ylivirtaaman aikaan 4,9), mutta vuoden 2020 havaintokertoina kasvillisuuskentältä lähtenyt vesi oli kaikkina havaintokertoina erittäin hapanta (pH 4,1-4,8).
- Pihlajapuron vedessä asemalla 2 kokonaistypen pitoisuus ei ole ollut kovin suuri havaintoajankohtina. Kevätnäytteissä taso on ollut noin 450 µg/l, mikä kertoo maatalousmaiden vähäisyydestä valuma-alueella. Suurin pitoisuus 990 µg/l mitattiin elokuun 2012 ylivirtaaman aikaan ja koko tarkkailun keskipitoisuus on ollut 640 µg/l. Mineraalityypen pitoisuudet ovat olleet kaikkina havaintokertoina pieniä, nitraattityppeä on ollut keskimäärin 12 µg/l, ammoniumtypen pitoisuus on pääsääntöisesti ollut alle määritysrajan 5 µg/l. Pihlajasuon laskeutusaltaan vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuoden 2012 havaintokertoina keskimäärin lähes kolminkertainen Pihlajapuron asemaan 2 verrattuna. Vuoden 2017 havaintokertoina kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vain 180 µg/l suurempi kuin Pihlajapuron asemalla 2 ja vuoden 2020 havaintokertoina osat vaihtuivat, Pihlajapuron vedessä keskipitoisuus oli 180 µg/l suurempi kuin Pihlajasuolta tulevassa kuivatusvedessä. Muutos tyyppiyhdisteiden pitoisuuksissa on nähtävissä selvästi mineraalityypessä. Nitraattityypen keskipitoisuus kuivatusvedessä oli vuoden 2012 havaintokertoina 140 µg/l, vuonna 2020 vain 28 µg/l. Ammoniumtypen keskipitoisuus oli vuoden 2012 näytteissä 610 µg/l, vuonna 2017 26 µg/l, mutta vuoden 2020 syyskuun ja lokakuun kohonneet pitoisuudet (400/470 µg/l) nostivat vuoden 2020 keskiarvon pitoisuuteen 220 µg/l.
- Puroveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Pihlajapurossa asemalla 2 pääosin alle 30 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Selvän poikkeuksen tekivät alivirtaamanäyte 26.7.2017 (43 µg/l) ja ylivirtaamanäyte 17.9.2020 (40 µg/l). Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 6 µg/l. Pihlajasuon kuivatusvedessä on nähtävissä voimakas pudotus havaintovuosien välillä. Vuoden 2012 havaintokertoina laskeutusaltaan vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus 56 µg/l oli hieman yli kaksinkertainen Pihlajapuron

asemaan 2 verrattuna ja vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Vuoden 2017 havaintokertoina keskipitoisuus 32 µg/l oli enää 4 µg/l suurempi kuin aseman 2 vedessä. Vuoden 2020 havaintokertoina kasvillisuuskentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli vain 11 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa lievästi reheväksi/karuksi. Pihlajapuron aseman 2 vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli vuoden 2020 havaintokertoina keskimäärin kolminkertainen. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut Pihlajasuon kuivatusvedessä kaikkina vuosina keskimäärin lähes sama kuin Pihlajapurossa asemalla 2.

Pihlajapuro 1

- Pihlajapuron alemmalla asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on ollut kaikkien havaintokertojen keskiarvona 4,3 mg/l, mikä on 2,6 mg/l enemmän kuin Pihlajasuon laskuojan yläpuolisella asemalla 2. Keskimäärin Pihlajasuon kuivatusvesien vaikutus Pihlajapuron veden kiintoainepitoisuuteen on ollut siis havaintoajankohtina melko vähäinen ottaen huomioon, että kiintoainekuormitusta tulee myös muualta valuma-alueelta. Ajoittain kiintoainepitoisuuden nousu on ollut selvästi suurempaa, äärimmäisenä esimerkkinä 8.8.2012 ylivirtaama-ajankohta, jolloin Pihlajapuron asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus 13 mg/l oli 10 mg/l suurempi kuin asemalla 2. Pihlajasuon laskeutusaltaan vedessä kiintoainepitoisuus oli tuolloin erittäin suuri (91 mg/l). Pihlajasuon osuutta Pihlajapuron ainemäärissä ei saada virtaamatietojen puuttuessa laskettua tarkasti, mutta osuutta voidaan arvioida olemassa olevalla aineistolla.

Ainepitoisuudet Pihlajasuon kuivatusvedessä, Pihlajapuron asemalla 2 (yläpuoli) ja 1 (alapuoli) 8.8.2012 (tummennetut arvot). Asemien 2 ja 1 välisen valuma-alueen veden laatua on arvioitu laskennallisesti erilaisissa valumatilanteissa (sama=valuma sama Pihlajasuolla kuin koko Pihlajapuron valuma-alueella, 2x=Pihlajasuon valuma kaksinkertainen muuhun valuma-alueeseen verrattuna, 3x ja 4x = valuma kolmin- tai nelinkertainen) (punaiset arvot).

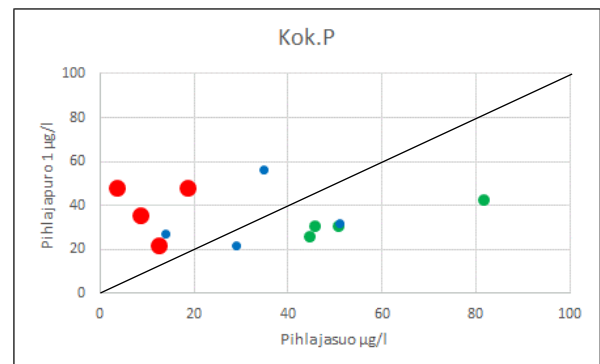
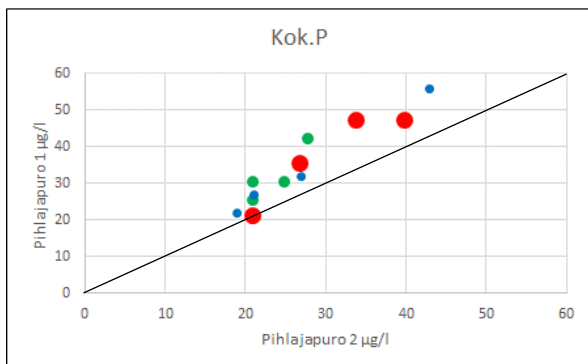
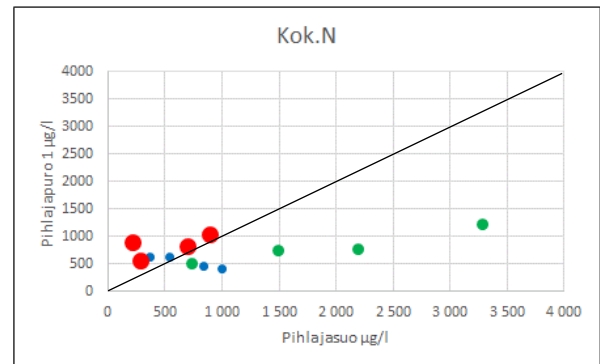
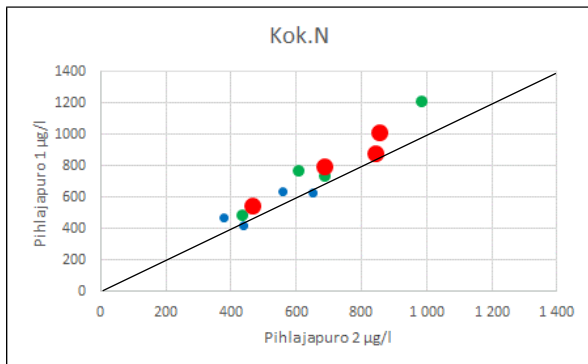
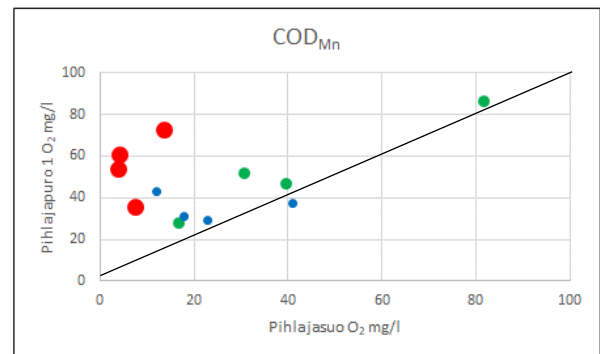
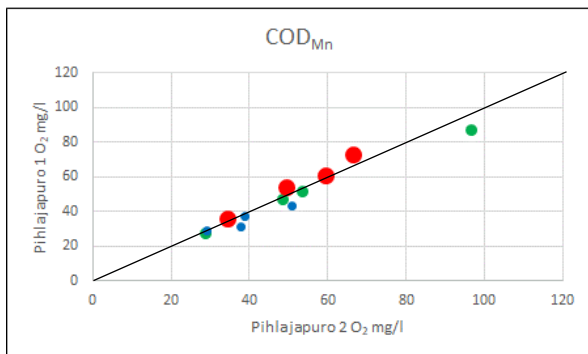
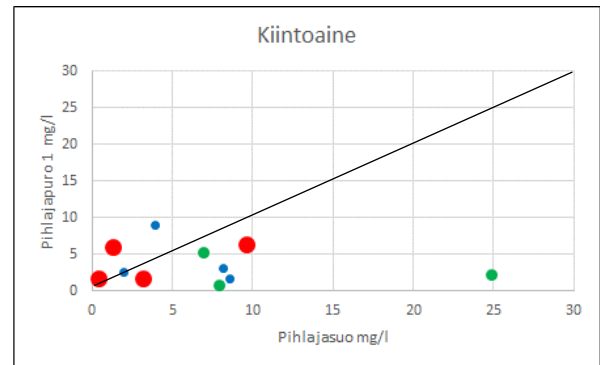
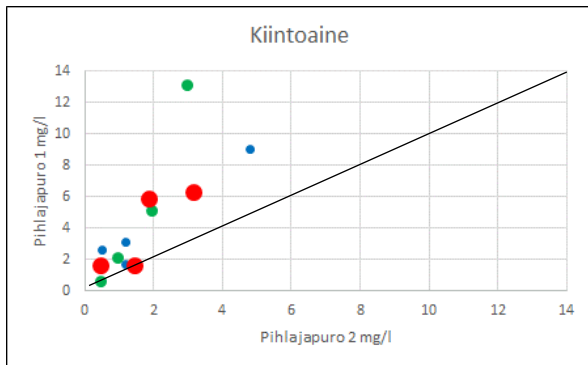
	Valuma	Kiintoaine mg/l	COD _{Mn} O ₂ mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l
Pihlajasuo		91	82	3300	82
Pihlajapuro 2		3	97	990	28
Pihlajapuro 1		13	86	1200	42
Ulkopuoliset	sama	19	75	1300	54
	2x	14	70	1100	50
	3x	8	65	920	45
	4x	3	61	730	40

Mikäli valuma olisi ollut sama sekä Pihlajasuon tuotantoalueella että koko Pihlajapuron valuma-alueella, olisi Pihlajapuron asemien 2 ja 1 väliseltä valuma-alueelta tullut vettä, jonka kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet olisivat olleet selvästi suurempia kuin Pihlajapuron asemalla 2. Tällöin merkittävää lisäkuormitusta on tullut muualta valuma-alueelta. Vuonna 2012 tehtiin asemien välisellä valuma-alueella jonkin verran avohakkuita, joiden vaikutuksesta valumavesi voisi olla ylivirtaamatilanteessa heikompileatuista kuin Pihlajapuron asemalla 2. Mikäli valuma Pihlajasuon turvetuotantoalueella on ollut nelinkertainen, on asemien 2 ja 1 väliseltä valuma-alueelta tulevassa vedessä ollut sama pitoisuus kiintoainetta kuin Pihlajapuron asemalla 2, jolloin Pihlajapuron kiintoaineen pitoisuusnousu olisi johtunut pääosin Pihlajasuon kuivatusvesistä. Laskennasta on nähtävissä, että veden kemiallinen hapenkulutus oli Pihlajapuron yläosan valuma-alueen vedessä (aseman

2 yläpuolella) suurempaa kuin asemien 2 ja 1 välisen valuma-alueen vedessä ja toisaalta rehevyystaso kokonaisfosforipitoisuuden perusteella oli suurempi asemien 2 ja 1 välisellä valuma-alueella kuin puroasemalla 2 elokuun ylivirtaamassa 2012.

- Veden kemiallisen hapenkulutuksen muutokset Pihlajapurossa asemien 2 ja 1 välillä ovat olleet pääsääntöisesti melko vähäisiä. Arvo on useimpia havaintokertoina vähentynyt 1-3 O₂ mg/l asemien välillä, poikkeuksena esim. ylivirtaamatilanne 8.8.12, jolloin kemiallinen hapenkulutus laski 11 O₂ mg/l asemien välillä. Syyskuun ja lokakuun havaintokertoina vuonna 2020 veden kemiallinen hapenkulutus nousi jonkin verran asemien välillä. Veden väriluku on pääsääntöisesti laskenut asemien välillä, keskimäärin 15 Pt mg/l. 23.5.2018 havaintokertaa lukuun ottamatta Pihlajasuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on ollut pienempi kuin kummallakaan Pihlajapuron asemalla, joten Pihlajasuon kuivatusvedet eivät ole lisänneet Pihlajapuron kemiallisen hapenkulutuksen arvoa minään tarkkailukertana. Tätä tukee myös se, että huolimatta Pihlajasuon kuivatusveden humuspitoisuuden selvästä pienenemisestä tarkkailuvuosien välillä, puroveden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat pysyneet samalla tasolla. Toki voimakkaasti ojitetulla valuma-alueella veden humuspitoisuus vaihtelee voimakkaasti sateisuuden mukaan. Täten neljän tarkkailukerran vuosikeskiarvo riippuu hyvin vahvasti havaintoajankohtien valumatilanteesta.
- Pihlajapuron vedessä veden kokonaistyyppipitoisuus on pääsääntöisesti noussut asemien 2 ja 1 välillä, nousu on ollut keskimäärin 75 µg/l. Suurin pitoisuusnousu 210 µg/l todettiin elokuussa 2012 ylivirtaaman aikaan. Edellisellä sivulla kiintoainekappaleessa olevan laskenta-arvion mukaan pitoisuusnousu olisi johtunut pääosin Pihlajasuon kuivatusvesistä, mikäli Pihlajasuon turvetuotantoalueen valuma oli kolminkertainen tai suurempi koko valuma-alueen valumaan verrattuna. Mikäli valuma on ollut pienempi tuotantoalueella, on kokonaistypen pitoisuusnousuun vaikuttanut myös asemien 2 ja 1 välisen valuma-alueen muu kuormitus. Vuoden 2020 havaintokertoina kokonaistypen pitoisuusnousu Pihlajapurossa asemien 2 ja 1 välillä oli keskimäärin 80 µg/l. Pihlajasuon kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli joka kerta pienempi kuin Pihlajapuron aseman 1 vedessä, joten kokonaistypen pitoisuutta purovedessä nostavaa kuormitusta tuli havaintoajankohtina asemien 2 ja 1 väliseltä valuma-alueelta muualta kuin tuotantoalueelta. Mineraalitypen pitoisuudet Pihlajapuron asemalla 1 ovat kaikkina havaintokertoina olleet pieniä, nitraattitypen keskipitoisuus on ollut 25 µg/l ja ammoniumtypen 16 µg/l. Pitoisuustaso on kuitenkin hieman laskenut vuosien 2012 ja 2017 välillä, jolloin myös Pihlajasuon kuivatusvedessä pitoisuustaso laski, mikä viittaa Pihlajasuon kuivatusvesien lievän vaikutuksen Pihlajapuron veden mineraalitypen pitoisuustasoon vähentyneen entisestään kasvillisuuskentän käyttöönoton myötä.
- Pihlajapuron asemalla 1 veden kokonaisfosforipitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut suurempi kuin asemalla 2, ero on ollut keskimäärin 8 µg/l. Pihlajapuron vesi on kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella luokiteltavissa reheväksi. Suurin pitoisuusnousu 14 µg/l todettiin elokuun 2012 ylivirtaaman aikaan ja suurin pitoisuus 56 µg/l heinäkuussa 2017 alivirtaaman aikaan. Edellisen sivun laskentaesimerkin perusteella (kiintoainekappale) on nähtävissä, että valumavedet asemien 2 ja 1 välisellä valuma-alueella ovat rehevämpiä kuin aseman 2 yläpuolisella valuma-alueella. Tätä olettamusta tukevat myös tarkkailutulokset. Pihlajasuon kuivatusveden kokonaisfosforin keskipitoisuus on tarkkailuvuosien 2012 ja 2020 välillä pudonnut pitoisuudesta 56 µg/l pitoisuuteen 11 µg/l ja silti Pihlajapurossa kokonaisfosforin pitoisuusnousu asemien 2 ja 1 välillä on pysynyt samana kaikkina tarkkailuvuosina. Fosfaattifosforin keskipitoisuus Pihlajapuron aseman 1 vedessä on ollut 10 µg/l, asemalla 2 6 µg/l ja Pihlajasuon kuivatusvedessä 7 µg/l, joten myös

fosfaattifosforin pitoisuutta lisäävää kuormitusta tulee jostain muualta asemien 2 ja 1 väliseltä valuma-alueelta kuin tuotantoalueelta.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pihlajapuron ylemmällä asemalla 2 (vasemman puoleiset kuvat, X-akseli) ja alemmalla asemalla 1 (vasemman puoleiset kuvat, Y-akseli) virtavesiä jankkohtina vuosina 2012 (vihreät ympyrät), 2017 (siniset ympyrät) ja 2020 (punaiset ympyrät). Oikeanpuoleisissa kuvissa on vastaavat vedenlaatu tiedot Pihlajasuon kuivatusveden (X-akseli) ja Pihlajapuron aseman 1 (Y-akseli) osalta.

Yhteenveto Imuturve Oy:n Pihlajasuon virtavesitutkimuksista

Imuturve Oy:n Pihlajasuon turvetuotantoalueen vaikutus Pihlajapuron veden laatuun on ennen vuotta 2017 näkynyt todennäköisimmin puroveden kiintoaineen ja kokonaistyyppipitoisuuden lievänä nousuna. Pihlajasuon kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen kiintoaineen ja kokonaistyyppipitoisuudet ovat kuivatusvedessä laskeneet huomattavasti, joten vuoden 2017 ja 2020 havaintokertoina kuivatusvesien vaikutus Pihlajapuron veden kiintoaine- ja kokonaistyyppipitoisuuteen oli hyvin vähäinen.

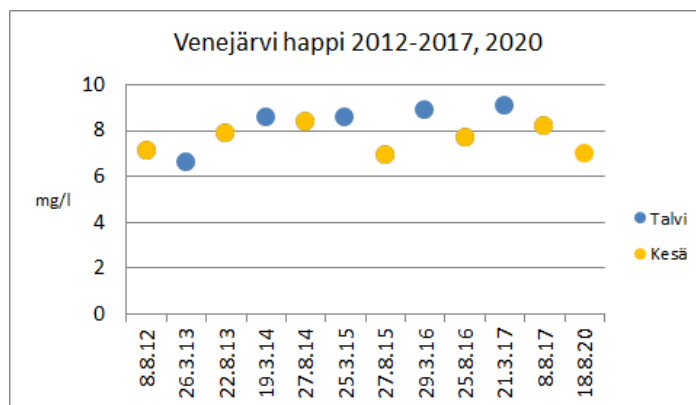
Pihlajapuron aseman 2 yläpuolinen valuma-alue on isolta osin voimakkaasti ojitettua turvemaata, mikä on pitänyt puroveden kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun tarkkailuajankohtina suurempana verrattaessa Pihlajasuon kuivatusveteen. Ero lisääntyi selvästi kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen, sillä vuoden 2020 havaintokerroilla Pihlajasuolta lähtenyt kuivatusvesi oli havaintoajankohtina lähes kirkasta. Rehevyystason lievä nousu Pihlajapuron asemien 2 ja 1 välillä johtunee pääosin muualta asemien 2 ja 1 väliseltä valuma-alueelta tulevasta fosforikuormituksesta, sillä rehevyystason ero on pysynyt tarkkailuvuosien välillä samana huolimatta Pihlajasuon kuivatusvesien kokonaisfosforipitoisuuden huomattavasta pienenemisestä kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen.

Venejärvi

- Venejärven pinta-ala on noin 2,2 km². Järvi on melko matala, keskisyvyys on vain 2,4 m. Suurin syvyys on 10,7 m, syväne sijaitsee järven keskivaiheilla. Tähän tarkkailuohjelmaan kuuluva näytteenottopaikka sijaitsee luoteisosassa olevassa Autiolahdessa, jossa syvyys on hieman alle 2 m. Etäisyys Pihlajapuron laskukohtaan Venejärveen on noin 500 m.
- Venejärvi on järviyypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh). 2. suunnittelukaudella järven ekologinen tila luokiteltiin hyväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi.
- Venejärven valuma-alueen koko on noin 110 km². Mikäli arvioidaan järven viipymää keskiarvalla 10 l/s*km², on viipymä noin kaksi kuukautta eli järvi on melko lyhytviipymäinen.
- Venejärven Autiolahden havaintopaikkaa on tarkkailtu tämän ohjelman mukaan vuodesta 2012 lähtien vuosittain loppupalvella ja loppukesällä vuoteen 2017 asti. Tämän jälkeen tarkkailussa siirryttiin kolmen vuoden periodiin eli järvinäytteet otetaan samoina vuosina kuin virtavesitarkkailun näytteet. Vuonna 2020 kirjausvirheen takia Venejärvestä ei otettu talvinäytettä.

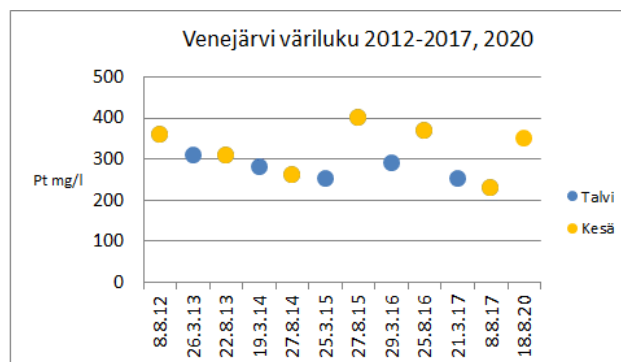
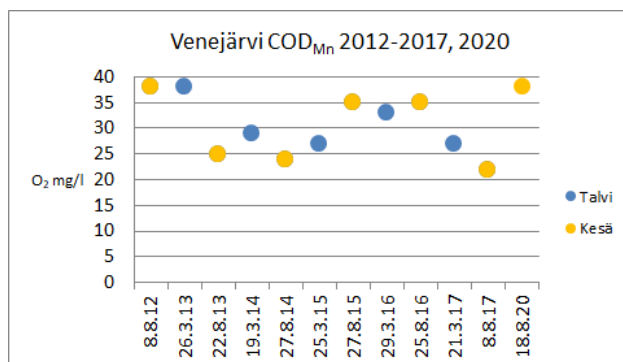
Veden laatu

- Venejärven Autiolahden tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrista ja arvioidaan, miten vuoden 2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne.** *Vuoden 2017 raportti: Venejärven happitilanne on ollut hyvä sekä loppupalvella että loppukesällä. Loppupalvella kevätvalunta täydentää nopeasti matalan vesialueen happivarantoja ja avovesikaudella havaintopaikan mataluus edesauttaa hyvää happitilannetta.* Elokuun 2020 tulokset: Myös vuoden 2020 elokuun näytteessä happitilanne oli hyvä.



Happipitoisuus Venejärven Autiolahden asemalla 2012-2017 ja 2020 loppupalvella (sininen ympyrä) ja loppukesällä (keltainen ympyrä).

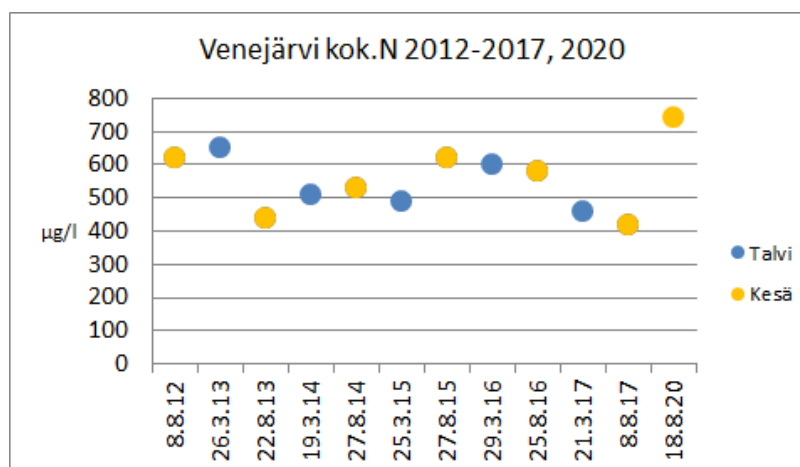
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus.** Vuoden 2017 raportti: Autiolahden vesi on ollut voimakkaan humuspitoista sadekesinä (kesä-elokuun sademäärä yli 250 mm) 2012, 2015 ja 2016. Sadekesän jäljiltä järvivesi oli voimakkaan humuspitoista myös loppupalvina 2013 ja 2016. Muina tarkkailuajankohtina vesi on ollut humuspitoista. Elokuun 2020 tulokset: Kesä 2020 oli sateinen, erityisesti heinäkuussa satoi paljon. Tämä näkyi Autiolahden asemalla, veden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku olivat samaa tasoa kuin aiempina sadekesinä ja vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Vuoden 2020 virtavesihavaintokertoina Pihlajasuolta lähtenyt kuivatusvesi oli lähes kirkasta, joten humuspitoisuuden kasvu Autiolahden vedessä johtuu muualta Pihlajapuron valuma-alueelta kuin Pihlajasuolta tulevasta humuskuormasta. Pihlajapuron valuma-alue on isolta osin voimakkaasti ojitettua turvemaata, jonka humuskuormaan sateisuudella näyttää olevan suuri vaikutus.



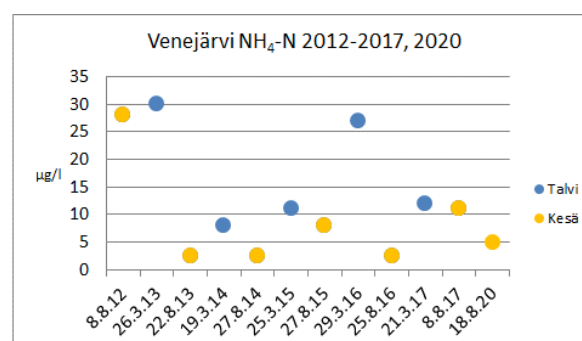
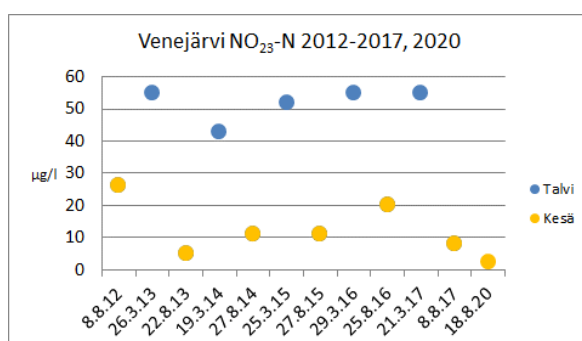
Veden kemiallinen hapenkulutus (vasen puoli) ja väriluku (oikea puoli) Venejärven Autiolahden asemalla 2012-2017 ja 2020 loppupalvella (sininen ympyrä) ja loppukesällä (keltainen ympyrä).

- Veden typpiyhdisteet.** Vuoden 2017 raportti: Veden kokonaistypen vaihtelut ovat seuranneet humuspitoisuuden vaihtelua Venejärven Autiolahdessa. Suurimmat pitoisuudet on mitattu sadekesinä 2012, 2015 ja 2016 sekä sadekesien jälkeisinä loppupalvina 2013 ja 2016. Levätuotanto on pitänyt mineraalityypen pitoisuudet pieninä loppukesällä. Elokuun 2020 tulokset: Sadekesä 2020 näkyi Autiolahden vedessä kokonaistypen kohonneena pitoisuutena, 740 µg/l on suurin tämän tarkkailun aikana mitattu pitoisuus. Nitraattityypen pitoisuus oli alle määritysrajan 5 µg/l ja ammoniumtypen pitoisuus juuri määritysrajalla. Virtavesitarkkailun perusteella Pihlajapurossa veden kokonaistypipitoisuuden nousu

asemien 2 ja 1 välillä johtui muualta valuma-alueelta kuin Pihlajasuolta tulleesta kuormituksesta, joten turvetuotannon kuivatusvesien vaikutus Autiolahden veden kokonaistyyppipitoisuuden kohonneeseen arvoon oli vähäinen.

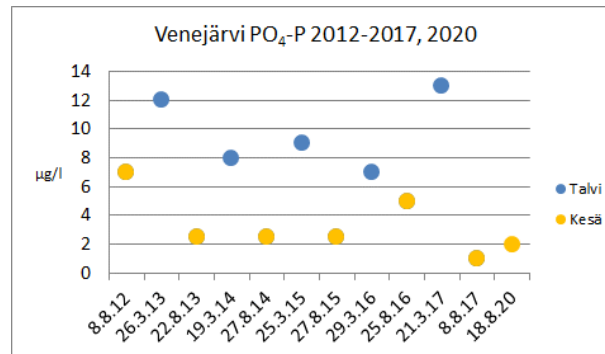
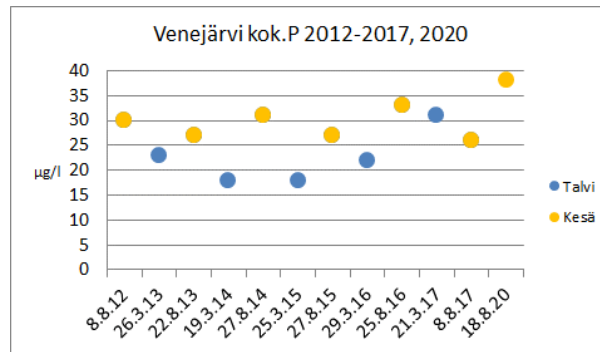


Kokonaistyyppipitoisuus Venejärven Autiolahden asemalla 2012-2017 ja 2020 lopputalvella (sininen ympyrä) ja loppukesällä (keltainen ympyrä).



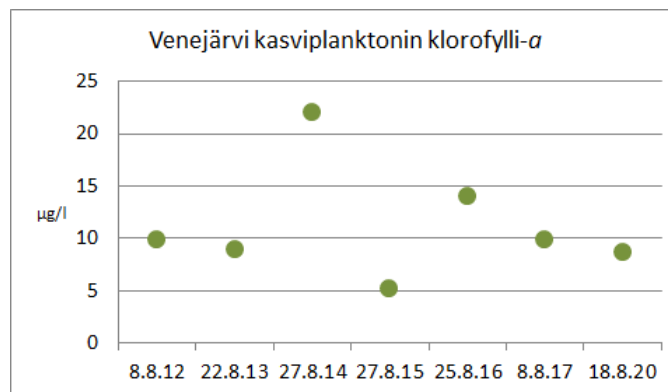
Veden nitraatti- (vasen puoli) ja ammoniumtypen (oikea puoli) pitoisuus Venejärven Autiolahden asemalla 2012-2017 ja 2020 lopputalvella (sininen ympyrä) ja loppukesällä (keltainen ympyrä).

- Veden fosforiyhdisteet.** Vuoden 2017 raportti: Lopputalvina Autiolahden vedessä kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut lievästi rehevän veden tasolla, loppukesällä lievästi rehevän/rehevän veden rajalla. Kesän sateisuus on kokonaisfosforissakin ollut joltain osin määräävä tekijä, sillä suurimmat kokonaisfosforipitoisuudet mitattiin sadekesinä 2012 ja 2016. Lopputalvella fosfaattifosforia on ollut 7-13 µg/l, loppukesän näytteissä fosfaattifosforin pitoisuus on pääsääntöisesti ollut määrittäysrajan 5 µg/l tuntumassa levätuotannon kulutuksen takia. Elokuun 2020 tulokset: Sadekesä 2020 vahvisti sitä tulkintaa, että suurimmat Autiolahden kokonaisfosforipitoisuudet mitataan sadekesinä. Elokuun puolivälissä 2020 mitattiin koko tarkkailun suurin kokonaisfosforipitoisuus 38 µg/l. Pihlajasuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 11 µg/l, joten Pihlajasuon kuivatusvesien vaikutus kohonneeseen rehevyystasoon Autiolahdessa oli vähäinen. Fosfaattifosforin pitoisuus oli määrittäysrajalla 2 µg/l.



Veden kokonaisfosforin (yläkuva) ja fosfaattifosforin (alakuva) pitoisuus Venejärven Autiolahden asemalla 2012-2017 ja 2020 loppupalvelulla (sininen ympyrä) ja loppukesällä (keltainen ympyrä).

- **Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Venejärven kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on ollut kesinä 2012, 2013, 2015 ja 2017 lievästi rehevälle järvelle ominaisella tasolla. Vuonna 2016 rehevyystaso oli hieman suurempi ja suurin klorofylli-a:n arvo 22 µg/l mitattiin elokuussa 2014. Tuolloin vesi oli luokiteltavissa jopa erittäin reheväksi. Tuolloin limalevä nosti klorofylli-a:n määrää. Elokuun 2020 tulokset: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli 8,7 µg/l, mikä on lievästi rehevälle järvelle ominaisella tasolla.



Kasviplanktonin klorofylli-a Venejärven Autiolahdessa elokuussa 2012-2017 ja 2020.

- Venejärven Autiolahdesta on tehty vuosina 2014-2017 ja 2020 loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2017. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuoden 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Venejärvi, Autiolahti kasviplanktonin biomassa-arvo (1,0 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisia sinileviä ei havaittu, mikä viittaa erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,6) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (15 %) ja kultalevät (17 %). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 30 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassan ollessa hyvin alhainen TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmensivät samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2015: Havaintopaikan Venejärvi Autiolahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,2 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-2,4) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (43 %) ja limalevä Gonyostomum semen (15 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2016: Havaintopaikan Venejärvi Autiolahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,7 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,6) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (7 %) ja limalevä Gonyostomum semen (75 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2017: Havaintopaikan Venejärvi Autiolahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,7 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-2) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (10 %), kultalevät (18 %, mm. Mallomonas spp.) ja limalevä Gonyostomum semen (48 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ja kokonaisbiomassa ilmaisivat samaa erinomaista tilaluokkaa.

Yhteenveto Venejärven tuloksista

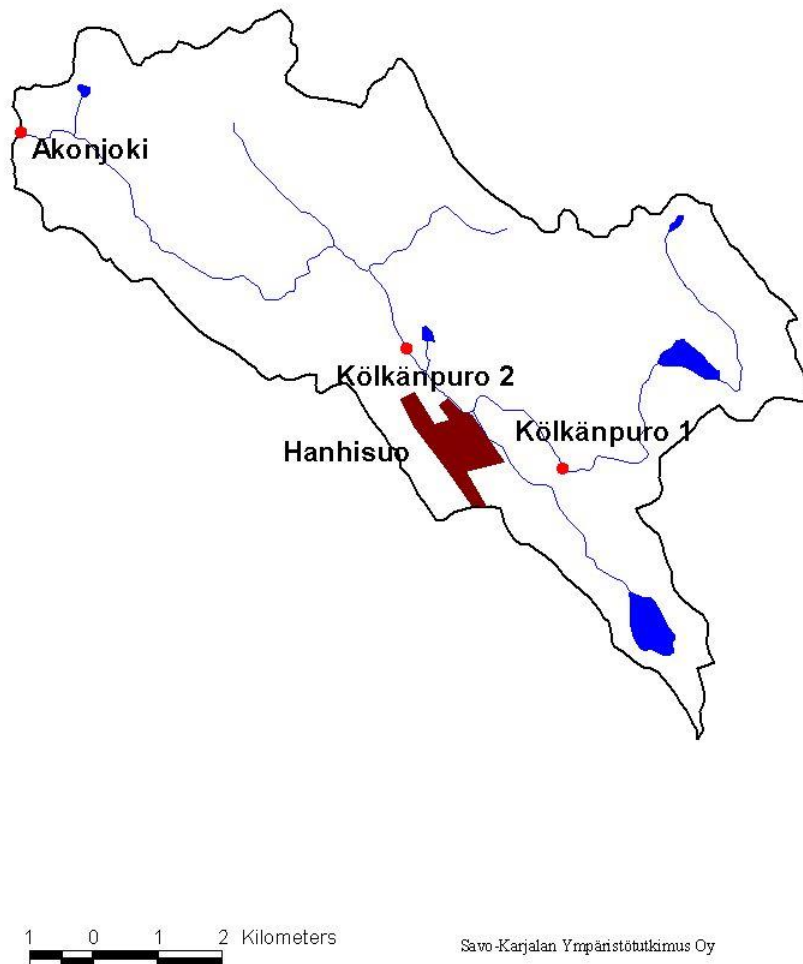
Venejärven matalassa Autiolahdessa vesi on ollut tarkkailutulosten perusteella humuspitoista, ajoittain voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden sekä kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna pääsääntöisesti lievästi rehevää. Mataluudesta ja Pihlajapuron läheisyydestä johtuen happitilanne on ollut hyvä loppupalvina ja -kesinä. Pihlajapuron valuma-alueen voimakkaasti ojitetut turvemaat näkyvät havaintopaikan veden laadussa sateisina kesinä kohonneina humuksen ja kokonaisravinteiden pitoisuuksina. Pihlajasuon kuivatusvesien vaikutus on saattanut näkyä ennen vuotta 2017 lievänä typpipitoisuuksien nousuna loppupalvella. Pihlajasuon kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen Pihlajasuon kuivatusvesien vaikutusta Autiolahden veden laatuun ei ole todettavissa.

HANHISUO

Sijainti

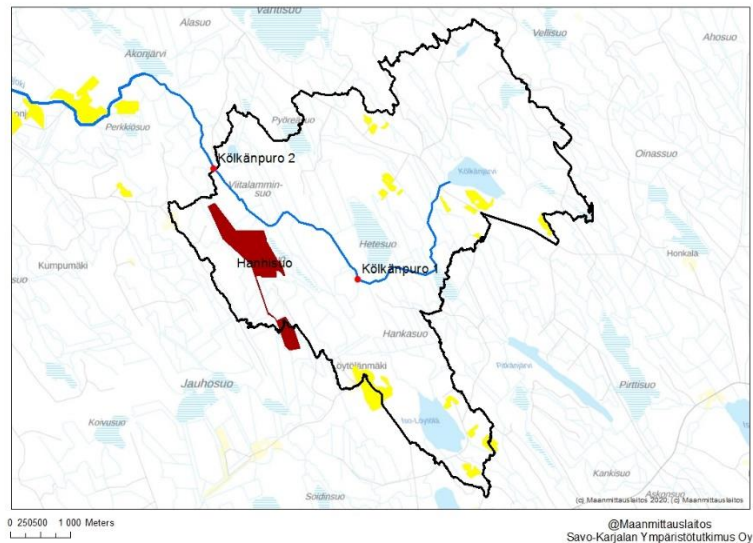
Hanhisuo sijaitsee Iisalmen reitin valuma-alueen Sonkajärven reitin valuma-alueella ja siellä Akonjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.587, peruskartta 3342 07). Hanhisuo on Sonkajärvellä. Akonjoen valuma-alueen koko on 54 km² ja järvisyys 1,6% (Ekholm 1993).

AKONJOEN VALUMA-ALUE



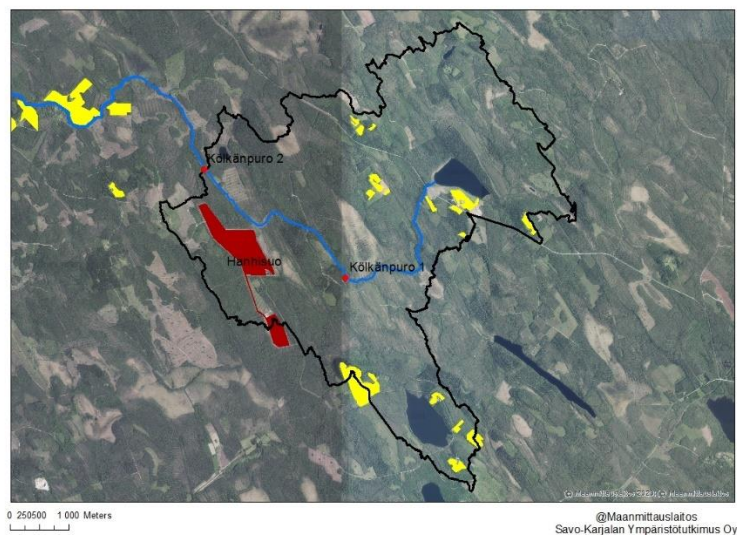
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.

Kölkänpuron alemman aseman 2 valuma-alueen koko on noin 25 km², josta Hanhisuon turvetuotantoalueen osuus on noin 3 %. Maatalousmaan osuus valuma-alueella on vähäinen ja peltomaat ovat keskittyneet Kölkänjärven ja Iso-Löytölän lähivaluma-alueelle.



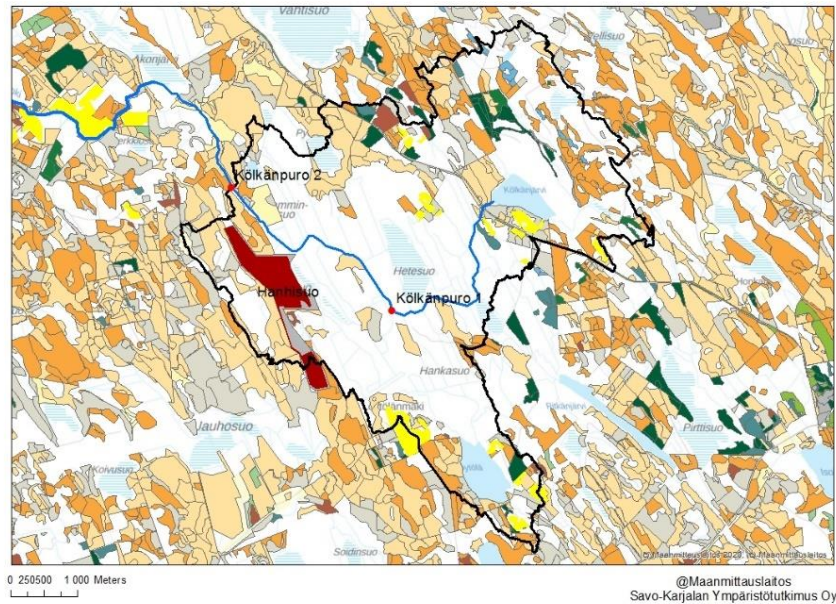
Kölkänpuron valuma-alue. Hanhisuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena.

Valuma-alue on pääosin ojitettua metsäaluetta. Hetesuon lähivaluma-alueella ojitustoiminta on ollut melko vähäistä.



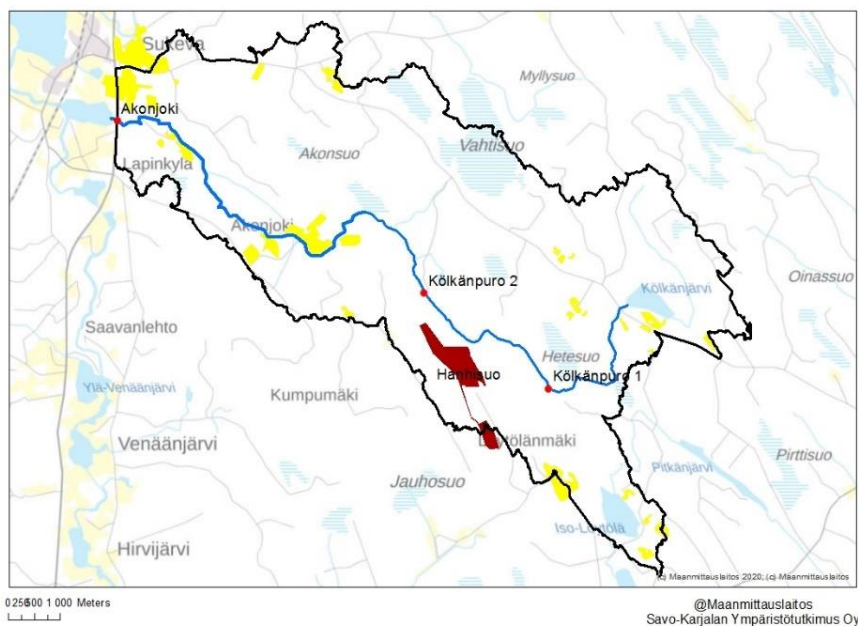
Kölkänpuron aseman 2 valuma-alueen ilmakuva (lähde: Maanmittauslaitos).

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Kölkänpuron aseman 2 valuma-alueella metsänhoitotoimet ovat keskittyneet valuma-alueen itäpuolelle ja muuten valuma-alueen reunoille. Pääosa metsänhoitotoimista on ollut eriasteisia harvennushakkuita, avohakkuut ovat olleet valuma-alueella vähäisiä, 2010-luvulla ne keskittyivät Kölkänjärven lähivaluma-alueelle.



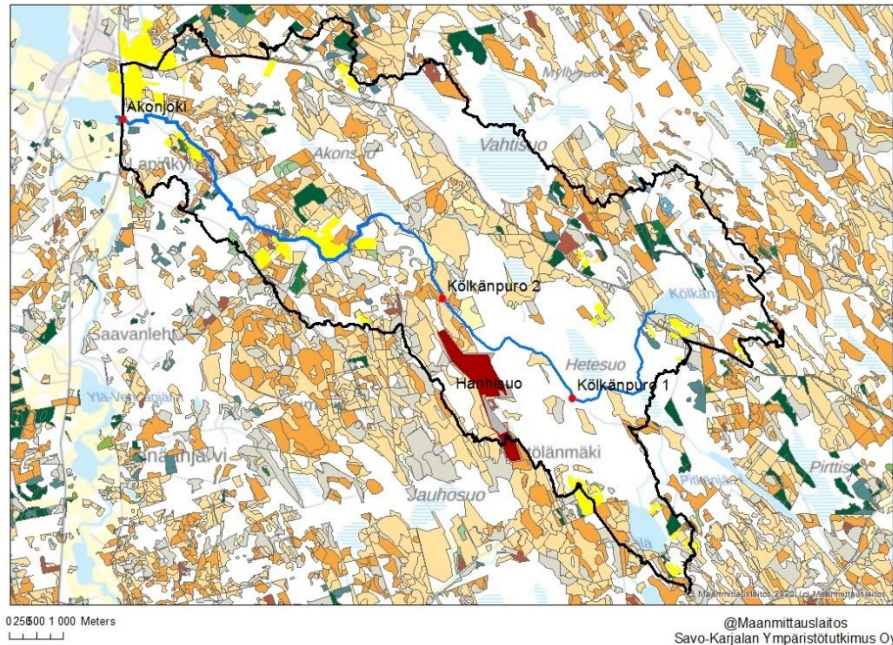
Metsienkäyttö Kolkänpuron aseman 2 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Akonjoen varrella on jonkin verran maatalousmaita jokiuoman keskivaiheilla ja aivan loppuosalla, mutta kokonaisuudessaan maatalousmaan osuus valuma-alueesta on melko vähäinen. Koko valuma-alueen pinta-ala on noin 55 km², siitä peltomaan osuus on 4-5 % ja Hanhisuon turvetuotantoalueen 1,3 %.



Akonjoen valuma-alue. Hanhisuon turvetuotantoalue näkyy tumman ruskeana, pellot keltaisena.

Akonjoen keskivaiheilla, missä sijaitsee myös jonkin verran peltomaita, on tehty avohakkuuta 2010-luvulla, muut avohakkuut ovat pääosin 2000-luvun alkuvuosina tehtyjä. Akonjoen valuma-alueen pohjoisosissa pääosa metsänhoitotoimenpiteistä on ollut eriasteisia harvennushakkuuta.



Metsienkäyttö Akonjoen valuma-alueella metsänkayttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Hanhisuo: Kuormittava pinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	2017
Tuotantokunnossa 2020	62,2 ha
Kunnostuksessa 2020	6,5 ha
Tuotannossa 2020	0 ha

Kuivatusvedet johdetaan ympärivuotisen pintavalutuskentän kautta laskuoja myöten Hanhisuon ohi virtaavaan Kolkänpuroon. Kolkänpuro laskee noin 3 km:n päässä Akonjokeen ja sieltä on matkaa Akonjokea pitkin Pieniveteen hieman yli 7 km.

Hanhisuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

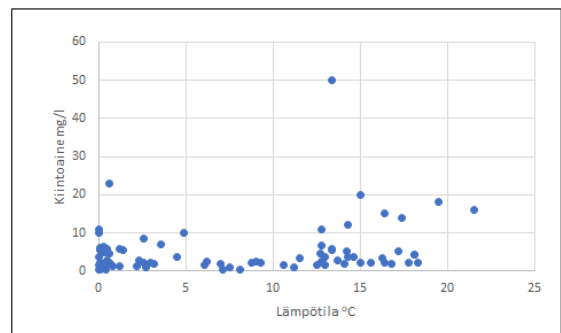
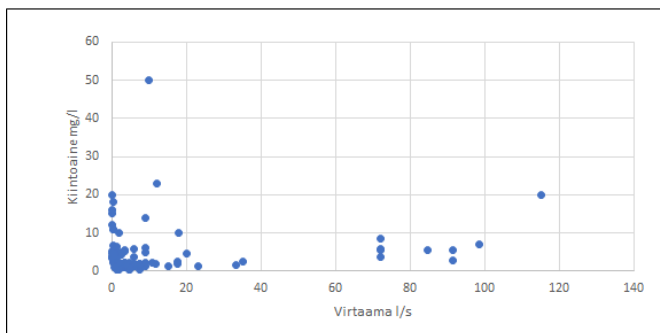
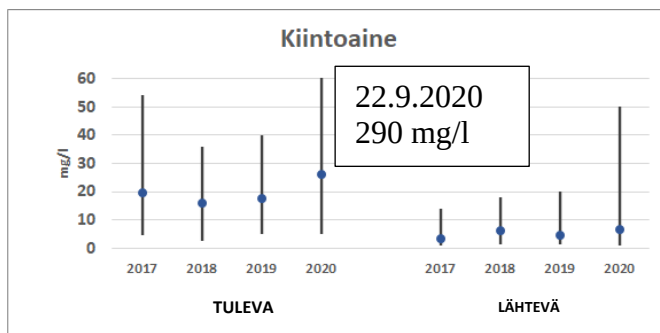
Hanhisuon kuivatusvesiä on tutkittu intensiivisesti kunnostusvuodesta 2017 lähtien ympärivuotisesti. Vuonna 2020 pintavalutuskentän pumpussa oli lukuisia toimintahäiriöitä. Näytteitä haettiin 24 kertaa vuoden aikana ja 8 kertana pumpu käynnistettiin näytteenoton yhteydessä. Näistä 5 havaintokerralla Hanhisuon kuivatusvesiä pääsi pumpppausaltaasta suoraan ohitusojaan. 17.9.20 ohitus oli suuri (arviolta noin 100 l/s), muina 3 havaintokertana (24.2., 26.3., 1.7. ja 4.11.20) ohitus oli noin 10 l/s.

Seuraavassa tarkastelussa kentältä lähtevän veden laatu on käytetty em. viiden vuoden 2020 havaintokerran kohdalla kentälle tulevan veden laatua, koska ohituksen virtaama on ollut suurempi kuin pintavalutuskentältä lähtenyt virtaama. Ainereduktiot ko. ajankohtina on ollut 0 %.

Kiintoaine

Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut vuosina 2017-2019 hieman alle 20 mg/l ja maksimipitoisuudet 40-50 mg/l. Vuonna 2020 syyskuun lopussa tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli peräti 290 mg/l, mikä nosti vuoden 2020 keskipitoisuuden hieman muita havaintovuosia suuremmaksi. Näytteenotto oli ajoittunut altaan puhdistustoimien jälkeen. Ilman tuota näytettä keskipitoisuus olisi ollut 14 mg/l eli hieman edeltäneitä vuosia pienempi.

Hanhisuon pintavalutuskentällä kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut erinomainen (keskimäärin 77 %) ja lupaehdon (50 %) mukainen. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin tasolla 3-6 mg/l. Vuosina 2018 ja 2019 suurimmat pitoisuudet olivat luokkaa 20 mg/l. Vuoden 2020 pitoisuustasoa nosti em. viisi havaintokertaa, jolloin lähtevän veden laatuina käytettiin tulevan veden pitoisuuksia. 1.7.20 ohittavassa vedessä kiintoainepitoisuus oli 50 mg/l. Syyskuussa 2020, jolloin kentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus oli 290 mg/l altaan puhdistustoimien takia, lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli vain 1,8 mg/l, joten kenttä pidatti tehokkaasti kiintoainetta tällaisessa ääritilanteessa.



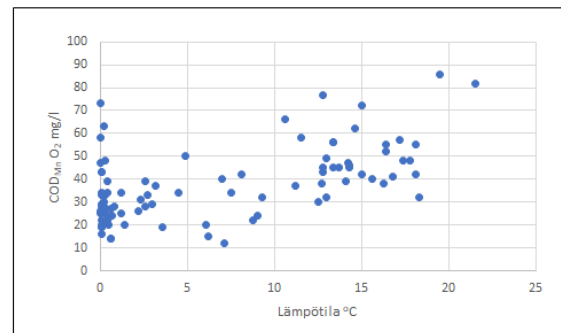
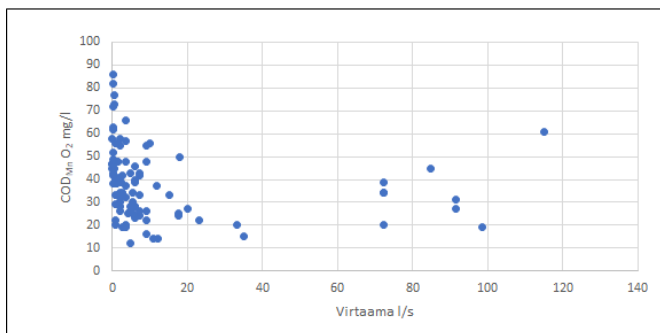
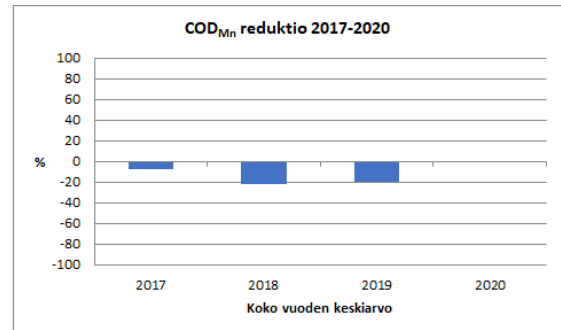
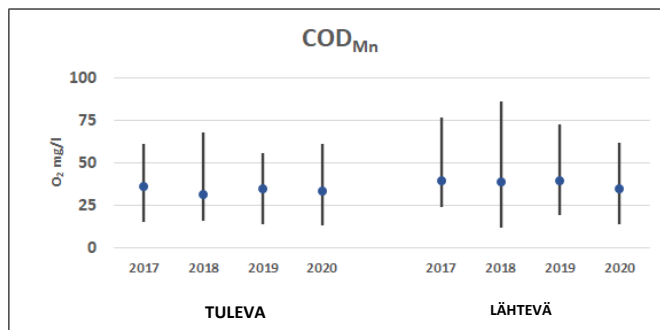
Vasemmalla ylhäällä on Hanhisuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2017 (n=23), 2018 (n=23), 2019 (n=23) ja 2020 (n=24). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa ylhäällä on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2017-2020. Vasemmalla alhaalla on Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden ja virtaaman välinen riippuvuus, oikealla alhaalla kentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden ja lämpötilan välinen riippuvuus.

Suurimmat lähtevän veden kiintoainepitoisuudet on mitattu Hanhisuolla vähäisen virtaaman aikaan, mutta muutamina havaintokertoina ylivirtaamien aikaan veden kiintoainepitoisuus kentältä lähtevässä vedessä on ollut välillä 5-10 mg/l, mikä on merkinnyt selvästi tavanomaista suurempaa

kiintoainekuormitusta. Selvästi suurin kiintoainekuormitus mitattiin 17.9.20, jolloin pumppausaltaasta lähti ohituksena noin 100 l/s vettä, jonka kiintoainepitoisuus oli 20 mg/l. Alivirtaamatilanteet ovat yleisimpiä kesäaikaan, mikä näkyy myös suurimpina kiintoainepitoisuuksia kentältä lähtevässä vedessä lämpimän veden aikaan. Muutamissa kevätnäytteissä (veden lämpötila lähellä 0 °C) lähtevän veden kiintoainepitoisuus on ollut noin 10 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus

Muutokset Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän kuivatusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa ovat olleet tarkkailuvuosien välillä vähäisiä. Kentälle tuleva vesi on ollut keskimäärin voimakkaan humuspitoista (vuosikeskiarvo 31-36 O₂ mg/l) vaihteluvälillä 13-68 O₂ mg/l. Veden kemiallisen hapenkulutuksen muutos Hanhisuon pintavalutuskentällä on ollut melko vähäinen, reduktion vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä -1- -22 %, mikä on koko aineistossa tarkoittanut veden kemiallisen hapenkulutuksen nousua keskimäärin 4 O₂ mg/l. Kentältä lähtevässä vedessä maksimiarvo on ollut 86 O₂ mg/l vuonna 2018 kesällä vähäisen virtaaman aikaan.



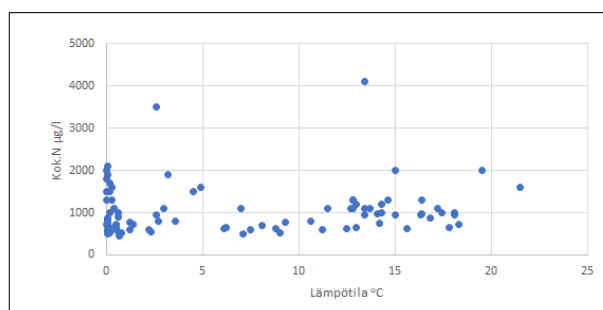
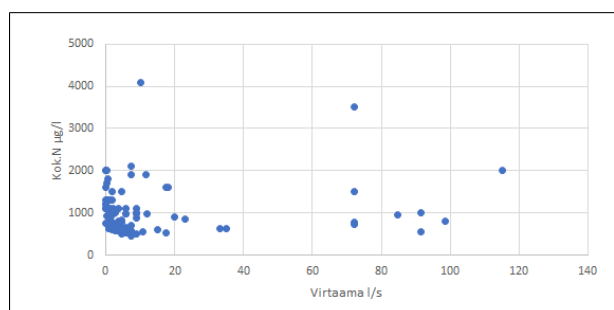
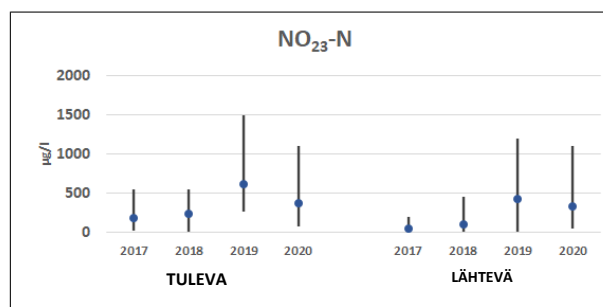
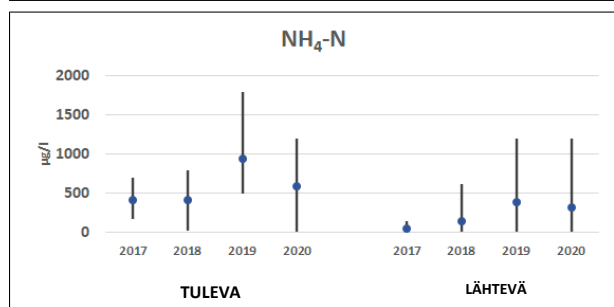
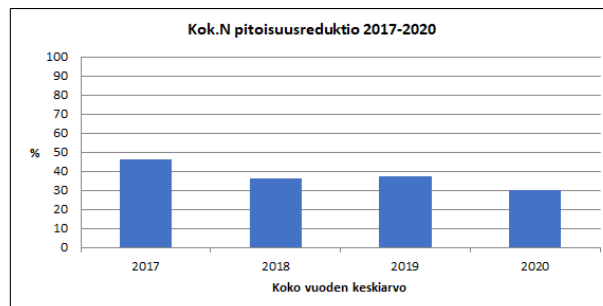
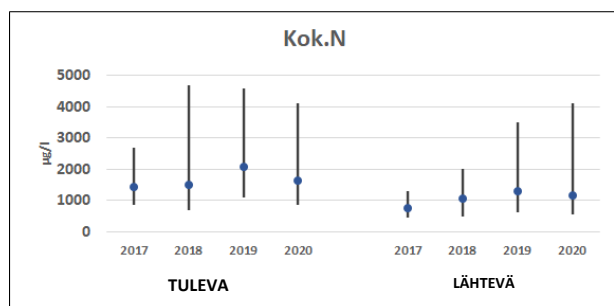
Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen jakaumat (ylhäällä vasen puoli) sekä kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot kentällä (ylhäällä oikea puoli). Alhaalla Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevä veden kemiallisen hapenkulutuksen riippuvuus virtaamasta (vasen puoli) ja lämpötilasta (oikea puoli) Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Suurimmat Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuudet on mitattu vähäisen virtaaman ja lämpimän veden aikaan kesällä. Muutamassa talvinäytteessä veden kemiallinen hapenkulutus on ollut myös korkea. Suurin lähtevä humuskuorma mitattiin 17.9.20, jolloin ohituksena meni noin 100 l/s vettä, jonka kemiallinen hapenkulutus oli 61 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet

Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin tasolla noin 1500 µg/l, lukuun ottamatta vuotta 2019, jolloin keskipitoisuus oli noin 2000 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli oli kunnostusvuonna 2017 jonkin verran pienempi kuin vuosina 2018-2020. Sama vaihtelu vuosien välillä kentälle tulevassa vedessä on nähtävissä myös ammonium- ja nitraattitypen kohdalla. Ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut 400-500 µg/l, (vuonna 2019 950 µg/l) ja nitraattitypen 200-300 µg/l (vuonna 2019 650 µg/l).

Kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut hyvä, keskimäärin 38 % ja lupaehdon (20 %) mukainen. Suurimmat lähtevän veden kokonaistypen pitoisuudet (610-3500 µg/l, keskiarvo 1300 µg/l) mitattiin vuoden 2019 havaintokertoina, koko havaintoaineistossa lähtevän veden keskipitoisuus on ollut noin 1000 µg/l. Vuoden 2020 maksimipitoisuuksia nosti ohitukset, jolloin lähtevän veden laatu määräytyi pumppausaltaan veden laadun mukaan. Ammoniumtypen osalta pitoisuusreduktio on ollut vuosina 2017-2020 keskimäärin 68 % ja nitraattitypen 46 %. Kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtyppeä on ollut keskimäärin 180 µg/l ja nitraattityppeä 200 µg/l. Myös ammonium- ja nitraattitypen keski- ja maksimipitoisuuksia nosti vuonna 2020 viisi ohitustilannetta.



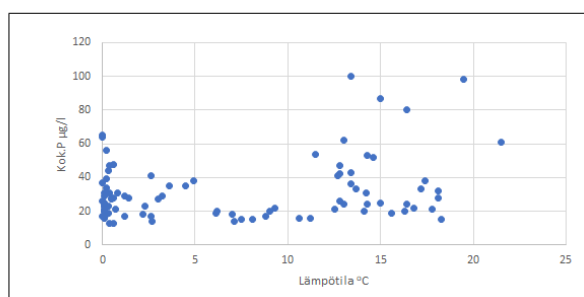
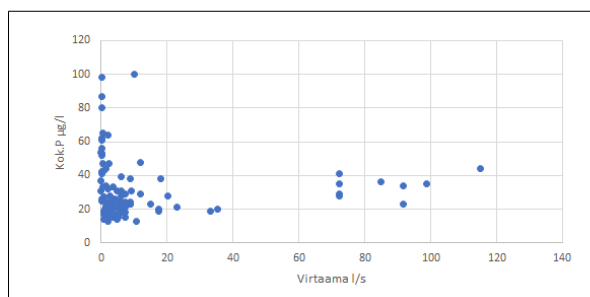
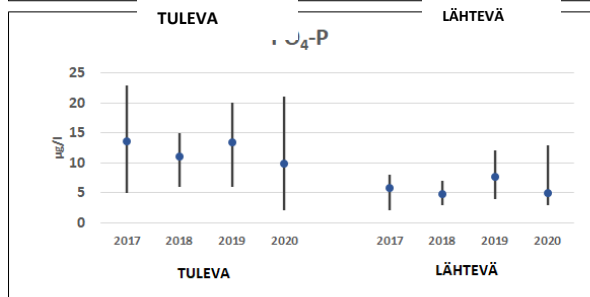
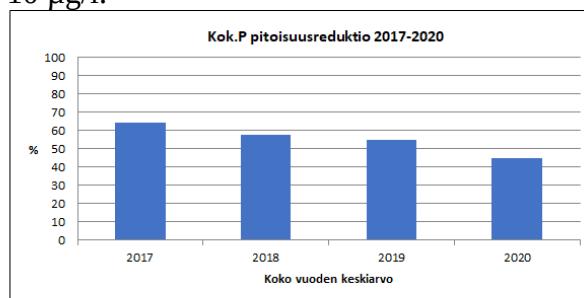
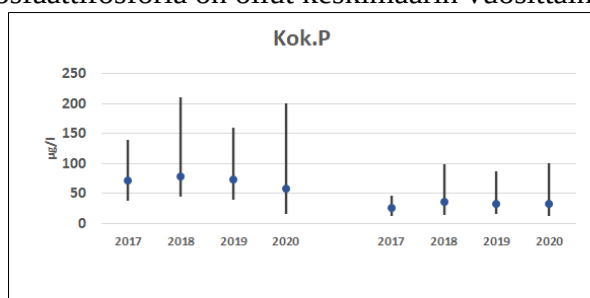
Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kokonaistypen (ylhäällä vasen puoli), ammoniumtypen (keskellä vasemmalla) ja nitraattitypen (keskellä oikealla) jakaumat sekä kokonaistypen reduktiot kentällä (ylhäällä oikea puoli). Alhaalla Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevä veden kokonaistyyppipitoisuuden riippuvuus virtaamasta (vasen puoli) ja lämpötilasta (oikea puoli) Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuudella ei ole ollut selkeää riippuvuutta virtaamasta eikä veden lämpötilasta.

Fosforiyhdisteet

Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus on keskimäärin hieman laskenut vuosien 2017-2020 välillä. Vuosina 2017-2019 keskipitoisuus oli hieman yli 70 µg/l, vuoden 2020 havaintokertoina hieman alle 60 µg/l. Maksimipitoisuudet ovat olleet vuosina 2018 ja 2020 noin 200 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut hieman päälle 10 µg/l ja maksimipitoisuudet hieman päälle 20 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuusvaihtelussa ei ole tapahtunut suuria muutoksia tarkkailuvuosien välillä.

Kuivatusveden kokonaisfosforin pitoisuusreduktio on ollut hyvä, keskimäärin 56 % ja pienimmillään vuoden 2020 havaintokertoina 45 %. Vuonna 2020 keskiarvo jäi luparajasta (50 %), mikä johtui viidestä havaintoajankohdasta, jolloin pitoisuusreduktio oli ohituksen takia 0 %. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin välillä 26-36 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi. Suurimmat lähtevän veden pitoisuudet ovat olleet 100 µg/l. Tarkkailuvuosien väliset vaihtelut ovat olleet melko vähäisiä. Myös fosfaattifosforin pitoisuusreduktio on ollut hyvä, keskimäärin 58 %. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforia on ollut keskimäärin vuosittain alle 10 µg/l.



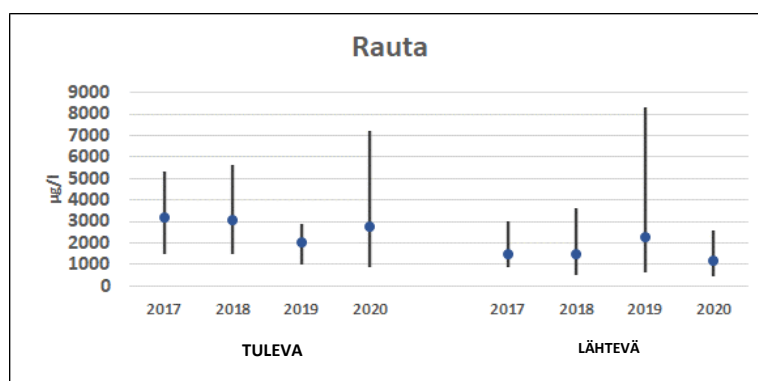
Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevan ja sieltä lähtevän veden kokonaisfosforin (ylhäällä vasen puoli) ja fosfaattifosforin (keskellä vasemmalla) pitoisuusjakaumat sekä kokonaisfosforin reduktiot kentällä (ylhäällä oikea puoli). Alhaalla Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevä veden kokonaisfosforipitoisuuden riippuvuus virtaamasta (vasen puoli) ja lämpötilasta (oikea puoli) Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Suurimmat Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu pääosin kesällä lämpimän veden ja vähäisen virtaaman aikaan. Suurin lähtevän veden kokonaisfosforikuormitus mitattiin 17.9.20 ohituksen yhteydessä, jolloin virtaama oli 100 l/s ja kokonaisfosforipitoisuus 44 µg/l.

Rauta

Hanhisuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä rautapitoisuus on vuosikeskiarvo ollut noin 3000 µg/l, lukuun ottamatta vuotta 2019, jolloin keskiarvo oli 2000 µg/l. Maksimipitoisuus 7200 µg/l mitattiin syyskuun puolivälissä laskeutusaltaan kaivamisen jälkeen.

Kuivatusveden rautapitoisuus on laskenut keskimäärin 38 % kentällä, poikkeuksena vuosi 2019, jolloin keskimääräinen rautapitoisuus nousi hieman kentällä. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2018 lähtevän veden rautapitoisuus oli keskimäärin noin 1500 µg/l, vuonna 2019 keskiarvo oli selvästi suurempi (2300 µg/l) yksittäisen suuren arvo (8300 µg/l) takia. Vuonna 2020 havaintokerroilla raudan keskipitoisuus lähtevässä vedessä oli keskimäärin 1160 µg/l ohitustilanteet huomioiden.

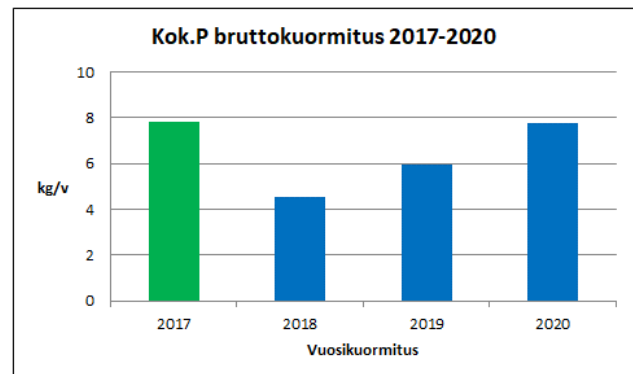
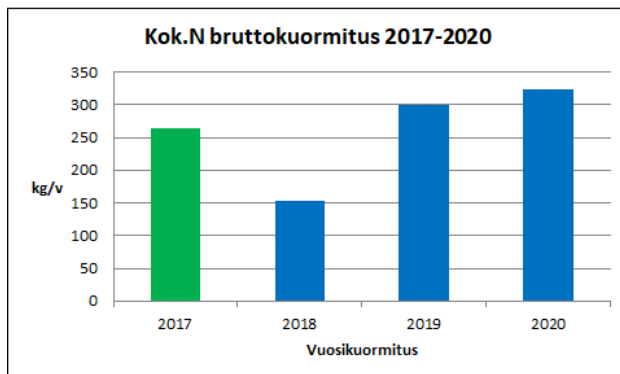
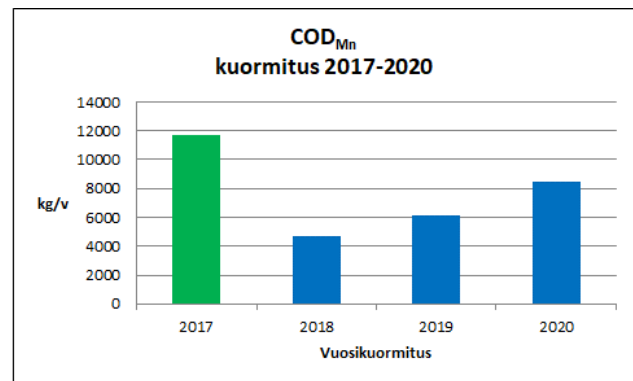
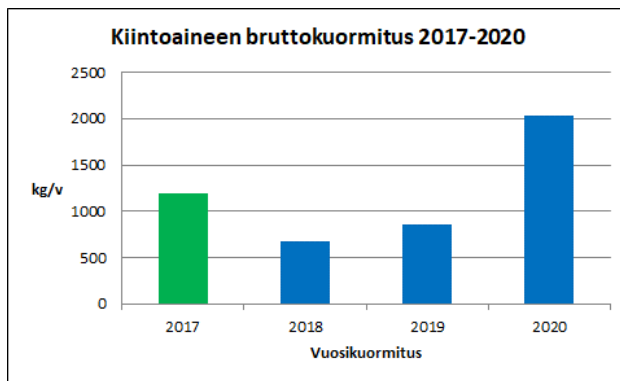


Raudan pitoisuusjakauma Hanhisuon pintavalutuskentiltä tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Kuormitus

Hanhisuon kuormitusarvio on saatu jokaisena tarkkailuvuonna laskea omasta virtaama- ja vedenlaatuaineistosta. Koska virtaamamittaus alkoi vuonna 2017 vasta heinäkuussa, laskettiin vuoden 2017 kuormitus osittain muiden tarkkailusoiden kuormitusarvioiden avulla (menetelmä 3, vihreät pylväät). Vuosina 2018-2020 kuormitusarvio pohjautui täysin Hanhisuon omaan aineistoon (menetelmä 1, siniset pylväät). Vuonna 2020 Hanhisuolla on pumpun käyntihäiriöitä, joiden takia osa vedestä meni ohituksena käymättä pintavalutuskentällä. Näiden jaksojen kuormituksessa ohitukset huomioitiin.

Vuoden 2020 ohitukset näkyvät erityisesti kiintoainekuormituksessa, mutta myös COD_{Mn}:n ja kokonaisfosforin kuormituksien nousuna vuosiin 2018 ja 2019 verrattuna. Kokonaistyyppikuormitus oli laskennallisesti samaa tasoa vuoden 2019 kanssa. Vuoden 2017 kuormitusarviot, jotka ovat esimerkiksi COD_{Mn}:n ja kokonaisfosforin osalta suurimmat, voivat osaltaan johtua eri laskentatavasta, mutta ne voivat myös johtua kunnostusvuoden suuremmasta kuormituksesta.



Hanhisuon laskennalliset kuormitukset vuosina 2017-2020. Värien selitykset tekstissä.

Virtavedet

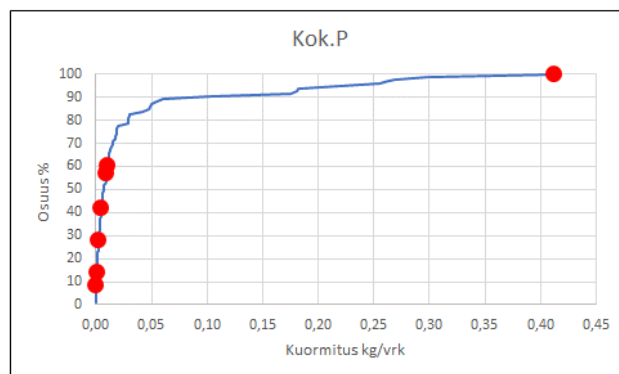
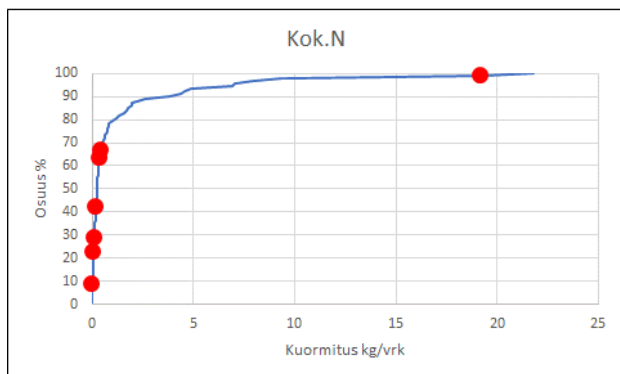
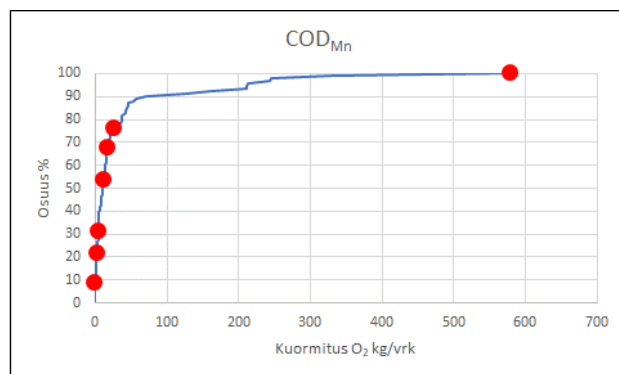
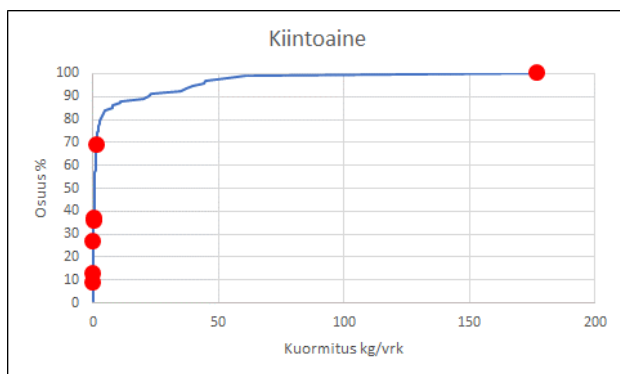
Virtaamatilanteet eri havaintokertoina

Hanhisuon virtavesiasemilla (Kölkänpuro 1 ja 2, Akonjoki) uoma on sen verran leveä, että virtaaman mittaaminen ei onnistunut normaalin näytteenoton yhteydessä. Tämän takia ei ole selkeää tietoa virtavesistä mitattuna, millaisissa virtaamatilanteissa vuosien 2017 ja 2020 virtavesinäytteet on otettu.

Vuonna 2020 pumppaamon vikatilanteet vaikeuttivat virtavesinäytteenottoa. Kesäkuun alussa vesistöissä oltiin kevättulvan loppuvaiheissa, mutta pumppaamon toimimattomuuden takia kentältä lähti vain 0,1 l/s vettä eli käytännössä Hanhisuon kuivatusvesien vaikutus Kölkänpuroon oli olematon. Myös 19.10 pumppu jouduttiin käynnistämään ennen näytteenottoa. 13.7. pumppu oli käynnissä, mutta virtaama vain noin 1 l/s. 17.9. virtavesinäytteet saatiin todellisesta tulvatilanteesta, mutta koska Hanhisuon kuivatusvesi meni pääosin ohituksena, tarkkaa virtaamaa ei saatu mitattua.

Virtavesiajankohtien ajoittuminen erilaisiin Hanhisuolta lähteviin kuormituksiin.

Mikäli tarkastellaan virtavesiajankohtina mitattuja Hanhisuolta lähteviä ainekuormia, saadaan jonkinlainen arvio, millaisissa virtaamatilanteissa virtavesinäytteet on otettu. Vuosien 2017-2020 kuormitusaineiston perusteella 80 % kuormituksesta on ollut melko matalalla tasolla ja selvästi suurempia kuormituksia on ollut 10-15 % kaikista näytteistä. Virtavesiajankohdat ovat kattaneet hyvin matalan kuormituksen tilanteet (70-80 % mitatuista kuormituksista). Syyskuun puolivälin näyte 2020 ajoittui kokonaistyyppä lukuun ottamatta suurimman kuormituksen ajankohtaan.



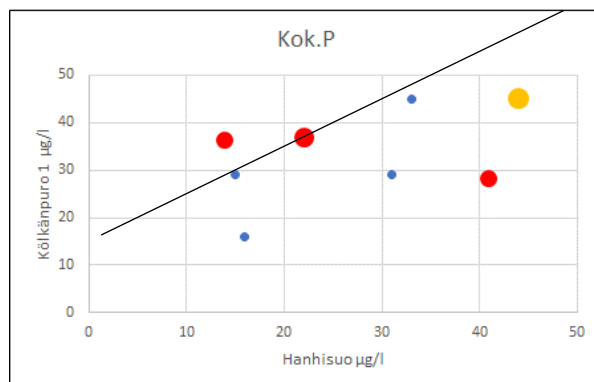
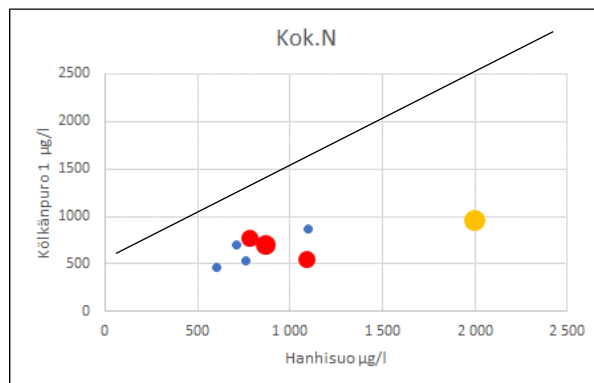
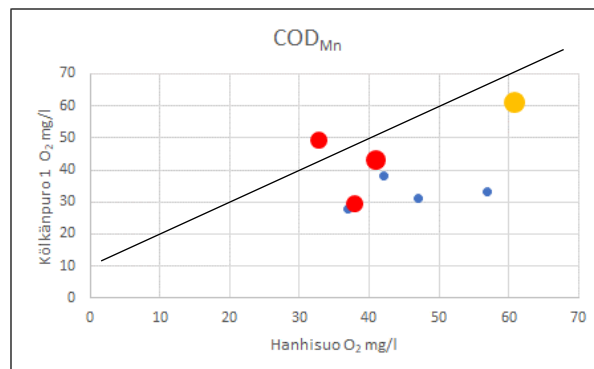
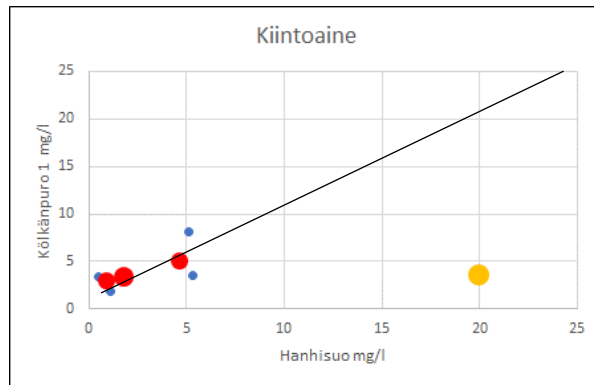
Hanhisuolta lähtevän mitatun vuorokausikuormituksen jakauma vuosien 2017-2020 aineistossa ($n=93$) (sininen käyrä) ja vuoden 2017 ja 2020 virtavesiajankohtina mitatut vuorokausikuormat (punaiset ympyrät). On huomioitava, että kuormituksen jakaumakäyrä perustuu päästötarkkailun tuloksiin ja on siten arvio Hanhisuon todellisesta kuormituksesta.

Näytteenottoajankohdat

Virtavesitarkkailuun kuuluvat Kolkänpuro 1 Hanhisuon laskuojan yläpuolella, Kolkänpuro 2 n 1,3 km:n päässä Hanhisuon laskuojan alapuolella sekä Akonjoen asema aivan vesistöalueen alarajalla. Vuonna 2014 otettiin havaintoasemilta 3 näytettä ennakkotarkkailuina (25.6.14, 10.9.14, 22.10.14) ja lisäksi yksi vuoden 2015 kesäkuussa (25.6.15). Näytteet on merkitty kuvissa vaalean vihreällä ympyrällä. Kunnostuksen aikaiset näytteet otettiin vuonna 2017 5.6., 2.8. ja 26.9 ja lisäksi kevätnäyte otettiin vuoden 2015 toukokuussa 23.5. Nämä näytteet on kuvissa merkitty sinisellä ympyrällä. Vuonna 2020 näytteet otettiin 1.6., 13.7., 1.9. ja 4.11. Näiden näytteiden tulokset on kuvissa merkitty punaisella ympyrällä, joista tulvanäyte 17.9. erottuu oranssina ympyränä.

Kolkänpuro 1

- Hanhisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut hieman pienempi kuin Kolkänpuron asemalla 1. Selkeän poikkeuksen tekee 17.9.20 ajankohta, jolloin ylivirtaaman aikaan Hanhisuon kuivatusvesi meni suoraan ohitusojaan käymättä pintavalutuskentän kautta pumppaamon käyntiongelmien takia. Kiintoainepitoisuus oli 20 mg/l.

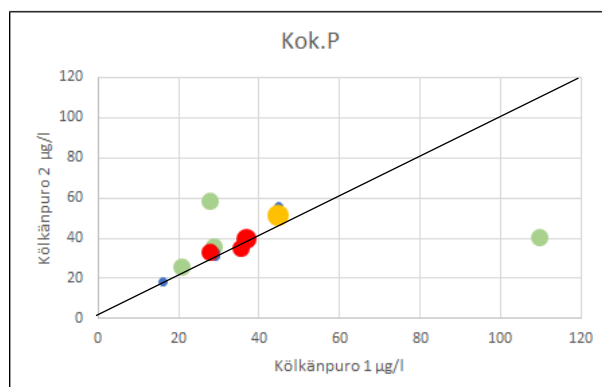
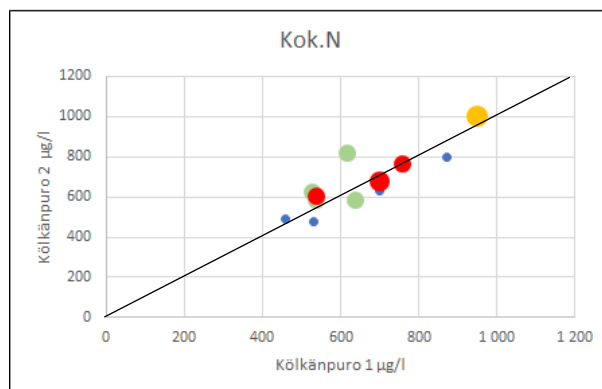
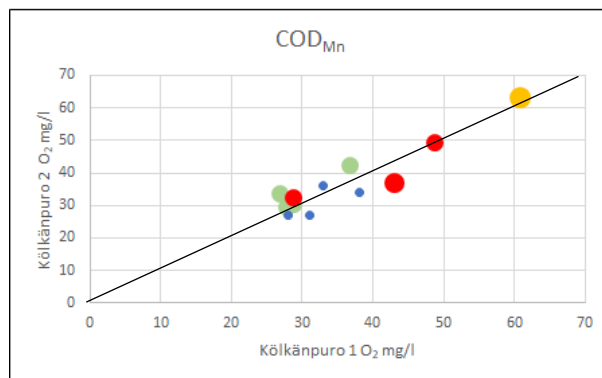
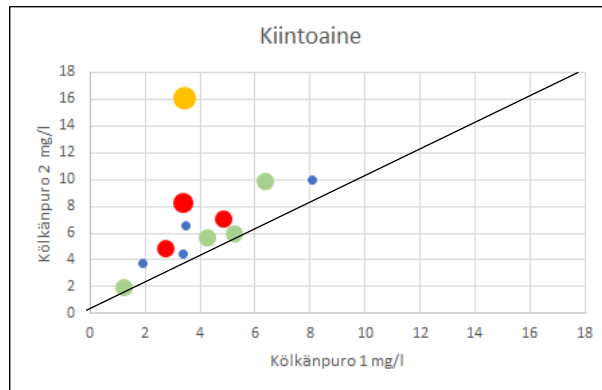


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Kolkänpuron asemalla 1 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2017 (siniset ympyrät) ja 2020 (punaiset ympyrät, 17.9 tulvanäyte oranssilla).

- Kunnostusvuonna 2017 Hanhisuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus oli kaikkina virtavesiajankohtina suurempi kuin Kolkänpuron asemalla 1, ero oli keskimäärin 13 O₂ mg/l. Vuoden 2020 havaintokertoina ainoastaan kesäkuun alun näytteessä Hanhisuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus oli suurempi kuin Kolkänpurossa, muina havaintokertoina Kolkänpurossa arvo on ollut sama tai suurempi. Osaltaan vertailua vaikeuttaa vuonna 2020 pumppuaseman toimimattomuus. Mikäli pumppaus on ollut useita päiviä pysähdyksissä ennen näytteenottoa, kentältä lähtevä näyte ei ole kovin edustava kuivatusveden osalta, vaan kentältä lähtevä vesi kuvaa enemmän pintavalutuskentältä itsestään lähtevää vettä. Syyskuun puolivälissä, jolloin ylivirtaaman aikaan Hanhisuolta ohituksena lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli selvästi muita havaintokertoja suurempi, Kolkänpuron asemalla 1 kemiallinen hapenkulutus oli sama. Ylivirtaaman aikaan Kolkänpuron aseman 1 yläpuolisesta ojitetulta valuma-alueelta näyttää tulevan merkittävä määrä humuskuormitusta. Suurien humuspitoisuuksien takia sekä Hanhisuolta lähtenyt vesi että Kolkänpuron aseman 1 vesi oli erittäin hapanta (pH 4,4-4,6).
- Hanhisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut jokaisena havaintokertana suurempi kuin Kolkänpuron aseman 1 vedessä. Ero on ollut keskimäärin 300 µg/l, ja mikäli jätetään huomiotta syyskuun 2020 ylivirtaamanäyte, ero on ollut keskimäärin 200 µg/l. Syyskuun 2020 ylivirtaaman aikaan Hanhisuolta lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus oli 2000 µg/l, josta puolet oli mineraalityppeä. Kolkänpuron asemalla 1 mineraalityypen pitoisuudet olivat tuolloinkin hyvin pieniä. Muina tarkkailuajankohtina mineraalityypen pitoisuuksissa ei ole ollut suurta eroa Hanhisuon kuivatusveden ja Kolkänpuron aseman 1 veden välillä, mikä johtuu Hanhisuon pintavalutuskentän hyvästä tehosta ammoniumtypen ja myös nitraattityypen vähentämisessä.
- Kolkänpuron asemalla 1 veden rehevyystaso on ollut pääsääntöisesti hieman suurempi kuin Hanhisuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Ero on ollut keskimäärin 6 µg/l ja molempien havaintopaikkojen vesi on luokiteltavissa keskimäärin lievästi reheväksi-reheväksi. Ainoastaan kesäkuun alussa 2020, jolloin Hanhisuolta ei juurikaan lähtenyt vettä, kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli suurempi kuin asemalla 1 Kolkänpurossa. Suurin kokonaisfosforipitoisuus mitattiin molemmilta asemilta syyskuun 2020 ylivirtaaman aikaan. Hanhisuolla syynä oli pintavalutuskentän ohitus. Kolkänpuron aseman 1 valuma-alue näyttää purkavan fosforia jonkin verran ylivirtaamatilanteissa, vaikka valuma-alueella on vain vähän maatalousalueita. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut molemmilla asemilla melko pieni, Hanhisuon kuivatusvedessä keskimäärin 4 µg/l ja Kolkänpuron asemalla 1 6 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuus ei noussut Kolkänpurossa syyskuun 2020 ylivirtaaman aikaan.

Kolkänpuro 2

- Kuten edellisissä kappaleissa on todettu, Hanhisuon pumpun käyntihäiriöiden vuoksi 1.6. ja 19.10.20 näytteenottoajankohtina Hanhisuon pumppu ei ollut toiminut ennen näytteenottoa, minkä takia pintavalutuskentältä lähti hyvin pieni kuormitus, jolla oletusarvoisesti ei ollut merkittävää vaikutusta Kolkänpuron veden laatuun.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kölkänpuron asemalla 1 (X-akseli) ja 2 (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2014 (vihreät ympyrät), 2017 (siniset ympyrät) ja 2020 (punaiset ympyrät, 17.9 tulvanäyte oranssilla).

- 17.9.20 sen sijaan oli selkeä ylivirtaamatilanne sekä Hanhisuolla että vesistöissä. Kolkänpuro tulvi uomansa yli asemalla 1 ja näytteenottohetkellä vettä tuli tulvimalla myös muualta valuma-alueelta kuin Hanhisuolta. Myös Kolkänpuron asemalla 2 vesi tulvi jonkin verran uoman ylitse.



Ohitus Hanhisuon pumppausaltaasta suoraan laskuojaan 17.9.20.



Hankasuon suunnalta laskevien metsäojien tulviminen metsäautotielle Kolkänpuron aseman 1 läheisyydessä 17.9.20. Virtaama oli samaa luokkaa kuin Hanhisuon ohituksessa.



Kolkänpuron asema 1 17.9.20. Puro tulvi useiden kymmenien metrien päähän purouomasta.



Kölkänpuron asema 2 17.9.20. Myös asemalla 2 vesi oli noussut jonkin verran uoman ylitse.

- Tulvivasta metsäojasta otettiin 17.9. vesinäyte:

Paikka	K-aine	Ka.hehkj.	COD-Mn	Kok. N	NH4-N	NO2N+NO3N	Kok. P	PO4-P
	mg/l	mg/l	mg/l O2	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Hanhisuo	20	9,8	61	2000	660	390	44	2
Metsäoja	2,8	<1	75	960	5	<5	35	4

Hanhisuolta lähteneessä vedessä kiintoaineen ja mineraalityypen pitoisuudet olivat selvästi suurempia kuin metsäojan vedessä, mutta fosforin yhdisteissä erot olivat vähäisiä ja kemiallinen hapenkulutus oli metsäojassa suurempi kuin Hanhisuon vedessä. Metsäojan vesi oli erittäin hapanta suuren humuspitoisuuden takia (pH 4,1).

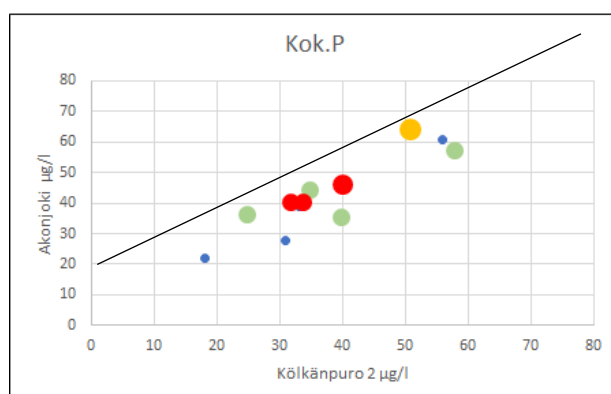
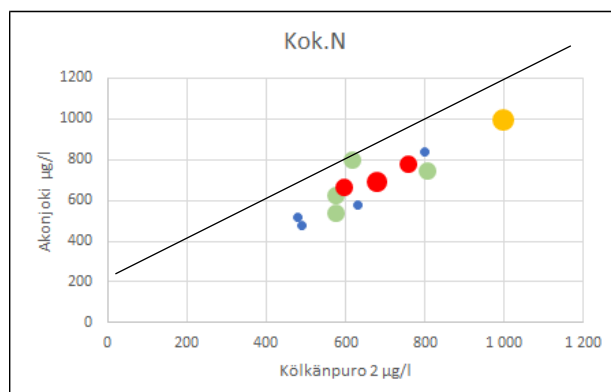
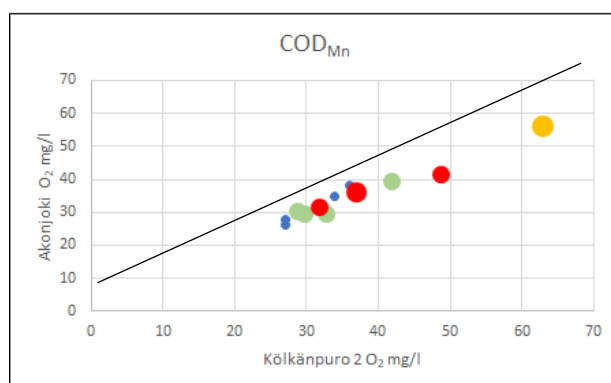
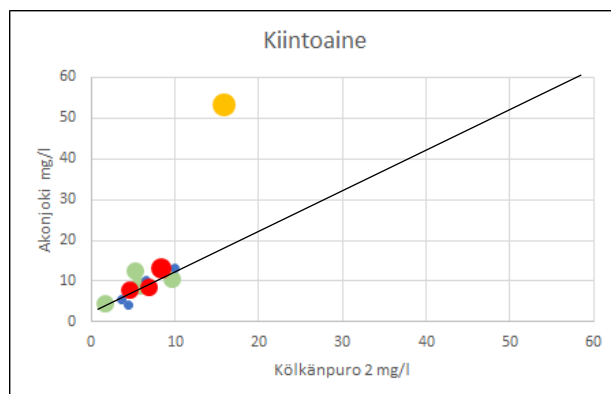
- Kölkänpuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut suurempi kuin asemalla 1, niin ennakkotarkkailussa, kunnostusaikana ja vuoden 2020 havaintokertoina. Ennakkotarkkailunäytteissä ero oli keskimäärin 1,5 mg/l, enimmillään 3,4 mg/l. Kunnostusvuonna 2017-2018 ero oli keskimäärin 2,0 mg/l, enimmillään 23.5.18 3,1 mg/l. Vuoden 2020 kesäkuun alun ja lokakuun puolivälin näytteissä, jolloin kuormitus Hanhisuolta oli erittäin vähäistä, ero oli samaa tasoa kuin vuoden 2014 näytteissä. Heinäkuun puolivälissä Kölkänpuron vedessä kiintoainepitoisuus nousi 4,9 mg/l asemien välillä, mutta koska Hanhisuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli pienempi kuin kummallakaan havaintoasemalla, pitoisuusnousu on johtunut jostain muusta kuormitustekijästä valuma-alueella. Syyskuun puolivälin tulvatilanteessa Kölkänpuron vedessä asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus oli peräti 16 mg/l. Hanhisuolta lähtenyt kiintoainekuorma oli noin 250 kg/vrk. Jos näytteenottokohdan valuma oli ylivirtaamatilanteessa 30 l/s*km², meni Kölkänpuron asemalla 2 kiintoainetta noin 1000 kg/vrk, jolloin Hanhisuon osuus oli noin 25 %. Mikäli valunta olisi ollut 50 l/s*km², olisi Hanhisuon osuus ollut noin 15 %. Virtavesitarkkailun tulosten perusteella näyttää siis siltä, että mikäli Hanhisuon pintavalutuskenttä on toiminnassa, eivät Hanhisuon kuivatusvedet juurikaan vaikuta Kölkänpuron veden kiintoainepitoisuuteen. Poikkeustilanteessa ylivirtaaman aikaan Hanhisuon kuivatusvedet voivat nostaa puroveden kiintoainepitoisuutta selvästi.
- Virtavesitarkkailun perusteella Hanhisuon kuivatusvesien vaikutus Kölkänpuron veden kemialliseen hapenkulutukseen on ollut vähäinen. Ennakkotarkkailukertoina veden kemiallinen hapenkulutus nousi asemien 1 ja 2 välillä, ero oli kemiallisessa hapenkulutuksessa keskimäärin 4 O₂ mg/l ja veden väriluvussa 40 Pt mg/l. Kunnostusvuonna

2017 ja vuoden 2020 havaintokertoina sekä veden kemiallinen hapenkulutus että väriluku ovat olleet keskimäärin samoja molemmilla asemilla tai hieman pienempiä asemalla 2. Puroveden humuspitoisuus näyttää kasvavan voimakkaasti ylivirtaamien aikaan, mutta valuma-alueelta tuleva humuskuorma on ilmeisen tasaista, sillä 17.9.20 ylivirtaaman aikaan veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku eivät juuri muuttuneet asemien 1 ja 2 välillä.

- Hanhisuon kuivatusvesien vaikutus Kolkänpuron veden kokonaistyyppipitoisuuteen on kaikkina virtavesiajankohtina ollut myös vähäinen. Ennakkotarkkailukertoina vuonna 2014/15 puroveden kokonaistyyppipitoisuus nousi keskimäärin 65 µg/l asemien välillä, enimmillään 190 µg/l syyskuussa 2014. Kunnostusvuonna 2017/18 pitoisuus laski keskimäärin 40 µg/l asemien välillä ja vuoden 2020 havaintokertoina nousua asemien välillä oli keskimäärin 23 µg/l. 17.9.20 ylivirtaamassa Hanhisuon kuivatusveden ja Kolkänpuron aseman 1 veden kokonaistyyppipitoisuudessa oli 1000 µg/l ero, joka johtui pääosin ammoniumtyyppistä (660 µg/l) ja kolmasosaltaan nitraattityyppistä (390 µg/l). Nämä mineraalityypen jakeet olivat hävinneet lähes kokonaan Kolkänpurossa asemien 1 ja 2 välillä, kokonaistyyppipitoisuus nousi puroasemien välillä vain 50 µg/l. Mineraalityypen pitoisuudet ovat kaikkina havaintoajankohtina olleet puroveden molemmilla asemilla pieniä (alle 100 µg/l), mikä kertoo myös vähäisestä peltomaiden osuudesta valuma-alueella. Nitraattityppi liikkuu herkästi ylivirtaamien aikaan maatalousalueilta.
- Kolkänpurossa kokonaisfosforipitoisuus on yhtä vuoden 2014 havaintokertaa lukuun ottamatta noussut hieman asemien 1 ja 2 välillä. 25.6.2014 Kolkänpuron asemalla 1 veden kokonaisfosforipitoisuus oli 110 µg/l ja asemalla 2 40 µg/l. Koska asemalla 1 kiintoainepitoisuus oli varsin maltillinen (5,3 mg/l) ja fosfaattifosforia oli 10 µg/l, on korkea kokonaisfosforipitoisuus hyvin epätodennäköinen ja tämän takia myös virhe analysoinnissa on mahdollinen. Mikäli tämä havaintokerta jätetään huomiotta, nousi Kolkänpuron veden kokonaisfosforipitoisuus ennakkotarkkailun aikana keskimäärin 13 µg/l asemien välillä, kunnostusvuoden 2017/18 havaintokertoina 5 µg/l ja vuoden 2020 havaintokertoina 3 µg/l. Ylivirtaamatilanteessa 17.9. puroveden kokonaisfosforipitoisuus nousi 6 µg/l, mutta Hanhisuon kuivatusvedessä pitoisuus oli hieman pienempi kuin Kolkänpuron asemalla 1, joten rehevyytason lievä kohoaminen tuolloin johtui todennäköisesti joen tulvimisesta ranta-alueille. Tulosten perusteella Hanhisuon vaikutus Kolkänpuron rehevyytsoon on ollut vähäinen.

Akonjoki

- Akonjoen asemalla veden kiintoainepitoisuus on virtavesiajankohtina pääsääntöisesti ollut hieman suurempi kuin Kolkänpuron asemalla 2, ero on ollut keskimäärin 2-3 mg/l. Poikkeuksen teki 17.9.20 ylivirtaama-ajankohta, jolloin Akonjoessa veden kiintoainepitoisuus oli peräti 53 mg/l. Kiintoaineesta mineraaliaineksen osuus oli tuolloin 85 %. Tämä viittaa vahvasti siihen, että Akonjoen varrella olevilta muutamilta peltoalueilta lietty ylivirtaamien aikaan maata jokiveteen.
- Akonjoen veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat pääsääntöisesti olleet hieman pienempiä kuin Kolkänpuron asemalla 2. Ero on ollut keskimäärin kemiallisessa hapenkulutuksessa 2 O₂ mg/l ja väriluvussa 10 Pt mg/l. Akonjoki on Kolkänpuron lailla luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Syyskuun 2020 ylivirtaamassa Akonjoen veden kemiallinen hapenkulutus oli laskenut 7 O₂ mg/l Akonjoen asemaan 2 verrattuna, mutta arvo oli edelleen korkea (56 O₂ mg/l). Veden happamuus oli myös laskenut hieman, Akonjoessa se oli tuolloin pH 5,0.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kolkänpuron asemalla 2 (X-akseli) ja Akonjoen asemalla (Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2014 (vihreät ympyrät), 2017 (siniset ympyrät) ja 2020 (punaiset ympyrät, 17.9 tulvanäyte oranssilla).

- Akonjoen ja Kolkänpuron aseman 2 tutkimusasemilla typpiyhdisteiden pitoisuudet ovat kaikkina havaintokertoina olleet hyvin samanlaisia eli muutokset asemien välillä ovat olleet vähäisiä. Akonjokivarren peltomaat näkyvät lievänä nitraattityppipitoisuuden nousuna muutamissa näytteissä (25.6.2015 100 µg/l ja 17.9.2020 69 µg/l).
- Jokireitin rehevyystaso nousee hieman Akonjoen ja Kolkänpuron asemien välillä. Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Akonjoessa keskimäärin 5 µg/l suurempi kuin Kolkänpuron asemalla 2 ja fosfaattifosforin pitoisuus 1 µg/l suurempi. Tarkkailuvuosilla ei ole keskenään suurta eroa, joten Hanhisuon kunnostaminen ei näy asemien rehevyystason erossa. Suurin kokonaisfosforin pitoisuusnousu 13 µg/l todettiin syyskuun 2020 ylivirtaaman yhteydessä, mikä johtui todennäköisimmin maa-aineksen liettymisestä jokivarren peltoalueilta. Akonjoen aseman vesi on Kolkänpuron veden lailla luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheväksi.

Yhteenveto

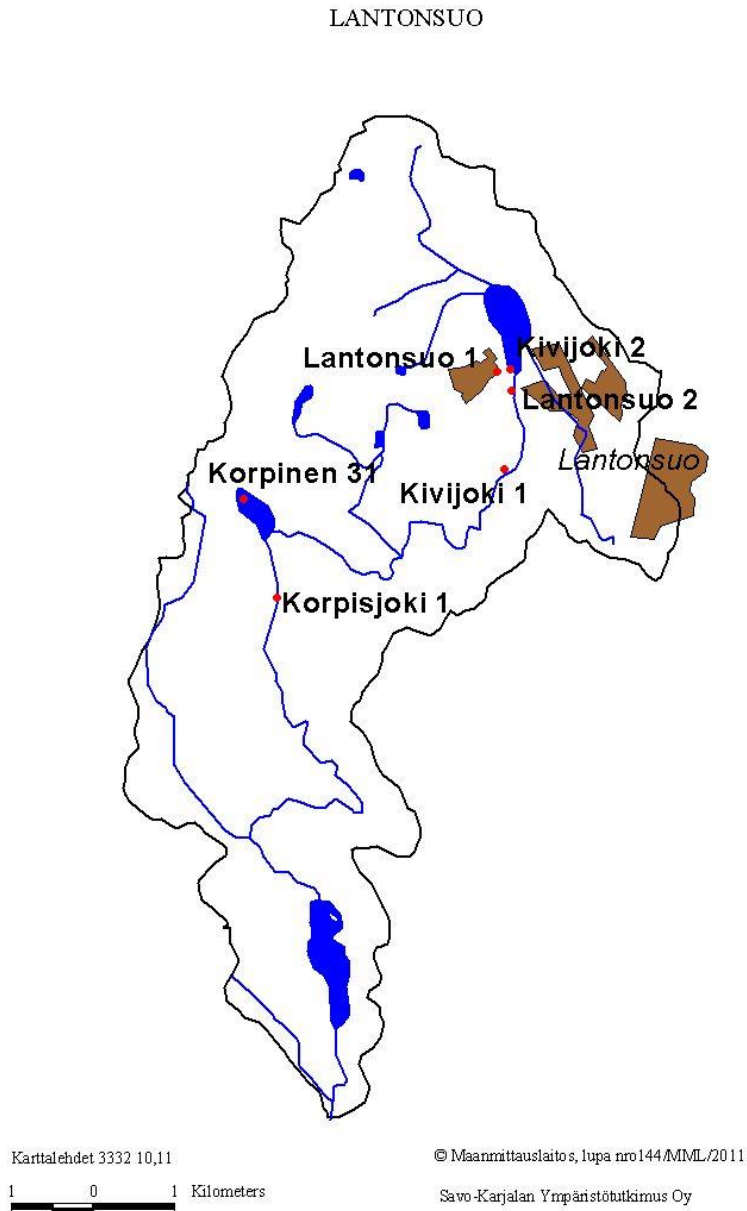
Hanhisuon kuivatusvesien vaikutus Kolkänpuron ja Akonjoen veden laatuun on virtavesiajankohtana ollut pääosin vähäinen. Hanhisuolla on hyvin toimiva pintavalutuskenttä, jonka ansiosta kiintoaineen ja fosforiyhdisteiden pitoisuudet ovat olleet pienempiä kuin Kolkänpuron vedessä. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Kolkänpurossa samaa tasoa kuin Hanhisuon kuivatusvedessä, joten Hanhisuo ei myöskään nosta puroveden kemiallista hapenkulutusta. Hyvin toimiessaan pintavalutuskenttä vähentää myös mineraalitypen pitoisuuksia niin tehokkaasti, että Hanhisuon kuivatusvesien vaikutus Kolkänpuron ja Akonjoen kokonaistypipitoisuuksiin on myös ollut virtavesiajankohtina pääosin vähäinen.

Vuonna 2020 Hanhisuon pumpulla oli useita käyntikatkoksia, jotka johtivat muutamiin ohitusvirtauksiin suoraan laskuojaan. Vakavin tilanne oli syyskuun puolivälissä, jolloin yli 100 l/s vettä pääsi suoraan laskuojaan. Tehtyjen virtavesitutkimusten perusteella päästöllä oli vaikutusta lähinnä Kolkänpuron kiintoainepitoisuuteen, jossa Hanhisuon laskennallinen osuus kohonneesta kiintoainepitoisuudesta oli 15-25 %. Muissa Kolkänpuron vedenlaatuparametreissa ei näkynyt selvää Hanhisuon vaikutusta. Ylivirtaama aiheutti Kolkänpuron ja Akonjoen tulvimista uoman yli, joka nosti jokiveteen kohdistuvaa kiintoaine- ja fosforikuormitusta myös mm. Akonjoen varrella olevilta peltoalueilta.

LANTONSUO

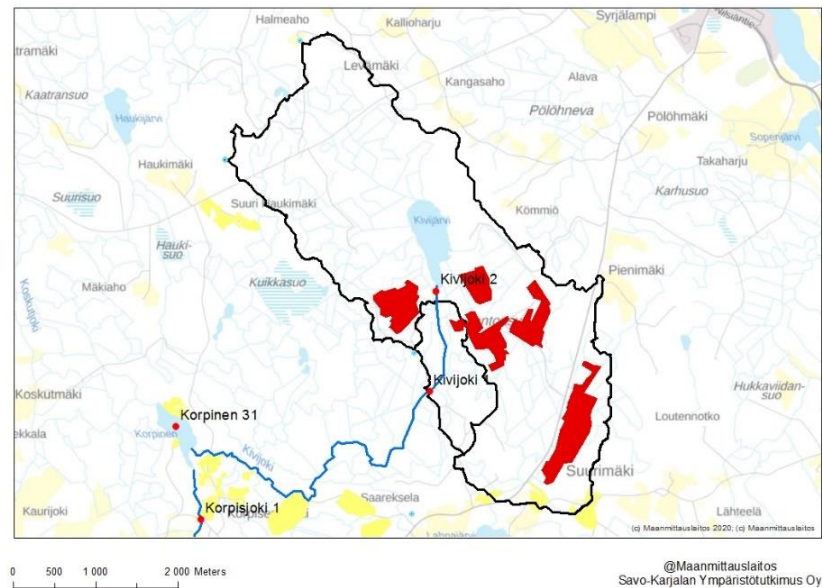
Sijainti

Lantonsuo sijaitsee Iisalmen reitin valuma-alueen Naarvajoen valuma-alueella ja siellä Torkonjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.595, peruskartta 3332 11). Lantonsuo on Lapinlahdella. Torkonjoen valuma-alueen koko on 38 km² ja järvisyys 10 % (Ekholm 1993).



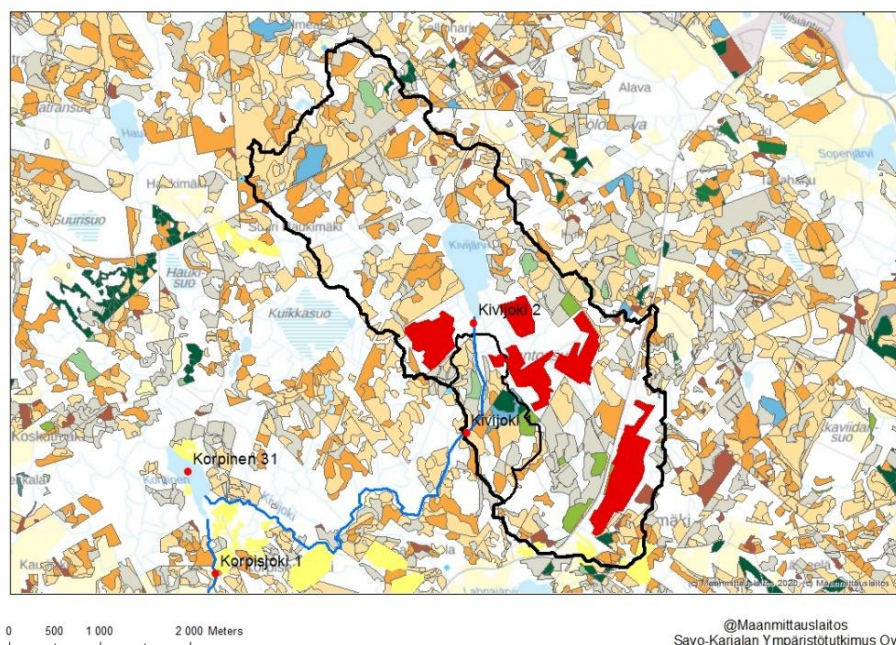
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2020 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.

Kivijoen asemien 2 ja 1 valuma-alueilla voimakkaasti ojitetun turvemaan osuus on suuri. Lantonsuon turvetuotantoalueen eri lohkot ovat hieman erillään toisistaan. Tuotantoalueiden osuus Kivijoen aseman 1 valuma-alueen pinta-alasta on noin 9 %. Maatalousmaita on valuma-alueella erittäin vähän.

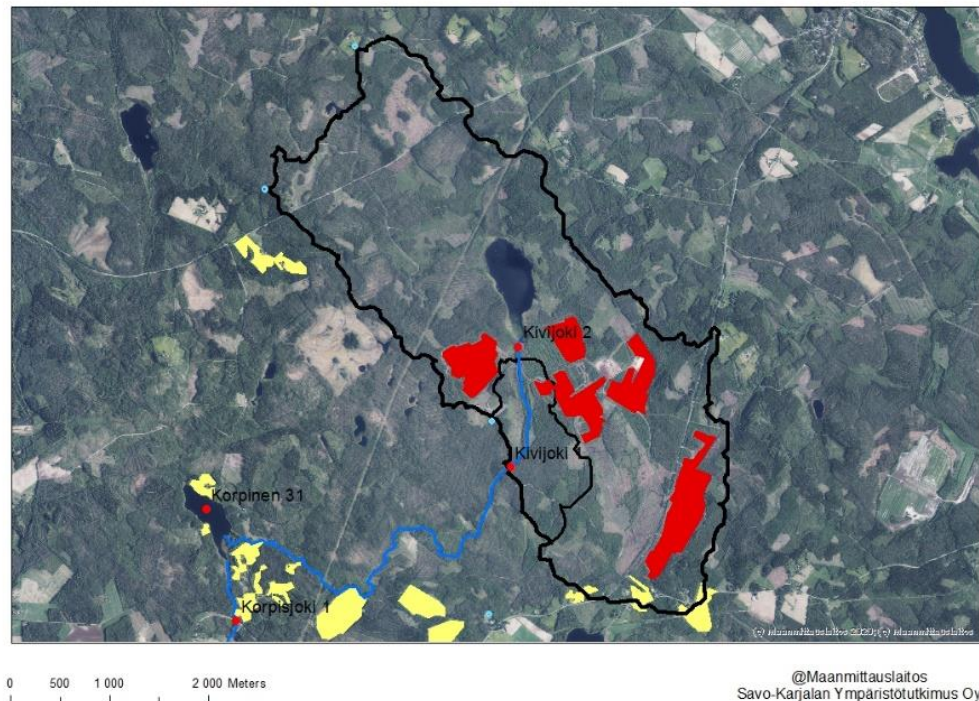


Kivijoen asemien 2 ja 1 valuma-alueet (lähde: Maanmittauslaitos).

Lantonsuon turvetuotantoalueiden välissä ja lähiympäristössä on tehty metsänkäyttöilmoitusten perusteella melko runsaasti avohakkuita 2010-luvulla. Myös Kivijärven pohjoispuolella on tehty sekä vuosina 2006-2008 että 2010-luvulla melko laaja-alaisia avohakkuita. Avohakkuiden ala on samaa suuruusluokkaa kuin Lantonsuon turvetuotantoalueet. Avohakkuualat näkyvät selvästi myös ilmakuvassa.

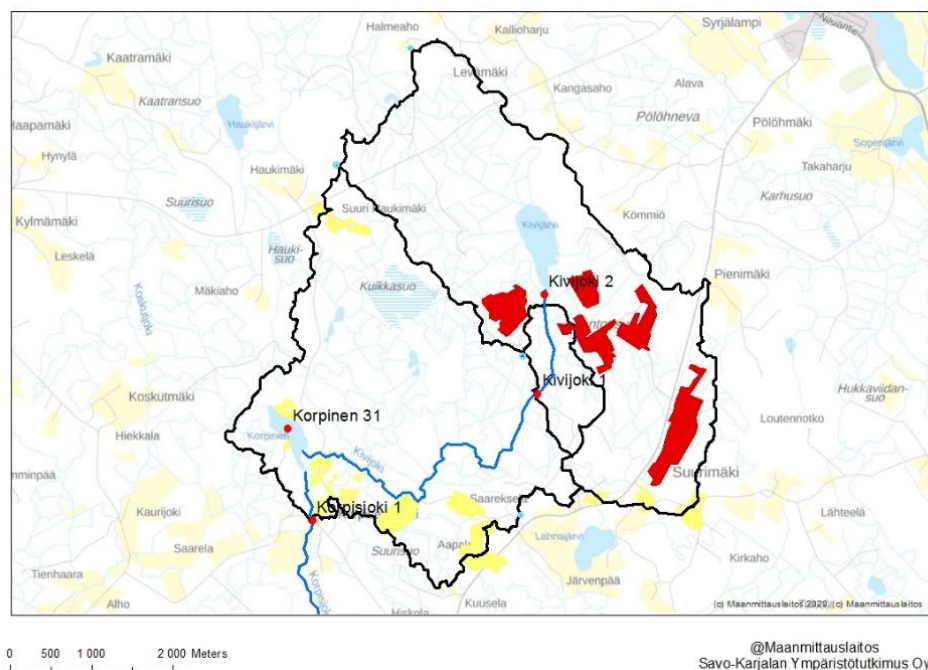


Metsienkäyttö Kivijoen aseman 1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.



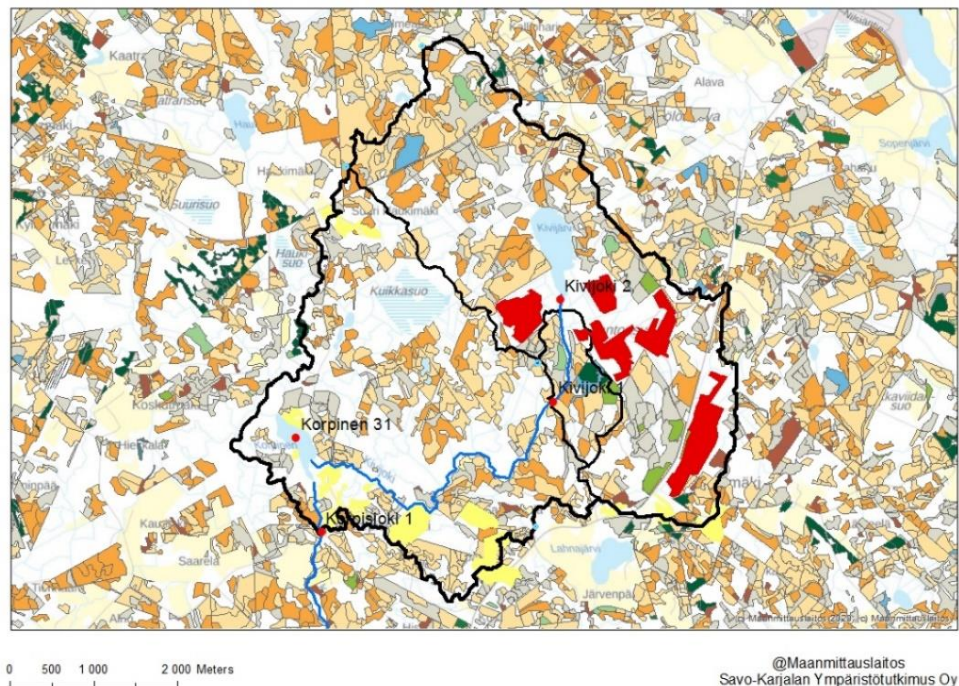
Kivijoen asemien 2 ja 1 valuma-alueiden ilmakuva (lähde: Maanmittauslaitos).

Kivijoen aseman 1 ja Korpisjoen aseman 1 välillä valuma-alueen koko kasvaa noin kaksinkertaiseksi, jolloin Lantonsuon turvetuotantoalueiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 5 %. Valuma-alueen Kivijoen aseman 1 alapuolisellakin osalla ojitettuja turvemaita on paljon ja valuma-alue on metsävaltainen. Kivijoen alaosalla Korpisen eteläpäässä ja Korpisjoen alkupäässä on jonkin verran maatalousmaita jokiuomien läheisyydessä.



Korpisjoen aseman 1 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Myös Kivijoen ja Korpisjoen asemien 1 välisellä valuma-alueella on tehty metsänkäyttöilmoitusten perusteella jonkin verran avohakkuita vuosina 2005-2020. Avohakkuita on tehty aivan Kivijoen läheisyydessä uoman keskivaiheilla, Korpisen lähivaluma-alueella järven länsi- ja pohjoispuolella sekä valuma-alueen pohjoisosissa Kuikkasuon luonnonsuojelualueen luoteispuolella.



Metsienkäyttö Korpisjoen aseman 1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Lantonsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	2001
Tuotanto alkoi	2003
Kuormittava ala	109 ha

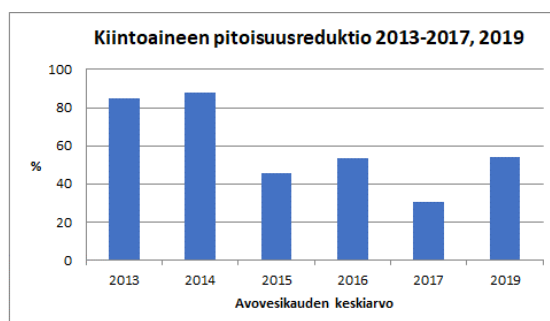
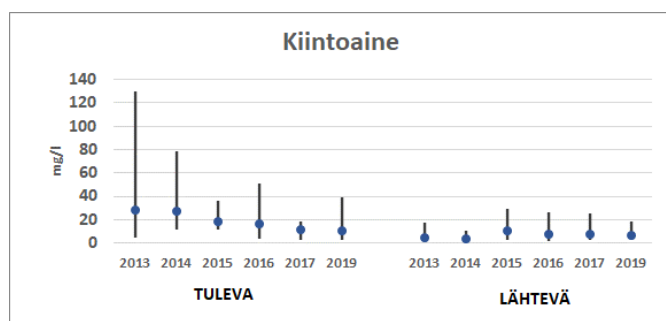
Kuivatusvedet johdetaan roudattomana aikana Kivijoen länsipuolen lohkoilta 1-2 pintavalutuskentälle, josta vesi menee Kivijokeen. Kivijoen itäpuolen lohkoilta 3-19 vedet johdetaan haihdutus-imeytyskentälle, josta vedet suotautuvat Kivijokeen. Talvella vedet johdetaan laskeutusaltaiden kautta Kivijokeen. Kivijoki laskee noin 5,5 km:n päässä Lantonsuosta Korpisen eteläpään. Korpisen eteläpäästä lähtee Korpisjoki, joka laskee Pohjukkajokena noin 6,9 km:n päässä olevaan Hirvijärveen. Hirvijärvi on valuma-alueen alarajalla ja Hirvijärven luusuasta alkaa Torkonjoki.

Lantonsuo kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Lantonsuon kuivatusvesien laatua seurattiin vuosina 2004, 2007 ja 2011 lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä lähtevästä vedestä sekä lohkojen 3-19 haihdutus-imeytyskentän alapuolisesta kokoomaojasta. Haihdutus-imeytyskentällä ei ole selvää purkupistettä. Haihdutus-imeytyskentän kokoomaoja oli useimpina havaintokertoina kuiva, minkä takia varsinainen päästötarkkailu keskitettiin lohkojen 1-2 pintavalutuskentälle. Päästötarkkailu tehtiin intensiivisesti roudattomana aikana vuosittain 2013-2017 ja 2019. Näytteitä on näinä vuosina otettu pääosin 14-16/vuosi, vuonna 2019 12 näytettä. Alla oleva tarkastelu perustuu tähän lohkojen 1-2 päästötarkkailuun. Vuosina 2013 ja 2014 kentältä lähtevä vesi otettiin laskuojasta. Vuonna 2015 kentälle asennettiin kokoojakaivo, jonka kautta kentän vedet laskivat laskuojaan.

Kiintoaine



Vasemmalla on Lantonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä (kuvan vasen puoli) ja kentältä lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2013-2017 ja 2019. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Vuosien 2013 ja 2014 pitoisuusreduktiot ovat vain viitteellisiä, sillä tulosten perusteella laskuojan vedessä oli todennäköisesti myös ulkopuolisia vesiä.

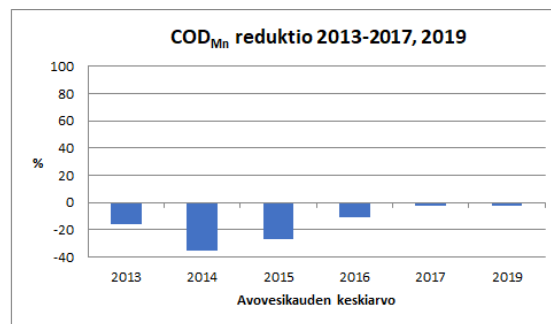
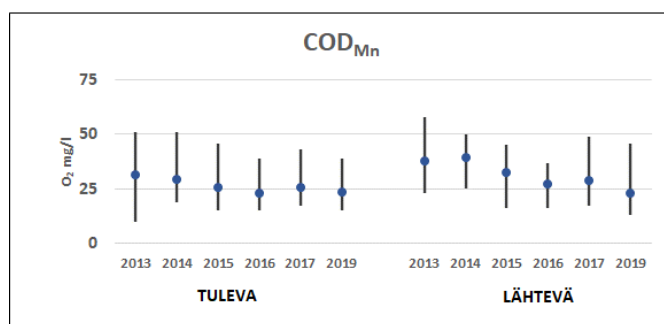
Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen maksimipitoisuudet ja sen myötä keskipitoisuus on laskenut vuosien varrella. Kiintoaineen keskipitoisuus oli vuoden 2013 havaintokertoina 28 mg/l, vuoden 2019 11 mg/l.

Vuosina 2013 ja 2014 pintavalutuskentän päästä lähtevässä ojassa veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin 80 % pienempi kuin kentälle tulevassa vedessä. Näytteenoton siirryttyä kokoojakaivoon, pitoisuusreduktio pieneni tasolle 45-55 %, vuonna 2017 se oli vain 30 %. Tämä viittaa myös siihen, että aiemmin kentältä lähtevässä laskuojassa oli myös ulkopuolisia vesiä. Pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli suurin vuoden 2015 havaintokertoina (10 mg/l) ja pienin vuonna 2013-14 (3-4 mg/l). Vuoden 2019 havaintokertoina keskipitoisuus oli 6 mg/l ja suurin pitoisuus 18 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus

Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentälle tulevassa veden kemiallisessa hapenkulutuksessa on todettavissa pientä laskua vuosien 2013-2019 tuloksissa. Vuoden 2013 havaintokertoina kentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 31 O₂ mg/l ja vuonna 2019 24 O₂ mg/l.

Vuosina 2013-2016 kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus nousi selvästi pintavalutuskentällä, keskimäärin 22 %. Kentältä lähtevä vesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Tilanne parani hieman vuosina 2017 ja 2019, jolloin kemiallisen hapenkulutuksen muutos kentällä oli hyvin vähäinen. Kun tähän yhdistetään kentälle tulevan veden kemiallisen hapenkulutuksen lievä pieneneminen, on myös kentältä lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo laskenut vuoden 2013 tasolta 38 O₂ mg/l tasolle 23 O₂ mg/l vuonna 2019. Vesi oli vuoden 2019 havaintokertoina luokiteltavissa keskimäärin humuspitoiseksi, mutta ajoittain vesi oli edelleen voimakkaan humuspitoista (maksimiarvo 49 O₂ mg/l).



Vasemmalla on veden kemiallinen hapenkulutus Lantonsuon pintavalutuskentälle tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä eri tarkkailuvuosina. Oikealla on kemiallisen hapenkulutuksen reduktiokeskiarvo eri vuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

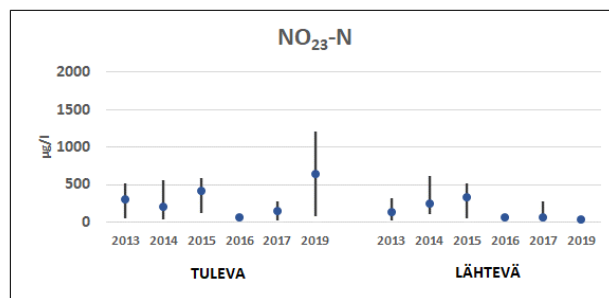
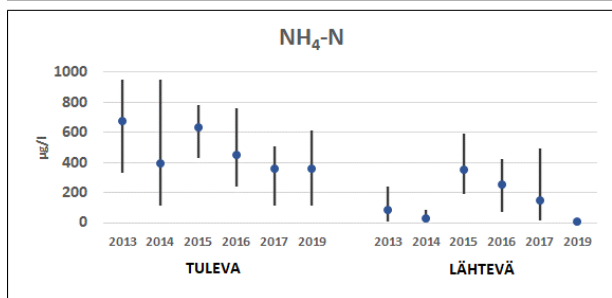
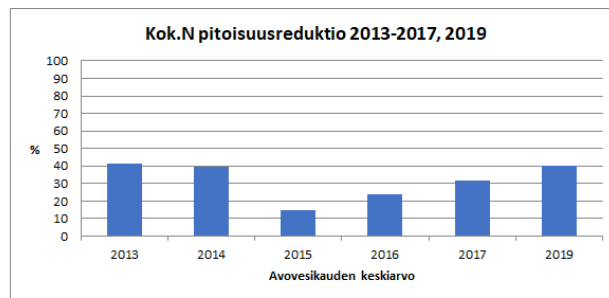
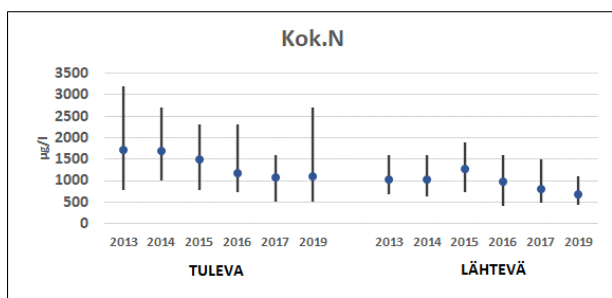
Typen yhdisteet

Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus laski vuosien 2013-2017 välillä tasolta 1700 µg/l tasolle 1100 µg/l. Myös maksimipitoisuudet laskivat selvästi lukuun ottamatta vuoden 2019 kohonnutta yksittäistä pitoisuutta (2700 µg/l).

Kokonaistypen pitoisuus oli vuosina 2013 ja 2014 pintavalutuskentältä lähtevässä ojassa keskimäärin 40 % pienempi kuin tulevassa vedessä, keskipitoisuus oli noin 1000 µg/l. Vuoden 2015 havaintokertoina, jolloin näytteenotto siirtyi kokoojakaivoon, pitoisuusreduktio oli keskimäärin 15 % ja keskipitoisuus tasolla 1300 µg/l. Vuosina 2016, 2017 ja 2019 pitoisuusreduktio on noussut vähitellen tasolle 40 %. Kun samalla kentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on laskenut, oli Lantonsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus vuoden 2019 havaintokertoina noin 700 µg/l ja maksimipitoisuus 1100 µg/l.

Vuosien 2013 ja 2014 kokonaistyyppipitoisuuden selvästi pienempi pitoisuus pintavalutuskentän laskuojan vedessä johtui pääosin selvästä erosta ammoniumtyppipitoisuudessa. Vuosina 2015 ja 2016 ammoniumtypen pitoisuusreduktio oli keskimäärin 41 %, mutta vuoden 2019 havaintokertoina reduktio oli keskimäärin 91 % ja ammoniumtyppipitoisuus lähtevässä vedessä hyvin pieni. On kuitenkin huomioitava, että vähäsateisen kesän takia mineraalitypen määrittämisä tehtiin vuoden 2019 havaintokertoina vain 2, muina tarkkailuvuosina 3-5. Mineraalitypen määrittämisä tehdään vain vähintään kohtalaisessa virtaamatilanteessa.

Nitraattitypen keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on vaihdellut melko paljon, pääosin 200-400 µg/l. Suurin keskipitoisuus 640 µg/l mitattiin vuoden 2019 havaintokertoina. Kentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli suurin vuoden 2015 havaintokertoina (325 µg/l), sen jälkeen alle 100 µg/l.



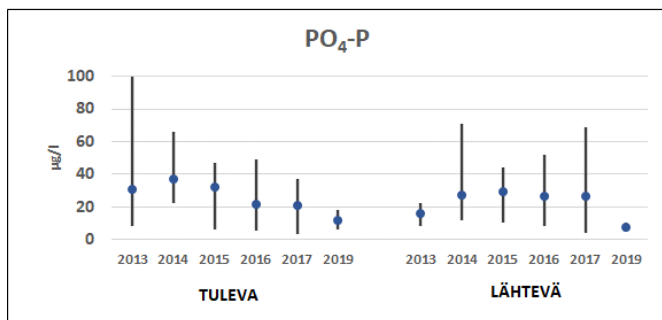
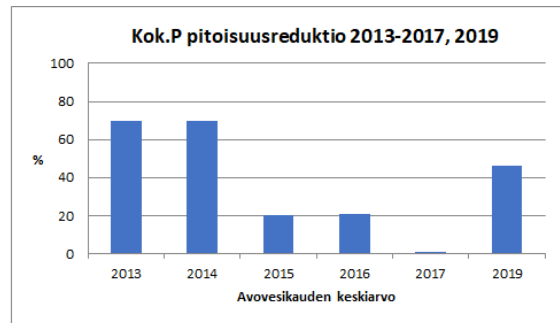
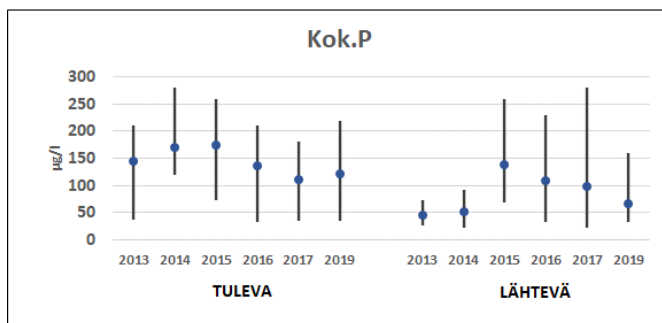
Vasemmalla ylärivissä on Lantonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaistyyppien pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on vasemmalla puolella ammoniumtyypin ja oikealla puolella nitraattityypin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Fosforiyhdisteet

Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut erittäin suuri. Keskipitoisuus laski tarkkailuvuosien 2015-2017 välillä yli 60 µg/l, mutta silti vuosina 2017 ja 2019 kentälle tuleva vesi oli keskimäärin luokiteltavissa ylireheväksi.

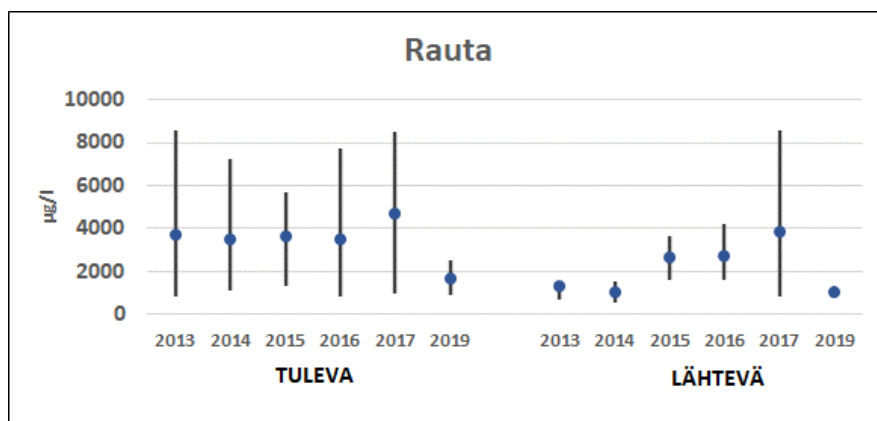
Pintavalutuskentältä lähtevässä laskuojassa veden kokonaisfosforipitoisuus oli vuosien 2013 ja 2014 havaintokertoina vain kolmasosan kentälle tulevasta vedestä. Kuten kiintoainekappaleessa todettiin, laskuojassa on voinut olla myös ulkopuolisia vesiä, mikä vääristää todellista reduktiota. Näytteenoton siirtyminen kokoojakaivoon näkyi kokonaisfosforin pitoisuustason välittömänä kohoamisena ja pitoisuusreduktio oli keskimäärin noin 20 %. Tarkkailuvuosina 2015 ja 2016 myös lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus oli ylirehevälle vedelle ominaisella tasolla. Vuoden 2019 havaintokertoina pitoisuusreduktio oli keskimäärin lähes 50 % ja lähtevässä veden keskipitoisuus oli laskenut tasolle 66 µg/l eli erittäin rehevälle vedelle ominaiselle tasolle. Maksimipitoisuus oli edelleen suuri, 160 µg/l.

Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli tarkkailuvuosina 2013-2015 tasolla 30-40 µg/l. Vuosina 2016 ja 2017 keskipitoisuus laski tasolle 20 µg/l ja vuoden 2019 havaintokertoina se oli vain 12 µg/l. Kentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus oli melko tasainen 25-30 µg/l vuoteen 2017 asti. Vuoden 2019 havaintokertoina lähtevässä vedessä oli fosfaattifosforia keskimäärin vain 8 µg/l, mutta on muistettava, että vertailtavuutta heikentää vähäisten määrityskertojen määrä (2 kpl) vähäsatteen kesän takia. Mineraalityypen lailla fosfaattifosforin määrityksiä tehdään vain näyttekertoina, jolloin virtaama on vähintään kohtalainen.



Vasemmalla ylärivissä on Lantonsuon pintavalutuskentän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli kentälle tulevassa vedessä ja kentältä lähtevässä vedessä. Ylhäällä oikeanpuoleisessa kuvassa on vuosittaiset mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä tarkkailuvuosina. Alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat tarkkailuvuosina. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rauta



Lantonsuon kuivatusveden rautapitoisuuden jakauma eri tarkkailuvuosina. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

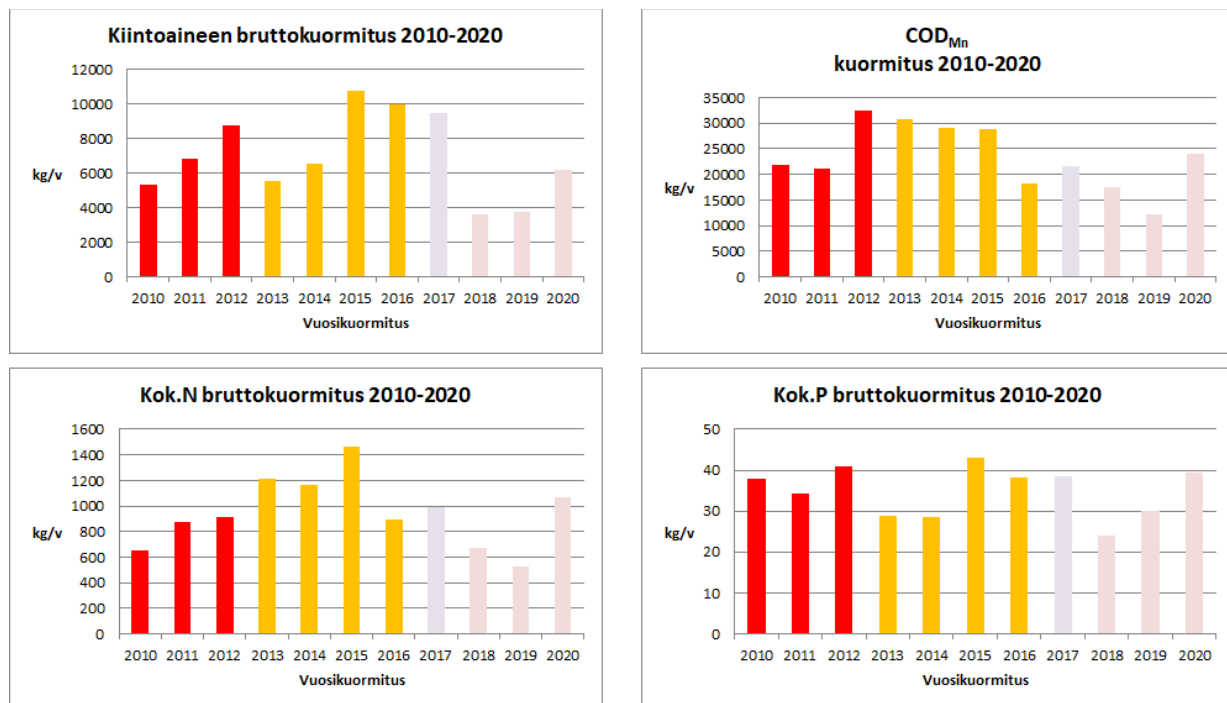
Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli vuosina 2013-2016 varsin tasainen, noin 3500 µg/l. Vuoden 2017 havaintokertoina taso oli hieman korkeampi suuremman maksimipitoisuuden takia, mutta vuoden 2019 havaintokertoina keskipitoisuus oli noin puolet pienempi. Tähän on vaikuttanut vähäsateinen kesä, minkä takia raudanäytteitä otettiin vuoden 2019 havaintokerroilla vain 2, ja siten vertailu aiempiin vuosiin on epävarma.

Kentältä lähtevässä vedessä on nähtävissä selvä tason nousu, kun näytteenotto siirrettiin kokoojakaivoon. Vuosina 2014-2017 ja 2019 raudan pitoisuusreduktio kentällä oli keskimäärin noin 30 %.

Kuormitus

Lantonsuon kuormituslaskenta on perustunut lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä saatuihin tuloksiin, joiden on oletettu kuvaavan myös haihdutus-imeytyskentän toimintaa. Koska kentät ovat erilaisia ja pääosa tuotantoalueesta on haihdutus-imeytyskentän takana, lisää tämä laskentaoletus huomattavasti kuormitusarvion epävarmuutta. Haihdutus-imeytyskentän toiminnasta ei ole ollut mahdollista saada edustavia näytteitä, koska vesi suotautuu pitkin kentän reunaa Kivijoen rantapenkalle. Tämän takia haihdutus-imeytyskentän toiminnan tehokkuutta joudutaan arvioimaan epäsuorasti virtavesitarkkailussa Kivijoen asemien 2 ja 1 tulosten perusteella.

Lantonsuon laskennallinen kuormitus vuosina 2010-2012 arvioitiin Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelmassa mukana olleiden pintavalutuskentällisten tuotantosoiden ominaiskuormitusten keskiarvon perusteella (punaiset pylväät). Vuosina 2013-2015 kuormituslaskenta perustui ns. reduktiolaskentaan (keltaiset pylväät). Vuonna 2017 laskenta perustui ominaisvirtaamaan (menetelmä 5, violetti pylväs) ja vuosina 2018-2020 menetelmän 6 mukaiseen laskentaan (vaalean punaiset pylväät).



Lantonsuo laskennalliset kuormitukset 2010-2020. Värien selitys tekstissä.

Vuosien 2013 ja 2014 kohdalla reduktiolaskenta on aliarvioinut toteutunutta kuormitusta, sillä lähtevän veden näyte otettiin laskuojasta, johon on tullut ulkopuolisia vesiä. Vuoden 2020 lisääntynyt kuormitus on hieman ristiriitainen lohkojen 1-2 pintavalutuskentän parantuneelle teholle, joka näkyy vuoden 2019 päästötarkkailuaineistossa. Kuormituksen laskennalliseen kasvuun vaikutti ensisijaisesti suuremmat virtaamat vuonna 2020.

Virtavedet

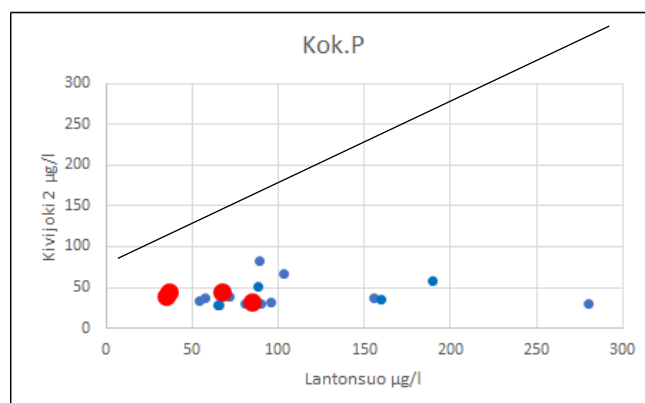
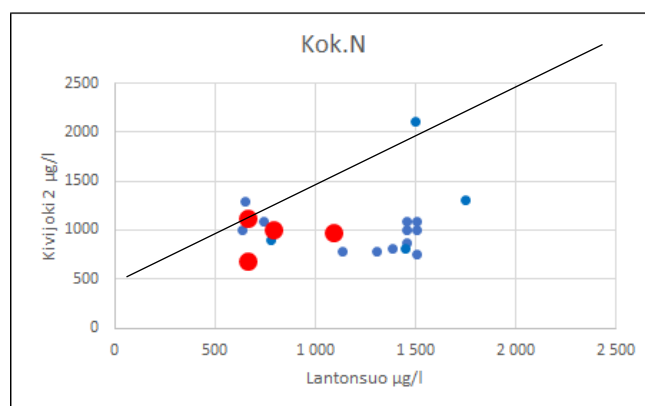
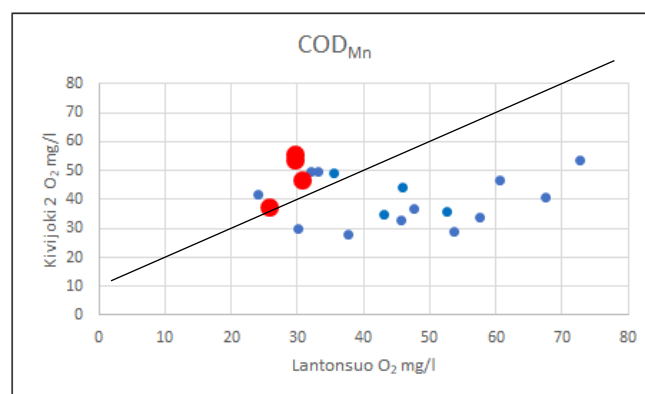
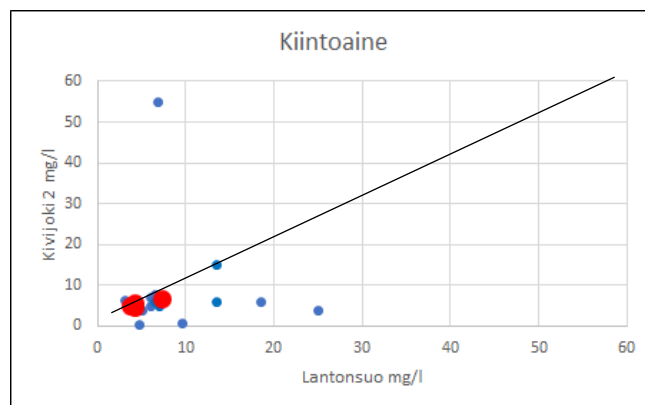
Lantonsuon kuivatusvesien vaikutusta Kivijoen ja Korpisjoen veden laatuun on tutkittu vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020 neljänä havaintokertana kunakin. Näytteenotot ovat ajoittuneet useimmiten ylivirtaamatilanteeseen, mutta mukana on myös keski- ja alivirtaamatilanteita. Virtaamia ei mitattu vuoden 2017 havaintokertoina.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2004		1	3	kesäkuu, heinäkuu syyskuu
2007	1		3	elokuu, syyskuu, lokakuu
2011	1	1	2	toukokuu, lokakuu
2017				toukokuu, lokakuu
2020		1	3	touko-, syys- ja lokakuu

Alla olevissa vertailuissa Lantonsuon veden laatu on käytetty vuosien 2004, 2007 ja 2011 osalta lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä lähtevän veden ja haihdutus-imeytyskentän eteläpuolen kokoomaojan vedenlaatutietojen keskiarvoa. Kokoomaojassa virtaama oli usein hyvin vähäinen, minkä takia vuosina 2017 ja 2020 Lantonsuon vedenlaatutietona käytettiin pintavalutuskentän vesien kokoojakaivosta lähtevän veden laatua.

Kivijoki 2

- Kivijoen asema 2 sijaitsee lähes Kivijärven luusuassa. Kivijärvi sijaitsee Lantonsuon turvetuotantoalueiden pohjoispuolella eikä matkaa lähimmillään ole kuin 200-300 metriä tuotantoalueilta. Vaikka kuivatusvedet johdetaan Kivijokeen, voi turvepölyä kulkeutua sopivilla eteläpuoleisilla tuulilla Kivijärveen. Tosin Kivijoen itäpuolen tuotantoalueilta turvepölyn lentäminen Kivijärveen vaatisi kaakonpuoleisia tuulia, joten kesäaikaan vallitsevissa lounaan- ja eteläpuoleisissa tuulissa ainoastaan lohkojen 1-2 alueilta turvepölyn joutuminen Kivijärveen on todennäköisintä. Matalan Kivijärven veden laatuun on ollut vaikutusta myös Kivijärven itärannalla vuosina 2005, 2007, 2014 ja 2015 tehdyillä avohakkuilla yli 10 ha:n alueella.
- Lantonsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut pääsääntöisesti suurempi kuin Kivijoen aseman 2 vedessä. Jos jätetään huomiotta 15.9.2011 ja 27.7.2017 näytteenotot, on ero ollut keskimäärin 3,1 mg/l. Kivijoen asemalla 2 kiintoaineen keskipitoisuus eri tarkkailuvuosina on em. poikkeukset pois lukien ollut 4-5 mg/l. Kiintoaine on pääosin ollut eloperäistä, mikä viittaa Kivijärven levämassaan. 15.9.11 Kivijoen asemalla 2 kiintoainepitoisuus oli 15 mg/l ja 27.7.17 peräti 55 mg/l. Näinä ajankohtina mineraaliaineksen osuus oli lähes 50 %. Tulos viittaa maan muokkaamiseen liittyviin toimenpiteisiin (esim. ojitus) Kivijärven lähivaluma-alueella.
- Tarkkailuvuosina 2004, 2007 ja 2011, jolloin Lantonsuon kuivatusveden ainepitoisuudet laskettiin kahden havaintopaikan keskiarvona, veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 13 O₂ mg/l suurempi kuin Kivijoen vedessä asemalla 2. Näytteenoton siirtyminen lohkojen 1-2 pintavalutuskentän kokoojakaivoon tarkkailuvuosina 2017 ja 2020 laski kuivatusveden kemiallista hapenkulutusta keskimäärin 22 O₂ mg/l, jolloin Kivipuron aseman 2 vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 14 O₂ mg/l suurempi. Tässä tarkkailuaineistossa Kivipuron aseman 2 veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on noussut tasaisesti arvosta 37 O₂ mg/l vuonna 2007 arvoon 45 O₂ mg/l vuonna 2020. Neljän havaintokerran perusteella/vuosi ei voi tehdä kovin pitkälle meneviä päätelmiä. Ero voi johtua siitä, että alivirtaamatilanne puuttui vuoden 2020 aineistosta (vuoden 2017 näytteenottoajankohtien virtaamista ei ole tietoa).



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Kivijoen asemalla 2 (Y-akseli). Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

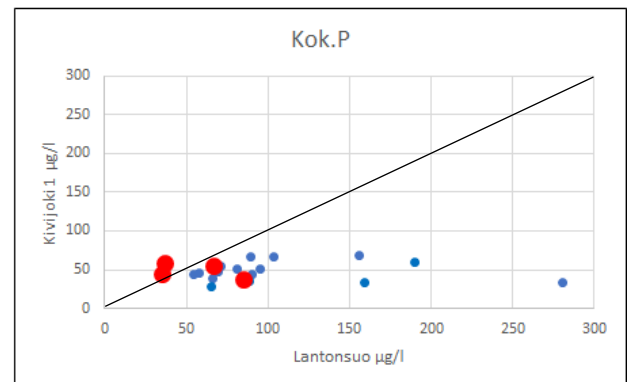
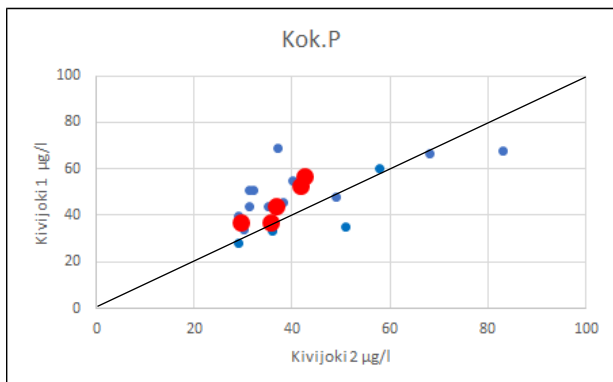
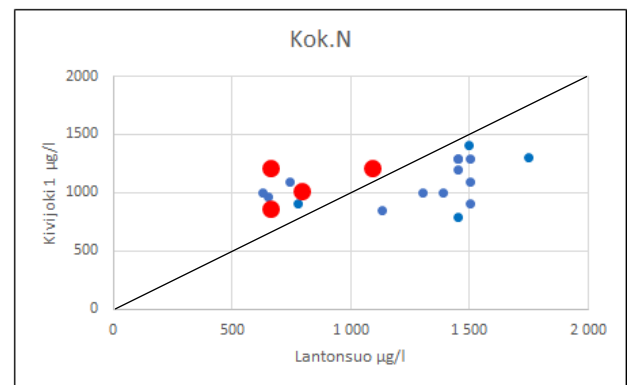
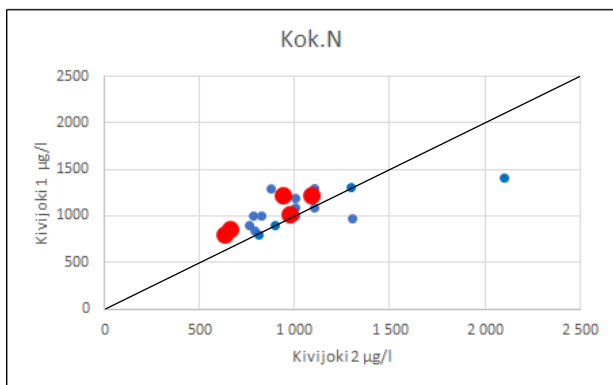
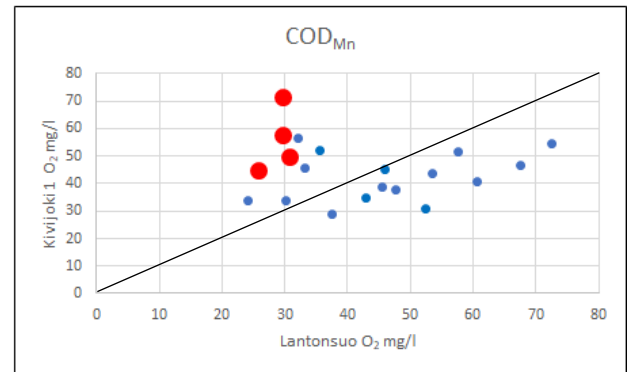
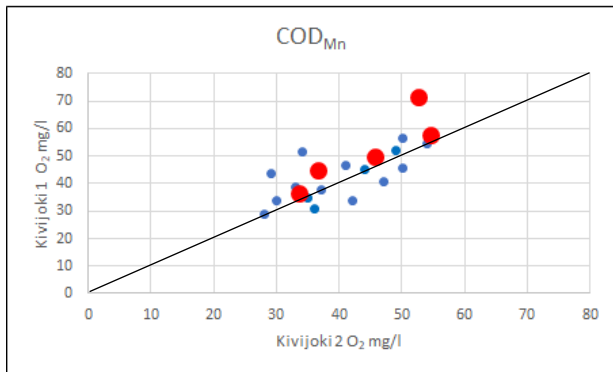
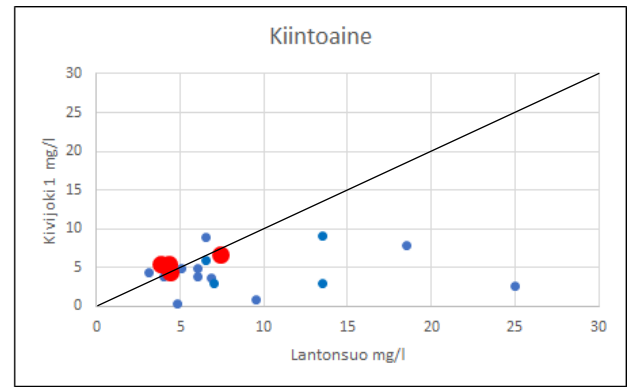
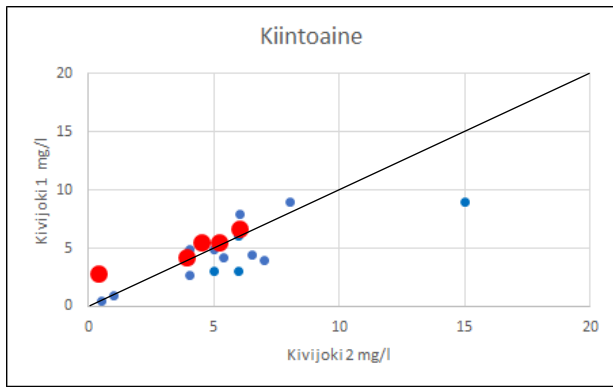
- Kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus oli kemiallisen hapenkulutuksen lailla suurempi kuin Kivijoen aseman 2 vedessä vuosien 2004, 2007 ja 2011 havaintokertoina ja näytteenoton siirryttyä lohkojen 1-2 pintavalutuskentän kokoojakaivoon, Kivijoen vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut hieman suurempi. Kivijoen asemalla 2 kokonaistypen suurin keskipitoisuus noin 1300 µg/l mitattiin vuoden 2011 havaintokerroilla, jolloin keskiarvoa nosti 15.9.11 mitattu koko tarkkailuaineiston suurin pitoisuus 2100 µg/l. Loppuvuonna 2011 Kivijoen asemalla 2 mitattiin muita tarkkailuajankohtia suuremmat ammonium- ja nitraattitypen pitoisuudet sekä keskivirtaamatilanteessa 15.9.11 että ylivirtaaman aikaan 20.10.11. Nämä tulokset viittaavat johonkin ylimääräiseen kuormitukseen Kivijärven lähivaluma-alueella. Kesällä pienet mineraalityypen pitoisuudet johtuvat Kivijärven levätuotannon kulutuksesta. Lantonsuon kuivatusvesissä nitraattitypen pitoisuus oli selvästi kohonnut 20.10.11 ylivirtaaman aikaan, mutta muutoin pitoisuudet ovat olleet melko pieniä. Kuivatusveden ammoniumtypen taso oli keskimäärin melko tasainen vuotta 2020 lukuun ottamatta (keskipitoisuus 150-200 µg/l), vuonna 2020 ammoniumtyppeä oli keskimäärin vain 30 µg/l.
- Kivijoen aseman 2 veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut melko tasainen kaikkina tarkkailuvuosina (37-47 µg/l), vesi on luokiteltavissa reheväksi. Lantonsuon kuivatusvedessä rehevyystaso on ollut selvästi suurempi, ainoastaan lokakuun havaintokerralla 2020 pitoisuustaso oli lähes sama. Kuivatusveden kokonaisfosforin keskipitoisuus on virtavesiajankohtina ollut 97 µg/l ja vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi-ylireheväksi. Kivijärven levätuotanto on pitänyt Kivijoen aseman 2 fosfaattifosforipitoisuuden pienenä, keskipitoisuus on ollut 5 µg/l ja useana havaintokertana pitoisuus on ollut alle määrittäysraja 5 µg/l. Lantonsuon kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut 32 µg/l.

Kivijoki 1

- Kivijoen vedessä kiintoainepitoisuuden muutos asemien 2 ja 1 välillä on lähes poikkeuksetta ollut vähäinen, mikä kertoo siitä, että Lantonsuon vesiensuojelurakenteet ovat virtavesiajankohtina pidättäneet tehokkaasti kiintoainekuormitusta. Myöskään avohakkuiden vaikutusta ei ole nähtävissä, joskin isoimmat hakkuut tehtiin vuonna 2012-2015, jolloin alueella ei tehty virtavesitutkimuksia.

Suurimmat Kivijoen aseman 1 kiintoainepitoisuudet 8-9 mg/l on mitattu ylivirtaamien aikaan vuosina 2004 ja 2007 ja myös keskivirtaamatilanteessa syyskuussa 2011. Tuolloin Kivijoen asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus oli lähes kaksinkertainen. Ali- ja keskivirtaamien aikaan mineraaliainesta on pidättynyt jokiuomaan. Poikkeuksellinen tilanne oli alivirtaamatilanteessa, jolloin ylemmällä asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus oli peräti 55 mg/l, josta 22 mg/l oli mineraaliainesta. Asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus oli enää 3,7 mg/l, jossa mineraaliainesta oli alle määrittäysrajan 0,5 mg/l.

- Jokiveden kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti noussut asemien 2 ja 1 välillä, ero on koko aineistossa ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l. Asemalla 1 vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen kohoamiset asemien välillä ovat olleet 18 O₂ mg/l ylivirtaamatilanteissa elokuussa 2007 ja syyskuussa 2020. Muutamissa alivirtaamatilanteissa veden kemiallinen hapenkulutus on laskenut 4-8 O₂ mg/l asemien välillä. Jokiveden väriluvussa muutos asemien välillä on ollut kemiallista hapenkulutusta pienempi, väriluku on koko aineistossa ollut keskimäärin 10 Pt mg/l suurempi asemalla 1.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kivijoen ylemmällä asemalla 2 (vasemmanpuoleiset kuvat, X-akseli) ja alemmalla asemalla 1 (vasemmanpuoleiset kuvat, Y-akseli) virtavesiajankohtina vuosina 2004, 2007, 2011, 2017 ja 2020. Oikeanpuoleisissa kuvissa on vastaavat vedenlaatutiedot Lantonsuon kuivatusveden (X-akseli) ja Kivijoen aseman 1 (Y-akseli) osalta.

Vuosien 2017 ja 2020 havaintokertoina, jolloin lohkojen 1-2 pintavalutuskentällä näytteenotto oli siirtynyt kokoojakaivoon, oli kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus pienempi kuin kummallakaan Kivijoen asemalla. Täten todettu kemiallisen hapenkulutuksen nousu asemien välillä erityisesti vuoden 2020 havaintokertoina on johtunut Lantonsuon haihdutus-imeytyskentän kautta tulleesta kuivatusvedestä. Huomiotta ei toki voi jättää myöskään läheisten avohakkuualueiden valumavesien vaikutusta, mutta siitä ei ole mitattua tietoa.

- Kokonaistypen pitoisuus jokivedessä on 15.9.2011 ja 27.7.2017 poikkeuksia lukuun ottamatta noussut asemien 2 ja 1 välissä, ero on ollut keskimäärin 130 µg/l. Suurin pitoisuusnousu 430 µg/l todettiin elokuun 2007 ylivirtaamatilanteessa. Keskivirtaamatilanne 15.9.2011 ja alivirtaamatilanne 27.7.2017 ovat olleet poikkeuksellisia myös esimerkiksi kiintoainepitoisuuden osalta ja näinä ajankohtina kokonaistypen pitoisuus on laskenut 700 µg/l ja 330 µg/l asemien välillä. Kokonaistypen keskipitoisuuden nousu on suurelta osin selitettävissä nitraattitypellä, jonka keskipitoisuus on noussut keskimäärin 75 µg/l jokiasemien välillä. Ammoniumtyypessä pitoisuusmuutokset ovat olleet pääosin pieniä. Nitraattitypen ohella kokonaistypen nousuun on vaikuttanut muut typen yhdisteet, sillä esim. elokuun 2008 ylivirtaamassa, jolloin kokonaistyyppi nousi 430 µg/l, nitraattitypen pitoisuus nousi vain 120 µg/l ja ammoniumtyppi 12 µg/l jokiasemien välillä.

Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä lähtevän kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli kemiallisen hapenkulutuksen lailla pienempi vuoden 2017 ja 2020 havaintoajankohtina kuin Kivijoen kummallakaan asemalla. Kokonaistyyppipitoisuuden nousu jokiasemien välillä on johtunut pääosin Lantonsuon haihdutus-imeytyskentän kautta tulleista kuivatusvesistä. Nitraattitypen suuri osuus kokonaistyyppipitoisuuden noususta viittaa nimenomaan turvetuotannon kuivatusvesiin, sillä nitraattitypen keskipitoisuus on ollut virtavesiajankohtina melko vakaa tarkkailuvuosien 2004 ja 2020 välillä. Valuma-alueen avohakkuut on tehty pääosin 2010-luvulla.

- Kivijoen veden rehevyystaso on noussut jonkin verran asemien 2 ja 1 välillä, kokonaisfosforin keskipitoisuus on noussut koko aineistossa 6 µg/l. Keskipitoisuuden perusteella asema 1 on aseman 2 lailla luokiteltavissa reheväksi. Suurin ero 32 µg/l mitattiin heinäkuun alun ylivirtaamassa vuonna 2004, mutta kohtalaisen suuria pitoisuusnoujua on mitattu myös myöhemmin, esimerkiksi ylivirtaaman aikaan syyskuussa 2020 pitoisuus nousi 13 µg/l asemien välillä. Fosfaattifosforissa on tapahtunut selvä pitoisuuden nousu Kivijoen asemien välillä. Asemalla 2 keskipitoisuus on Kivijärvestä lähtevässä vedessä ollut 5 µg/l, pitoisuustasoa pitää pienenä Kivijärven levätuotanto. Kivijoen asemalla 2 fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 11 µg/l.

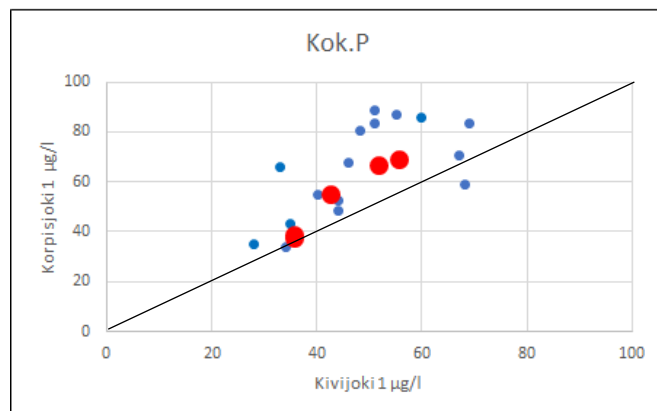
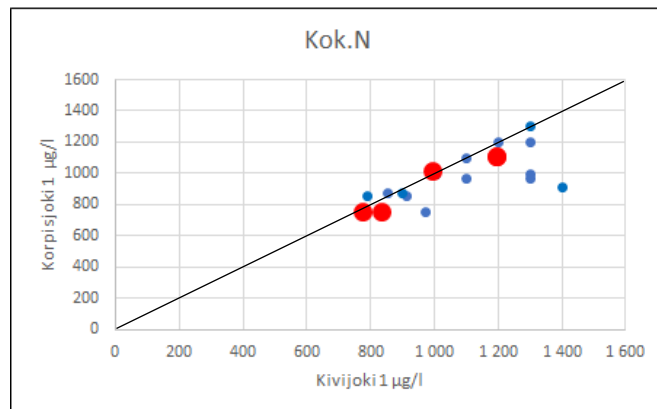
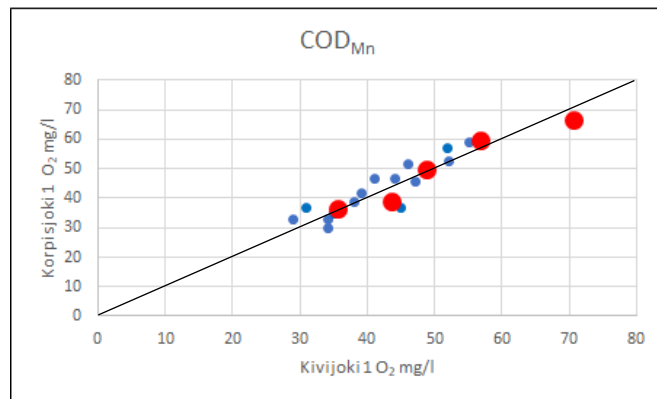
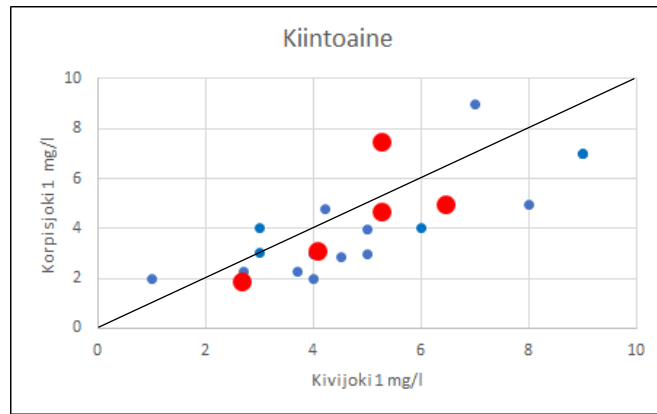
Lantonsuon lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa 50 µg/l ja fosfaattifosforin 20 µg/l suurempi kuin Kivijoen asemalla 1. Vuoden 2020 havaintokertoina kokonaisfosforin keskipitoisuuden osalta ero oli vain 12 µg/l, mutta fosfaattifosforissa 31 µg/l. Kokonaisfosforin osalta pitoisuuden muutos Kivijoessa asemien 2 ja 1 välillä ei ollut juuri pienempi kuin esim. vuoden 2007 havaintokertoina, joten on ilmeistä, että lohkojen 1-2 kuivatusveden ohella haihdutus-imeytyskentän kautta tulevissa kuivatusvesissä rehevyystaso on selvästi suurempi kuin Kivijoen vedessä asemalla 2. Lantonsuon kuivatusvesillä on merkittävä osuus todettuun Kivijoen rehevyystason nousuun.

Korpijoki 1

- Kivijoki laskee Korpisen eteläpäähän ja Korpijoki alkaa vain noin 240 m:n päästä Kivijoen laskukohdasta Korpiseen. Pääosa Korpisesta on Kivijoen ja Korpijoen välisen alueen pohjoispuolella. Korpijoen asema 1 sijaitsee 600 m:n päässä Korpisen luusuasta.
- Korpijoen asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti laskenut Kivijoen asemaan 1 verrattuna, mutta ero on ollut melko vähäinen, keskimäärin 0,8 mg/l. Vain muutamana havaintokertana Korpijoen veden kiintoainepitoisuus on ollut hieman suurempi kuin Kivijoessa. Korpijoen veden suurin kiintoainepitoisuus 9 mg/l mitattiin heinäkuun 2004 ylivirtaaman aikaan. Syyskuun ylivirtaamassa 2020 pitoisuustaso oli lähes sama (7,4 mg/l). Molemmilla kerroilla mineraaliaineksen osuus kiintoaineesta on ollut alle kolmannes, joten Korpijoen aseman 1 yläpuolella olevilla peltoalueilla ei näytä olevan herkkyyttä kiintoaineen merkittävälle eroosiolle ylivirtaamien aikaan. Kivijoen viivähtäminen Korpisen eteläpäässä ilmeisesti hidastaa veden virtausta sen verran, että osa kiintoaineesta jää järveen.
- Korpijoen ja Kivijoen asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat keskimäärin hyvin samaa tasoa. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo koko aineistossa on molemmilla asemilla sama, väriluku Korpijoessa keskimäärin 20 Pt mg/l suurempi. Eri havaintokertoina erot ovat olleet suurempia, mutta vaihtelevasti jommallakummalla asemalla arvo on ollut suurempi. Ajankohdat, jolloin Korpijoen vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut suurempi (enimmillään 6 O₂ mg/l), ovat usein olleet ali- tai keskivirtaamatilanteita. Kivijoen asemalla 1 kemiallinen hapenkulutus on enimmillään ollut 8 O₂ mg/l suurempi kuin Korpijoessa, mutta erot ovat heikommin nähtävissä virtaamasta riippuvaisiksi.

Jokiveden kemiallisen hapenkulutuksen arvot ja väriluku kertovat sen, että Kivijoen ja Korpijoen aseman 1 väliseltä valuma-alueelta ei tule merkittävää humuskuormaa edes ylivirtaamien aikaan. Tämän valuma-alueen koko on suunnilleen sama kuin Kivijoen aseman 1, joten humuskuorma ei Kivijoen aseman 1 alapuoliselta valuma-alueelta ole myöskään olennaisesti pienempi, koska kemiallinen hapenkulutus ja väriluku eivät juurikaan muutu asemien välillä.

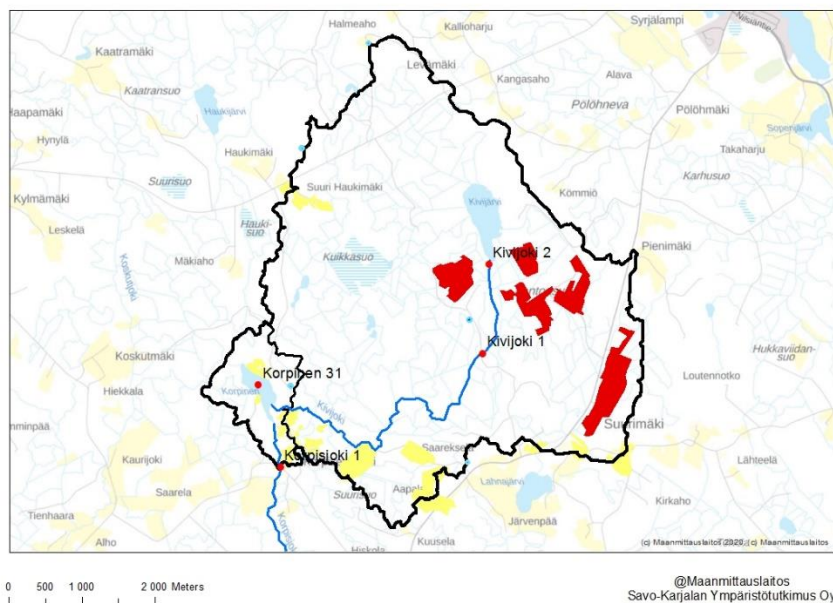
- Veden kokonaistypen pitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pysynyt samana Korpijoen ja Kivijoen asemalla 1 tai laskenut asemien välillä. Korpijoen asemalla 1 kokonaistypen keskipitoisuus on ollut keskimäärin 90 µg/l pienempi kuin Kivijoen asemalla 2. Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus nousi keskimäärin 130 µg/l Kivijoen asemien 2 ja 1 välillä, joten Korpijoessa veden kokonaistypen keskiarvo on suurin piirtein palautunut sille tasolle, mikä se on Lantonsuon yläpuolisella Kivijoen asemalla 2. Nitraatti- ja ammoniumtypen keskipitoisuudet ovat laskeneet muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta asemien välillä, nitraatin osalta 35 µg/l ja ammoniumtypen 25 µg/l, joten mineraalitypen väheneminen selittää kaksi kolmasosaan kokonaistypen keskipitoisuuden vähenemisestä. Tämä viittaa perustuotannon aiheuttamaan mineraalitypen kulumiseen asemien välillä, esim. Korpisen eteläosassa. Korpijoen asemalla 1 nitraattitypen pitoisuus ei ole millään havaintokerralla useista ylivirtaamatilanteista huolimatta ollut kovin suurin, suurin pitoisuus 240 µg/l lokakuun lopun havaintokerralla 2004 keskivirtaamatilanteessa. Tämä viittaa siihen, että Korpisen ja Korpijoen aseman 1 välisen valuma-alueen peltoalueilta ei tule merkittävää nitraattitypen kuormitusta.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kivijoen asemalla 1 (X-akseli) ja Korpisjoen asemalla 1 (Y-akseli). Vuoden 2020 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Korpisjoessa asemalla 1 rehevyystaso on ollut selvästi suurempi kuin Kivijoen asemalla 1, ero on kokonaisfosforissa ollut keskimäärin 15 µg/l. Korpisjoen vesi on kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella luokiteltavissa erittäin reheväksi. Suurimmat erot jokiasemien veden kokonaisfosforipitoisuudessa todettiin vuoden 2007 havaintokertoina, jolloin Korpisjoen asemalla 1 kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 30 µg/l suurempi kuin Kivijoen asemalla 1. Kivijoen aseman 1 veden kokonaisfosforin keskipitoisuudessa virtavesiajankohtina ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia, mutta Korpisjoen aseman 1 vedessä keskipitoisuus on laskenut tasolta 70-80 µg/l tasolle 50-60 µg/l. Tämä viittaa muutokseen Kivijoen aseman 1 alapuoliselta valuma-alueelta tulevassa kuormituksessa vuosien 2001 ja 2017 välillä. Myös fosfaattifosforin pitoisuus nousee Korpisjoen ja Kivijoen asemien 1 välillä, ero on keskimäärin ollut 6 µg/l. Kokonaisfosforin kaltaista pitoisuustason laskua tarkkailuvuosien välillä Korpisjoen asemalla 1 ei kuitenkaan ole nähtävissä, vaan fosfaattifosforin pitoisuustaso on ollut Korpisjoen 1 asemalla melko vakaa eri tarkkailuvuosina.

Korpinen



Kivijoen ja Korpisjärven aseman 1 valuma-alueet.

- Korpinen on pieni ja matala järvi. Pinta-ala on vain 14 ha ja suurin syvyys 1,6 m. Mikäli keskisyyvydeksi oletetaan puolet maksimisyyvyydestä, on järven teoreettinen viipymä vain 6 vrk.
- Järven valuma-alue on pääosin voimakkaasti ojitettuja turvemaita ja metsää. Kivijoen valuma-alue kattaa lähes 95 % Korpisen valuma-alueesta. Täten pääosa valumavesistä tulee järven eteläosiin. Ylivirtaamien aikaan Kivijoen kautta tuleva vesi vaikuttaa todennäköisesti koko Korpisen veden laatuun, mutta pienemmillä virtaamilla jokivesi kääntyy melko pian Korpisjokeen vaikuttamatta Korpisen pohjoisosan veden laatuun. Avovesiaikaan tuulilla on merkittävä vaikutus Kivijoen veden leviämiseen järvessä.
- SYKE:n VEMALA-mallin perusteella aineiden pidättyminen järveen on vähäistä. Kiintoaineesta pidättyy keskimäärin 11 % ja kokonaistypestä 5 %, kokonaisfosforia järvi ei mallin mukaan pidätä lainkaan.

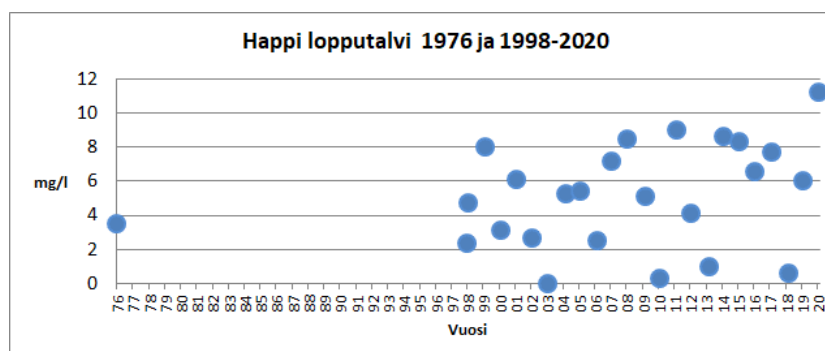
- Korpisen havaintopaikka asema 31 sijaitsee järven syvimmällä paikalla pohjoisosissa. Kivijoen laskukohdasta Korpiseen on matkaa havaintoasemalle 31 noin 400 m. Korpisen luusua sijaitsee aivan järven eteläpäässä noin 250 m päässä Kivijoen laskukohdasta.

Korpisen havaintoasema 31

- Korpisen asemalta 31 on olemassa hyvä vedenlaatuaineisto sekä talvelta että kesältä. Ensimmäinen talvinäyte on otettu vuonna 1976, sen jälkeen talvinäytteitä on otettu vuosittain vuodesta 1998 lähtien. Lantonsuon kunnostustoimet aloitettiin vuonna 2001. Vuonna 1976 talvinäyte otettiin helmikuun puolivälissä, samoin vuoden 1998 ensimmäinen talvinäyte, muina vuosina maaliskuun puolivälin ja huhtikuun alun välisenä aikana. Kesänäytteet on otettu vuosittain vuodesta 1998 vuoteen 2002 heinäkuun lopussa, sen jälkeen pääosin elokuussa. Kasviplanktonin klorofyllinäytteitä on otettu lisäksi vuosina 2010-2017 myös heinäkuussa ja vuosina 2018-2020 edellisten lisäksi kesäkuussa.

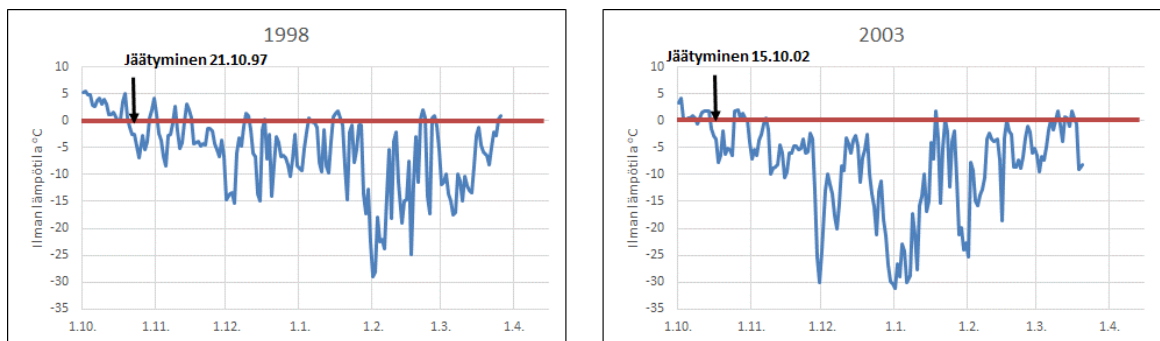
Veden laatu

- Korpisen tila vuoteen 2017 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2017 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2017 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2018-2020 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2017 raportti: *Loppupalvella Korpisen havaintoasemalla happipitoisuus on vaihdellut paljon. Happitilanne oli heikko vuosina 2003, 2010 ja 2013. Vuoden 2003 hapettomuus liittyyne Lantonsuon kunnostuksiin. Korpinen on matala ja lyhytviipymäinen järvi, jossa alkava kevätvalunta täydentää happivarastoja hyvin nopeasti.* Vuoden 2018-2020 tulokset näyttävät Korpisen koko happipitoisuuden jakauman. Talven 2018 näyte otettiin vasta huhtikuun alkupuolella ja järvi ei ollut saanut vielä happitäydennystä. Happi oli lähes lopussa. Maaliskuun loppupuolella vuonna 2019 happitilanne oli hieman keskimääräistä parempi ja vuoden 2020 havaintokerralla mitattiin koko tarkkailun suurin happipitoisuus 11,2 mg/l. Maaliskuun puolivälissä 2020 oli muutamia suvikelejä, jolloin vuorokauden keskilämpötila oli plussan puolella ja päivällä oli lähes + 7 °C lämpötiloja (lähde: Maaningan sääasema, Ilmatieteen laitos), jolloin kevätvalunta on lähtenyt liikkeelle. Korpisen vedessä happipitoisuus on vuosina 2011-2020 ollut suuresta vaihtelusta huolimatta keskimäärin hieman suurempi kuin vuosina 2000-2010. Tämä hienoinen ero johtunee näytteenottosyvyyden siirtämisestä vesipatsaan puoliväliin. Vuoteen 2010 asti näyte otettiin 1 m:n syvyydestä, vuosina 2011-2020 0,6-0,9 m:n syvyydestä kokonaissyvyydestä riippuen.



Korpisen aseman 31 happipitoisuus talvinäytteissä 1976 ja 1998-2020.

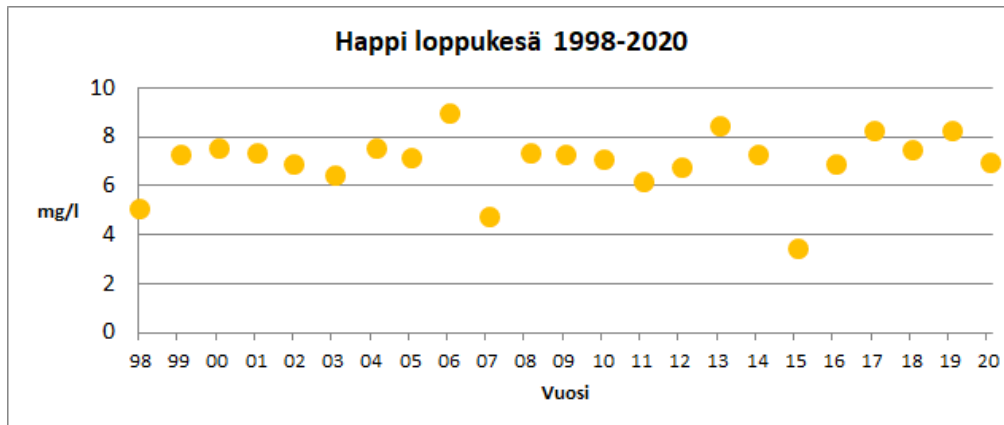
Korpisen happitilanne on ollut neljänä loppupalvena heikompi kuin ennen Lantonsuon kunnostusta. Vertailuvuosi 1976 ei ole hyvä, koska näyte on otettu helmikuun puolivälissä, jolloin happitilanne ei ole vielä huonoin. Kaikkina näinä neljänä Lantonsuon turvetuotannon käynnistymisen jälkeisinä vuosina (2003, 2010, 2013 ja 2018) talvi on ollut ”kunnon talvi”, ts. järven jäädyttyä loka-marraskuussa pitkiä suvikelejä ei ole ennen näytteenottoja. Vuosien 2013 ja 2018 näytteet on otettu lisäksi vasta huhtikuun puolella, joten koska kevätvalunta ei ollut vielä alkanut, jääpeiteaika oli muita havaintokertoja pidempi. Vertailuvuosista vuonna 1999 näyte otettiin vasta huhtikuun puolivälissä ja kevätvalunta oli ehtinyt täyttää Korpisen happivarannot. Jos oletetaan, että Korpinen on jäänyt pysyvästi siinä vaiheessa, kun ilman vuorokauden keskilämpötila on ollut useamman päivän alle 0 °C eikä pitkiä lauhoja jaksoja ole enää ollut marras-joulukuussa, on jääpeiteaika ollut hyvin samanpituisen tarkkailuvuosina 1998 ja 2003. Vuoden 1999 lämpötilatietojen perusteella Korpinen on jäänyt vasta marraskuun puolivälissä eli kuukautta myöhemmin kuin vuosina 1998 ja 2003, jolloin pysyvämpi pakkaskausi alkoi lokakuun puolivälissä. Tämä selittää maaliskuun 1999 paremman happitilanteen vuoteen 2003 verrattuna.



Vuorokauden keskilämpötila Maaningan sääasemalla loka-huhtikuussa vuosina 1997-1998 ja 2002-2003. Sininen lämpötilakäyrä loppuu näytteenottoajankohtaan ja lämpötilan 0-raja on merkitty punaisella vaakaviivalla. Mikäli Korpinen on jäänyt oletettuina ajankohtina lokakuun puolivälin tietämällä, on molempina havaintovuosina jääpeiteaika ollut 156 vrk. Lähde: Ilmatieteen laitos.

Vuodet 1998 ja 2003 antavat siis parhaan pohjan sen arvioimiseksi, onko Lantonsuon turvetuotannon aloitus heikentänyt Korpisen loppupalvista happitilannetta. Talvella 1998 Korpisesta otettiin 2 näytettä, molemmat yhden metrin syvyydestä. 24.2. näytteen otti Pohjois-Savon ELY-keskus ja veden happipitoisuus oli 2,3 mg/l. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus otti näytteen kuukautta myöhemmin ja happea oli 4,7 mg/l. Maaliskuun lopussa Korpinen oli selvästi saanut jo happitäydennystä, mutta arvailun varaan jää se, kuinka pieneksi happipitoisuus meni järven veden valumavedet alkoivat täydentämään happivaroja? Kerätty aineisto ei siis anna selvää vastausta, onko Korpisen talviaikainen happitilanne heikentynyt Lantonsuon kunnostuksen ja tuotannon aloituksen jälkeen. Joka tapauksessa tulokset osoittavat, että sellaisina talvina, kun talvi alkaa lokakuun puolella ja lauhat jaksot ovat vähäisiä, Korpisen vesipatsas on ennen kevätvalunnan alkua lähes hapeton.

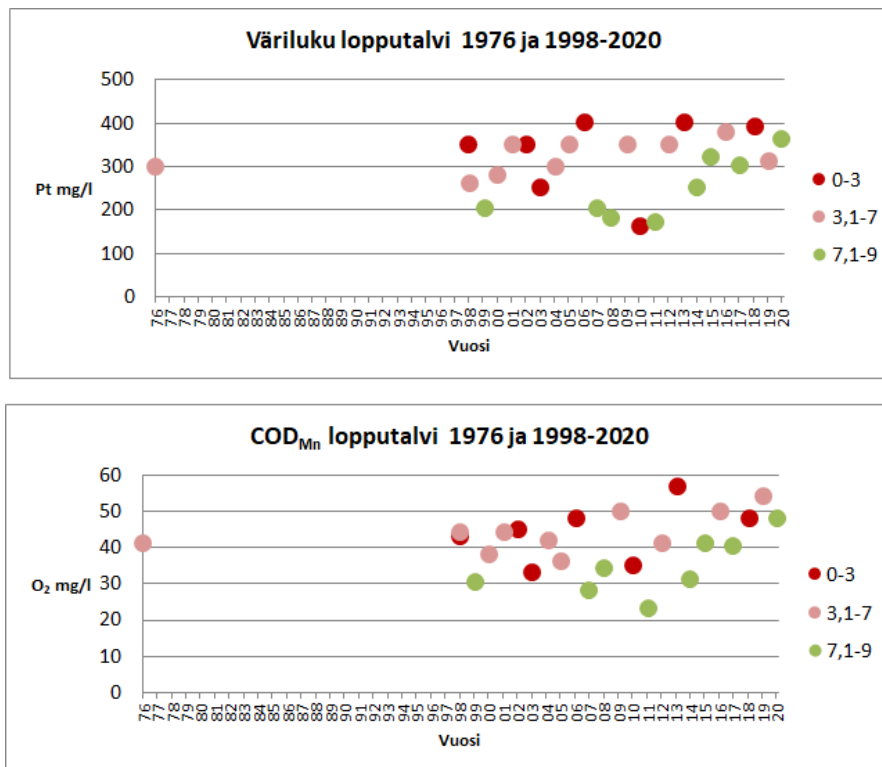
- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Loppukesällä Korpisen happitilanne on ollut pääsääntöisesti hyvä, mikä johtuu järven mataluudesta. Vähätuulisina jaksoina happitilanne pääsee kuitenkin heikkenemään, kuten loppukesinä 2007 ja 2015. Myös heinäkuun lopussa 1998 ennen Lantonsuon turvetuotannon aloitusta happitilanne oli vain kohtalainen (5 mg/l). Vuoden 2018-2020 loppukesinä veden happipitoisuus asemalla 31 oli tavanomaisella tasolla.



Korpisen aseman 31 veden happipitoisuus kesänäytteissä vuosina 1998-2020.

- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvelilla.** Vuoden 2017 raportti: Veden humuspitoisuus on vaihdellut loppupalvelilla melko paljon. Kemiallinen hapenkulutus on ollut välillä 23-57 O₂ mg/l ja väriluku 160-400 Pt mg/l. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvon 40 O₂ mg/l perusteella Korpisenjärven vesi on voimakkaan humuspitoista. Veden humuspitoisuuden vaihteluun vaikuttaa näytteenoton ajoittuminen kevätvaluntaan. Korpisen vesi oli voimakkaan humuspitoista myös helmikuussa 1976, joten selvää muutosta loppupalvelin humuspitoisuudessa ei ole todettavissa Lantonsuon turvetuotannon aloittamisen jälkeen. Vuoden 2018-2020 tulokset: Happipitoisuus ei näytä selittävän Korpisen veden värilukua ja kemiallista hapenkulutusta 2010-luvun loppupuolella yhtä selvästi kuin aiemmin. Vuoden 2020 järviveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat samalla tasolla kuin aiempina vuosina huonoissa happitilanteissa, vaikka happea oli suurin mitattu määrä. Talven 2020 lumitilanne oli poikkeuksellinen, lumi sulii kahteen kertaan tammi- ja helmikuun loppupuolella ja myös näytteenottoajankohtana maaliskuun lopussa maa oli lähes lumeton. Tämä on nostanut valumavesien humuspitoisuutta. Loppupalvelien sääolojen vaihtelu näyttää vaikuttavan eniten keväällä lyhytviipymäisen Korpisen veden värilukuun ja kemialliseen hapenkulutukseen.

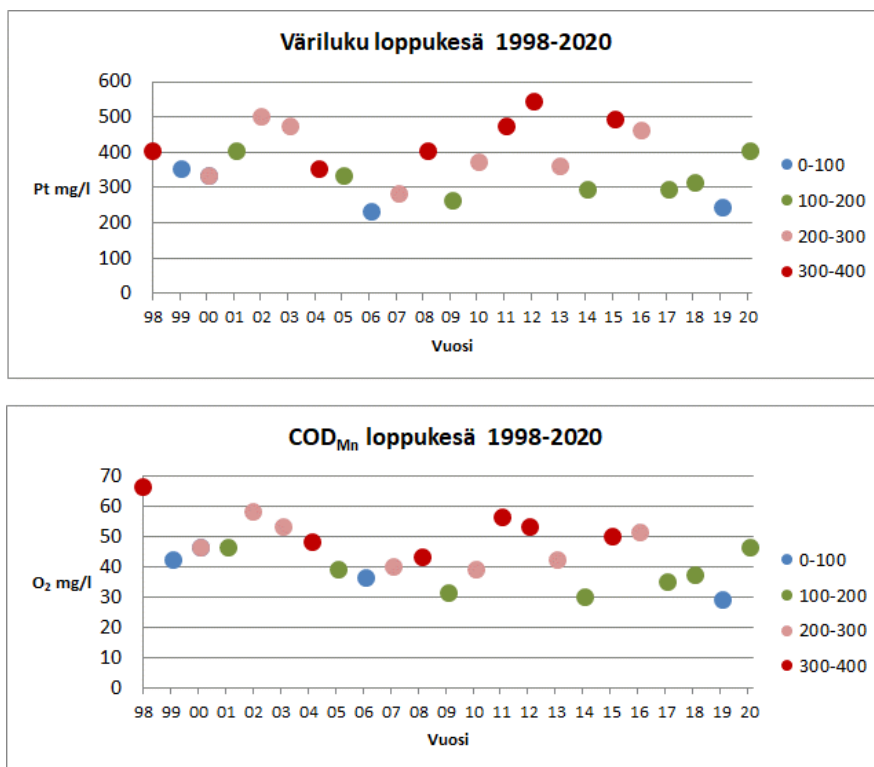
Korpisen asemalla 31 veden väriluvussa loppupalvelilla ei näyttäisi olevan suuria eroja ennakkotarkkailuvuosien ja vuosien 2001-2020 välillä. Vuonna 1998 helmikuun loppupuolella väriluku oli 350 Pt mg/l ja suurimmat arvot Lantonsuon kunnostuksen jälkeen vuodesta 2001 alkaen ovat olleet 390-400 Pt mg/l. Nämä suurimmat arvot on kaikki mitattu huhtikuun alun näytteistä. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa sen sijaan näyttäisi tapahtuneen jonkinlaista nousua. Ennakkotarkkailuvuosina suurin arvo 44 O₂ mg/l mitattiin maaliskuun näytteestä 1998, mutta vuoden 2006 jälkeen useana vuotena veden kemiallinen hapenkulutus on ollut lähellä 50 O₂ mg/l. Tässäkin on kuitenkin huomioitava näytteenottoajankohta. Ennakkotarkkailun osalta ei tavoitettu loppupalvelin huonointa tilannetta maaliskuun lopulla ja toisaalta korkeimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot on mitattu aivan maaliskuun lopun tai huhtikuun alun päivinä.



Veden väriluku (ylempi kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (alempi kuva) Korpisen asemalla 31 talvinäytteissä 1976 ja 1998-2020. Ajankohdat, jolloin happipitoisuus on ollut korkeintaan 3 mg/l, on merkitty tumman punaisella, jos happea on ollut 3-7 mg/l vaalean punaisella ja jos happea on ollut yli 7 mg/l, vihreällä ympyrällä.

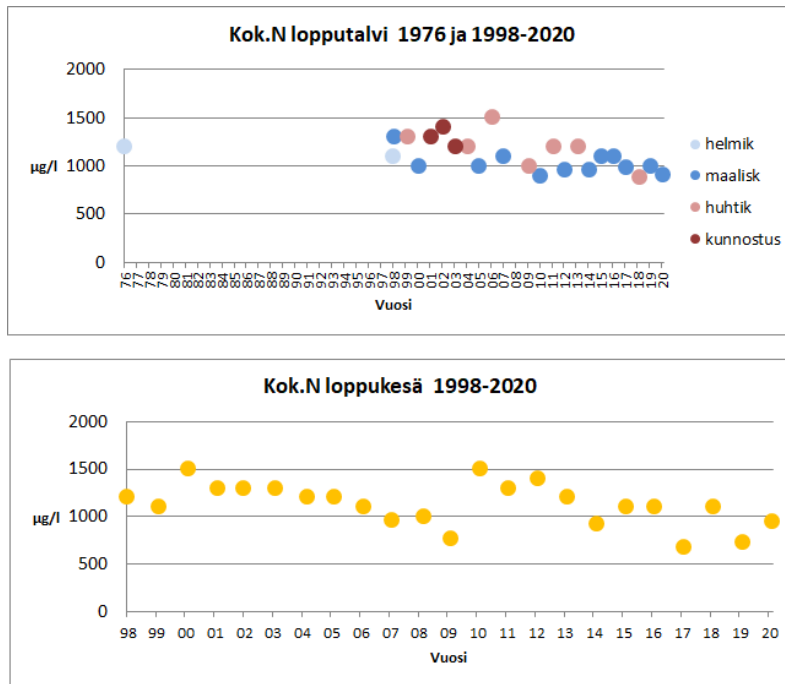
- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2017 raportti: Myös loppukesällä Korpisen vesi on ollut luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 45 O₂ mg/l (30-66 O₂ mg/l) ja väriluku 380 Pt mg/l (230-540 Pt mg/l), joten veden humuspitoisuus on loppukesällä jonkin verran suurempi kuin loppupalvella. Suurta humuspitoisuuden vaihtelua näyttäisi selittävän hyvin kesän sademäärä. Vuosina 2002-2003, jolloin Lantonsuota kunnostettiin ja aloitettiin tuotantoa, veden humuspitoisuus oli myös keskimääräistä jonkin verran suurempi. Kesät 2018-2020 olivat melko vähäsateisia. Elokuun tulokset 2018 ja 2019 sopivat hyvin aiemman aineiston antamaan kokonaiskuvaan, mutta elokuun puolivälissä sekä järviveden väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat vähäsateisen kesän arvoksi keskimääräistä suurempia.

Heinäkuun lopussa 1998 näytteenotto oli rankkasateiden jälkeen. Veden kemiallinen hapenkulutus oli suurimmalla tasolla koko tarkkailuaineistossa, mutta väriluvun osalta suuremmat arvot mitattiin Lantonsuon kunnostusvuosina ja 2010-luvun sateisina kesinä. Korpisen veden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa ei ole todettavissa selvää muutossuuntaa vuosien 1998-2020 aineistossa.



Veden väriluku (ylempi kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (alempi kuva) Korpisen asemalla 31 kesänäytteissä 1998-2020. Ajankohdat, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut 300-400 mm, on merkitty tumman punaisella, 200-300 mm vaaleanpunaisella, 100-200 mm vihreällä ja alle 100 mm sinisellä ympyrällä.

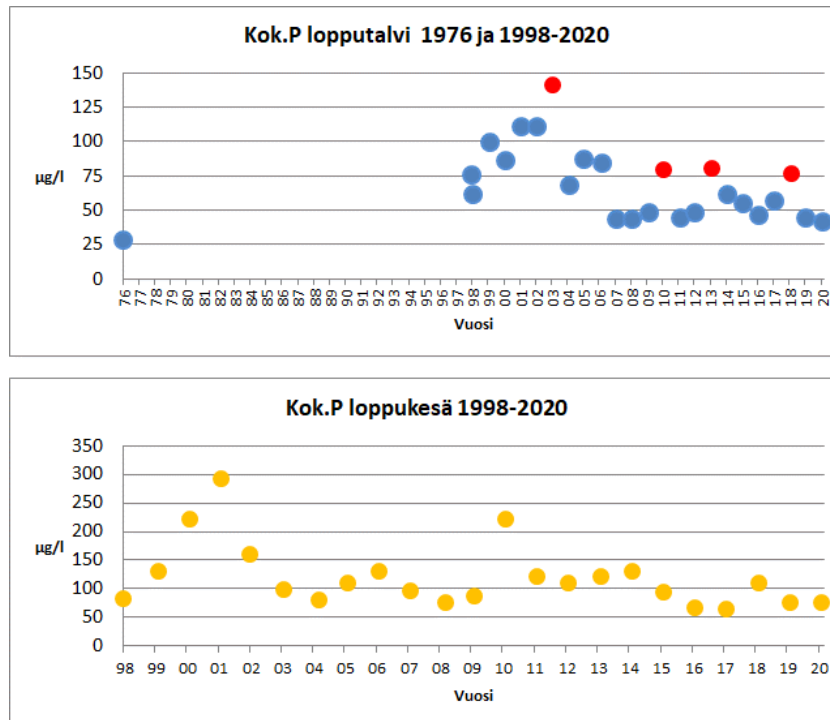
- Veden typpiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Korpisen vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut lopputalvella 890-1400 µg/l (keskiarvo 1140 µg/l) tarkkailuvuosina 1998-2017. Suurimmat pitoisuudet on mitattu pääsääntöisesti huhtikuun näytteistä, joissa näkyy alkaneen kevätvalunnan aikaansaama kokonaistyyppipitoisuuden nousu. Tämä näkyy myös nitraattitypen pitoisuuksissa. Kunnostustalvina 2001-2003 Korpisen veden kokonaistyyppipitoisuus oli keskimääräistä hieman suurempi. Suurin ammoniumtypen pitoisuus 240 µg/l mitattiin kunnostustalvena 2001. Tarkkailuvuosina 2018-2020 Korpisen aseman 31 vedessä kokonaistypen pitoisuus oli lopputalven näytteissä keskimääräistä hieman pienempi. Korpisen tuloksissa huomio kiinnittyy siihen, että minään lopputalvena, jolloin alusvesi on ollut lähes hapeton (talvet 2003, 2010, 2013 ja 2018) kokonais- ja ammoniumtypen pitoisuudet eivät ole kohonneet yleisestä tasosta. Nitraattitypen pitoisuus on huhtikuun näytteitä lukuun ottamatta tasaisesti tasolla 200-300 µg/l ja ammoniumtypen tasolla 100 µg/l. Korpisen vedessä suurimmat kokonaistypen pitoisuudet on mitattu kunnostusvuosina ja huhtikuun näytteistä, maaliskuun näytteissä taso on pysynyt hyvin vakaana tasolla 1000 µg/l koko tarkkailun ajan.



Korppisen aseman 31 veden kokonaistyyppipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1976 ja 1998-2020 (yläkuva) ja kesänäytteissä vuosina 1998-2020 (alakuva). Talvinäytteissä näytteenottoajankohdat on merkitty eri väreille näytteenottoajankohdan mukaan, värien selitys kuvan selitteessä.

- Veden tyyppiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Myös loppukesällä Korppisen asemalla 31 kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut melko paljon (670-1500 µg/l, keskiarvo 1160 µg/l). Keskipitoisuus on loppukesällä ollut lähes sama kuin lopputalvella jaksolla 1998-2017. Kahtena jaksona (2000-2003 ja 2010-2012) kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimääräistä suurempi. Vuodet 2001-2003 liittyivät Lantonsuon kunnostukseen ja käyttöönottoon, mikä voi selittää lievästi kohonnuttua kokonaistypen pitoisuutta. Kesät 2011 ja 2012 olivat tavanomaista sateisempia, mikä oli nostanut lievästi järviveden kokonaistyyppipitoisuutta, mutta kesien 2000 ja 2010 suurimmat mitatut arvot eivät selity säätekijöillä. Korppisen levätuotanto pitää mineraalityypen pitoisuudet pieninä loppukesällä. Keskikesät 2018-2020 olivat melko vähäsateisia, mikä näkyy keskimääräistä pienempinä kokonaistypen pitoisuuksina, ainoastaan elokuussa 2018 pitoisuus oli lähellä koko tarkkailun keskiarvoa 1125 µg/l. Vuoden 2017 matalaa pitoisuustasoa epäiltiin vuoden 2017 raportissa analyysivirheeksi, mutta kesä 2017 oli myöskin melko vähäsateinen ja pitoisuustaso oli sama kuin vuoden 2019 elokuun näytteessä. Mineraalityypen pitoisuudet olivat lähellä määritysrajaa (5 µg/l) elokuun 2018 näytteessä ja alle määritysrajan vuosien 2019 ja 2020 kesänäytteissä.
- Veden fosforiyhdisteiden pitoisuudet talvinäytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Korppisen vedessä kokonaisfosforin pitoisuus lopputalvella oli suurin kunnostustalvina 2001-2002 (110 µg/l) ja käyttöönottovuoden talvena 2003 (140 µg/l). Muina tarkkailuvuosina kohonnuttua kokonaisfosforipitoisuutta on selittänyt joko heikko happitilanne tai alkanut kevätvalunta. Helmikuussa 1976 aseman 31 vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli vain 28 µg/l. Suuri ero vuosien 1998-2017 rehevyystasoon johtunee aikaisesta näytteenottoajankohdasta vuonna 1976. Lopputalvella fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista on ollut suuri koko tutkimusjaksolla 2004-2017, keskimäärin lähes puolet. Huhtikuun alun näytteessä vuodelta 2018 todettu kohonnuttu fosforipitoisuus 76 µg/l tukee sitä havaintoa, että Korppisen asemalla 31 hapen ollessa lähes kokonaan loppu, sisäinen fosforikuormitus nostaa jonkin verran veden kokonaisfosforin pitoisuutta. Tämä on näkynyt myös aiempina heikkohappisina vuosina

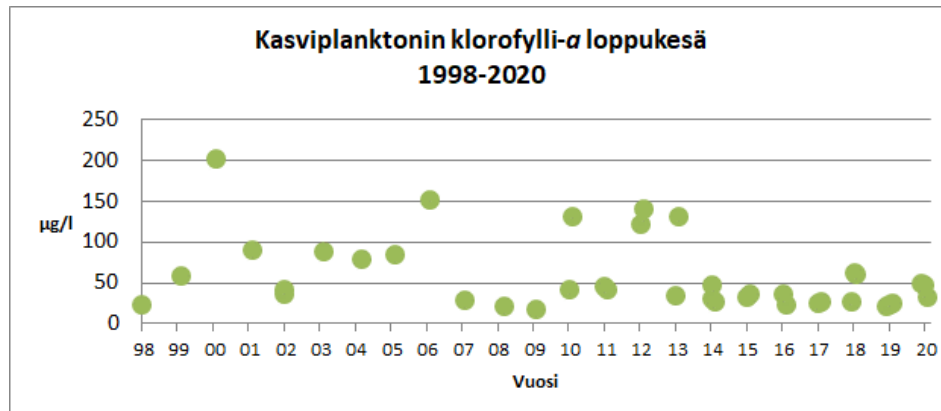
2003, 2010 ja 2013, jolloin veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut lähitarkkailuvuosia suurempi. Loppupalvina 2019 ja 2020 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimääräistä pienempi. Fosfaattifosforin pitoisuus oli hieman alle puolet kokonaisfosforipitoisuudesta kaikissa talvinäytteissä 2018-2020.



Korpisen aseman 31 veden kokonaisfosforipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1976 ja 1998-2020 (yläkuva) ja kesänäytteissä vuosina 1998-2020 (alakuva). Talvinäytteissä näytteenottoajankohdat, jolloin vedessä happi on ollut lähes lopussa (alle 1 mg/l), on merkitty punaisella ympyrällä.

- Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2017 raportti: Korpisen asemalla 31 veden kokonaisfosforipitoisuus oli suurimmillaan vuosina 2000-2002 ja 2010. Vuodet 2000-2002 liittyvät Lantonsuon kunnostukseen ja sitä edeltäviin töihin valuma-alueella. Vuoden 2010 korkea kokonaisfosforipitoisuus ei selity säätelijöillä eikä huonolla happitilanteella, jolloin todennäköisin syy on jokin valuma-alueella tehty toimenpide. Korpisen vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin rehevälle järvelle ominaisella tasolla vuonna 1998 (81 µg/l) ja ylirehevällä tasolla 1999 (130 µg/l), ja tällä pitoisuusvälillä on ollut pääosa muista loppukesän kokonaisfosforin määrittämisistä em. tarkkailuvuosia lukuun ottamatta. Korpisessa levätuotanto ei ole saanut kulutettua kaikkea fosfaattifosforia loppukesällä. Vedessä pitoisuudet ovat olleet 6-24 µg/l keskipitoisuuden ollessa 13 µg/l vuosina 2004-2017. Vuosien 2018-2020 kesien vähäsaateisuus näkyy Korpisen veden kokonaisfosforipitoisuudessa. Vuoden 2018 elokuun lopussa kokonaisfosforin keskipitoisuus 110 µg/l oli lähellä koko aineiston keskiarvoa, vuosina 2019 ja 2020 (76 µg/l) selvästi keskiarvoa pienempi. Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella Korpisen vesi oli vuoden 2020 elokuun lopussa luokiteltavissa erittäin reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuus järvivedessä oli vuoden 2018 havaintokertana 7 µg/l ja vuoden 2020 20 µg/l, joten fosfaattifosforia on riittänyt levien käyttöön.
- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2017 raportti: Korpisen kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on vaihdellut voimakkaasti (23-200 µg/l), mikä on tyypillistä ylireheville järville. Suurimmissa levämäärissä biomassan runsautta on lisännyt limalevä *Gonyostomum semen*,

mutta joukossa on ollut myös runsaasti selvästi rehevyyttä ilmaisevia viherlevälajeja ja silmäleviä. Sinilevien määrä on ollut vähäinen. Heinä- ja elokuussa 2018 kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli jonkin verran kohonnut (59-61 µg/l), mutta kolmen havainnon keskiarvona klorofylli-a:n määrä on kaikkina vuosina 2018-2020 ollut alle 50 µg/l. Tämän perusteella Korpinen on luokiteltavissa erittäin reheväksi, kuten vuosina 2014-2017.



Kasviplanktonin klorofylli-a Korpisen asemalla 31 kesänäytteissä vuosina 1998-2020. Vuoteen 2009 asti näytteitä otettiin yksi heinä-elokuussa, vuosina 2010-2017 kaksi heinä- ja elokuussa ja vuosina 2018-2020 kolme kesä-, heinä- ja elokuussa.

- Korpisesta on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Lapinlahden Korpisen tyyppiä ei ole määritetty. Siten TPI-indeksi ja haitallisten sinilevien osuus eivät olleet käytettävissä veden laatua arvioitaessa. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2018. Määritykset on tehnyt Tmi Sanna Kankainen. Vuoden 2019 ja 2020 määritykset valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Elokuu 2014: Havaintopaikan Korpinen 31 biomassa-arvo (1,1 mg/l) ilmaisi lievää rehevöitymistä. Sinilevien osuus biomassasta oli alle 1 %. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (17 %), piilevät (18 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua) ja silmälevät (37 %, pääasiassa Trachelomonas spp.). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 3 % biomassasta.

Elokuu 2015: Havaintopaikan Korpinen 31 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,4 mg/l) ilmaisi alkavaa rehevöitymistä. Näytteessä ei havaittu lainkaan sinileviä. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (10 %), piilevät (17 %, pääasiassa Aulacoseira ambigua) ja silmälevät (12 %). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 40 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2016: Havaintopaikan Korpinen 31 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,8 mg/l) ilmaisi alkavaa rehevöitymistä. Näytteessä ei havaittu lainkaan sinileviä. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (26 %), piilevät (7 %) ja silmälevät (23 %, pääasiassa Trachelomonas spp.). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 10 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2017: Havaintopaikan Korpinen 31 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,8 mg/l) ilmaisi alkavaa rehevöitymistä. Näytteessä ei havaittu lainkaan sinileviä. Suurimman osan

biomassasta muodostivat nielulevät (7 %), kultalevät (8 %) ja piilevät (57 %, runsaana mm. Aulacoseira ambigua). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 10 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa

Elokuu 2018: Havaintopaikan Korpinen 31 kasviplanktonin biomassa-arvo (8 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (6 %), piilevät (52 %, runsaana Aulacoseira ambigua) ja silmälevät (11 %). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 15 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Yhteenveto

- Kivijoen asema 2 sijaitsee Lantonsuon yläpuolella lähes Kivijärven luusuassa. Etäisyys lähimpiin lohkoihin on vain muutama sata metriä, minkä takia kovassa lounaistuudessa Lantonsuon lohkoilta 1-2 lähtevä turvepöly voi laskeutua Kivijärveen ja siten vaikuttaa Kivijoen aseman 2 veden laatuun. Muutamina havaintokertoina jokivedessä oli korkeita kiintoainepitoisuuksia, mutta koska mineraaliaineksen osuus oli suuri, viittasi tulokset muuhun toimintaan valuma-alueella.
- Lantonsuon kuivatusvesiä on tarkkailtu pääosin lohkon 1-2 pintavalutuskentällä, sillä haihdutus-imeytyskentältä, johon pääosa Lantonsuon kuivatusvesistä johdetaan, ei ole selvää purkukohtaa. Vuoteen 2015 asti lohkojen 1-2 pintavalutuskentältä lähtevä näyte otettiin kentältä lähtevästä ojasta, mutta näytteenoton siirtyminen kaivoon osoitti, että ojaan oli tullut myös ulkopuolisia vesiä.
- Kivijoen aseman 2 vedessä kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat suurempia kuin Lantonsuon lohkojen 1-2 kuivatusvedessä vuosien 2017 ja 2020 tarkkailussa. Tällöin näytteenotto siirtyi pintavalutuskentältä lähtevään kaivoon. Kiintoaineen ja erityisesti kokonaisfosforin pitoisuus on ollut suurempi lohkojen 1-2 kuivatusvedessä.
- Kivijoen asemien 2 ja 1 välillä jokiveden kiintoainepitoisuuden muutokset ovat olleet pääsääntöisesti vähäisiä, mikä kertoo kiintoaineen tehokkaasta pidättymisestä Lantonsuon vesiensuojelurakenteisiin. Veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat hieman nousseet asemien välillä, mikä johtuu pääosin haihdutus-imeytyskentän kuivatusvesistä ja mahdollisesti metsätaloudesta. Jokiveden kokonaistyyppipitoisuus on noussut keskimäärin 130 µg/l asemien 2 ja 1 välillä. Pääosa pitoisuusnoususta johtuu nitraattitypestä ja sen päälähde on todennäköisesti Lantonsuon haihdutus-imeytyskentältä tuleva kuivatusvesi. Kokonaisfosforipitoisuus on noussut keskimäärin 6 µg/l Kivijoessa ja tähän vaikuttavat sekä lohkojen 1-2 pintavalutuskentän ja haihdutus-imeytyskentän kuivatusvedet.
- Korpisjoki laskee Korpinen eteläpäähän, mutta koska joen kautta tulee lähes 95 % Korpinen valuma-alueen vesistä, vaikuttaa jokivesi koko Korpinen veden laatuun erityisesti ylivirtaamien aikaan ja avovesiaikaan etelänpuoleisilla tuulilla. Jokiveden kiintoainepitoisuudessa, kemiallisessa hapenkulutuksessa ja kokonaistyyppipitoisuudessa muutokset Kivijoen aseman 1 ja Korpisjoen aseman 1 välillä ovat keskimäärin olleet vähäisiä. Pieni kokonaistypen keskipitoisuuden lasku asemien välillä johtuu pääosin mineraalityypen kulumisesta perustuotannossa esimerkiksi Korpinen eteläosissa. Jokiveden rehevyystaso on kuitenkin noussut selvästi asemien välillä, kokonaisfosforipitoisuudessa ero on ollut keskimäärin 15 µg/l ja fosfaattifosforissa 6 µg/l. Vaikka Kivijoen kokonaisfosforin keskipitoisuus ei ole juuri muuttunut tarkkailuvuosien 2001-2020 välillä, on Korpisjoen asemalla 1 kokonaisfosforin keskipitoisuus on laskenut noin 20 µg/l. Tämä viittaa fosforikuormituksen vähenemiseen Kivijoen ja Korpisjoen asemien 1 välisellä valuma-alueella.

- Korpinen on matala ja pienialainen järvi, jonka veden laatu on vaihdellut lopputalvella paljon riippuen talven sääoloista ja kevätvalunnan alkamisesta suhteessa näytteenottoon. Korpisen vesi on ollut lähes hapeton neljänä lopputalvena Lantonsuon turvetuotantoon kunnostamisen jälkeen. Kohtalaisen laaja vertailuaineisto ei anna kuitenkaan riittävästi eväitä arvioimaan luotettavasti, onko järven happitilanne heikentynyt jonkin verran lopputalvella ennen kevätvalunnan alkua Lantonsuon kunnostuksesta johtuen. Heikko happitilanne on näkynyt lievänä kokonaisfosforipitoisuuden nousuna, mutta kokonaistypen osalta sisäistä kuormitusta ei ole nähtävissä. Kesän sääoloilla on suuri vaikutus Korpisen veden laatuun, suurimmat humuksen määrät ja kokonaistypen pitoisuudet on mitattu Lantonsuon kunnostusvuosia lukuun ottamatta sadekesinä. Rehevyydeltään järvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi-reheväksi.
- Lantonsuon kunnostus turvetuotantoon 2000-luvun alkuvuosina nosti selvästi Korpisen kokonaisravinnepitoisuuksia sekä talvella että kesällä ja myös veden humuspitoisuutta kesällä. Vaikutus tasoittui kuitenkin muutamassa vuodessa ja koko tarkkailun aikajänteellä 1998-2020 Korpisen veden laadussa ei ole todettavissa selkeää heikkenemistä minkään tutkitun vedenlaatutekijän suhteen lukuun ottamatta em. lopputalvista happitilannetta. Siinä tulosaineisto antaa viitteitä mahdolliselle heikkenemiselle, mutta Korpisen vaihtelevan lopputalvisen luonteen takia vertailuaineisto ei anna tähän luotettavaa vastausta.

5. JÄRVITARKKAILUN LAUSUNNOT RAUTALAMMIN REITIN JA NILSIÄN REITIN SEKÄ HAUKUVEDEN-KALLAVEDEN ALUEEN TARKKAILUJÄRVILTÄ

Rautalammin reitti

Aittosuo (Pielavesi, Kuopion Energia)

Maaliskuu: **Raatelammen** alusvesi oli tavanomaiseen tapaan hapeton, mutta välivedessä kolmen metrin syvyydessä happitilanne oli kohtalainen. Päälyysvesi oli voimakkaan humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Alusveden hapettomuus näkyi jonkin verran kohonneina kokonaisravinnepitoisuuksina päälyysveteen verrattuna. Veden humuspitoisuus oli hieman keskimääräistä suurempi, kokonaistyyppipitoisuus koko vesipatsaassa keskimääräisellä tasolla ja kokonaisfosforipitoisuus koko vesipatsaassa jonkin verran keskimääräistä pienempi.

Elokuu: Elokuun havaintokerralla **Raatelammessa** lämpötilakerrostuneisuus oli voimakas ja sekä väli- että alusvesi olivat hapettomia. Päälyysvesi oli hyvin saman laatuista kuin lopputalvella, mutta alusvedessä sisäinen ravinnekuormitus oli lopputalvea voimakkaampaa. Veden laatu sekä päälyys- että alusvedessä olivat melko tavanomaisia loppukesälle.

Maaliskuu: **Kortelammessa** maaliskuun alkupuolella happitilanne oli tavanomaiseen tapaan heikko jo 10 m:n syvyydessä ja alusvesi oli hapeton. Päälyysvesi oli laadultaan hyvin samanlainen kuin Raatelammessa, voimakkaan humuspitoinen, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevä. Kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin Kortelammessa jonkin verran suurempi. Alusvedessä ravinteiden sisäinen kuormitus oli hapettomuudesta johtuen voimakasta. Päälyysvesi oli tavanomaista hieman humuspitoisempaa, mutta kokonaistypen pitoisuus oli keskimääräisellä tasolla. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus sen sijaan oli keskimääräistä selvästi pienempi. Alusvedessä kokonaisravinnepitoisuudet olivat edellistalveen verrattuna kohonneet, mikä viittaa vähäiseen kevät- ja syyskiertoon vuonna 2019.

Elokuu: **Kortelammen** päälyysvesi oli humuspitoisuuden ja kokonaisfosforipitoisuuden osalta lähes sama kuin talvinäytteessä, mutta kokonaistypen pitoisuus oli selvästi pienempi, mikä johtui pääosin pienemmästä nitraattityypin pitoisuudesta. Lämpötilakerrostuneisuus oli voimakas, minkä seurauksena happitilanne oli heikko jo viiden metrin syvyydessä ja vesipatsas oli hapeton jo 10 metrin syvyydessä. Alusveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat hieman pienempiä kuin maaliskuun näytteessä. Päälyys- ja alusveden laatu olivat hyvin lähellä pitkänajan keskiarvoja, ainoastaan kokonaistypen pitoisuus alusvedessä oli keskimääräistä jonkin verran suurempi.

Maaliskuu: Raatelammen ja Kortelammen kanssa samassa järviketjussa olevan **Saari-Pajusen** päälyysvesi oli hyvin saman laatuista kuin yläpuolisissa järvissä. Alusvesi oli hapeton, mikä näkyi kohtalaisena ravinteiden sisäisenä kuormituksena. Kortelammen lailla veden humuspitoisuus ja kokonaistypen pitoisuus oli melko tavanomaisia lopputalvelle, mutta kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä pienempi.

Elokuu: Kuun alkupuolella vesipatsas oli **Saari-Pajusessa** lämmin (lähes 20 °C) ja tasalaatuinen. Vesi oli humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden sekä kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella erittäin rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen Saari-Pajuselle loppukesällä.

Aittosuo (Vapo, Keitele)

Maaliskuu: **Vuonamonlahti 4:llä** happitilanne oli kuun alkupuolella hyvä, vesi oli humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Veden humuspitoisuus ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat tavanomaista jonkin verran pienempiä.

Elokuu: **Vuonamonlahden asemalla 4** kuun loppupuolella vesi oli vielä melko lämmintä (18,8 °C) ja päällysveden humus- ja kokonaisfosforipitoisuus olivat samalla tasolla kuin lopputalvella, kokonaistyyppipitoisuus oli hieman pienempi. Humus- ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat tavanomaisia loppukesälle.

Isonvea

Maaliskuu: **Suojärnessä** vesi oli voimakkaan humuspitoista, hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Happitilanne oli kohtalainen. Veden humuspitoisuus oli tavanomaisella tasolla, mutta kokonaisravinnepitoisuudet jonkin verran tavanomaista pienempiä.

Elokuu: **Suojärven** vesi oli elokuun havaintokerralla voimakkaan humuspitoista ja erittäin rehevää sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella luokiteltuna. Humuspitoisuus ja kokonaistypen pitoisuus olivat hieman tavanomaista pienempiä, mutta rehevyystaso tyypillinen loppukesälle.

Maaliskuu: **Virmasveden asemalla 5** vesipatsas oli viileä ja happitilanne hyvä. Pintavedessä ainepitoisuudet olivat hieman pohjan läheistä vesikerrosta suurempia, mikä osoitti jokivesien vaikutusta. Vesi oli humuspitoista, hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Jokiveden vaikutus näkyi tavanomaista suurempana humuspitoisuutena, mutta kokonaisravinnepitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla.

Elokuu: **Virmasveden asemalla 5** vesipatsas oli melko lämmin (18,5 °C) ja tasalämpöinen sekä tasalaatuinen. Vesi oli lievästi humusleimaista, lievästi emäksistä ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella luokiteltuna karua. Humuspitoisuus sekä kokonaisravinnepitoisuudet olivat hyvin tavanomaisia loppukesälle. Levämäärä oli tavanomaista pienempi.

Iso-Riistasuo

Maaliskuu: **Molkanjärven** asemalla 124 happitilanne oli maaliskuun puolivälissä kohtalainen. Vesi oli voimakkaan humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Humuspitoisuus oli tavanomaisella tasolla, mutta kokonaisravinnepitoisuudet ja happitilanne hieman keskimääräistä lopputalven tilannetta parempi.

Elokuu: **Molkanjärvi 124:n** vesi oli voimakkaan humuspitoista, happamuudeltaan lähes neutraalia ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Sekä humuspitoisuus että kokonaisravinnepitoisuudet ja rehevyystaso olivat tavanomaisia loppukesälle.

Maaliskuu: **Petäjäjärven** päällyksvedessä happitilanne oli hyvä ja alusvesi oli tavanomaiseen tapaan hapeton. Päällyksvesi oli voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Ravinteiden sisäinen kuormitus oli kohtalaisen voimakasta. Päällyksvedessä humuspitoisuus ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat tavanomaista jonkin verran suurempia, ravinteiden sisäinen kuormitus keskimääräisellä tasolla.

Elokuu: **Petäjäjärvi 091:n** vesipatsas oli havaintoajankohtana lievästi kerrostunut, mutta happitilanne oli kohtalaisen hyvä myös alusvedessä ja veden laadun erot päällyks- ja alusveden välillä vähäisiä. Vesi oli humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden sekä kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella lievästi rehevää-rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen loppukesälle.

Kiertosuo

Maaliskuu: **Savijärven aseman 019** päällyksvedessä happitilanne oli hyvä, välivedessä heikko ja alusvesi oli hapeton. Päällyksvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää. Ainepitoisuudet nousivat hieman välivedessä ja alusvedessä hapettomuus näkyi selvimmin fosforin voimakkaana sisäisenä kuormituksena, myös kokonaistypen pitoisuus oli alusvedessä selvästi päällyksvettä suurempi. Veden laatu oli kaikissa vesikerroksissa hyvin lähellä pitkän ajan keskiarvoja.

Elokuu: **Savijärven tutkimusasemalla 019** vesipatsas oli elokuun loppupuolella vielä selvästi lämpötilakerrostunut. Välivedessä happitilanne oli heikko ja alusvesi oli hapeton. Päällyksvesi oli happamuudeltaan lähes neutraalia, voimakkaan humuspitoista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella erittäin rehevää. Alusvedessä korkea ammoniumtyyppipitoisuus nosti kokonaistyyppipitoisuutta selvästi päällyksveteen verrattuna. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran suurempi kuin päällyksvedessä, mutta selvästi pienempi kuin loppupalvella. Vesipatsaassa veden laatu oli melko tavanomainen loppukesälle, alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli kuitenkin keskimääräistä selvästi suurempi.

Kiukoonsuo-Veteläsuu

Maaliskuu: **Oravaisjärven asema 059:n** vesipatsaassa happitilanne oli heikko päällyksvedessä ja alusvesi oli hapeton. Päällyksvesi oli voimakkaan humuspitoista, hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa reheväksi. Alusvedessä hapettomuus näkyi kokonaisravinnepitoisuuksien kaksinkertaistumisena päällyksveteen verrattuna. Oravaisjärven näyteasemalla veden laatu oli hyvin tavanomainen loppupalvelle, alusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä suurempi.

Elokuu: **Oravaisjärven aseman 059** vesipatsas oli elokuun alkupuolella lähes tasalämpöinen ja hyvin tasalaatuinen. Vesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää, kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella erittäin rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen Oravaisjärvelle loppukesällä.

Koivusuo

Maaliskuu: **Korppisen asemalla 021** päällysveden happitilanne oli maaliskuun alkupuolella selvästi heikentynyt ja alusvesi oli lähes hapeton. Päällysvesi oli hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Heikko alusveden happitilanne näkyi kohtalaisena kokonaistyyppipitoisuuden nousuna päällysveteen verrattuna, mutta kokonaisfosforin sisäinen oli melko vähäistä. Päällysvedessä humuspitoisuus ja kokonaistypen pitoisuus olivat keskimääräistä talvitilannetta jonkin verran suurempia, mutta kokonaisfosforipitoisuus oli tavanomaista selvästi pienempi. Myös alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli tavanomaista jonkin verran suurempi. Fosforin sisäinen kuormitus oli keskimääräisellä tasolla, mutta päällysveden pienemmästä pitoisuudesta johtuen myös alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä pienempi.

Elokuu: **Korppinen asemalla 021** vesi oli elokuun loppupuolella vielä melko lämmintä (18,7 °C) ja vesipatsas oli lähes tasalämpöinen ja tasalaatuinen. Vesi oli voimakkaan humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden ja kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella erittäin rehevää. Humuspitoisuus oli keskimääräistä selvästi suurempi, kokonaistyyppipitoisuus keskimääräisellä tasolla ja rehevyystaso jonkin verran keskimääräistä pienempi.

Oittilansuo

Maaliskuu: **Suurijärven asemalla 2** päällysvedessä happitilanne oli hyvä, mutta alusvesi oli lähes hapeton. Päällysvesi oli voimakkaan humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Päällysvedessä kokonaisravinnepitoisuudet olivat hieman alusvettä suurempia, mikä osoitti yläpuolisten virtavesien vaikutusta. Päällysveden humuspitoisuus oli keskimääräistä suurempi, mutta muuten vesipatsaan happitilanne, humuksen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaisia loppupalvelle.

Suurijärven asemalla 35 vesipatsaan happitilanne oli hyvin samanlainen kuin asemalla 2, päällysvedessä happitilanne oli hyvä ja alusvesi oli lähes hapeton. Asemalle 2 tulevat virtavedet olivat kuitenkin pitäneet happitilanteen hieman parempana kuin asemalla 35. Päällysvesi oli voimakkaan humuspitoista ja lievästi hapanta sekä rehevää kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Päällysveden kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaistyyppipitoisuus olivat hieman suurempia kuin alusvedessä, mutta heikko happitilanne näkyi lievänä kokonaisfosforin sisäisenä kuormituksena. Alusvedessä humuspitoisuus ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat keskimääräisellä tasolla, mutta päällysvedessä ko. vedenlaatutekijät olivat keskimääräistä jonkin verran suurempia.

Elokuu: **Suurijärven asemalla 2** vesipatsas oli havaintoajankohtana lievästi lämpötilakerrostunut, mutta alusvesi ei ollut vielä saanut happitäydennystä ja alusvesi oli hapeton. Päällysvesi oli humuspitoista, lievästi emäksistä ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella lievästi rehevää-rehevää. Alusvedessä oli nähtävissä lievää fosforin sisäistä kuormitusta. Suurijärven aseman 2 alusvesi on usein ollut loppukesällä hapeton. Veden laatu koko vesipatsaassa oli melko tavanomainen loppukesälle.

Suurijärven asemalla 035 lämpötilakerrostuneisuus oli voimakkaampi kuin asemalla 2 ja alusvesi oli täysin hapeton. Päälyysvesi oli humuspitoista, lievästi emäksistä ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella rehevää. Alusvedessä oli todettavissa lievää ravinteiden sisäistä kuormitusta. Aseman 2 lailla heikko alusveden happitilanne on tavanomainen loppukesällä. Vesipatsaan humuspitoisuus ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat tavanomaisella loppukesän tasolla, mutta klorofylli-*a*:n määrä keskimääräistä jonkin verran suurempi.

Pillisuo

Maaliskuu: **Pieni-Kiukoisen** päälyysvedessä happitilanne oli maaliskuun puolivälissä hyvä, mutta alusvesi oli tavanomaiseen tapaan lähes hapeton. Päälyysvesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Alusveden heikko happitilanne oli aiheuttanut jonkin verran ravinteiden sisäistä kuormitusta. Päälyysveden humuspitoisuus oli keskimääräistä hieman suurempi, mutta kokonaisravinnepitoisuudet olivat sekä päälyys- että alusvedessä keskimääräistä hieman pienempiä.

Elokuu: Elokuun loppupuolella **Pieni-Kiukoisen** vesipatsas oli voimakkaasti lämpötilakerrostunut ja alusvesi oli täysin hapeton. Päälyysvesi oli humuspitoista, happamuudeltaan neutraalia ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella erittäin rehevää. Typen sisäistä kuormitusta ei ollut todettavissa, fosforin sisäinen kuormitus oli lievää. Pieni-Kiukoisen alusvesi on ollut loppukesällä hapeton. Vesipatsaan humuspitoisuus ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat keskimääräistä jonkin verran pienempiä, mutta kasviplanktonin klorofylli- *a* oli keskimääräistä suurempi.

Suojärvensuo

Maaliskuu: **Hirvijärven asemalla 9** happitilanne oli melko heikko maaliskuun alussa. Vesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Tuloksissa näkyi kanavan kautta tulleen veden vaikutus. Happitilanne oli tavanomaista heikempi ja sekä humuspitoisuus että kokonaisravinnepitoisuudet olivat keskimääräistä jonkin verran suurempia.

Elokuu: **Kanavansuulla asemalla 9** happitilanne oli elokuun puolivälissä hyvä, vesi oli lievästi humusleimaista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella lievästi rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen loppukesällä.

Haukiveden-Kallaveden alue

Korholansuo

Maaliskuu: **Liesjärven asemalla 158** päälyysvedessä happitilanne oli hyvä, välivedessä kohtalainen ja alusvedessä heikko, mutta alusvesi ei ollut hapeton. Päälyysvesi oli humusleimaista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Veden laatu ei happipitoisuutta lukuun ottamatta juuri muuttunut päälyys- ja väliveden välillä, alusvedessä oli todettavissa kohtalaista fosforin sisäistä kuormitusta. Vesipatsaan kokonaistyyppipitoisuus oli keskimääräistä jonkin verran pienempi, muuten veden laatu oli melko tavanomainen loppupalvelle.

Elokuu: **Liesjärven asemalla 158** vesipatsas oli selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan jo kymmenen metrin kohdalla ja happitilanne oli vain kohtalainen 10 m:n syvyydessä ja melko heikko alusvedessä. Päälyysvesi oli lievästi emäksistä, humusleimaista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella lievästi rehevää. Alusvedessä ravinnepitoisuudet olivat jonkin verran päälyysvettä suurempia heikon happitilanteen takia. Vesipatsaan happiprofiili oli hyvin tavanomainen loppukesälle. Veden humuspitoisuus oli myös keskimääräisellä tasolla. Kokonaistypen pitoisuus oli koko vesipatsaassa hieman keskimääräistä pienempi, mutta rehevyystaso hyvin tavanomainen.

Kurkisu

Maaliskuu: **Kuvansin aseman 5** alusvesi oli tavanomaiseen tapaan hapeton. Päälyysvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Alusvedessä sisäinen kuormitus oli nostanut kokonaisravinnepitoisuudet noin kaksinkertaisiksi päälyysveteen verrattuna. Päälyysvesi oli hieman tavanomaista humuspitoisempaa. Kokonaistypen pitoisuus oli koko vesipatsaassa lähellä pitkän ajan keskiarvoja ja myös kokonaisfosforipitoisuus päälyysvedessä, mutta alusvedessä fosforin pitoisuus oli keskimääräistä jonkin verran pienempi.

Elokuu: Elokuun loppupuolella **Ryönänlahden asemalla 5** vesipatsas oli kohtalaisen voimakkaasti kerrostunut lämpötilan suhteen ja alusvesi oli hapeton. Päälyysvesi oli humusleimaista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden sekä kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella lievästi rehevää-rehevää. Kokonaistypen pitoisuus alusvedessä oli lähes kolminkertainen ja kokonaisfosforin kaksinkertainen päälyysveteen verrattuna. Alusvesi on pääsääntöisesti ollut hapeton loppukesällä. Päälyysveden laatu oli tavanomainen loppukesälle, mutta alusvedessä kokonaisravinnepitoisuudet olivat jonkin verran keskimääräistä suurempia.

Maaliskuu: **Kuvansin syvänease**man **A** päälyys- ja välivedessä happitilanne oli hyvä, mutta alusvedessä heikko. Alusvesi ei ollut kuitenkaan hapeton. Päälyysvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Välivedessä veden laatu oli hyvin samanlainen kuin päälyysvedessä, mutta alusvedessä erityisesti kokonaisfosforin sisäinen kuormitus oli kohtalaista. Koko vesipatsaassa kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisfosforipitoisuus olivat keskimääräistä hieman suurempia, mutta kokonaistypen pitoisuus melko keskimääräisellä tasolla.

Elokuu: **Kuvansin syvänease**malla **A** vesipatsas oli voimakkaasti kerrostunut lämpötilan suhteen, mutta happitilanne oli kohtalaisen hyvä alusvedessä. Päälyysvesi oli humusleimaista, happamuudeltaan lähes neutraalia ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella lievästi rehevää. Ravinteiden sisäinen kuormitus oli vähäistä. Veden laatu oli koko vesipatsaassa hyvin tavanomainen loppukesälle.

Laidinsuo

Maaliskuu: **Pienen-Patajärven** vedessä happitilanne oli hyvä, vesi oli humusleimaista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Veden humuspitoisuus oli keskimääräisellä tasolla, mutta kokonaisravinnepitoisuudet keskimääräistä jonkin verran pienempiä.

Elokuu: Elokuun puolivälissä **Pieni-Patajärvässä** vesi oli lämmintä (19,1 °C) ja happitilanne oli hyvä. Vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi, lievästi emäksiseksi sekä kokonaisfosforipitoisuuden ja kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella erittäin reheväksi. Veden humuspitoisuus ja rehevyystaso olivat keskimääräisellä tasolla, mutta kokonaisravinnepitoisuudet hieman keskimääräistä pienempiä.

Maaliskuu: **Patajärven** päällyksvedessä happitilanne oli melko heikko ja alusvesi oli täysin hapeton. Päällyksvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Alusveden hapettomuus näkyi voimakkaana ravinteiden sisäisenä kuormituksena. Alusveden happitilanne on ollut lopputalvella heikko ja usein alusvesi on ollut hapeton. Päällyksvedessä humuspitoisuus oli keskimääräistä hieman suurempi, mutta kokonaisravinnepitoisuudet keskimääräistä jonkin verran pienempiä. Alusvedessä ravinteiden sisäinen kuormitus oli tavanomaista suurempaa.

Elokuu: **Patajärven** vesipatsas oli elokuun puolivälissä lähes täyskierrossa ja vesipatsas melko tasalaatuinen. Vesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja erittäin rehevää kokonaisfosforipitoisuuden ja kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella. Veden humuspitoisuus ja rehevyystaso olivat keskimääräisellä tasolla, mutta kokonaisravinnepitoisuudet keskimääräistä jonkin verran pienempiä.

Nilsiän reitti

Kaijanpää-Konttimäenalussuo

Maaliskuu: **Kotajärvässä** happitilanne oli hyvä maaliskuun alkupuolella. Vesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Kotajärven happitilanne on vaihdellut paljon maaliskuu näytteissä. Joinain vuosina vesi on ollut täysin hapeton, joinain vuosina happitilanne on ollut yhtyä hyvä kuin vuonna 2020. Veden humuspitoisuus ja kokonaistypen pitoisuus olivat keskimääräisellä tasolla, kokonaisfosforipitoisuus paremman happitilanteen ansiosta selvästi keskimääräistä pienempi.

Elokuu: Elokuun alkupuolella **Kotajärven** vesi oli melko lämmintä (18,2 °C) ja happitilanne oli kohtalaisen hyvä. Vesi oli voimakkaan humuspitoista, happamuudeltaan neutraalia ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n osalta luokiteltuna erittäin rehevää. Veden humuspitoisuus kokonaisravinnepitoisuudet ja rehevyystaso olivat lähellä loppukesän keskiarvoja.

Maaliskuu: **Iso-Pajusessa** happitilanne oli kohtalaisen hyvä maaliskuun alkupuolella. Veden kemiallinen hapenkulutus oli erittäin suuri ja vesi oli hapanta. Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella vesi oli luokiteltavissa lievästi reheväksi. Happitilanne oli keskimääräistä parempi ja kokonaisravinnepitoisuudet hieman keskimääräistä talvitilannetta pienempiä.

Elokuu: **Iso-Pajusessa** happitilanne oli hyvä, vesi oli humuspitoista, happamuudeltaan lähes neutraalia ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Humuspitoisuus oli tavanomaisella tasolla, kokonaistyyppipitoisuus keskimääräistä hieman pienempi, mutta kokonaisfosforipitoisuus selvästi keskimääräistä suurempi. Kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä oli elokuun havaintokerralla kuitenkin lähellä pitkän ajan keskiarvoa.

Maaliskuu: **Kaijassa** vesipatsas oli selvästi lämpötilakerrostunut. Päälyysvedessä happitilanne oli heikko ja alusvesi oli lähes hapeton. Päälyysvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Alusveden heikko happitilanne näkyi ammoniumtypen kohoamisena päälyysveteen verrattuna, mutta kokonaisravinteissa pitoisuuserot päälyys- ja alusveden välillä olivat vähäisiä. Happitilanne vesipatsaassa oli tavanomainen lopputalvelle. veden päälyysveden humuspitoisuus ja kokonaisravinteiden pitoisuus oli keskimääräisellä tasolla, mutta alusveden ravinnepitoisuudet hieman keskimääräistä pienempiä.

Elokuu: **Kaijassa** vesipatsas oli elokuun puolivälissä melko lämmin (18,8 °C) ja vesipatsas oli sekä tasalämpöinen että tasalaatuinen. Happitilanne oli hyvä, vesi oli humusleimaista, lievästi emäksistä ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä oli hieman rehevän veden puolella. Veden laatu oli tavanomaista elokuun tilannetta parempi, humuspitoisuus, kokonaisravinnepitoisuudet ja rehevyystaso olivat keskimääräistä jonkin verran pienempiä.

Päsmärinsuo

Maaliskuu: **Päsmärin asemalla 063** vesi oli viileää ja vesipatsas hyviin tasalaatuinen. Happitilanne oli hyvä, vesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Humuspitoisuus vedessä oli hieman keskimääräistä suurempi, kokonaisravinnepitoisuudet lähellä pitkän ajan keskiarvoa.

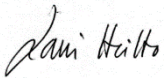
Elokuu: **Päsmärin** vesipatsas oli elokuun puolivälissä melko lämmin (18,0 °C) ja vesipatsas oli tasalämpöinen ja laatuinen. Vesi oli humusleimaista, lievästi hapanta ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Humuspitoisuus ja kokonaisfosforipitoisuus olivat lievästi keskimääräistä suurempia, kokonaistyyppipitoisuus ja rehevyystaso lähellä koko kesäaineiston keskiarvoa.

Tammasuo

Maaliskuu: **Ala-Luostan Koukkelonlahden** vesipatsaan happitilanne oli päälyysvedessä hyvä, välivedessä kohtalainen ja alusvedessä heikko. Päälyysvesi oli humuspitoista, hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Alusvedessä hapettomuus näkyi kohtalaisena ravinteiden sisäisenä kuormituksena. Alusveden happitilanne oli keskimääräistä hieman heikompi. Päälyysvedessä humuspitoisuus oli keskimääräistä hieman suurempi, mutta kokonaisfosforipitoisuus hieman pienempi. Alusveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat lähellä lopputalven keskiarvoja.

Elokuu: **Ala-Luostan Koukkelonlahdessa** vesipatsas oli elokuun puolivälissä selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan. Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä, välivedessä heikko ja alusvesi oli hapeton. Päälyysvesi oli humuspitoista, hapanta ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Alusvedessä ravinteiden sisäinen kuormitus oli kohtalaista. Havaintoaseman alusvesi on usein ollut lopputalvella hapeton. Koko vesipatsaassa veden humuspitoisuus oli tavanomaisella tasolla, mutta kokonaisravinnepitoisuudet sekä kasviplanktonin klorofylli-*a* olivat jonkin verran elokuun keskiarvoja pienempiä.

Kuopiossa 29.4.2022



Lauri Heitto

Lauri Heitto
Limnologi

LIITTEET

Vedenlaatutulokset
Korpjoen piilevätutkimus

VUODEN 2020 VEDENLAATUTULOKSET

Tulokset ovat seuraavassa järjestyksessä:

Kuormitusasemat

KE Aittosuo Pielavesi
Vapo Aittosuo Keitele
Vapo Hanhisuo Sonkajärvi
Vapo Heikinsuo Rautavaara
Vapo Iso-Riistasuo Pielavesi
Vapo Kiertosuo Pielavesi
KE Kiukoonsuo
Vapo Koivusuo Pielavesi
Vapo Konnunsuo PVK1 Pyhäntä
KE Konttimäenalussuo Kuopio
Vapo Korholansuo Kuopio
Vapo Kuivastensuo PVK2 Pielavesi
Vapo Kurkisuo Suonenjoki
KE Laidinsuo Pielavesi
Vapo Lappamäensuo Keitele
Kanteleen Voima Liittosuo Pyhäjärvi
Vapo Multaharjunsuo Rautalampi
Vapo Oittilansuo Suonenjoki
Vapo Pappilansuo Sonkajärvi
Vapo Pitkälähdonsuo Kiuruvesi Vieremä
Vapo Päsmärinsuo, Sonkajärvi
Vapo Tammassuo Rautavaara
Vapo Tiirinsuo Pielavesi
Vapo Vilponsuo Rautavaara

Vesiensuojelun tehon tarkkailu ja vedenlaadun tarkkailu

Vapo Ahmonsuo Pyhäntä
Heinäsuon Turve Heinäsuo Vieremä
Vapo Heinäsuo Kiuruvesi
Vapo Härkäsuu Kiuruvesi
Vapo Isonneva Suonenjoki
Vapo Kaikonsuo Kiuruvesi (kosteikko 3)
Hannu ja Jorma Piippo Kevatussuo Vieremä
Vapo Kohisevansuo Sonkajärvi
Vapo Kokkosuo Kiuruvesi
Konnun Turve Pyhäntä
Vapo Konnunsuo PVK2 Pyhäntä
Vapo Kuivastensuo PVK1 Pielavesi
KE Kukkosuo Vieremä
KE Lantonsuo Pielavesi
Peat Power Leppisuo, Kiuruvesi
Konnun Turve Mäntysuo Kiuruvesi
Vapo Pihlajasuo Sonkajärvi
Imuturve Oy Pihlajasuo Kajaani
Vapo Pitkäsuu Sonkajärvi
Vapo Rahkasuo Kuopio
Vapo Rastunsuo Rautalampi
KE Rikkasuo
Vapo Ruokosuo Sonkajärvi
Hannu ja Jorma Piippo Oy Ruuskansuo

Virtavesiasemat

Suo	Asema	Kunta	ETRS-TM35FIN		KKJ-YKJ	
			Pkoord	Ikoord	Pkoord	Ikoord
Ahmonsuo	Rikkajoki Ahmonsuo	Pyhäntä	7095259	478847	7098219	3479014
Hanhisuo	Kölkänpuro 1	Sonkajärvi	7076146	530076	7079110	3530260
	Kölkänpuro 2	Sonkajärvi	7077995	527667	7080960	3527850
	Akonjoki	Sonkajärvi	7081335	521714	7084301	3521895
Heinäsuu	Heinäpuro	Vieremä	7078160	500391	7081125	3500563
	Kotvakkojoki, Koskenkorva	Vieremä	7078115	500508	7081080	3500680
	Kotvakkojoki 4	Vieremä	7077944	500291	7080909	3500463
Kaikonsuo, Härkäsuu	Suojoki 4	Kiuruvesi	7080217	484205	7083183	3484371
	Väljoki 10	Kiuruvesi	7066140	484924	7069100	3485090
	Luupujoki 18	Kiuruvesi	7062947	489426	7065906	3489594
	Luupujoki 19	Kiuruvesi	7061620	490911	7064579	3491079
Kohisevansuo	Kohisevanpuro 1	Sonkajärvi	7082241	516274	7085208	3516453
	Kohisevanpuro 2	Sonkajärvi	7085094	517575	7088062	3517754
Kokkosuo-Heinäsuu	Kokkosuonkanava 1	Kiuruvesi	7071250	467118	7074200	3467280
	Kokkosuonkanava 2	Kiuruvesi	7069820	467950	7072769	3468112
	Pihkapuro 1	Kiuruvesi	7069578	466911	7072540	3467070
	Pihkapuro 2A	Kiuruvesi	7068259	469880	7071220	3470040
	Korpijoki 3	Kiuruvesi	7068179	470120	7071225	3470245
	Rikkajoki 1	Kiuruvesi	7090530	475278	7093500	3475439
Konnunsuo/Konnun Turve	Rikkajoki 2	Kiuruvesi	7087571	474698	7090542	3474859
	Rikkajoki 3	Kiuruvesi	7078894	471839	7081860	3471999
	Palopuro 2	Vieremä	7078313	491341	7081278	3491510
Kukkosuo	Palopuro 1	Vieremä	7077815	491551	7080780	3491720
	Kulvepuro 1	Vieremä	7076652	494141	7079617	3494311
	Murennusjoki 1	Vieremä	7078227	494543	7081192	3494713
	Rikkajoki 0	Vieremä	7093101	478911	7096072	3479075
Lamminneva	Rikkajoki 0	Vieremä	7093101	478911	7096072	3479075
Lantonsuo	Kivijoki 1	Varpaisjärvi	7020368	535054	7023310	3535240
	Kivijoki 2	Varpaisjärvi	7021588	535134	7024530	3535320
	Korpijoki 1	Varpaisjärvi	7018809	532275	7021750	3532460
Leppisuo	Sikapuro	Kiuruvesi	7076286	481635	7079251	3481800
	Suojoki 3	Kiuruvesi	7070638	483235	7073600	3483400
Liittosuo	Korpijoki -2	Kiuruvesi	7070787	460393	7073737	3460552
	Korpijoki -1	Kiuruvesi	7068484	462289	7071433	3462449
Pappilansuo	Talassjoki 3	Sonkajärvi	7086752	517561	7089720	3517740
Pihlajasuo	Jutkulanjoki 1	Sonkajärvi	7086399	516678	7089367	3516857
	Pihlajapuro 2A, Sonkajärvi	Sonkajärvi	7087079	525509	7090035	3525694
	Raudanjoki 5C	Sonkajärvi	7084173	520020	7087140	3520200
	Tenetinjoki 1	Sonkajärvi	7081694	520320	7084660	3520500
	Raudanjoki 4B	Sonkajärvi	7085762	526487	7088730	3526670

Pihlajasuo (Imuturve)	Pihlajapuro 1	Kajaani	7093587	531048	7096558	3531233
	Pihlajapuro 2	Kajaani	7094138	529473	7097109	3529657
Pitkälēhdonsuo	Pihlajapuro 1	Kiuruvesi	7085069	486044	7088037	3486210
	Pihlajapuro 2	Kiuruvesi	7083573	485910	7086540	3486076
Pitkāsuo	Talasjoki 0	Sonkajärvi	7090530	512985	7093488	3513165
Rikkasuo	Kivipuro 1	Kiuruvesi	7082650	477294	7085605	3477460
	Kivipuro 2	Kiuruvesi	7082790	476255	7085745	3476420
	Kivipuro 3	Kiuruvesi	7083745	475435	7086700	3475600
	Rikkajoki Kivipuron yp	Kiuruvesi	7083650	474620	7086605	3474785
	Rikkajoki Kivipuron ap	Kiuruvesi	7083510	474580	7086465	3474745
Ruokosuo	Pyöreēnjoki 0	Sonkajärvi	7089627	516460	7092584	3516642
	Pyöreēnjoki 1	Sonkajärvi	7089441	516385	7092398	3516567
Ruuskansuo	Ruuskansuo yläpuoli	Vieremä	7066829	477871	7069777	3478037
	Valkeispuro 2	Vieremä	7068220	473351	7071181	3473512

Järviasemat

Vesistöalue	Suo	Havaintopaikka	Kunta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN/ KKJ-YKJ	Syvyyydet
Rautalammin reitti	Aittosuo (Pielavesi)	Raatelampi 101	Pielavesi	7012761- 493641 7015700-3493810	1 m, 3 m*, 5,5 m
		Kortelampi 100	Pielavesi	7012321- 494161 7015260-3494330	1 m, 5 m*, 10 m*, 15 m
		Saari-Pajunen 098	Pielavesi	7010762- 493431 7013700-3493600	1 m
	Aittosuo (Keitele)	Vuonamonlahti 4	Keitele	7012191- 465712 7015130-3465870	1 m
	Isonneva	Suojärvi 177	Kuopio	6955464- 510525 6958380-3510700	1 m
		Virmasvesi 5	Kuopio	6962302- 501862 6965220-3502034	1 m, 3 m
	Kiukoo-Veteläsuo	Oravaisjärvi 059	Pielavesi	7017309- 495930 7020250-3496100	1 m, 2,5 m
	Koivusuo	Korppinen 021	Pielavesi	7025496- 464862 7028440-3465020	1 m ja 2,6 m
	Lietesuo	Virmasvesi Tervalhti**	Tervo	6965850- 493741 6968770-3493910	1 m
	Oittilansuo	Suurijärvi 2	Suonenjoki	6934013- 507536 6936920-3507710	1 m, 4,1 m
		Suurijärvi 035	Suonenjoki	6932374- 508685 6935280-3508860	1 m, 7,3 m
	Kiertosuo	Savijärvi 019	Pielavesi	7031404- 476898 7034350-3477060	1 m, 5 m, 9,6 m
	Suojärvensuo	Hirvijärvi 9	Kuopio	6978915- 496870 6981840-3497040	1 m
	Pillisuo	Pieni-Kiukoinen 084	Pielavesi	7015630- 488953 7018570-3489120	1 m, 6 m
	Iso-Riistasuo	Molkanjärvi 124	Pielavesi	7002705- 489563 7005640-3489730	0,6 m
		Petäjajärvi 091	Pielavesi	7003865- 489633 7006800-3489800	1 m, 6,5 m
	Vehkasuo	Koutajärvi 005**	Keitele	7002285-464973 7005220-3465130	1 m, 5 m, 11,2 m
Kallaveden alue	Korholansuo	Liesjärvi 158	Maaninka	6991760- 508205 6994690-3508380	1 m, 10 m, 17,5 m
	Kurkisuo	Kuvansi 5 Ryönä	Suonenjoki	6938991- 520621 6941900-3520800	1 m, 5,5 m
		Kuvansi	Suonenjoki	6938062- 521930 6940970-3522110	1 m, 10 m, 31 m
	Laidinsuo	Pieni-Patajärvi 244	Maaninka	7016200- 506576 7019140-3506750	1 m
		Patajärvi 243	Maaninka	7014121- 508145 7017060-3508320	1 m, 2,5 m
Iisalmen reitti	Iso Pajusuo	Rahajärvi 030	Vieremä	7097904- 491363 7100877-3491532	1 m, 3,5 m
	Kaikonsuo	Luupuvesi 3	Kiuruvesi	7065300- 487393 7068260-3487560	1 m
	Kevatussuo	Salahminjärvi 003	Vieremä	7081448- 494894 7084414-3495064	1 m, 10 m, 31 m
	Konnunsuo, Lamminneva, Konnun Turve	Näläntöjärvi 1.3	Kiuruvesi	7077535- 472539 7080500-3472700	1 m
	Rikkasuo, Ahmonsuo				
	Liittosuo	Osmanginjärvi 1A	Kiuruvesi	7067299- 472539 7070260-3472700	1 m, 2 m
	Lantonsuo	Korpinen 31	Lapinlahti	7019939- 531975 7022880-3532160	1 m
	Pihlajasuo (Imuturve Oy)	Venejärvi, Autiolahti**	Kajaani	7092526- 531490 7095497-3531675	1 m
	Kohisevansuo, Pappilansuo, Pitkäsuu, Ruokosuo,	Sukevanjärvi 156		Sonkajärvi 7083433- 519700 7086400-3519880	1 m, 5 m, 7 m
	Hirsisuo, Pihlajasuo, Teerisuo	Sukevanjärvi 7		Sonkajärvi 7086272- 517551 7089240-3517730	1 m, 6 m

Nilsin reitti	Kaijanpää-Konttimäki	Kotajärvi 046	Kuopio	7009123- 543301	0,5 m
				7012060-3543490	
		Iso-Pajunen 051	Kuopio	7012352- 545130	1 m
	Pihka-Rytisuo			7015290-3545320	
		Kaija 059	Kuopio	7008363-546929	1 m, 3,9 m
				7011300-3547120	
	Pilvisuo	Hankalampi 049**	Sonkajärvi	7065540- 546939	1 m°
				7068500-3547130	
	Päsmärinsuo	Haapajärvi**	Sonkajärvi	7071838- 538712	1 m, 8,9 m
				7074800-3538900	
Tammassuo		Päsmäri 063	Sonkajärvi	7069039- 538113	1 m, 2,6 m
				7072000-3538300	
		Ala-Luosta, Koukkelonlahti	Rautavaara	7017462- 576199	1 m, 10 m, 14 m
				7020402 - 3576401	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
21.1.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:35-10:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 18 cm; It.ilma 6 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,20	7,0	4,3	6,1	34	1100	320	66	47	12	1800
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	2,0	<1	6,0	35	880	190	14	39	11	1400
10.2.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 6 cm; It.ilma 2 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,40	8,5	3,3		29	770			96		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	4,8	<1		36	890			67		
12.3.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 13 cm; It.ilma 1 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,30	4,5	1,2	6,1	21	670	150	41	47	23	2400
	Kasv.kentältä lähtevä	0,0	4,6	1,5	6,5	19	680	150	40	48	22	2300
24.3.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 13:50-14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,60	6,7	3,2		23	730			76		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	5,0	1,3		27	710			51		
6.4.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 9:55-10:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,30	7,7	2,6		31	760			100		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	7,6	1,4		42	980			71		
15.4.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulsuunt. 2 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,10	6,3	3,2		30	1000			57		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,10	5,5	2,6		29	800			46		
23.4.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 16:50-17:00; Näytt.ottaja LH; Pato 18 cm; It.ilma 5 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,70	4,4	1,1	5,7	40	1100	150	77	59	11	1700
	Kasv.kentältä lähtevä	2,9	4,2	1,1	6,0	29	760	47	6	47	3	970
28.4.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 9:00-9:10; Näytt.ottaja HH; Pato 12 cm; It.ilma 2 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,50	8,9	5,8		34	880			63		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,50	5,0	1,8		39	930			58		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
11.5.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:15-11:20; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 11 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	6,4	11	4,7		42	970			66		
	Kasv.kentältä lähtevä	4,3	5,3	1,3		42	890			49		
25.5.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 18:15-18:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma 18 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	17,5	13	5,3		45	950			78		
	Kasv.kentältä lähtevä	18,7	6,3	1,3		49	1100			57		
9.7.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:05-11:10; Näytt.ottaja TPP; Pato <0 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	16,6	10	1,1		42	1200			73		
	Kasv.kentältä lähtevä	14,3	2,9	<1		41	1100			47		
3.8.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:50-12:00; Näytt.ottaja TA; Pato 18 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	18,5	6,2	3,0	6,9	34	1100	62	19	78	29	5000
	Kasv.kentältä lähtevä	17,4	3,9	<1	6,6	33	1100	<5	5	69	19	3800
14.9.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 11 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	10,5	17	1,2		46	1800			79		
	Kasv.kentältä lähtevä	8,6	13	<1		39	1300			70		
1.10.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:55-11:05; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	10,1	13	1,9		46	970			90		
	Kasv.kentältä lähtevä	10,1	3,0	<1		42	930			38		
15.10.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 13:45-13:55; Näytt.ottaja LH; Pato 7,5 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	6,3	11	2,9		41	970			110		
	Kasv.kentältä lähtevä	2,8	4,5	<1		38	870			71		
26.10.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja TA; Pato 13 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	3,2	9,8	1,4		55	1400			92		
	Kasv.kentältä lähtevä	4,0	8,0	<1		48	1100			76		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
10.11.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:10-10:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; lt.ilma -4 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	2,2	8,7	1,3		49	1100			87		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,90	8,1	<1		52	1200			73		
25.11.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:30-11:45; Näytt.ottaja LH; Pato 15 cm; lt.ilma -4 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,70	3,7	<1	5,8	39	1100	250	62	60	12	1800
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	2,4	<1	5,9	37	1100	210	33	55	10	1600
10.12.2020	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:55-11:05; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,60	3,7	<1		39	960			68		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,30	4,4	<1		37	1000			63		
21.1.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2 Klo 10:05-10:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 13 cm; lt.ilma 6 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,30	10,0	6,1		21	1200			41		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,30	4,0	<1		24	1100			40		
12.3.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2 Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 5 cm; lt.ilma 1 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,20	14	8,2	6,2	13	790	190	220	41	17	2300
	Kasv.kentältä lähtevä	0,10	6,8	3,1	6,6	13	720	200	190	38	16	2800
24.3.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2 Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Virt <1 l/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,50	8,3	3,3		19	870			57		
15.4.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2 Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,10	23	13		25	1400			70		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,10	11	5,9		25	1200			62		
23.4.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2 Klo 17:35-17:45; Näytt.ottaja LH; Pato 10,5 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	1,3	9,0	4,0	6,2	20	960	100	280	63	21	2200
	Kasv.kentältä lähtevä	0,70	6,9	3,3	6,0	14	540	46	81	44	9	1400

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.4.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2											
	Klo 9:25-9:35; Näytt.ottaja HH; Pato 6 cm; It.ilma 2 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,40	16	11		17	860			78		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,50	5,2	2,0		11	420			39		
11.5.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2											
	Klo 11:45-11:50; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 3 cm; It.ilma 0 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	6,2	22	13		24	1000			93		
	Kasv.kentältä lähtevä	6,8	5,9	1,4		16	670			49		
25.5.2020	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2											
	Klo 18:40-18:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 18 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	19,4	15	6,8		35	970			91		
	Kasv.kentältä lähtevä	18,8	14	4,3		28	960			82		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.1.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:20-9:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 25 cm; It.ilma -2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	6,7	4,3	5,8	23	1100	290	360	26	7	1200
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,6	<1	5,7	23	910	340	110	20	5	890
20.2.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:30-9:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 29 cm; It.ilma -10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	9,8	5,8	5,6	24	1200	270	340	32	3	1300
	Pv.kentältä lähtevä	-0,10	6,2	3,1	5,7	21	880	280	120	25	3	970
12.3.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 17:50-18:00; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	7,6	3,4	6,0	22	1400	190	670	30	4	1200
	Pv.kentältä lähtevä		4,7	1,5	5,9	22	1100	260	290	24	4	1000
26.3.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 8:30-8:40; Näytt.ottaja TA; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	14	9,6	6,1	24	1300	84	590	46	6	1900
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	5,7	2,8	6,0	24	1100	230	270	30	7	1500
7.4.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 10:15-10:30; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	8,0	3,3	6,1	26	1100	49	490	40	14	4100
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,2	<1	6,0	31	1000	250	110	33	10	3300
14.4.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	16	12	6,1	33	1800	120	810	53	6	2000
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	7,2	4,4	5,9	30	1400	250	370	37	6	1700
21.4.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 8:45-9:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	15	11	6,1	29	1300	130	440	50	8	1900
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	5,0	2,4	5,9	28	1100	300	160	33	7	1700
29.4.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:15-9:30; Näytt.ottaja HH; Pato 13 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	3,0	9,0	4,1		30	1100			41		
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	3,9	<1		30	940			35		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
14.5.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; It.ilma 6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,6	9,9	4,7		32	1100			45		
	Pv.kentältä lähtevä	4,4	3,2	<1		31	890			30		
27.5.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 8:45-8:55; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,5	11	3,3		35	940			52		
	Pv.kentältä lähtevä	7,8	4,3	<1		36	840			33		
9.6.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	17,6	13	3,3		41	1100			63		
	Pv.kentältä lähtevä	12,2	5,5	1,1		50	1100			39		
24.6.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 12:20-12:45; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	21,2	26	5,8		61	2100			140		
	Pv.kentältä lähtevä	16,1	16	4,5		71	1500			62		
6.7.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 10:25-10:385; Näytt.ottaja TPP; Pato 22 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,4	9,2	<1	5,9	52	3400	85	910	65	13	3800
	Pv.kentältä lähtevä	14,0	8,2	<1	5,8	59	2400	68	220	52	10	4200
22.7.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 18:05-18:15; Näytt.ottaja LH; Pato 6,5 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,6	12	2,6		51	1900			78		
	Pv.kentältä lähtevä	19,2	23	5,6		79	1800			66		
4.8.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TA; Pato 18 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,3	20	5,4	6,1	48	2300	120	700	99	20	4000
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	14	3,5	5,9	54	1700	36	200	81	18	5500
20.8.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 24 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	20,4	16	4,0		47	1900			170		
	Pv.kentältä lähtevä	14,5	17	5,1		41	990			60		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
1.9.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 9 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	11,1	17	4,8		43	1900			160		
	Pv.kentältä lähtevä	8,6	13	3,7		34	820			42		
15.9.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja TA; Pato 27 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,6	6,7	<1	5,7	45	2600	630	880	42	4	1600
	Pv.kentältä lähtevä	9,3	4,2	<1	5,5	44	1700	490	230	32	3	1700
28.9.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:25-9:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	9,1	8,6	1,7		43	1500			50		
	Pv.kentältä lähtevä	8,4	6,7	1,4		44	1200			41		
13.10.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	7,7	11	2,0	6,3	43	2100	190	880	79	27	3900
	Pv.kentältä lähtevä	7,8	6,2	<1	6,1	43	1400	280	160	49	21	3300
27.10.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:500-10:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	5,5	5,8	1,5	6,0	62	2200	440	870	50	12	2000
	Pv.kentältä lähtevä	4,7	3,4	<1	5,7	40	1600	570	250	40	7	1800
11.11.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:20-9:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; It.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	4,3	<1		39	1700			44		
	Pv.kentältä lähtevä	1,6	3,6	<1		36	1300			35		
26.11.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	3,6	<1	5,9	38	2000	420	800	34	8	1900
	Pv.kentältä lähtevä	1,1	2,5	<1	5,7	36	1600	680	250	27	7	1500
8.12.2020	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 8:30-8:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	4,0	<1	6,0	31	1900	410	850	38	11	2000
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,9	<1	6,0	31	1500	680	270	32	11	1700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
20.1.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 19 cm; It.ilma -2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	12	8,7	6,6	26	1700	420	750	45	15	2500
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,4	<1	6,3	22	850	320	90	21	5	800
24.2.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 14:45-15:00; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 10 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	4,8	1,4	6,0	22	1100	340	330	31	9	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	1,3	<1	6,4	22	560	130	12	19	3	580
19.3.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 17:40-17:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	7,8	3,9	6,7	16	1000	190	450	41	21	3700
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,5	<1	6,3	25	720	120	97	26	6	1200
26.3.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 13:30-13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	23	19	6,5	14	990	270	400	48	13	2600
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,8	<1	6,3	37	830	38	82	33	3	1100
7.4.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 9:20-9:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 3 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	5,8	2,2		13	890			15		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,0	<1		19	720			16		
16.4.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 9:25-9:35; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	16	12		18	1000			42		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,2	<1		28	770			25		
20.4.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 14:10-14:25; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	24	21		13	850			26		
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	2,3	<1		14	560			13		
27.4.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja HH; Pato 9 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	22	17		31	1400			50		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,6	<1		19	580			20		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
7.5.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 10 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	8,8	7,9	5,2	5,9	23	1200	200	420	38	3	880
	Pv.kentältä lähtevä	6,2	2,6	<1	6,3	15	640	150	110	20	<2	510
18.5.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 14.10-14:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 8 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,1	9,3	4,2		33	1700			51		
	Pv.kentältä lähtevä	8,8	2,3	<1		22	620			17		
1.6.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 15:55-16:05; Näytt.ottaja TA; Pato 2 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	21,1	8,0	2,3	7,0	30	880	<5	5	49	5	2300
	Pv.kentältä lähtevä	12,7	4,7	<1	6,2	38	1100	42	140	41	3	1200
1.7.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 19 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,4	50	33	5,3	56	4100	1100	1200	100	3	2000
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	9,5	<1	6,0	30	1600	300	91	100	7	460
13.7.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 14:05-14:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,1	18	6,8	6,7	41	1600	72	460	73	9	4600
	Pv.kentältä lähtevä	16,8	1,8	<1	6,1	41	870	<5	<3	22	<2	650
27.7.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 10:00-10:10; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	18,1	17	4,7		57	2500			79		
	Pv.kentältä lähtevä	16,4	2,3	<1		55	970			24		
12.8.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 10:15-10:20; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	15,4	12	4,7		39	1400			73		
	Pv.kentältä lähtevä	14,6	3,8	<1		62	1300			52		
27.8.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 11:40-11:45; Näytt.ottaja TPP; Pato 2 cm; lt.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,7	14	2,1		33	1500			91		
	Pv.kentältä lähtevä	13,0	3,8	<1		49	1200			62		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
8.9.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 13 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	12,6	6,1	1,2		36	1100			50		
	Pv.kentältä lähtevä	11,5	3,4	<1		58	1100			54		
17.9.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	P	20	9,8	4,8	61	2000	390	660	44	2	1300
	Pv.kentältä lähtevä	P	3,3	<1	5,8	40	1500	480	300	25	<2	800
22.9.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 9:30-9:40; Näytt.ottaja TA; Pato 11 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	6,6	290	250	6,4	50	2500	180	600	200	20	7200
	Pv.kentältä lähtevä	7,0	1,8	<1	5,8	40	1100	260	130	18	3	970
6.10.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 10:10-10:20; Näytt.ottaja HH; Pato 7 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,3	12	4,6		28	1400			53		
	Pv.kentältä lähtevä	9,3	2,1	<1		32	780			22		
19.10.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 10:45-10:50; Näytt.ottaja TA; Pato 5 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,8	7,9	2,6	6,8	43	2400	430	1000	45	14	3000
	Pv.kentältä lähtevä	2,7	1,0	<1	6,1	33	790	190	10	14	3	730
4.11.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	4,9	10	5,7		50	1600			38		
	Pv.kentältä lähtevä	4,3	2,3	<1		31	1300			18		
19.11.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 8:40-8:50; Näytt.ottaja TA; Pato 30 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	4,0	25	18	5,7	40	2300	520	890	66	4	1600
	Pv.kentältä lähtevä	4,5	3,7	<1	6,1	34	1500	450	430	35	3	890
9.12.2020	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; lt.ilma -10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	6,3	3,1		31	1800			34		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	<1	<1		26	1500			17		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	Pato cm	Rauta µg/l	Lämpöti °C	K-aine mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l	Ka.hehkj. mg/l
20.1.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 14:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; It.ilma 0 °C; Pv.kentältä lähtevä				0,50	3,8		23	750		32			<1
24.2.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 11:15; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 3,5 cm; It.ilma -2 °C; Pv.kentältä lähtevä				0,40	3,7		23	840		36			<1
19.3.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 14:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Pv.kentältä lähtevä		1,0		1,0	3,5		31	770		29			<1
16.4.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 15:50-16:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä		3		0,10 0,10	6,3 2,8		13 27	950 750		20 22			2,2 <1
20.4.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 11:20; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Pv.kentälle lähtevä		2,5		0,060	5,4		30	990		36			<1
27.4.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Näytt.ottaja HH; Pato 5 cm; It.ilma 4 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä				0,10 0,10	2,1 3,9		7,1 26	510 980		10 30			<1 1,3
4.5.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 11:40; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Pv.kentältä lähtevä		9,0		1,4	2,4		21	720		27			<1
1.7.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 9:30; Näytt.ottaja TPP; Pato 21 cm; It.ilma 12 °C; Pv.kentältä lähtevä	7		4300	15,0	15	5,7	48	1600	480	44	3		1,9
27.7.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 12:40; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Pv.kentältä lähtevä		13		17,1	12		34	1600		40			1,8

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	Pato cm	Rauta µg/l	Lämpöti °C	K-aine mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l	Ka.hehkj. mg/l
27.8.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 9:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 11 cm; lt.ilma 8 °C; Pv.kentältä lähtevä				11,4	4,0		18	510		24			<1
22.9.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Näytt.ottaja TA; Pato 15 cm; lt.ilma 10 °C; Pv.kentältä lähtevä	460		1800	8,4	3,3	5,8	22	1400	380	19	6		<1
19.10.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 15:20; Näytt.ottaja TA; Pato 6 cm; lt.ilma 0 °C; Pv.kentältä lähtevä				3,4	3,6		21	740		20			<1
19.11.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 15:00; Näytt.ottaja TA; Pato 27 cm; lt.ilma 7 °C; Pv.kentältä lähtevä	330			4,2	3,1	6,1	20	1500	660	33	14	2500	<1
9.12.2020	4336 / Heikspv Heikinsuo PV-kenttä Klo 16:25; Näytt.ottaja TA; Pato 11 cm; lt.ilma -5 °C; Pv.kentältä lähtevä				0,10	2,6		17	1300		33			<1

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
21.1.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 13:40-13:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 33 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	19	16	6,2	25	1300	270	500	46	14	1900
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	11	8,2	6,4	22	880	250	240	34	8	1300
10.2.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 14:15-14:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	31	25		16	1400			55		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	4,8	1,1		31	880			32		
12.3.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 20 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	14	9,1	6,3	21	1200	200	530	47	15	2300
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	5,5	2,1	6,7	21	920	150	310	27	5	1500
24.3.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 17:25-17:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	9,2	3,4	6,3	26	1300	72	600	48	17	3100
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	4,2	1,2	6,7	25	680	15	110	28	5	2100
6.4.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 12:55-13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	16	8,3		39	1400			59		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,3	<1		38	810			24		
15.4.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 13:45-13:55; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	10	6,1		31	1600			56		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	5,2	2,4		30	1200			36		
23.4.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 20:40-20:50; Näytt.ottaja LH; Pato 7,5 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,7	17	12	6,1	27	1200	86	450	58	9	2100
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	5,5	2,6	6,4	31	1100	190	180	52	8	1900
28.4.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja HH; Pato 5 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,1	17	12		30	1500			75		
	Pv.kentältä lähtevä	2,6	2,4	1,2		29	890			33		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
14.5.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 15:05-15:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,6	14	7,2		37	1500			69		
	Pv.kentältä lähtevä	5,6	1,8	<1		29	750			26		
9.6.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 8:30-8:45; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	17,5	11	3,3		39	1100			73		
	Pv.kentältä lähtevä	12,4	3,9	<1		46	820			19		
6.7.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TPP; Pato 16 cm; It.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,5	25	11	6,4	62	3000	200	890	79	21	5600
	Pv.kentältä lähtevä	14,4	3,7	<1	6,5	51	1400	20	<3	32	5	1900
4.8.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 14:10-14:20; Näytt.ottaja TA; Pato 14 cm;											
	Pv.kentälle tuleva	20,0	15	5,5		52	2700			79		
	Pv.kentältä lähtevä	16,5	4,8	1,2		47	1200			37		
1.9.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 5 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,9	26	8,0		42	1400			120		
	Pv.kentältä lähtevä	8,3	4,1	1,2		38	720			17		
28.9.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 15:00-15:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	11,6	11	3,7		58	2500			64		
	Pv.kentältä lähtevä	9,7	3,1	<1		52	1000			23		
27.10.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 8:50-9:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	6,0	8,3	3,1		64	3100			70		
	Pv.kentältä lähtevä	5,0	4,2	<1		52	1900			39		
26.11.2020	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	12	7,4		55	2700			26		
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	3,2	<1		49	1900			31		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
10.12.2020	4336 / Iso-Riis	Iso-Riistasuon kuormitus										
	Klo 13:45-13:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	6,3	2,2		47	2300			77		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,1	<1		40	1500			33		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.1.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 15:25-15:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 32 cm; It.ilma -2 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,0	12	8,8	6,1	25	1200	440	200	43	10	1400
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,0	3,8	2,1	6,0	25	1100	430	77	33	8	870
20.2.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14:20-14:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 40 cm; It.ilma -7 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,0	7,6	4,3	5,9	21	1200	450	140	36	5	1200
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,0	5,3	2,0	5,9	22	1000	420	44	32	4	830
11.3.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 17:30-17:45; Näytt.ottaja LH; Pato 45 cm; It.ilma 2 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,30	24	19	6,2	12	720	230	120	36	6	1300
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,0	5,8	3,6	6,1	15	660	240	38	27	4	870
26.3.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja TA; It.ilma 5 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,40	22	18	6,2	16	960	160	280	54	9	1200
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,20	6,8	4,2	6,0	20	820	170	130	38	6	930
7.4.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14:55-15:15; Näytt.ottaja MiSa;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,60	13	7,5		19	930			46		
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,40	5,0	2,2		26	870			39		
14.4.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14.45-15:00; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,40	14	9,8	6,3	25	1300	250	290	50	9	1800
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,60	7,1	4,6	6,2	23	1100	300	130	42	8	1400
21.4.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14:10-14:20; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 9 °C; Pilv. 5 /8;											
	Tuotantoalueelle tuleva	1,6	16	12	6,1	22	1300	340	280	56	4	1500
	Tuotantoalueelta lähtevä	1,9	8,0	5,3	6,1	20	1100	300	150	43	4	990
29.4.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:10-13:30; Näytt.ottaja HH; Pato 20 cm; It.ilma 2 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	1,2	5,5	2,4	5,5	44	1100	100	69	52	5	1400
	Tuotantoalueelta lähtevä	1,0	7,6	4,3	6,3	24	1300	520	64	49	7	1500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
14.5.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; lt.ilma 7 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	8,7	15	9,6		31	1600			64		
	Tuotantoalueelta lähtevä	7,3	4,4	2,0		33	1200			41		
27.5.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 11:45-11:55; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 20 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	16,8	11	3,7		32	1200			79		
	Tuotantoalueelta lähtevä	12,3	5,4	1,7		35	1100			50		
6.7.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14:00-14:10; Näytt.ottaja TPP; Pato 22 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	18,0	18	<1	5,8	51	3200	130	740	79	9	2500
	Tuotantoalueelta lähtevä	15,2	7,3	<1	5,8	56	1900	160	180	66	8	2100
22.7.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 15:10-15:25; Näytt.ottaja LH; Pato 9 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	17,4	15	3,5		50	1600			94		
	Tuotantoalueelta lähtevä	15,4	13	3,0		50	1700			100		
4.8.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 12:40-12:50; Näytt.ottaja TA; Pato 20 cm; lt.ilma 19 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	19,3	9,2	2,2	6,2	43	1900	180	250	64	12	2400
	Tuotantoalueelta lähtevä	15,5	4,6	<1	6,1	47	1600	120	33	58	13	2200
20.8.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 12:45-12:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Tuotantoalueelle tuleva	15,8	8,2	2,1		40	1200			73		
	Tuotantoalueelta lähtevä	14,0	12	3,7		42	1400			110		
1.9.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 15:25-15:35; Näytt.ottaja TPP; Pato 9 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	15,7	11	3,0		33	1200			84		
	Tuotantoalueelta lähtevä	10,8	9,6	1,3		35	1200			81		
15.9.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 12:25-12:35; Näytt.ottaja TA; Pato 21 cm; lt.ilma 11 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	11,1	8,6	3,2	6,2	37	1800	440	240	55	9	1900
	Tuotantoalueelta lähtevä	9,4	4,0	1,0	6,0	44	1500	340	40	46	9	1500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.9.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus											
	Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuotantoalueelle tuleva	11,6	9,6	3,7		31	1500			54		
	Tuotantoalueelta lähtevä	9,4	5,0	1,1		35	1100			43		
13.10.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus											
	Klo 12:20-12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuotantoalueelle tuleva	7,7	8,3	2,5	6,5	36	1700	360	340	57	19	2500
	Tuotantoalueelta lähtevä	8,0	3,9	<1	6,4	39	1400	340	42	44	14	1800
27.10.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus											
	Klo 13:15-13:25; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8;											
	Tuotantoalueelle tuleva	6,1	8,9	3,6	6,4	37	1800	530	410	61	11	1600
	Tuotantoalueelta lähtevä	5,1	4,7	1,6	6,3	32	1500	630	120	51	9	1300
11.11.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus											
	Klo 12:10-12:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 13 cm; It.ilma 0 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,50	6,9	2,4		32	1600			56		
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,50	4,8	1,2		32	1400			47		
26.11.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus											
	Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,20	8,4	4,3	6,3	31	1600	520	390	46	11	1800
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,30	5,1	2,0	6,3	31	1500	660	130	38	9	1300
8.12.2020	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus											
	Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,30	5,8	2,9	6,4	28	1600	550	370	40	9	1400
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,30	3,3	1,3	6,3	29	1400	600	130	35	7	1100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
21.1.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; It.ilma 6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	1,1	<1		38	1100			35		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,3	<1		72	1900			51		
10.2.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 2 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,4	<1		110	3200			150		
12.3.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 2 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	4,8	1,1	4,7	100	3100	55	1000	140	76	5600
24.3.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	2,7	<1		140	3900			250		
15.4.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	43	29		23	1000			59		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,6	<1		88	2200			81		
23.4.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 15:40-15:50; Näytt.ottaja LH; Pato 16,5 cm; It.ilma 6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,0	3,4	1,2	5,7	31	1000	130	180	43	5	800
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,7	<1	5,4	36	1100	120	150	47	4	830
28.4.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja HH; Pato 3 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	4,8	1,0		24	920			43		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,3	<1		55	1700			63		
11.5.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:15-10:20; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 11 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,0	5,1	1,8		25	720			29		
	Pv.kentältä lähtevä	3,2	2,2	<1		36	1000			37		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
25.5.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 17:15-17:25; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,7	8,6	1,3	5,8	36	1100	16	78	46	3	710
	Pv.kentältä lähtevä	16,4	1,9	<1	5,6	35	820	10	<3	23	<2	530
9.6.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:00-10:05; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	17,1	17	5,5		37	1500			74		
	Pv.kentältä lähtevä	15,6	11	<1		98	1900			66		
24.6.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 14:15-14:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 27 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Virt 0,3 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	25,0	36	11		47	2000			130		
	Pv.kentältä lähtevä	21,4	14	1,1		76	1900			71		
9.7.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:05-12:10; Näytt.ottaja TPP; Pato 3 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	19,0	6,3	<1		42	1200			49		
	Pv.kentältä lähtevä	15,0	9,3	<1		91	710			59		
21.7.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 19:00-19:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; Virt 0,2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	23,8	11	1,8		39	1700			55		
	Pv.kentältä lähtevä	21,3	17	1,9		110	2600			63		
3.8.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:35-10:45; Näytt.ottaja TA; Pato 5 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,4	72	57		37	2200			100		
	Pv.kentältä lähtevä	15,5	4,9	<1		79	1900			48		
19.8.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:25-9:30; Näytt.ottaja TPP; Pato 4 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,5	15	<1		30	1300			60		
	Pv.kentältä lähtevä	12,7	8,4	<1		75	1800			50		
31.8.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja TA; Pato 7 cm; lt.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,1	9,0	3,5		31	1500			57		
	Pv.kentältä lähtevä	11,6	6,2	1,4		40	1100			42		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
14.9.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,9	42	23	6,2	58	1900	350	340	64	3	2100
	Pv.kentältä lähtevä	9,7	5,8	1,0	5,8	48	1700	480	95	42	<2	1100
1.10.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	10,4	28	9,8	6,3	47	1600	110	420	46	<2	2300
	Pv.kentältä lähtevä	10,2	4,4	<1	5,7	47	1100	150	29	35	<2	1300
15.10.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:50-12:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; Virt 0,2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	6,5	6,0	<1		41	950			44		
	Pv.kentältä lähtevä	5,9	8,5	<1		80	2200			71		
26.10.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:35-10:45; Näytt.ottaja TA; Pato 3 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	3,3	9,1	2,1		37	1400			44		
	Pv.kentältä lähtevä	3,0	4,6	<1		61	1600			54		
25.11.2020	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja LH; Pato 3 cm; lt.ilma -4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	6,5	1,5		35	1300			43		
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	2,9	<1		47	1400			43		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.1.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 12:35-12:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 8 cm; lt.ilma -2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	4,8	1,9		22	1800			37		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	<1	<1		34	1200			24		
20.2.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 20 cm; lt.ilma -9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	1,9	<1	5,8	14	990	270	380	18	3	650
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,2	<1	5,6	14	770	390	54	14	4	440
11.3.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja LH; Pato 19,5 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	2,3	<1	6,1	11	980	200	500	17	6	710
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,2	<1	5,7	12	750	410	69	16	5	450
26.3.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 10:50-11:15; Näytt.ottaja TA; lt.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	3,4	<1	6,1	15	1200	100	680	29	5	680
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,8	<1	5,6	20	990	400	170	25	9	630
7.4.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja MiSa;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	5,6	<1		26	2600			76		
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	1,1	<1		30	1300			37		
14.4.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 12:55-13:10; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	4,5	1,2		26	1700			36		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	1,4	<1		27	1200			25		
21.4.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 6 °C; Pilv. 4 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	5,0	2,2	5,9	25	1500	140	710	44	5	910
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	2,1	<1	5,7	22	1200	350	280	28	4	570
29.4.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:50-12:10; Näytt.ottaja HH; Pato 10 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	7,6	2,0		36	2200			54		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,9	<1		32	1200			33		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
14.5.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:10-11:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 13 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,3	6,0	1,2		42	2200			51		
	Pv.kentältä lähtevä	4,2	1,8	<1		40	1100			37		
27.5.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 19 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,2	14	2,8		48	2100			95		
	Pv.kentältä lähtevä	9,2	2,6	<1		52	1200			53		
9.6.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:30-11:55; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 18 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	20,1	12	1,9		54	1800			72		
	Pv.kentältä lähtevä	11,1	7,3	<1		70	1500			96		
24.6.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	20,8	4,8	<1		70	3300			91		
	Pv.kentältä lähtevä	14,0	9,3	<1		68	1700			120		
6.7.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 9 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,7	9,1	<1		53	4000			66		
	Pv.kentältä lähtevä	13,6	3,0	<1		70	2400			67		
22.7.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 16:20-16:35; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,5	31	2,4		72	4000			110		
	Pv.kentältä lähtevä	15,9	11	<1		95	2200			86		
4.8.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 10:55-11:10; Näytt.ottaja TA; Pato 24 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	19,0	9,9	<1	5,3	60	2900	130	980	80	4	1500
	Pv.kentältä lähtevä	16,0	5,9	<1	5,1	84	2400	17	220	85	14	4100
20.8.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 13:45-14:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	17,8	9,8	1,5		61	3400			110		
	Pv.kentältä lähtevä	10,9	20	2,8		96	2300			230		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
1.9.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 13:50-14:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 6 cm; lt.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,5	22	3,2		57	1400			150		
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	8,9	<1		65	1800			110		
15.9.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:05-11:20; Näytt.ottaja TA; Pato 16 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,3	37	7,1	6,1	53	3800	220	2400	100	16	3400
	Pv.kentältä lähtevä	9,0	7,9	<1	5,4	57	1800	120	400	71	13	2400
28.9.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:25-11:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 7 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	10,6	15	2,1	6,0	42	3200	110	1500	91	11	2300
	Pv.kentältä lähtevä	10,3	7,4	1,6	5,3	46	1700	190	340	51	9	1900
13.10.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	6,6	35	12	6,2	45	3400	400	1700	90	15	3000
	Pv.kentältä lähtevä	7,5	5,1	<1	5,7	41	1600	390	220	51	17	2100
27.10.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	6,3	11	4,4	6,3	38	2800	370	540	73	12	2200
	Pv.kentältä lähtevä	4,7	3,1	<1	5,6	38	1700	670	220	52	11	1500
11.11.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 10:55-11:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	8,4	1,2		43	2900			54		
	Pv.kentältä lähtevä	3,5	3,0	<1		57	1300			83		
26.11.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	4,5	5,4	<1		36	2800			51		
	Pv.kentältä lähtevä	1,5	2,3	<1		44	1100			45		
8.12.2020	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -6 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	4,2	<1		32	2500			48		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,1	<1		31	1900			35		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
15.1.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 15:10-15:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 9 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	11	3,3		35	1300			66		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	1,0	<1		36	710			36		
12.2.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 15:35-15:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 21 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	19	15	6,3	14	970	390	130	130	78	2400
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,1	<1	6,4	26	680	110	7	70	43	1400
11.3.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 21 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	31	27	6,3	10,0	750	230	140	110	78	2000
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,4	<1	6,4	29	680	15	13	38	16	1100
25.3.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	11	4,9		24	1300			200		
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,4	<1		39	870			49		
7.4.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 18:00-18:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	8,8	2,0	6,4	27	1100	68	180	110	72	6400
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,0	<1	6,3	40	960	14	65	65	22	2800
14.4.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:40-14:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	24	18	6,1	21	1000	93	180	76	30	3200
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,3	2,1	6,2	42	1000	7	57	69	26	2100
22.4.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 10:40-11:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 35 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	15	12	6,1	19	1200	320	240	77	34	1800
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,6	<1	6,1	21	830	130	93	57	23	1300
28.4.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 12:00-12:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 25 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	16	11	6,3	23	1100	250	200	100	53	2500
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	3,3	<1	6,3	22	720	70	19	59	24	1500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:50-15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	3,2	44	39	6,3	23	1200	420	150	86	34	3000
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	4,3	2,0	6,3	18	720	200	14	46	18	1100
19.5.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 13:40-14:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,6	8,8	4,9	6,8	24	940	140	47	110	55	3100
	Pv.kentältä lähtevä	7,1	3,1	1,2	6,6	28	720	14	10	55	15	1200
2.6.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 10:20-10:40; Näytt.ottaja TA; Pato 5 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,7	12	6,7		33	1200			110		
	Pv.kentältä lähtevä	10,5	4,5	<1		49	1200			99		
2.7.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 20:15-21:00; Näytt.ottaja LH; Pato 34 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,0	18	3,5	6,4	32	2800	890	390	120	12	2300
	Pv.kentältä lähtevä	15,9	7,7	<1	6,3	31	1600	320	14	84	21	1500
14.7.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 12:00-12:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 20 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,6	13	6,4	6,7	29	1100	73	39	130	53	4900
	Pv.kentältä lähtevä	11,4	4,8	<1	6,4	52	1200	6	<3	79	22	2100
29.7.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 10:30-10:55; Näytt.ottaja TPP; Pato 15 cm; It.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,6	3,3	<1	6,7	34	1300	170	54	120	75	4200
	Pv.kentältä lähtevä	14,7	<1	<1	6,6	57	1500	6	3	100	36	5500
13.8.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 20:00-20:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	18,4	8,5	3,1		42	1300			150		
	Pv.kentältä lähtevä	14,1	11	4,3		53	1400			130		
25.8.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 10:50-11:15; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 14 °C; Pilv. 2 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	15,4	13	7,1		37	1200			210		
	Pv.kentältä lähtevä	9,4	5,2	1,4		50	1100			130		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
8.9.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:15-14:45; Näytt.ottaja TPP; Pato 5 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	11,5	8,5	4,8		28	950			110		
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	3,2	<1		52	1200			84		
21.9.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:00-14:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	7,8	6,6	2,6	6,4	25	1700	750	55	78	33	1700
	Pv.kentältä lähtevä	7,4	1,8	<1	6,0	43	770	10	20	46	19	1600
5.10.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:00-14:25; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 12 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,4	9,4	4,2		31	1100			110		
	Pv.kentältä lähtevä	8,4	4,9	1,7		31	810			60		
20.10.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 11:10-11:35; Näytt.ottaja TPP; Pato 22 cm; It.ilma -3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,0	4,3	1,7	6,7	27	1200	320	110	99	60	2800
	Pv.kentältä lähtevä	1,2	3,6	1,2	6,8	28	870	150	6	71	39	2300
3.11.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 13:00-13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	6,2	9,0	4,7	6,5	26	1400	480	150	69	40	1800
	Pv.kentältä lähtevä	5,4	4,4	1,5	6,6	26	900	220	<3	57	32	1800
16.11.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:05-14:50; Näytt.ottaja TA; Pato 15 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,1	7,8	4,1	6,8	22	1000	370	26	120	84	4300
	Pv.kentältä lähtevä	1,2	2,9	1,0	6,8	22	760	170	12	56	31	1900
1.12.2020	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1 Klo 14:10-14:35; Näytt.ottaja TA; Pato 20 cm; It.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	4,9	1,8	6,5	21	1000	350	51	87	61	3100
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	2,3	<1	6,8	19	820	250	9	54	32	1700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.1.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 8 cm; It.ilma -8 °C;											
	Lähtevä	0,30	8,6	3,8		32	1400			56		
25.2.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 15:15; Näytt.ottaja MS; Pato 14,5 cm; It.ilma -4 °C;											
	Lähtevä	0,20	8,6	5,1		29	1300			53		
12.3.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 14:45; Näytt.ottaja MS; Pato 18 cm; It.ilma 2 °C;											
	Lähtevä	0,60	18	13	6,4	19	1000	200	340	55	17	3600
24.3.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 13:55; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Lähtevä	1,4	17	11		20	1100			63		
6.4.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 15:10; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Lähtevä	0,40	20	13		22	1100			58		
14.4.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 14:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Virt ~10 l/s;											
	Lähtevä	1,2	36	29	6,2	24	1200	210	220	94	11	2900
22.4.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 15:15; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 24,0 cm; It.ilma 7 °C;											
	Lähtevä	3,8	30	25	6,2	23	1100	200	190	80	8	3100
28.4.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 14:35; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 13,5 cm; It.ilma 2 °C;											
	Lähtevä	4,0	19	14		21	1000			64		
4.5.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 15:20; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 11 °C; Pilv. 5 /8;											
	Lähtevä	8,8	17	12	5,9	18	880	120	130	53	10	2500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
20.5.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 9:40; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 7 °C;											
	Lähtevä	7,9	20	13	6,8	31	1300	140	260	88	9	3500
1.6.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 14:30; Näytt.ottaja MS; Pato 6,5 cm; It.ilma 15 °C;											
	Lähtevä	16,5	10	4,8		26	1300			67		
16.6.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 13:35; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 23 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Lähtevä	21,0	4,3	2,1		20	710			37		
1.7.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 11:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	Lähtevä	14,4	33	21	6,6	33	2500	740	300	87	4	2000
17.7.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 10:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 22 °C;											
	Lähtevä	14,2	5,1	1,8		23	900			45		
27.7.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 19:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Lähtevä	19,7	11	8,0		32	1200			52		
10.8.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 12:10; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 16 °C; Pilv. 7 /8; Virt ~0,2 l/s;											
	Lähtevä	14,9	4,3	1,8		19	680			40		
25.8.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 15:40; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Lähtevä	14,6	7,9	3,1		22	770			62		
9.9.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1 Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Tuleva	12,0	3,5	1,1		14	600			32		
	Lähtevä	11,6	4,5	1,6		18	670			45		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.9.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1											
	Klo 8:45-9:05; Näytt.ottaja HH; Pato 14 cm; It.ilma 10 °C;											
	Tuleva	7,3	7,6	2,8		25	810			52		
	Lähtevä	7,5	7,6	3,6		34	1500			42		
8.10.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1											
	Klo 8:15-8:30; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 34 cm; It.ilma 12 °C; Virt >10 l/s;											
	Tuleva	10,3	9,0	4,9		23	960			59		
	Lähtevä	10,1	23	11		30	1400			70		
20.10.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1											
	Klo 14:15-14:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuleva	3,0	11	2,4	6,8	27	920	<5	<3	110	8	1800
	Lähtevä	2,4	6,2	3,2	6,5	31	1500	460	180	52	9	1700
2.11.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1											
	Klo 12:40-12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Tuleva	4,2	11	3,8		29	870			78		
	Lähtevä	3,8	7,7	3,5		31	1400			50		
18.11.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1											
	Klo 13:15-13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuleva	1,1	9,0	4,6	6,8	21	850	190	67	53	7	1700
	Lähtevä	2,2	49	19	6,6	36	1800	370	300	120	13	3100
7.12.2020	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1											
	Klo 13:40-13:55; Näytt.ottaja TA; Pato 16 cm; It.ilma 0 °C;											
	Tuleva	0,50	8,7	3,9	6,0	27	940	110	73	59	9	1500
	Lähtevä	0,50	9,8	5,7	6,3	24	1400	550	260	47	12	2500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
21.1.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 13:00-16:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 18 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,5	1,3	5,7	28	1200	330	370	34	11	770
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,4	<1	5,8	32	1100	370	160	25	6	790
17.2.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 12:05-12:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 22 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,6	1,8	5,9	16	750	200	280	22	5	560
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	2,4	<1	6,0	22	640	190	62	21	2	670
13.3.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Näytt.ottaja LH; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	5,2	2,8		30	790			25		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,3	<1		40	690			21		
27.3.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 10:30-11:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	4,8	2,9	6,1	23	900	140	260	33	13	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,4	<1	5,9	21	710	160	68	20	5	690
6.4.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:25-14:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	3,8	1,9		27	730			34		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,0	<1		33	710			24		
15.4.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	2,8	<1	5,5	26	1100	160	380	38	8	330
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	5,3	1,6	5,9	30	1100	160	270	38	6	840
21.4.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 16:15-16:25; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 11 °C; Pilv. 4 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	4,7	7,4	4,7	5,9	32	950	99	180	37	7	930
	Pv.kentältä lähtevä	2,1	3,2	<1	6,0	31	830	150	43	30	3	920
28.4.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 15:50-16:00; Näytt.ottaja HH; Pato 16 cm; It.ilma 3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	3,4	4,7	3,4	6,1	31	720	110	54	29	8	1100
	Pv.kentältä lähtevä	3,6	<1	<1	6,0	30	630	62	7	25	4	880

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
11.5.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 15:25-15:35; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 16 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,6	6,6	4,1	6,5	30	610	37	12	29	11	1300
	Pv.kentältä lähtevä	3,7	3,4	1,8	6,2	31	600	9	7	25	7	890
27.5.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	19,5	11	3,1		47	980			57		
	Pv.kentältä lähtevä	9,8	7,5	<1		48	990			65		
9.6.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:15-14:25; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 19 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,2	3,5	<1		34	720			50		
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	5,2	<1		49	910			50		
24.6.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 28 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	21,2	8,4	3,5		28	710			69		
	Pv.kentältä lähtevä	15,4	6,9	<1		55	1100			78		
9.7.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 7:10-7:50; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,4	7,1	<1	5,7	59	1600	160	130	68	7	1900
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	5,5	<1	5,8	62	1300	31	<3	56	8	2400
22.7.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja LH; Pato 8 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,2	7,4	2,2		37	840			55		
	Pv.kentältä lähtevä	15,5	21	4,5		72	1400			92		
3.8.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja TA; Pato 14 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,0	5,9	1,7		38	850			43		
	Pv.kentältä lähtevä	15,5	3,7	<1		40	940			42		
19.8.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 13:15-13:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 15 cm; lt.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,1	5,4	3,4		22	490			42		
	Pv.kentältä lähtevä	11,7	5,2	<1		37	790			42		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
31.8.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:55-15:05; Näytt.ottaja TA; Pato 6 cm; lt.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,0	5,0	1,9		20	470			41		
	Pv.kentältä lähtevä	11,1	2,4	<1		30	600			26		
15.9.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:10-14:30; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; lt.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,3	3,9	<1	5,5	67	2100	620	350	47	3	1700
	Pv.kentältä lähtevä	9,4	2,2	<1	5,7	65	1300	250	44	34	5	1800
1.10.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	11,0	6,3	2,9		44	890			37		
	Pv.kentältä lähtevä	9,8	2,6	<1		49	800			30		
13.10.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 8:50-9:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	6,8	5,2	1,7	6,5	48	1200	140	270	32	13	2100
	Pv.kentältä lähtevä	7,2	2,5	<1	6,1	48	880	50	17	28	9	1700
26.10.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja TA; Pato 18 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	4,4	4,0	<1	5,3	69	1400	200	71	57	<2	1900
	Pv.kentältä lähtevä	4,8	2,8	<1	5,6	64	1400	220	96	49	<2	1600
11.11.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 13:55-14:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 15 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,3	1,2	<1	5,7	58	1100	110	81	27	3	1900
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	1,4	<1	5,7	57	1000	93	33	27	4	1800
25.11.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja LH; Pato 17 cm; lt.ilma -4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	1,5	<1	5,6	47	1400	270	320	33	4	1400
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	1,0	<1	5,6	47	1200	250	210	32	5	1300
10.12.2020	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo :20-15:30; Näytt.ottaja TiAh; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	1,3	<1	5,8	52	1200	170	160	29	5	1800
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	1,1	<1	5,7	52	1100	150	100	30	6	1700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
21.1.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 20 cm; It.ilma 3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,9	1,3	6,1	11	720	280	250	20	7	670
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,6	<1	6,1	19	800	430	40	23	8	670
10.2.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 12:35-12:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 10 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	22	11		13	1200			48		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,7	<1		35	1200			53		
12.3.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 9:00-9:15; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 14 cm;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	5,1	1,9	6,2	15	900	260	290	30	11	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,1	<1	6,1	17	710	250	71	28	7	770
24.3.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 15:40-16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	9,7	2,6		19	1200			60		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,3	<1		27	900			43		
6.4.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 11:20-11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	10	3,6		29	1300			83		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,6	<1		40	1100			51		
15.4.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	7,6	2,0		32	1800			77		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,7	<1		30	1300			43		
23.4.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 18:55-19:10; Näytt.ottaja LH; Pato 11 cm; It.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,2	8,8	3,8	6,1	24	1100	130	380	63	14	1300
	Pv.kentältä lähtevä	1,7	2,5	<1	6,1	23	870	260	37	36	5	890
28.4.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 12:55-13:10; Näytt.ottaja HH; Pato 7 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,0	9,1	3,7		28	1200			70		
	Pv.kentältä lähtevä	3,1	2,0	<1		27	810			39		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
11.5.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 13:25-13:50; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 7 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	3,7	13	4,7		33	1200			72		
	Pv.kentältä lähtevä	3,4	1,4	<1		36	810			32		
25.5.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 20:20-20:40; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,4	9,4	2,8		42	1100			79		
	Pv.kentältä lähtevä	13,3	1,8	<1		51	970			40		
9.6.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 20 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	20,2	7,8	2,0		45	1200			62		
	Pv.kentältä lähtevä	14,0	5,3	<1		77	1500			69		
9.7.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 9:40-10:00; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,2	19	3,3		70	2600			100		
	Pv.kentältä lähtevä	13,4	4,8	<1		78	1600			64		
21.7.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 14:35-15:00; Näytt.ottaja LH; Pato 2 cm; lt.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	23,8	16	4,5		69	1800			130		
	Pv.kentältä lähtevä	17,5	7,1	<1		110	1900			75		
3.8.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 13:00-13:20; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,5	11	2,5		49	2300			97		
	Pv.kentältä lähtevä	15,2	4,1	<1		70	1500			55		
19.8.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 11:00-11:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 2 cm; lt.ilma 19 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,0	7,7	<1		44	1600			91		
	Pv.kentältä lähtevä	11,4	6,2	<1		92	1700			67		
31.8.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2											
	Klo 12:40; Näytt.ottaja TA; Pato 2 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,9	8,7	3,3		40	1300			92		
	Pv.kentältä lähtevä	10,0	3,9	<1		73	1300			46		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
14.9.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Klo 12:30-12:45; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,6	9,3	1,0	5,8	70	4400	1400	1600	75	12	2300
	Pv.kentältä lähtevä	9,8	3,6	<1	5,7	63	2200	800	220	47	5	1500
1.10.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Näytt.ottaja TPP;											
	Pv.kentälle tuleva		14	2,9		59	2400			110		
	Pv.kentältä lähtevä		2,8	<1		58	1000			38		
15.10.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Klo 17:25-17:40; Näytt.ottaja LH; Pato 6,5 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	6,0	12	1,8		60	2300			100		
	Pv.kentältä lähtevä	4,8	3,7	<1		54	1100			53		
26.10.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Klo 12:50-13:05; Näytt.ottaja TA; Pato 9 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,9	5,4	<1		50	2600			62		
	Pv.kentältä lähtevä	4,2	1,9	<1		46	1200			45		
10.11.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Klo 11:10-11:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 9 cm; lt.ilma -3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	5,8	<1		59	2500			55		
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	2,4	<1		49	1500			40		
25.11.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja LH; Pato 14 cm; lt.ilma -4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	3,8	<1		41	2100			53		
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	1,7	<1		37	1500			38		
10.12.2020	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2 Klo 12:10-12:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	3,5	<1		35	2000			52		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,8	<1		34	1400			34		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.1.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 8:55; Näytt.ottaja TiAh; Pato 30 cm; It.ilma 0 °C; Kemikaloinnista lähtevä	0,20	52	45	6,2	34	1500	300	440	76	15	4400
6.2.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:50; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; It.ilma -12 °C; Kemikaloinnista lähtevä	0,0	7,3	2,1	6,2	51	1700			70		7100
4.3.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 18:10; Näytt.ottaja LH; Pato 6 cm; It.ilma -2 °C; Kemikaloinnista lähtevä	0,0	11	5,6	5,9	40	1400	170	380	53	11	3700
13.3.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 20:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Kemikaloinnista lähtevä	0,0	32	27	6,0	26	1100			57		2700
24.3.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Kemikaloinnista lähtevä	0,50	49	43	6,0	30	1300			71		4600
6.4.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 12:45; Näytt.ottaja TPP; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Kemikaloinnista lähtevä	0,40	49	41	6,2	33	1200			110		7200
16.4.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:40; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8; Kemikaloinnista lähtevä	0,40	160	150	6,1	32	1300	130	290	150		7700
20.4.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 12:55; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Kemikaloinnista lähtevä	2,2	110	100	6,2	30	1100	130	260	110		5900
27.4.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:00; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 13,0 cm; It.ilma 5 °C; Kemikaloinnista lähtevä	3,0	31	25	6,2	29	910			78		3700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
12.5.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 20 cm; lt.ilma 1 °C;											
	Kemikalointiin tuleva	5,5	21	15	6,5	39	1000	54	47	67	16	3900
	Kemikaloinnista lähtevä	6,1	28	19	6,4	42	1100	69	76	72	19	5900
27.5.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja MS; lt.ilma 20,5 °C;											
	Kemikalointiin tuleva	18,0	14	5,5	6,4	52	1300			68		3700
	Kemikaloinnista lähtevä	16,6	12	2,6	4,2	13	560			12		3800
8.6.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:10-9:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 16 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Kemikalointiin tuleva	16,0	14	3,2	6,6	64	1500			70		5600
	Kemikaloinnista lähtevä	15,3	43	10	4,3	28	750			25		7700
24.6.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10.20-10:30; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 24 °C;											
	Kemikalointiin tuleva	18,7	7,9	2,3	6,7	56	1600			81		8100
	Kemikaloinnista lähtevä	18,0	79	25	4,8	44	1300			64		20000
20.7.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja LH; Pato 3,5 cm; lt.ilma 24 °C;											
	Kemikalointiin tuleva	20,4	3,8	<1	6,4	49	1400			62		4100
	Kemikaloinnista lähtevä	19,1	14	4,3	3,9	8,8	510			11		5100
5.8.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:10-10:20; Näytt.ottaja TA; Pato 19 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Kemikalointiin tuleva	17,1	10	5,6	6,4	42	1200	87	38	63	18	3400
	Kemikaloinnista lähtevä	15,9	9,0	2,1	3,8	9,6	500	62	85	6	<2	4600
17.8.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 12:05-12:10; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 17 °C; Pilv. 4 /8;											
	Kemikalointiin tuleva	16,1	8,8	2,9	6,3	48	1400			79		5400
	Kemikaloinnista lähtevä	15,3	14	3,3	4,0	11	490			18		5900
1.9.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 8:45-8:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 7 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kemikalointiin tuleva	11,3	7,8	2,6	6,5	40	1100			89		4700
	Kemikaloinnista lähtevä	12,8	13	3,8	4,2	9,7	470			7		3700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
16.9.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 12:40-12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;											
	Kemikalointiin tuleva	9,4	550	300	5,6	220	5500	350	220	490		61000
	Kemikaloinnista lähtevä	9,7	900	400	5,4	230	11000	390	450	630		160000
30.9.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 12:55-13:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8;											
	Kemikalointiin tuleva	9,8	5,5	<1	6,0	55	1500			45		2600
	Kemikaloinnista lähtevä	8,7	19	3,6	4,1	20	960			11		4800
13.10.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 12:30-12:35; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8;											
	Kemikalointiin tuleva	8,7	6,3	<1	6,2	50	1300			52		3800
	Kemikaloinnista lähtevä	8,3	10	2,3	6,2	53	1400			54		5200
27.10.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 10:10-10:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Kemikalointiin tuleva	4,5	4,5	<1	5,9	70	1800	450	270	53	5	2200
	Kemikaloinnista lähtevä	4,7	5,7	1,2	5,9	59	1800	470	280	52	5	2300
12.11.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kemikalointiin tuleva	1,6	4,3	<1	6,0	56	1600	540	170	43	12	2800
	Kemikaloinnista lähtevä	2,2	5,5	1,3	6,0	57	1700	530	200	45	12	3200
23.11.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C;											
	Kemikalointiin tuleva	0,30	6,4	2,8	6,2	51	1800	540	330	54	10	2100
	Kemikaloinnista lähtevä	1,7	7,0	3,7	6,0	56	1900	570	340	47	11	2500
14.12.2020	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal											
	Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kemikalointiin tuleva	0,20	3,7	<1	6,0	56	1700	470	250	48	14	2500
	Kemikaloinnista lähtevä	0,60	5,8	1,8	6,0	55	1800	450	330	49	14	3600

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
23.4.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 14:20-14:44; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	5,3	110	99	6,3	27	1600	380	400	110	9	4800
	Kasv.kentältä lähtevä	5,0	28	22	5,6	28	1100	250	100	70	8	2300
28.4.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja HH; Pato 15 cm; It.ilma 1 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	3,0	28	20	6,3	29	1800	340	590	92	25	4500
	Kasv.kentältä lähtevä	2,4	13	8,8	5,5	31	1100	180	70	52	9	1900
11.5.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 8:55; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 10 cm; It.ilma 0 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	7,5	57	46		27	1400			82		
	Kasv.kentältä lähtevä	5,9	7,8	5,0		41	950			34		
25.5.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 16:20-16:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 18 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	16,8	16	10		28	1100			55		
	Kasv.kentältä lähtevä	14,4	3,7	1,2		55	1200			40		
9.6.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 16 °C; Pilv. 5 /8;											
	Kasv.kentälle tuleva	17,1	16	9,2		25	810			57		
	Kasv.kentältä lähtevä	13,5	5,3	<1		100	2200			85		
24.6.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 13:15-13:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 26 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	26,4	10	6,3		27	810			45		
	Kasv.kentältä lähtevä	16,9	7,1	<1		140	3500			210		
9.7.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja TPP; Pato 19 cm; It.ilma 16 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	16,5	98	84	6,4	39	2600	150	320	120	8	5800
	Kasv.kentältä lähtevä	15,7	6,3	2,1	5,9	52	2000	80	25	62	10	1800
3.8.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:35-9:40; Näytt.ottaja TA; Pato 19 cm; It.ilma 16 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	15,3	83	72	6,5	34	2000	300	470	100	9	3200
	Kasv.kentältä lähtevä	15,6	5,3	2,6	6,1	43	1300	54	39	52	11	1500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
19.8.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 8:35-8:45; Näytt.ottaja TPP; Pato 8 cm; lt.ilma 13 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	12,6	8,3	<1		20	700			33		
	Kasv.kentältä lähtevä	12,1	5,5	<1		60	1800			120		
31.8.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 10:00-10:10; Näytt.ottaja TA; Pato 7 cm; lt.ilma 12 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	11,3	7,7	4,5		20	630			30		
	Kasv.kentältä lähtevä	11,0	3,0	<1		48	1300			80		
1.10.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	9,9	22	13		27	1500			57		
	Kasv.kentältä lähtevä	9,9	4,1	<1		36	1000			40		
26.10.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:45-10:00; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	2,5	16	6,5	6,3	43	1800	510	390	62	4	1900
	Kasv.kentältä lähtevä	3,2	7,9	2,9	6,2	42	1600	580	120	50	4	1500
25.11.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:15-9:30; Näytt.ottaja LH; Pato 27 cm; lt.ilma -3 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,60	8,9	5,0	6,2	32	1600	450	420	49	6	2100
	Kasv.kentältä lähtevä	0,40	6,0	3,3	6,3	32	1500	640	130	45	6	1500
10.12.2020	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:20-9:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,0	10	5,4		32	1500			56		
	Kasv.kentältä lähtevä13	0,20	3,1	<1		33	1400			44		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l
22.1.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 11:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 16 cm; lt.ilma -2 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,6	<1	6,0	24	1100	490	160	28	13	1500
20.2.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 17 cm; lt.ilma -10 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,9	<1	5,9	20	910	360	100	24	7	1200
12.3.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 15:15; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma -2 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,6	<1	6,1	18	960	250	270	35	16	1800
26.3.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 9:45; Näytt.ottaja TA; lt.ilma 3 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,6	1,2	6,1	23	970	160	300	40	17	2000
7.4.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 11:25; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 5 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,8	<1		29	1300			45		
14.4.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 12:00; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,40	4,7	1,3		27	1200			44		
21.4.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 9:50; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentältä lähtevä	0,40	4,8	1,6	6,2	26	1200	340	190	42	12	1900
29.4.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:10; Näytt.ottaja HH; Pato 7 cm; lt.ilma 1 °C; Pv.kentältä lähtevä	1,6	6,9	1,8		29	1100			64		
14.5.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; lt.ilma 7 °C; Pv.kentältä lähtevä	5,6	5,7	1,4		34	1100			53		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l
9.6.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Pv.kentältä lähtevä	12,1	11	2,1		56	1500			87		
6.7.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 13 cm; It.ilma 16 °C; Pv.kentältä lähtevä	14,7	13	<1		54	2300			93		
4.8.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:00; Näytt.ottaja TA; Pato 15 cm; It.ilma 16 °C; Pv.kentältä lähtevä	14,8	16	4,5	6,2	58	2500	100	320	110	39	8400
1.9.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 11:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 6 cm; It.ilma 14 °C; Pv.kentältä lähtevä	8,6	16	4,7		42	1300			120		
28.9.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	7,7	9,0	2,6		47	1300			67		
27.10.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 10:55; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentältä lähtevä	5,4	4,3	<1	6,2	45	1900	800	260	71	24	3100
26.11.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 11:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,90	4,3	<1	6,0	43	1800	820	250	45	19	2800
8.12.2020	4336 / LappamPV Lappamäensuo PV-kenttä Klo 9:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,3	<1		40	2000			55		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
30.1.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:45-14:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 11 cm; It.ilma -2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	62	51		20	1600			91		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,6	1,0		18	910			28		
26.2.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 12 cm; It.ilma -5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	8,0	3,0		15	1300			57		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,2	<1		13	850			24		
16.3.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	24	18		11	1200			43		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,5	<1		12	820			26		
26.3.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 15:10-15:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	16	12	6,3	11	1100	93	540	32	5	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,6	1,5	6,4	11	770	230	170	24	6	560
8.4.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 19:30-19:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 215 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	17	12	6,2	12	1200	100	630	37	6	1600
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,0	<1	6,5	12	890	290	180	26	8	720
15.4.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:35-13:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	87	78	6,3	19	1800	130	730	100	15	4900
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,5	<1	6,4	16	1100	450	79	26	7	750
21.4.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	18	12	6,3	20	1500	290	470	57	8	1900
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	2,9	<1	6,5	14	1100	360	180	30	5	590
29.4.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja LH; Pato 12,5 cm; It.ilma 3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	21	15	6,6	16	1400	250	640	56	17	3100
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,1	<1	6,6	14	950	490	6	30	8	820

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
6.5.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	5,1	10	5,6	6,3	27	1600	480	360	55	11	2100
	Pv.kentältä lähtevä	1,7	2,0	<1	6,3	21	1100	490	8	34	5	810
19.5.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 15:45-15:55; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,2	67	54		28	1000			100		
	Pv.kentältä lähtevä	6,6	1,4	<1		22	760			26		
1.6.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 12:30-13:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,7	15	4,8		30	1100			84		
	Pv.kentältä lähtevä	18,5	3,7	<1		33	890			41		
16.6.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 10.50-11:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	20,7	7,2	3,3		34	1100			62		
	Pv.kentältä lähtevä	11,9	8,1	2,0		47	1300			78		
2.7.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 12:05-12:15; Näytt.ottaja TPP; Pato 15 cm; It.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,7	14	4,2	6,5	41	3300	880	790	83	8	2700
	Pv.kentältä lähtevä	13,6	4,4	<1	6,3	40	1300	29	9	59	10	1100
16.7.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:40-13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	19,7	6,9	2,0	6,8	31	1400	120	260	63	15	5300
	Pv.kentältä lähtevä	13,4	4,0	<1	6,4	46	1100	6	6	41	6	1100
28.7.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 21 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	18,4	13	4,3	6,3	42	3100	620	840	76	9	2700
	Pv.kentältä lähtevä	16,6	3,2	<1	6,3	43	1400	61	6	45	7	1100
13.8.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 4:25-14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	17,1	8,8	4,4		27	1100			57		
	Pv.kentältä lähtevä	13,4	8,3	2,9		47	1200			48		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
27.8.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 18:00-18:15; Näytt.ottaja LH; Pato 7 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,5	9,1	3,7		26	1000			60		
	Pv.kentältä lähtevä	11,1	2,5	<1		39	930			34		
8.9.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 12:40-12:45; Näytt.ottaja TPP; Pato 4 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,9	5,9	2,0		22	820			53		
	Pv.kentältä lähtevä	8,7	1,6	<1		32	750			26		
15.9.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja LH; Pato 9,0 cm; It.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,5	6,9	1,5	6,8	30	2000	580	470	54	13	4000
	Pv.kentältä lähtevä	8,3	1,6	<1	6,6	26	660	<5	5	21	5	640
23.9.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 13:45-13:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 9 cm; It.ilma 11 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,8	7,7	2,7	6,7	29	2600	540	1100	51	14	3200
	Pv.kentältä lähtevä	7,2	4,5	<1	6,5	28	780	8	<3	24	3	760
5.10.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 12:10-12:15; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 9 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,0	11	4,0		24	1600			60		
	Pv.kentältä lähtevä	7,4	2,9	<1		26	690			26		
19.10.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Jää 0 cm; Lumi 5 cm; Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	2,1	8,2	3,2		27	2400			50		
	Pv.kentältä lähtevä	3,1	1,5	<1		23	690			20		
29.10.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 17:15-17:30; Näytt.ottaja LH; Pato 19 cm; It.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	6,4	6,8	1,9	6,4	36	3700	720	840	55	6	2300
	Pv.kentältä lähtevä	6,0	2,0	<1	6,4	31	1700	970	67	35	11	850
17.11.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä Klo 14:35-14:45; Näytt.ottaja TA; Pato 16 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,5	7,6	2,5	6,7	24	2200	410	1100	53	19	4000
	Pv.kentältä lähtevä	2,3	1,0	<1	6,6	23	980	400	10	28	7	940

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
3.12.2020	4336 / Liittos Liittosuo PV-kenttä											
	Klo 14:20-14:30; Näytt.ottaja TA; Pato 13 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	5,9	2,2		27	2400			45		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	1,3	<1		26	1400			25		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.1.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 12:45-13:05; Näytt.ottaja TiAh; Pato 19 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	5,2	1,1	5,0	42	2100	220	1100	26	2	2600
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,3	<1	5,5	43	1900	290	810	29	3	2300
6.2.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:55-14:20; Näytt.ottaja TA; Pato 17 cm; It.ilma -6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	14	1,4	5,4	62	3500	14	2300	43	5	10000
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,3	<1	5,3	49	2700	150	1600	23	4	3100
6.3.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 9:40-10:10; Näytt.ottaja LH; Pato 17 cm; It.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	3,1	<1	5,4	37	2000	100	1200	26	<2	5300
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,5	<1	5,4	34	1800	140	930	25	2	3400
13.3.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 18:05-18:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	1,0	4,9	<1		~28	1800			21		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,8	<1		31	1600			19		
24.3.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 11:35-12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	17	3,3	5,6	35	2800	59	1800	32	6	11000
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	2,9	<1	5,5	33	2100	48	1400	24	5	3200
6.4.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 11:00-11:25; Näytt.ottaja TPP; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	43	17		38	3200			39		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	4,3	<1		45	2600			33		
16.4.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:50-14:20; Näytt.ottaja MiSa;											
	Pv.kentälle tuleva	2,4	13	6,3	5,6	28	1800	61	1100	31	3	4500
	Pv.kentältä lähtevä	2,2	3,6	<1	5,7	28	1700	87	1000	26	3	2400
20.4.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 9:25-9:50; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	2,4	15	6,5		28	2000			28		
	Pv.kentältä lähtevä	1,6	4,9	1,1		29	1700			26		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
27.4.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:20-13:45; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 9,5 cm; It.ilma 6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	6,8	29	17		24	2000			41		
	Pv.kentältä lähtevä	5,6	5,0	1,2		34	1600			31		
12.5.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 14:00-14:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 13 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,5	38	20		31	3300			51		
	Pv.kentältä lähtevä	6,2	4,3	1,2		37	1300			26		
27.5.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:00-13:35; Näytt.ottaja MS; It.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,6	36	15		36	2200			49		
	Pv.kentältä lähtevä	15,8	9,4	1,8		57	1400			41		
8.6.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 12:20-12:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	21,2	72	34		39	2500			93		
	Pv.kentältä lähtevä	12,1	37	6,0		140	2800			81		
7.7.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 10:50-11:10; Näytt.ottaja TPP; Pato 16 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,0	19	2,2	5,7	64	3400	180	1500	77	12	12000
	Pv.kentältä lähtevä	14,3	11	<1	5,4	67	1700	34	340	49	10	7600
20.7.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 17:35-17:55; Näytt.ottaja LH; Pato 17 cm; It.ilma 23 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	25,3	50	<1	5,0	95	3800	10	350	480	<2	5800
	Pv.kentältä lähtevä	18,4	93	22	5,7	150	4000	10	480	100	9	37000
5.8.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:39-13:55; Näytt.ottaja TA; Pato 8 cm; It.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	22,8	99	14		91	4300			280		
	Pv.kentältä lähtevä	16,8	16	1,2		85	3100			90		
17.8.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 8:45-9:10; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,9	66	35		49	4700			77		
	Pv.kentältä lähtevä	9,1	23	7,0		76	2900			110		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
1.9.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 12:10-12:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	17,7	73	26		58	4900			150		
	Pv.kentältä lähtevä	12,4	14	3,5		56	1500			56		
16.9.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 11:20-11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	10,0	12	1,7		70	3500			47		
	Pv.kentältä lähtevä	8,4	12	1,8		68	2100			65		
30.9.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 10:45-11:10; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	12,8	13	1,0	5,5	68	3500	120	2000	40	<2	5300
	Pv.kentältä lähtevä	10,0	6,5	<1	5,4	57	1900	83	790	30	<2	4300
13.10.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 8:40-9:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	7,7	36	11		59	3700			52		
	Pv.kentältä lähtevä	7,4	6,3	<1		56	2000			34		
27.10.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 13:30-13:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	6,5	10	1,5	5,6	67	3600	160	780	49	4	5400
	Pv.kentältä lähtevä	5,9	4,9	<1	5,7	55	2600	190	1400	36	4	3800
12.11.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 12:20-12:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,9	21	8,0		56	3600			44		
	Pv.kentältä lähtevä	1,6	4,6	<1		39	2000			26		
23.11.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 12:30-13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	1,0	7,0	1,9	5,3	65	3100	190	1900	35	3	3400
	Pv.kentältä lähtevä	2,4	5,0	1,6	5,7	51	2500	260	1400	26	4	3500
14.12.2020	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä											
	Klo 12:40-13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	20	7,2		47	3800			41		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,2	<1		34	2000			24		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.1.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 16 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	2,5	<1	5,6	23	1200	250	480	29	7	780
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,1	<1	5,9	37	960	210	89	28	8	980
6.2.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:25-12:35; Näytt.ottaja TA; Pato 3 cm; It.ilma -8 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,6	11	3,5		67	2400			180		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	<1	<1		50	1100			31		
5.3.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 17:50-18:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,4	3,4	<1		56	2100			78		
16.4.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	3,1	<1		27	1200			58		
	Pv.kentältä lähtevä	0,80	2,1	<1		33	860			33		
20.4.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	1,4	1,7	<1		22	970			38		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,0	<1		31	920			33		
27.4.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:15; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 3,0 cm; It.ilma 4 °C; Virt ~1 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	4,0	8,1	<1		23	1000			73		
	Pv.kentältä lähtevä	2,2	1,4	<1		35	750			30		
12.5.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:55-12:05; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	12,0	7,3	<1		37	1100			66		
	Pv.kentältä lähtevä	3,9	1,7	<1		41	870			34		
27.5.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:35-11:50; Näytt.ottaja MS; It.ilma 22 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,8	13	<1	4,9	60	1800	6	5	110	<2	950
	Pv.kentältä lähtevä	16,6	8,3	1,5	5,8	60	1500	6	18	89	<2	1400

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
7.7.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TPP; Pato 12 cm; It.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,5	6,1	<1		96	3200			97		
	Pv.kentältä lähtevä	13,7	1,6	<1		85	1600			50		
20.7.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 14:35-14:45; Näytt.ottaja LH; Pato 1 cm; It.ilma 24 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	22,4	17	<1		78	2200			180		
	Pv.kentältä lähtevä	15,2	7,6	<1		83	1800			72		
5.8.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; It.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	19,8	5,1	<1		90	2900			81		
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	4,6	<1		86	1500			59		
17.8.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 9:55-10:05; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 15 °C; Pilv. 1 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,6	8,9	2,6		67	1800			120		
	Pv.kentältä lähtevä	10,4	11	2,9		90	1800			94		
1.9.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	13,1	8,3	1,9		52	1300			96		
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	8,1	1,7		72	1300			85		
16.9.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	10,3	6,3	<1		81	4600			77		
	Pv.kentältä lähtevä	8,1	12	3,2		76	1200			78		
30.9.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	10,0	8,1	<1		96	1200			110		
	Pv.kentältä lähtevä	9,5	2,5	<1		90	1800			63		
13.10.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 10:05-10:15; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	7,7	4,8	<1		78	3000			63		
	Pv.kentältä lähtevä	7,4	3,2	<1		74	1300			42		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
27.10.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä											
	Klo 12:25-12:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	6,6	3,6	<1		80	3600			81		
	Pv.kentältä lähtevä	5,8	2,4	<1		78	1700			47		
12.11.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä											
	Klo 11:05-11:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	40	17		67	3900			100		
	Pv.kentältä lähtevä	2,2	2,4	<1		60	1900			34		
23.11.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä											
	Klo 11:20-11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	3,9	<1		70	3100			72		
	Pv.kentältä lähtevä	2,4	3,0	1,2		60	1100			42		
14.12.2020	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä											
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	4,7	<1		52	2300			75		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,3	<1		53	1400			43		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
13.1.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:25-11:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 5 cm; It.ilma -5 °C;											
	Tuleva	0,0	32	20		25	1500			56		
	Lähtevä	0,10	15	9,2		4,1	1100			8		
11.2.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:15-11:30; Näytt.ottaja HH; Pato 25 cm; It.ilma 2 °C;											
	Tuleva	0,10	52	25	3,7	15	990	340	360	28	<2	12000
	Lähtevä	0,10	22	9,6	3,8	8,4	860	330	360	10	<2	7600
17.3.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Tuleva	0,10	20	9,7	6,2	21	1100	180	460	40	17	8800
	Lähtevä	0,10	24	11	6,0	18	1100	190	470	36	12	8300
26.3.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 16:10-16:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;											
	Tuleva	0,60	14	11	6,0	12	810	200	290	26	3	1300
	Lähtevä	0,30	14	10	6,0	11	790	190	300	27	5	1800
7.4.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Tuleva	0,40	14	6,9	6,3	17	1100	61	610	53	33	9300
	Lähtevä	0,30	15	6,8	6,3	19	1100	60	510	60	41	11000
16.4.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:20-12:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuleva	0,70	10	4,8		20	1000			37		
	Lähtevä	0,10	13	7,5		20	1000			37		
21.4.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:40-11:55; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 7 /8;											
	Tuleva	0,60	15	12	5,9	13	910	190	290	23	2	1000
	Lähtevä	0,60	52	35	3,1	7,3	860	250	340	10	<2	32000
27.4.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja HH; Pato 9 cm; It.ilma 3 °C;											
	Tuleva	0,20	33	23		17	950			44		
	Lähtevä	0,10	16	9,4		4,6	600			6		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l
7.5.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 8 °C;											
	Tuleva	8,0	14	9,8		17	1100			43		
	Lähtevä	9,4	5,9	2,8		2,8	630			4		
18.5.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 5 cm; It.ilma 5 °C;											
	Tuleva	5,4	14	7,4		20	840			56		
	Lähtevä	7,3	16	6,7		12	710			30		
28.5.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 19:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	Lähtevä	16,6	20	9,5	6,7	22	700	<5	<3	58	19	7900
1.6.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:55-14:05; Näytt.ottaja TA; Pato 2 cm; It.ilma 18 °C;											
	Tuleva	18,6	22	9,7		24	780			66		
	Lähtevä	16,1	17	7,3		21	680			49		
17.6.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;											
	Tuleva	18,2	39	18		34	1000			100		
	Lähtevä	19,2	15	6,8		15	560			31		
1.7.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:10-14:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 24 cm; It.ilma 19 °C;											
	Tuleva	17,7	27	4,7	5,4	36	2700	900	530	69	<2	1400
	Lähtevä	15,8	9,0	2,6	4,0	8,2	1100	350	380	15	<2	2800
13.7.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:00-11:05; Näytt.ottaja TPP; Pato 3 cm; It.ilma 17 °C;											
	Tuleva	14,5	330	240	6,1	57	950	18	210	340	24	27000
	Lähtevä	16,5	2,2	<1	3,8	5,5	770	22	310	8	<2	7000
28.7.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:40-13:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 16 cm; It.ilma 23 °C;											
	Tuleva	20,7	31	17	6,4	32	1100	14	170	68	23	6200
	Lähtevä	17,6	4,4	1,4	3,4	4,1	650	40	340	4	<2	7700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
12.8.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:10-11:15; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 15 °C; Pilv. 7 /8;											
	Tuleva	13,5	22	10		35	1000			68		
	Lähtevä	15,6	4,4	1,8		2,8	390			6		
27.8.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:05-13:10; Näytt.ottaja TPP; Pato 3 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Tuleva	13,5	18	8,0		29	860			66		
	Lähtevä	13,9	2,0	<1		2,3	260			4		
8.9.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Tuleva	11,1	14	5,8		25	970			58		
	Lähtevä	11,6	16	8,0		26	1100			54		
22.9.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:25-11:35; Näytt.ottaja TA; Pato 15 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Tuleva	7,3	36	20	6,2	30	1400	93	300	59	15	3700
	Lähtevä	6,9	93	40	3,9	38	1700	120	410	72	3	30000
6.10.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Näytt.ottaja HH; Pato 7 cm; lt.ilma 11 °C;											
	Tuleva	9,7	12	4,6		22	950			44		
	Lähtevä	8,1	4,1	1,6		4,0	520			7		
22.10.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:50-15:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 27 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Tuleva	0,80	16	8,6	6,3	23	1000	130	390	41	14	3100
	Lähtevä	0,80	19	11	3,4	5,9	750	150	360	10	<2	14000
4.11.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Tuleva	4,1	8,4	3,0	6,1	23	1100	250	290	29	4	1300
	Lähtevä	4,5	12	4,7	5,8	24	1200	300	260	32	5	2500
19.11.2020	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 10:25-10:40; Näytt.ottaja TA; Pato 27 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Tuleva	5,5	21	10	6,0	28	1600	440	380	54	4	1500
	Lähtevä	4,2	23	9,8	3,4	7,3	970	360	390	15	<2	12000

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.12.2020	4336 / PapSPP	Pappilansuon kuormitustarkkailu										
		Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TA; Pato 13 cm; lt.ilma -10 °C;										
	Tuleva	0,0	28	21		22	1400			28		
	Lähtevä	0,20	15	9,0		3,8	890			12		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
15.1.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:55-13:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pvk tuleva	0,60	4,6	1,5		17	1600			34		
	Pvk lähtevä	0,30	1,7	<1		18	670			36		
12.2.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:00-13:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pvk tuleva	0,20	9,2	4,2		18	1600			38		
	Pvk lähtevä	0,20	2,2	<1		23	730			50		
11.3.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 23 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pvk tuleva	0,20	6,0	2,8	6,3	7,5	780	260	310	24	13	2000
	Pvk lähtevä	0,20	2,0	<1	6,3	12	730	350	7	27	13	1300
25.3.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pvk tuleva	0,30	12	5,5		14	1400			63		
	Pvk lähtevä	0,20	1,8	<1		14	670			27		
7.4.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:55-15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pvk tuleva	1,0	4,1	1,5		6,8	730			22		
	Pvk lähtevä	0,20	1,1	<1		16	650			37		
14.4.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:20-12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pvk tuleva	1,2	7,1	2,7	6,2	13	1100	260	410	49	27	3700
	Pvk lähtevä	0,20	1,1	<1	6,2	11	590	240	4	22	8	820
22.4.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:15-13:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 10 cm; It.ilma 5 °C;											
	Pvk tuleva	0,70	4,1	<1		12	970			28		
	Pvk lähtevä	0,30	1,0	<1		12	440			18		
28.4.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:45-15:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 37 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pvk tuleva	0,60	4,8	1,2	6,0	13	1000	200	380	31	6	1100
	Pvk lähtevä	0,20	3,4	<1	6,3	13	810	220	150	31	6	990

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 9 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pvk tuleva	1,3	3,6	<1	6,0	12	970	170	390	27	4	900
	Pvk lähtevä	0,40	1,9	<1	6,3	11	800	250	180	20	4	610
19.5.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 9:15-9:30; Näytt.ottaja TPP; Pato 6 cm; lt.ilma 6 °C;											
	Pvk tuleva	9,8	7,9	2,9		20	1400			57		
	Pvk lähtevä	3,8	1,8	<1		15	560			29		
26.5.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 16:15-16:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C;											
	Pvk tuleva	16,5	16	7,5	6,2	20	1300	170	540	77	34	6400
	Pvk lähtevä	12,9	1,1	<1	6,2	23	660	20	9	35	7	730
2.6.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; lt.ilma 19 °C;											
	Pvk tuleva	19,0	14	5,4		21	890			74		
	Pvk lähtevä	12,4	2,2	<1		25	750			35		
2.7.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 16:20-16:35; Näytt.ottaja LH; Pato 46 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Pvk tuleva	16,8	10	<1	5,9	32	2700	720	710	68	6	1800
	Pvk lähtevä	15,8	7,5	<1	6,3	32	1300	240	15	55	11	1800
15.7.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja LH; Pato 23 cm; lt.ilma 19 °C;											
	Pvk tuleva	15,5	9,9	2,9	6,4	29	1800	450	220	63	18	4200
	Pvk lähtevä	15,1	2,8	<1	6,5	28	830	<5	<3	42	13	1700
29.7.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 12:35-12:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 21 cm; lt.ilma 19 °C;											
	Pvk tuleva	15,7	6,5	<1	6,2	39	2000	100	670	98	51	9300
	Pvk lähtevä	15,5	5,9	<1	6,5	39	1300	6	6	66	25	4000
10.8.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pvk tuleva	17,1	20	8,4		39	1700			97		
	Pvk lähtevä	14,7	24	6,9		66	1800			170		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
25.8.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 13:05-13:15; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8;											
	Pvk tuleva	13,2	13	4,3	6,2	36	1900	110	760	120	51	8800
	Pvk lähtevä	11,0	4,8	1,4	6,6	24	790	<5	4	82	33	3600
9.9.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 9:55-10:10; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 11 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pvk tuleva	11,0	15	7,0		26	1300			92		
	Pvk lähtevä	10,1	9,2	2,1		25	750			70		
23.9.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 8 °C;											
	Pvk tuleva	7,2	6,0	1,1	5,5	25	2300	780	730	34	3	1100
	Pvk lähtevä	6,4	3,8	<1	6,0	20	1100	530	16	31	6	1200
7.10.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 66 cm; lt.ilma 11 °C;											
	Pvk tuleva	9,9	16	4,4		24	1700			69		
	Pvk lähtevä	9,0	12	2,9		23	700			69		
20.10.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 13:45-14:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 23 cm; lt.ilma -2 °C;											
	Pvk tuleva	1,3	6,3	2,0	6,5	20	1600	430	620	51	30	5000
	Pvk lähtevä	1,6	1,1	<1	6,4	15	790	290	12	35	16	1900
5.11.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pvk tuleva	3,6	5,3	1,4	6,4	21	1600	530	460	48	27	3900
	Pvk lähtevä	3,4	1,9	<1	6,3	17	1000	550	8	27	7	1300
17.11.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 10:40-10:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pvk tuleva	1,4	8,2	2,7	6,5	16	1500	460	510	72	39	5400
	Pvk lähtevä	1,2	1,6	<1	6,2	12	810	390	17	39	15	1800
1.12.2020	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu Klo 11:55-11:40; Näytt.ottaja TA; Pato 4 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Pvk tuleva	1,9	4,8	<1		18	1500			44		
	Pvk lähtevä	0,80	2,8	<1		14	700			40		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
20.1.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 12:45-12:55; Näytt.ottaja TiAh; Pato 24 cm; It.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,4	1,4	6,2	20	1200	330	370	17	4	1300
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	<1	<1	6,1	20	810	330	42	16	3	470
24.2.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 12:10-12:45; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 27,0 cm; It.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	3,1	1,2	6,2	22	1100	300	270	23	4	1500
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	<1	<1	6,1	22	830	340	39	16	3	500
19.3.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 16:15-16:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	3,2	<1		17	960			18		
	Pv.kentältä lähtevä		<1	<1		22	760			14		
25.3.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 13:45-13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	4,8	1,6		18	970			23		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	<1	<1		21	790			18		
7.4.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	4,7	<1		17	1000			44		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,0	<1		33	910			38		
16.4.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 14:20-14:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,5	1,2	6,5	20	970	130	380	18	7	2200
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	<1	<1	6,2	19	740	290	36	11	3	550
20.4.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 12:40-12:55; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	6,4	3,8	6,1	18	840	150	250	16	3	1200
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	1,3	<1	6,0	15	620	190	43	11	3	470
27.4.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja HH; Pato 26 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	10	3,2	6,1	21	860	120	280	18	3	1200
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,3	<1	6,1	21	740	230	63	17	<2	500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
7.5.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 16:15-16:35; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 8,0 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva		2,7	<1	5,7	26	990	260	140	19	<2	770
	Pv.kentältä lähtevä		1,1	<1	6,1	24	830	280	13	17	<2	470
18.5.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 15:15-15:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 14 cm; It.ilma 8 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,4	5,4	1,6		28	950			22		
	Pv.kentältä lähtevä	9,3	1,2	<1		27	660			18		
1.6.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 10:40-10:45; Näytt.ottaja TA; Pato 4 cm; It.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,3	6,9	2,2		29	940			28		
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	2,2	<1		52	950			40		
1.7.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 20 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,5	11	4,0	6,9	33	1500	230	320	40	8	6900
	Pv.kentältä lähtevä	14,1	5,8	<1	6,0	48	1100	10	8	68	7	1100
13.7.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 9:00-9:10; Näytt.ottaja TPP; Pato 17 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,2	8,4	2,9	6,4	31	1000	33	200	27	5	3400
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	2,3	<1	6,1	38	810	<5	<3	24	3	980
27.7.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	20,1	7,7	<1		39	1600			57		
	Pv.kentältä lähtevä	14,2	5,2	<1		72	1500			55		
12.8.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 9:00-9:10; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 13 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,5	11	4,3		61	2100			55		
	Pv.kentältä lähtevä	12,8	5,4	1,3		59	1400			42		
27.8.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 10 cm; It.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,1	9,5	3,0		28	1000			36		
	Pv.kentältä lähtevä	11,7	2,3	<1		51	910			27		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
8.9.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 9:15-9:25; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	12,0	8,1	2,9		29	880			28		
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	1,9	<1		53	830			23		
22.9.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja TA; Pato 35 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,4	3,1	<1	5,1	34	1300	370	190	21	<2	850
	Pv.kentältä lähtevä	8,4	1,9	<1	6,0	32	860	190	6	16	<2	500
6.10.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja HH; Pato 10 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,7	8,1	2,2		26	1000			27		
	Pv.kentältä lähtevä	9,2	2,3	<1		36	770			23		
19.10.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 14:10-14:15; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,7	3,0	<1	6,1	28	1200	190	340	16	5	1800
	Pv.kentältä lähtevä	3,6	<1	<1	6,1	28	760	150	31	14	3	770
4.11.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 9:00-9:10; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	5,1	5,9	<1		30	1400			19		
	Pv.kentältä lähtevä	3,9	1,9	<1		29	690			17		
19.11.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 13:45-13:55; Näytt.ottaja TA; Pato 35 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	5,5	10	<1	5,8	32	1300	300	310	28	2	1300
	Pv.kentältä lähtevä	4,4	3,2	<1	6,0	27	920	300	59	18	2	730
9.12.2020	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 15:00-15:10; Näytt.ottaja TA; Pato 3 cm; It.ilma -6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	2,5	<1		28	1100			18		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	<1	<1		33	820			23		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.1.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 11:25-11:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 2 cm; It.ilma -9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	7,8	<1	5,3	46	2700			39		
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	3,2	<1	5,0	50	1900			42		
25.2.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Näytt.ottaja MS; Pato 3,0 cm; It.ilma -5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,8	<1	5,3	29	2100	270	1200	26	<2	880
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,6	<1	4,9	40	2200	1100	230	40	3	1600
12.3.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,0	13	2,7	5,8	53	2300			49		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,9	<1	5,2	49	2000			40		
24.3.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 2 °C; Pilv. 1 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	7,7	<1	6,0	36	2800			59		
	Pv.kentältä lähtevä	0,80	3,5	<1	5,6	30	3000			43		
15.4.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 13:55-14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	12	2,5	5,8	35	2600	89	1500	53	8	4900
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	5,4	<1	5,3	30	2000	440	730	37	5	1600
22.4.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 10:45-11:00; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 23,0 cm; It.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	2,6	<1	5,6	22	1400	110	730	20	<2	870
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	1,9	<1	5,2	22	1200	330	410	18	<2	620
28.4.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 16,0 cm; It.ilma 2,5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,8	5,9	<1	6,3	28	1800	110	1100	30	4	1900
	Pv.kentältä lähtevä	1,6	3,0	<1	5,5	25	1600	580	440	24	2	940
4.5.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 10:15-10:30; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	1,8	3,0	<1	5,6	25	1500	120	850	23	3	900
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	2,1	<1	5,1	23	1400	410	370	24	3	690

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
20.5.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 8:10-8:15; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,4	9,5	2,3	6,2	33	1800	74	1100	48	10	4200
	Pv.kentältä lähtevä	6,3	5,1	<1	5,5	28	1400	590	270	34	7	2000
1.6.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja MS; Pato 1,5 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,1	17	3,4	6,5	36	1100			59		
	Pv.kentältä lähtevä	11,7	12	2,0	5,9	52	1800			67		
1.7.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	P	16	2,9	5,9	54	1600			59		
17.7.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 12:30-12:35; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 22 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,0	13	1,5	6,2	40	2500	57	630	56	10	6000
	Pv.kentältä lähtevä	15,6	8,6	1,2	6,0	41	2500	220	530	54	11	5500
27.7.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 20:05-20:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	20,6	12	2,0	6,1	49	2800			27		
	Pv.kentältä lähtevä	17,0	9,2	1,5	5,9	53	2700			49		
10.8.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 10:35-10:45; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	16,7	18	5,4	6,1	48	2300			57		
	Pv.kentältä lähtevä	17,0	12	2,5	5,7	13	2100			58		
25.8.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 12:15-12:35; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 16,0 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	12,8	13	2,3	6,4	44	2300			73		
	Pv.kentältä lähtevä	13,1	9,5	1,3	5,9	47	1500			65		
9.9.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 13 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	12,3	10	1,4	6,0	55	2700			43		
	Pv.kentältä lähtevä	11,7	5,7	<1	5,7	54	2000			40		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.9.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus											
	Klo 12:50-13:00; Näytt.ottaja HH; Pato 3 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,7	6,2	<1	5,0	50	3700			31		
	Pv.kentältä lähtevä	7,9	5,6	<1	5,1	58	1500			35		
8.10.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus											
	Klo 11:10-11:15; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 3 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,8	7,5	<1	5,2	49	3600			45		
	Pv.kentältä lähtevä	9,4	15	1,0	5,7	65	2900			73		
20.10.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus											
	Klo 11:10-11:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,6	4,1	<1	5,4	54	3100			35		
	Pv.kentältä lähtevä	3,5	3,4	<1	5,4	53	1800			45		
2.11.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus											
	Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	3,2	10	2,4	6,1	45	2900			53		
	Pv.kentältä lähtevä	3,6	4,1	<1	5,4	41	2800			35		
18.11.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus											
	Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	3,4	20	2,0	5,7	57	3100			89		
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	3,2	<1	5,2	35	1800			33		
7.12.2020	4336 / TammaPV Tammasuo pv-kentän kuormitus											
	Klo 9:55-10:00; Näytt.ottaja TA; Pato 15 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	4,8	<1	6,0	30	2400	320	1500	29	9	2700
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	2,6	<1	5,5	29	2300	1000	760	24	10	1900

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.1.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 13:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; It.ilma -2 °C; KK1 lähtevä uusi	0,0	2,4	<1		18	1400			25		
20.2.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 5 cm; It.ilma -7 °C; KK1 lähtevä uusi	0,20	11	<1		32	1600			38		
11.3.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 16:05; Näytt.ottaja LH; Pato 24 cm; It.ilma 2 °C; KK1 lähtevä	0,20	3,0	<1	5,8	14	1300	140	680	27	13	1700
26.3.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 13:30; Näytt.ottaja TA; It.ilma 5 °C; KK1 lähtevä	0,20	4,5	<1	5,7	15	1200	90	630	26	10	1400
7.4.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 12:35; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 7 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; KK1 lähtevä	0,40	19	3,9		45	2200			39		
14.4.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 14:00; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; KK1 lähtevä	0,40	3,4	<1		31	1400			29		
21.4.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 12:45; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; KK1 lähtevä	1,2	5,6	1,3		18	670			23		
29.4.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 10:40; Näytt.ottaja HH; Pato 27 cm; It.ilma 1 °C; KK1 lähtevä	2,7	4,1	<1	5,9	18	960	110	290	34	6	1600
14.5.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 20 cm; It.ilma 7 °C; KK1 lähtevä	9,8	4,8	<1	6,1	23	1100	97	320	35	12	2000

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.6.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 11:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; KK1 lähtevä	17,2	9,3	2,3		40	1200			49		
6.7.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 12:55-13:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 7 cm; It.ilma 15 °C; KK1 lähtevä	17,0	9,5	<1		34	2000			53		
4.8.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 11:55; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; It.ilma 18 °C; KK1 lähtevä	19,4	6,9	1,7	5,8	34	1600	55	330	43	9	3600
1.9.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 14:30-14:35; Näytt.ottaja TPP; Pato 11 cm; It.ilma 17 °C; KK1 lähtevä	14,5	8,3	2,0		36	1100			38		
28.9.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; KK1 lähtevä	10,1	5,0	<1		19	940			28		
27.10.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 12:30; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; KK1 lähtevä	6,2	5,3	1,0	5,8	28	1900	500	770	47	13	1900
26.11.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; KK1 lähtevä	0,60	2,7	<1		23	1500			29		
8.12.2020	4336 / TiiriKK1 Tiirinsuo KK1 Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; KK1 lähtevä	0,30	2,7	<1		31	1800			38		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.1.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; It.ilma -9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	11	2,9		32	2200			37		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,2	<1		28	1400			21		
25.2.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja MS; Pato 24,0 cm; It.ilma -4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,5	<1	5,7	17	1100	210	520	20	<2	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,4	<1	5,4	16	780	260	220	14	<2	610
12.3.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:15-11:45; Näytt.ottaja MS; Pato 25 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	2,3	<1	5,9	12	1000	240	540	15	5	1300
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	1,2	<1	5,5	20	890	250	290	15	3	880
25.3.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 14:30-14:45; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	7,9	2,4	6,0	22	1700	120	1000	34	14	4400
	Pv.kentältä lähtevä	0,80	2,4	<1	5,7	25	1100	360	310	20	8	1700
6.4.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	12	2,9		28	1900			34		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	2,3	<1		23	1100			18		
14.4.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 19:05-19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	1,8	<1	5,5	21	1500	110	790	29	5	630
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	<1	<1	5,4	22	1100	180	450	15	<2	620
22.4.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 13:20-13:35; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 26,0 cm; It.ilma 5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	3,4	<1	5,5	26	1600	63	860	39	2	700
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	1,6	<1	5,4	25	1300	160	560	19	<2	730
28.4.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 23,5 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,8	13	3,2	6,0	32	1900	57	1100	43	5	3600
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	2,9	<1	5,6	26	1400	210	580	25	7	1300

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 13:55-14:10; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	6,0	5,8	<1	5,7	34	1900	87	980	39	5	2200
	Pv.kentältä lähtevä	5,5	2,3	<1	5,6	26	1300	260	410	26	4	1200
20.5.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 6:50-7:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,4	16	4,2	6,3	40	2200	54	630	53	4	8200
	Pv.kentältä lähtevä	6,7	5,0	<1	5,7	36	1100	280	99	37	3	3100
1.6.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:40-11:55; Näytt.ottaja MS; Pato 7,5 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,8	37	10		39	1700			70		
	Pv.kentältä lähtevä	13,9	7,9	<1		54	1100			43		
16.6.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 24 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	20,5	33	14		46	1700			52		
	Pv.kentältä lähtevä	18,4	35	8,3		120	2300			65		
1.7.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 16:40-16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,5	42	6,3		73	4400			81		
	Pv.kentältä lähtevä	17,5	17	1,5		62	1500			74		
17.7.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:20-11:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 22 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,0	21	<1	5,8	76	5000	120	970	70	<2	8000
	Pv.kentältä lähtevä	16,2	14	<1	5,3	84	2800	14	820	71	4	7200
27.7.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 23 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	20,2	18	3,4		85	2400			75		
	Pv.kentältä lähtevä	18,8	13	<1		96	3600			61		
10.8.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 9:20-9:30; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 16 °C; Pilv. 4 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	15,5	18	5,0		47	2300			52		
	Pv.kentältä lähtevä	15,2	24	2,8		79	2300			58		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
25.8.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 13:30-14:00; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	15,4	12	<1	5,8	90	3200	260	1700	84	7	4400
	Pv.kentältä lähtevä	14,4	11	<1	5,7	62	1800	63	410	65	7	4000
9.9.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 11 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	11,7	12	1,3		73	3700			47		
	Pv.kentältä lähtevä	11,2	5,3	<1		60	1600			34		
22.9.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 16:30-11:40; Näytt.ottaja HH; Pato 25 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,6	9,2	<1	5,5	63	3800	250	2200	44	6	3400
	Pv.kentältä lähtevä	8,4	4,0	<1	5,0	58	2700	260	1300	25	3	2400
8.10.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 9:55-10:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 21 cm; It.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,7	17	<1		60	4700			72		
	Pv.kentältä lähtevä	10,0	9,1	<1		51	2700			45		
20.10.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Virt 2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,6	4,7	<1	5,3	69	4300	280	2400	83	30	2000
	Pv.kentältä lähtevä	2,0	3,0	<1	5,3	61	3100	320	1500	39	10	2200
2.11.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 10:55-11:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	3,2	8,3	<1	6,0	57	3500	140	2100	71	32	6200
	Pv.kentältä lähtevä	3,4	4,0	<1	5,3	51	2400	400	1000	36	10	2600
18.11.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:10-11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	69	<1	6,1	68	4400	140	1800	170	30	5200
	Pv.kentältä lähtevä	1,4	12	<1	5,7	36	2200	520	680	66	20	4200
7.12.2020	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:45-12:00; Näytt.ottaja TA; Pato 20 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	13	<1	5,8	51	3400	180	1900	140	71	3500
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	8,3	<1	5,6	47	2700	500	1000	110	60	3200

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Pato = Mittapadon pinnankorkeus ()
It.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Virt = Virtaama ()
Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Ka.hehkj. = Kiintoaineen hehkutusjäännös (SFS-EN 872:2005)
pH = *pH (SFS 3021:1979)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (SFS 3036:1981)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, FIA (Sis. menetelmä LA60, kolorimetrinen, FIA-analysaattori)
NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorimetrinen, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaisfosfori, FIA (Sis. menetelmä LA65, kolorimetrinen, FIA-analysaattori)
PO4-P = *Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 11:35-11:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt ~3 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	1,8	<1		15	1600			20		
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,4	<1		11	500			9		
19.5.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 14:25-14:35; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 3 cm; lt.ilma 8 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	12,0	4,8	<1	6,0	19	1500	270	630	28	<2	2000
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	2,3	<1	6,0	16	460	60	16	12	<2	740
2.6.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:15-12:20; Näytt.ottaja TA; Pato 5 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,0	30	8,0		44	2400			79		
	Pv.kentältä lähtevä	14,2	4,0	<1		25	870			30		
2.7.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 18:30-18:40; Näytt.ottaja LH; Pato 32 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,6	7,9	<1	5,4	57	6600	1500	3200	70	11	1200
	Pv.kentältä lähtevä	19,0	3,9	<1	5,4	33	2500	780	440	39	<2	590
14.7.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja LH; Pato 18,5 cm; lt.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,0	11	1,1	5,6	47	5100	950	2400	55	<2	1400
	Pv.kentältä lähtevä	14,3	4,3	<1	5,5	35	1000	43	<3	23	<2	1600
25.8.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:30-12:35; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 15 °C; Pilv. 3 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	12,5	15	2,0		46	1700			73		
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	12	<1		87	2000			45		
21.9.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	6,8	5,0	<1	5,4	41	3900	970	1900	30	2	1800
	Pv.kentältä lähtevä	7,0	3,4	<1	6,0	23	580	<5	8	10	3	1600
20.10.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä Klo 13:15-13:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 5 cm; lt.ilma -3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,2	12	1,0		39	3400			50		
	Pv.kentältä lähtevä	1,4	5,7	<1		22	690			16		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
16.11.2020	4336 / Ahmopv Ahmonsuon pintavalutuskenttä											
	Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja TA; Pato 4 cm; lt.ilma 1 °C; Virt 2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	7,6	1,2	6,1	27	2800	370	1600	43	14	4700
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	1,9	<1	6,0	11	360	20	8	10	<2	760

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
15.1.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 16 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	4,7	2,5	6,2	33	1200	240	300	40	13	1300
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,3	<1	6,0	33	880	240	6	25	6	670
12.2.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 9:50-10:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 20 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	5,7	3,6	6,2	19	960	340	230	31	5	860
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,4	<1	6,2	22	600	200	5	20	4	550
11.3.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 9:50-10:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 21 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	8,7	6,5	6,4	11	760	270	240	23	6	750
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,3	<1	6,2	19	560	200	<5	18	6	570
25.3.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 9:05-9:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	10	7,0		21	1100			55		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	<1	<1		25	600			21		
7.4.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Jää 0 cm; Lumi 20 cm; Klo 11:45-12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	17	9,9	6,4	22	940	200	250	52	24	1700
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,1	<1	6,1	21	530	100	8	18	3	430
14.4.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 9:45-10:00; Näytt.ottaja TiAh; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	8,3	5,3	6,3	23	1100	200	300	40	9	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,1	<1	6,0	19	590	160	11	19	3	390
22.4.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 15:45-16:05; Näytt.ottaja TiAh; Pato 25 cm; It.ilma 8 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,7	13	10	5,8	24	1200	290	320	47	3	950
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,3	<1	5,9	22	760	230	31	24	3	440
28.4.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus											
	Klo 13.20-13:50; Näytt.ottaja LH; Pato 24 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	3,2	<1	5,8	17	1300	150	550	35	6	370
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,8	<1	5,9	19	790	200	100	25	<2	400
	ohitus	0,10	3,4	1,3	6,0	18	930	170	260	32	<2	540

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 9:00-9:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt 50 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,4	18	15	5,9	32	1300	250	290	46	6	1300
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,4	1,5	5,6	26	910	240	72	28	6	630
19.5.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 12:20-12:35; Näytt.ottaja TPP; Pato 21 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,3	16	13	6,3	27	920	230	37	49	5	1200
	Pv.kentältä lähtevä	7,8	1,5	<1	6,3	28	630	13	<3	34	<2	510
2.6.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 16:30-15:40; Näytt.ottaja TA; Pato 9 cm; It.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,9	9,4	4,4		31	930			58		
	Pv.kentältä lähtevä	15,2	4,5	<1		38	960			50		
2.7.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 12:55-13:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,8	32	13	5,5	53	3100	520	790	94	<2	1400
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	7,9	<1	6,0	44	1400	79	6	67	6	840
14.7.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 15:35-15:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 25 cm; It.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,3	37	3,5	5,6	61	2800	310	460	190	54	890
	Pv.kentältä lähtevä	13,0	5,0	<1	6,1	52	1300	9	<3	66	11	1500
29.7.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 15:35-15:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 11 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,3	13	6,3		49	2100			110		
	Pv.kentältä lähtevä	15,3	3,5	<1		63	1400			66		
10.8.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 10:10-10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	14,4	11	4,7		29	1200			92		
	Pv.kentältä lähtevä	14,2	8,6	1,4		64	1600			96		
25.8.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 16:10-16:30; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 17 °C; Pilv. 3 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,1	7,4	3,1		30	1100			100		
	Pv.kentältä lähtevä	10,9	5,6	<1		40	1200			100		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.9.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 12:40-12:55; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	11,5	14	6,8		30	1300			73		
	Pv.kentältä lähtevä	10,7	5,7	<1		46	1200			71		
14.9.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 14:40-15:00; Näytt.ottaja LH; Pato 30 cm; lt.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,5	27	15	6,0	48	2800	810	720	69	12	1400
	Pv.kentältä lähtevä	9,7	2,7	<1	6,0	40	1300	300	17	35	4	660
21.9.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 9:35-9:55; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	5,4	32	8,5	5,8	52	2400	640	790	44	3	1100
	Pv.kentältä lähtevä	5,9	2,5	<1	5,8	46	1300	400	15	31	3	760
7.10.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 13:00-13:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 24 cm; lt.ilma 12 °C; Virt ~0,5 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	9,7	24	4,0	5,7	55	2600	500	87	100	25	1500
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	25	8,8	6,2	42	2100	130	47	150	18	3400
20.10.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 16:40-16:50; Näytt.ottaja TPP; Pato >24 cm; lt.ilma -2 °C; Virt ~0,5 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	2,3	63	33	6,2	46	2900	350	76	110	21	2000
	Pv.kentältä lähtevä	2,3	42	14	6,4	41	2700	280	130	200	18	5000
27.10.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 14:15-14:35; Näytt.ottaja LH; Pato 34 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	6,0	2,3	<1	5,6	43	1400	100	310	56	15	910
	Pv.kentältä lähtevä	4,8	4,4	2,1	6,0	34	1300	43	51	41	6	840
16.11.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 9:40-9:55; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,3	22	17	6,8	24	1500	280	670	79	28	3000
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	1,6	<1	6,3	29	990	430	5	30	9	800
1.12.2020	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 9:10-9:25; Näytt.ottaja TA; Pato 12 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	8,5	4,8		26	1500			55		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	1,6	<1		26	1200			28		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
30.1.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 12:30-12:45; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 18 cm; It.ilma -2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	4,0	1,8	6,4	33	1100	140	240	54	18	2300
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,2	<1	6,1	34	1000	230	18	48	15	1800
26.2.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 12:05-12:15; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 31 cm; It.ilma -6 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	4,0	<1	6,0	31	1800	720	160	68	11	1400
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,5	<1	5,9	28	1300	560	39	44	8	1000
16.3.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	3,6	1,5		17	1000			37		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,5	<1		18	790			33		
26.3.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 14:00-14:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	27	9,4	6,2	24	1400	300	280	65	10	1500
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	8,5	5,8	6,0	13	740	180	120	33	5	960
8.4.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 18:30-18:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 215 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	13	10	6,4	15	1200	180	470	49	10	1600
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,4	<1	6,0	30	920	49	88	58	16	2600
15.4.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	18	15	6,3	29	1400	230	360	66	13	2000
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	7,6	5,2	6,0	25	1100	250	110	49	8	1500
21.4.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 13:15-13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	160	130	6,2	40	1800	470	190	170	10	3900
	Pv.kentältä lähtevä	0,90	13	10	6,1	25	1300	370	94	44	7	1600
29.4.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 15:50-16:15; Näytt.ottaja LH; Pato 25 cm; It.ilma 3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	4,4	12	8,7	6,4	34	1300	500	160	61	18	1600
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	5,6	2,5	6,2	29	1100	580	23	48	93	1300

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
6.5.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	3,9	7,3	2,9	6,0	37	1200	300	45	50	7	1300
	Pv.kentältä lähtevä	3,1	3,8	1,7	6,0	34	1100	260	7	46	6	1000
19.5.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 50 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,1	4,4	2,2	6,3	37	870	75	9	48	7	1500
	Pv.kentältä lähtevä	8,6	3,3	1,2	6,2	38	860	29	<3	57	5	1300
1.6.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 11:30-11:45; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	13,8	6,3	1,1		53	1400			64		
	Pv.kentältä lähtevä	13,6	9,5	3,2		55	1500			65		
16.6.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 11:25-11:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	18,4	21	6,3		110	2800			180		
	Pv.kentältä lähtevä	16,7	22	8,1		88	2500			160		
2.7.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 10:05-10:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 2 cm; lt.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,6	38	20	5,7	50	3600	790	880	130	8	2400
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	18	4,9	6,0	81	3100	7	460	310	120	13000
16.7.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 16:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,2	17	7,4	6,3	63	2600	110	690	150	46	6200
	Pv.kentältä lähtevä	15,5	8,2	<1	6,1	65	2100	10	180	120	18	5200
28.7.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 21 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	17,6	18	5,1		61	2800			130		
	Pv.kentältä lähtevä	15,8	190	150		70	3500			310		
13.8.2020	4336 / Heinäsk Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 16:20-16:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	18,4	16	3,8	6,3	92	2500	8	170	190	67	9800
	Pv.kentältä lähtevä	14,1	32	16	6,0	120	4200	10	700	440	200	22000

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
27.8.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 17:10-17:25; Näytt.ottaja LH; Pato 9 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,3	24	14		43	2000			170		
	Pv.kentältä lähtevä	12,0	27	10		88	3200			260		
8.9.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 11:50-12:05; Näytt.ottaja TPP; Pato 5 cm; It.ilma 12 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	9,6	9,2	3,9		45	1900			140		
	Pv.kentältä lähtevä	10,0	40	27		95	2800			250		
15.9.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 14:25-14:40; Näytt.ottaja LJ; Pato 3 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,4	12	5,0	6,5	49	1500	120	200	120	57	5300
	Pv.kentältä lähtevä	9,1	14	5,8	6,1	73	2300	9	280	160	63	8800
23.9.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 12:45-13:10; Näytt.ottaja TPP; Pato 70 cm; It.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,9	9,0	2,9	6,3	41	1900	510	180	85	18	2700
	Pv.kentältä lähtevä	7,6	46	32	6,1	46	1600	320	89	95	26	4400
5.10.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 11:20-11:30; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,6	22	11		45	1500			130		
	Pv.kentältä lähtevä	7,8	14	4,7		52	1500			100		
19.10.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Jää 0 cm; Lumi 5 cm; Klo 9:30-9:45; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	3,5	4,9	1,0	6,3	45	1400	130	91	81	34	3600
	Pv.kentältä lähtevä	3,7	2,5	<1	6,0	45	1100	39	7	59	25	2800
29.10.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 13:50-14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	5,8	7,1	2,0	6,4	36	1700	440	280	90	21	2400
	Pv.kentältä lähtevä	5,8	3,5	<1	6,1	38	1200	200	18	66	14	2100
17.11.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus Klo 13:40-13:55; Näytt.ottaja TA; Pato 23 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,6	27	17	6,4	38	1700	300	360	120	39	4700
	Pv.kentältä lähtevä	2,0	5,5	1,5	6,2	42	1600	260	180	100	32	4100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
3.12.2020	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus											
	Klo 13:25-13:40; Näytt.ottaja TA; Pato 18 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	4,2	1,5	6,2	32	1500	580	170	60	21	2300
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	4,1	1,3	6,1	33	1400	550	76	60	17	2100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l
26.2.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 9:45; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 4 cm; lt.ilma -11 °C; Kosteikolta lähtevä	0,10	15	3,8	5,6	56	1600			89		
26.3.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 10:15; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Kosteikolta lähtevä	0,10	12	4,0	5,6	38	1400			83		
8.4.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 215 ast.; Kosteikolta lähtevä	0,0	13	2,2	5,5	46	1900			100		
15.4.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 9:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kosteikolta lähtevä	0,40	10	3,0	5,6	38	1300			69		
21.4.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 8:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kosteikolta lähtevä	0,30	6,8	1,5	5,8	22	690			59		
28.4.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 18:20-18:30; Näytt.ottaja LH; Pato 3,5 cm; lt.ilma 3 °C; Kosteikolle tuleva Kosteikolta lähtevä	3,5 2,9	11 5,8	7,1 1,1	6,1 5,8	49 7,6	1800 380			110 40		
6.5.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 13:20; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Kosteikolta lähtevä	10,5	5,0	<1	6,0	12	560			46		
26.5.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 22:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 16 °C; Kosteikolta lähtevä	17,0	7,0	<1	5,9	29	1200	5	190	82	16	1300
2.7.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 14:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 12 cm; lt.ilma 16 °C; Kosteikolta lähtevä	18,3	6,1	<1	6,0	25	970			57		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O ₂	Kok. N µg/l	NO ₂ N+NO ₃ N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Rauta µg/l
15.7.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 21:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Kosteikolta lähtevä	21,6	3,7	<1	5,9	27	1000	<5	4	49	<2	1000
28.7.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 9:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Kosteikolta lähtevä	18,4	4,5	<1	5,8	48	1400			50		
27.8.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 12:25; Näytt.ottaja LH; Pato 4,5 cm; It.ilma 14 °C; Kosteikolta lähtevä	13,8	3,6	<1	6,1	43	1300			55		
23.9.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 9:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 12 cm; It.ilma 6 °C; Kosteikolta lähtevä	7,4	4,7	1,2	6,0	58	1400	<5	<3	47	3	1300
19.10.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 13:10; Näytt.ottaja HanH; Kosteikolle tuleva	3,1	13	5,0	5,8	57	1500			66		
17.11.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 8:55; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; It.ilma 3 °C; Kosteikolta lähtevä	1,3	3,9	<1	5,8	58	1300	10	8	66	4	1700
3.12.2020	4336 / Härkskos Härkäsuon kosteikko Klo 9:00; Näytt.ottaja TA; Pato 9 cm; It.ilma -1 °C; Kosteikolta lähtevä	0,70	3,2	<1	5,8	57	1300			70		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.1.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 28 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	4,3	1,3	5,3	18	930	200	380	21	6	750
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	3,1	<1	5,2	25	950	290	240	22	6	1100
6.2.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:55-11:10; Näytt.ottaja TA; Pato 12 cm; It.ilma -11 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	11	3,8		33	1400			120		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	4,7	<1		32	1200			91		
4.3.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 17:00-17:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	16	6,3		36	1500			110		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	4,8	<1		32	1300			69		
24.3.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 8:50-9:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	14	6,9		32	1300			92		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	5,4	<1		28	1100			81		
6.4.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 8:25-8:35; Näytt.ottaja TPP; It.ilma -4 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	22	13		33	1100			110		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	8,5	3,1		31	1000			84		
16.4.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:45-11:00; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	5,5	1,8	5,4	35	1100	48	400	51	17	2600
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	4,7	1,3	5,4	18	1100	140	280	45	14	2300
20.4.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 11:50-12:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	2,7	7,0	2,4	5,9	31	990	41	360	49	28	3600
	Pv.kentältä lähtevä	3,3	7,0	2,6	5,8	30	1000	140	260	50	28	3200
27.4.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 15,5 cm; It.ilma 3,5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	2,6	7,1	1,9	5,9	35	800	18	180	58	25	3900
	Pv.kentältä lähtevä	2,6	5,2	1,1	5,8	34	840	93	140	52	22	3100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
12.5.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:25-10:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 19 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	3,2	11	4,0	6,1	37	950	32	240	64	31	3800
	Pv.kentältä lähtevä	4,3	13	4,6	6,1	39	940	65	170	75	37	4500
27.5.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 9:45-10:00; Näytt.ottaja MS; lt.ilma 19,0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,0	22	6,4		43	890			100		
	Pv.kentältä lähtevä	12,0	19	5,6		48	1000			84		
8.6.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	14,5	37			49	1400			150		
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	25	6,8		54	1400			110		
24.6.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 9:00-9:15; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 22 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,8	30	12		54	1300			120		
	Pv.kentältä lähtevä	16,0	46	19		71	1800			140		
7.7.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 12:40-12:55; Näytt.ottaja TPP; Pato 14 cm; lt.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,6	23	3,3		77	2500			110		
	Pv.kentältä lähtevä	15,6	18	2,4		81	2400			94		
20.7.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 13:20-13:30; Näytt.ottaja LH; Pato 6,5 cm; lt.ilma 24 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	21,4	24	6,3		51	1300			150		
	Pv.kentältä lähtevä	18,6	32	8,4		71	1900			140		
5.8.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TA; Pato 17 cm; lt.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,4	21	3,0	5,6	79	3300	130	1200	94	20	5500
	Pv.kentältä lähtevä	16,5	16	2,6	5,5	88	2300	88	690	87	29	5900
17.8.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,6	24	7,6		45	1500			180		
	Pv.kentältä lähtevä	13,6	25	9,7		56	1600			130		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
1.9.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	12,0	26	9,2		44	1600			170		
	Pv.kentältä lähtevä	10,1	17	5,3		48	1500			110		
16.9.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 8:45-9:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	9,4	8,2	<1	5,0	79	2800	290	1400	50	8	2900
	Pv.kentältä lähtevä	9,2	6,1	<1	4,9	71	2300	210	810	41	7	3000
30.9.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 11 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	9,4	15	3,3		51	1500			110		
	Pv.kentältä lähtevä	9,2	9,6	<1		62	1500			83		
13.10.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	7,5	9,6	1,3	5,7	60	2100	150	990	73	47	5900
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	8,2	<1	5,7	60	1700	150	600	69	42	5500
27.10.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 11:15-11:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	5,8	4,6	<1	5,0	62	1900	200	880	51	12	2600
	Pv.kentältä lähtevä	5,4	3,7	<1	5,0	61	1600	250	540	42	8	2500
12.11.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:05-10:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,4	5,6	<1		47	1400			90		
	Pv.kentältä lähtevä	1,3	4,7	<1		46	1300			84		
23.11.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,4	2,8	<1	5,3	52	1700	190	700	36	13	2500
	Pv.kentältä lähtevä	1,6	2,5	<1	5,1	54	1500	260	440	32	10	2400
14.12.2020	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	9,4	2,5		40	1400			110		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,6	<1		40	1300			93		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
30.1.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 10:40-10:55; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 7 cm; It.ilma -2 °C;											
	Kosteikolle tuleva	0,20	5,0	1,1	6,2	38	1700			58		
	Kosteikolta lähtevä	0,20	7,7	1,4	5,7	57	1600			130		
26.2.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 20 cm; It.ilma -10 °C;											
	Kosteikolle tuleva	0,10	3,7	<1	6,5	31	1600			61		
	Kosteikolta lähtevä	0,10	5,5	<1	5,6	45	1400			140		
16.3.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s;											
	Kosteikolle tuleva	0,10	2,6	<1	6,3	28	1800			50		
	Kosteikolta lähtevä	0,10	7,5	<1	5,7	43	1800			190		
26.3.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Kosteikolle tuleva	0,10	4,0	<1	6,5	52	2100			230		
	Kosteikolta lähtevä	0,20	7,6	1,3	5,7	45	1600			120		
8.4.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 14:00-14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 215 ast.;											
	Kosteikolle tuleva	1,8	100	78	6,4	60	2700			420		
	Kosteikolta lähtevä		4,3	<1	5,7	34	1200			390		
15.4.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 10:15-10:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kosteikolle tuleva	0,20	38	30	5,8	32	1400	85	400	98	39	5400
	Kosteikolta lähtevä	0,30	6,6	2,1	5,9	21	930	24	140	77	30	3900
	PHK	0,30	5,9	1,9	5,7	40	1300			160		
21.4.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 9:00-9:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Kosteikolle tuleva	0,80	8,5	2,5	6,0	31	1300			86		
	Kosteikolta lähtevä	0,30	9,0	1,2	5,8	16	670			99		
	PHK	0,40	8,2	3,1	5,9	29	1100			120		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.4.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 16:55-17:15; Näytt.ottaja LH; Pato 13,5 cm; It.ilma 3 °C;											
	Kosteikolle tuleva	1,0	4,1	1,1	5,8	23	1100	170	280	46	8	1400
	Kosteikolta lähtevä	5,1	15	2,1	6,0	15	780	<5	<3	130	12	3300
6.5.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 12:30-12:35; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Kosteikolle tuleva	6,5	3,8	1,2	5,8	30	1100	140	170	45	8	1800
	Kosteikolta lähtevä	9,5	4,7	<1	6,1	21	780	<5	<3	55	5	1200
26.5.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 20:40-20:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C;											
	Kosteikolle tuleva	20,4	14	3,7	6,6	45	1300	7	<3	110	24	4200
	Kosteikolta lähtevä	18,2	6,1	<1	6,1	34	1000	5	<3	62	4	2300
1.6.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 10:10-10:35; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 17 °C;											
	Kosteikolle tuleva	14,5	14	3,7	6,6	37	1200			110		
	Kosteikolta lähtevä	13,5	5,1	<1	6,0	29	1000			43		
2.7.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 13:25-13:45; Näytt.ottaja TPP; Pato 18 cm; It.ilma 15 °C;											
	Kosteikolle tuleva	16,8	9,5	2,6	6,6	31	1600	410	140	100	40	5200
	Kosteikolta lähtevä	14,7	3,8	<1	5,5	25	1000	<5	25	55	15	900
15.7.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 19:50-20:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C;											
	Kosteikolle tuleva	20,1	6,2	1,0	6,6	37	1300	<5	<3	98	18	3600
	Kosteikolta lähtevä	14,5	2,3	<1	5,2	22	920	<5	30	48	16	720
28.7.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Kosteikolle tuleva	19,8	11	1,8	6,5	51	1800	6	47	170	65	6400
	Kosteikolta lähtevä	15,8	7,4	<1	5,6	38	1600	<5	11	76	26	2000
27.8.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 14:20-14:40; Näytt.ottaja LH; Pato 6,5 cm; It.ilma 15 °C;											
	Kosteikolle tuleva	13,5	8,3	2,5	6,8	28	990			85		
	Kosteikolta lähtevä	11,1	2,5	<1	5,7	31	1100			40		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
23.9.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 24 cm; lt.ilma 7 °C;											
	Kosteikolle tuleva	7,3	28	5,0	5,9	57	2100	260	390	59	10	2600
	Kosteikolta lähtevä	6,0	1,3	<1	5,9	25	850	<5	8	26	6	450
17.11.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 9:35-10:10; Näytt.ottaja TA; Pato 7 cm; lt.ilma 3 °C;											
	Kosteikolle tuleva	1,7	5,9	<1	6,2	46	1400	190	90	86	30	6400
	Kosteikolta lähtevä	1,8	2,2	<1	6,1	30	870	9	11	41	7	1100
	PHK	1,3	4,8	<1	6,0	48	1300	8	4	140	52	4000
3.12.2020	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 9:45-10:20; Näytt.ottaja TA; Pato 9 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Kosteikolle tuleva	4,7	6,4	1,2	5,9	39	1700			70		
	Kosteikolta lähtevä	0,50	1,5	<1	6,1	51	780			28		
	PHK	0,40	4,9	1,1	6,0	41	1100			84		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
15.1.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:40-11:55; Näytt.ottaja TiAh; Pato 18 cm; It.ilma 2 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,0	2,9	1,1	5,2	19	1600	680	350	34	10	670
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,30	1,7	<1	5,2	25	1200	500	27	32	7	730
12.2.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:20-11:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 21 cm; It.ilma 1 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,20	4,5	2,1	5,6	17	1100	470	230	37	10	910
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,10	2,3	<1	5,4	27	900	210	35	42	10	960
11.3.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 31 cm; It.ilma 1 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,10	3,2	<1	5,9	12	970	320	270	30	11	870
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,10	1,8	<1	5,5	25	860	180	50	32	10	930
25.3.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 10:25-10:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,20	5,2	1,3		23	1400			54		
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,20	1,2	<1		26	820			35		
7.4.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 13:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Tuotantoalueelta lähtevä		<1	<1		23	800			31		
14.4.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:05-11:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,20	4,0	1,3	5,5	20	1400	270	400	42	8	730
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,50	<1	<1	5,5	16	790	170	92	27	7	550
22.4.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 14:25-14:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; It.ilma 7 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,30	2,1	<1		5,5	460			28		
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,30	1,5	<1		23	630			30		
28.4.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 16:00-16:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 30 cm; It.ilma 1 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	1,5	7,4	3,3	5,6	22	1500	270	420	51	5	790
	Tuotantoalueelta lähtevä	1,0	1,3	<1	5,5	18	880	200	71	30	4	480

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 10:25-10:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 5 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuotantoalueelle tuleva	2,9	11	7,2	5,4	22	1400	400	260	50	12	1100
	Tuotantoalueelta lähtevä	3,0	1,1	<1	5,9	20	760	110	15	28	7	530
19.5.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 3 cm; lt.ilma 7 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	7,8	5,1	1,3		23	850			56		
	Tuotantoalueelta lähtevä	5,3	5,4	3,0		36	1000			50		
2.6.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 14:15-14:35; Näytt.ottaja TA; Pato 3 cm; lt.ilma 20 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	22,8	13	3,5		30	1200			89		
	Tuotantoalueelta lähtevä	14,4	3,5	<1		67	1800			110		
2.7.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	17,5	36	15	5,3	41	3100	710	620	98	3	1100
	Tuotantoalueelta lähtevä	17,0	13	<1	5,2	40	1800	200	4	92	11	1000
14.7.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 14:45-15:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 18 cm; lt.ilma 11 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	13,4	1800	1700		63	4300			1400		
	Tuotantoalueelta lähtevä	13,5	9,3	1,0		65	2300			180		
29.7.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 14:40-14:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 12 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	18,3	320	280		56	2800			390		
	Tuotantoalueelta lähtevä	15,9	13	<1		97	3400			360		
10.8.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:40-12:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Tuotantoalueelle tuleva	19,7	79	59		46	3000			210		
	Tuotantoalueelta lähtevä	15,0	13	2,7		53	2500			230		
25.8.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 15:05-15:15; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 16 °C; Pilv. 4 /8;											
	Tuotantoalueelle tuleva	13,2	95	69		60	3100			370		
	Tuotantoalueelta lähtevä	12,6	8,9	<1		58	2000			160		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.9.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:45-11:55; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 13 °C; Pilv. 5 /8;											
	Tuotantoalueelle tuleva	10,5	12	5,9		53	2100			220		
	Tuotantoalueelta lähtevä	10,2	7,1	<1		56	1500			140		
21.9.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuotantoalueelle tuleva	6,8	16	6,5	5,1	33	2400	650	690	59	4	1100
	Tuotantoalueelta lähtevä	6,5	3,0	<1	5,4	32	850	8	16	39	10	1000
7.10.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:50-12:00; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 12 °C; Virt ~3 l/s;											
	Tuotantoalueelle tuleva	10,5	54	35	5,6	39	2400	590	380	110	11	2300
	Tuotantoalueelta lähtevä	9,5	9,8	3,3	5,3	35	1200	99	<3	78	14	1600
20.10.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 15:45-15:55; Näytt.ottaja TPP; Pato 25 cm; lt.ilma -2 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	2,0	21	16	6,0	35	2000	360	580	68	15	1900
	Tuotantoalueelta lähtevä	2,4	2,9	<1	5,5	28	1100	140	80	42	12	1000
5.11.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;											
	Tuotantoalueelle tuleva	4,0	43	31	5,8	45	2000	550	520	75	9	2100
	Tuotantoalueelta lähtevä	4,1	4,0	<1	5,4	27	1100	290	68	36	6	860
16.11.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja TA; Pato 12 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,10	37	31	6,1	30	2000	370	730	100	28	3200
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,10	2,1	<1	5,4	23	800	150	36	33	9	790
1.12.2020	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Näytt.ottaja TA; Pato 14 cm; lt.ilma -1 °C;											
	Tuotantoalueelle tuleva	0,30	54	48		26	1800			80		
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,50	2,1	<1		22	1000			31		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
13.1.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 10:45-11:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; It.ilma -5 °C;											
	Kosteikko tuleva	0,20	5,1	2,3		35	1200			34		
	Kosteikko lähtevä	0,0	2,4	<1		34	1100			27		
11.2.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 10:15-10:30; Näytt.ottaja HH; Pato 23 cm; It.ilma 2 °C;											
	Kosteikko tuleva	0,10	12	8,7	5,7	28	1300	340	410	30	6	1400
	Kosteikko lähtevä	0,10	7,3	1,2	6,0	27	1100	320	250	24	6	1200
17.3.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 10:00-10:10; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Kosteikko tuleva	0,10	5,7	2,7		30	1100			34		
	Kosteikko lähtevä	0,10	2,3	<1		30	960			27		
26.3.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;											
	Kosteikko tuleva	0,20	6,4	4,2	6,0	25	1100	230	390	30	8	1600
	Kosteikko lähtevä	0,20	2,8	<1	6,2	21	940	230	250	24	7	1100
7.4.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Kosteikko tuleva	0,20	5,1	1,7		27	890			40		
	Kosteikko lähtevä	0,10	2,9	<1		26	850			31		
16.4.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 13:00-13:10; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Kosteikko tuleva	0,50	4,3	1,6		32	990			34		
	Kosteikko lähtevä	0,10	2,5	<1		29	880			26		
21.4.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 7 /8;											
	Kosteikko tuleva	0,60	3,0	1,3	5,6	25	1200	340	190	31	4	840
	Kosteikko lähtevä	0,60	4,0	1,5	5,7	25	1000	270	190	21	3	960
27.4.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 13:10-13:15; Näytt.ottaja HH; Pato 14 cm; It.ilma 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	5,2	2,5		34	1100			32		
	Pv.kentältä lähtevä	0,80	2,2	<1		39	890			24		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
7.5.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 7,5 °C; Pilv. 1 /8;											
	Kosteikko tuleva	2,0	3,0	<1	5,3	26	1100	240	260	29	3	710
	Kosteikko lähtevä	7,4	1,7	<1	5,5	27	1000	260	150	18	<2	700
28.5.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 18:20; Näytt.ottaja LH; Pato 11 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Kosteikko lähtevä	18,3	6,8	1,6	6,1	40	930	<5	<3	40	3	2200
1.6.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 14:35-14:40; Näytt.ottaja TA; Pato 6 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Kosteikko tuleva	19,1	8,3	1,3		35	810			47		
	Kosteikko lähtevä	19,0	5,8	<1		39	950			37		
1.7.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 13:35-13:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 12 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Kosteikko tuleva	18,7	11	2,7		36	1700			72		
	Kosteikko lähtevä	16,1	8,6	<1		30	930			55		
13.7.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TPP; Pato 9 cm; lt.ilma 17 °C;											
	Kosteikko tuleva	19,1	8,2	2,1	6,2	41	980	28	46	54	22	4500
	Kosteikko lähtevä	15,8	9,2	1,0	5,9	42	1100	6	<3	46	4	2900
28.7.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 14:10-14:15; Näytt.ottaja TPP; Pato 13 cm; lt.ilma 23 °C;											
	Kosteikko tuleva	22,4	4,2	<1		48	1200			44		
	Kosteikko lähtevä	19,6	6,5	<1		42	1100			42		
27.8.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 12:35-12:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 13 cm; lt.ilma 14 °C;											
	Kosteikko tuleva	15,6	7,0	1,1		34	720			47		
	Kosteikko lähtevä	13,8	5,6	<1		31	730			38		
22.9.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko Klo 10:35-10:45; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Kosteikko tuleva	7,4	4,7	<1	5,5	46	1200	78	140	40	10	2500
	Kosteikko lähtevä	7,1	3,8	<1	5,6	41	970	48	26	29	7	1800

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.10.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko											
	Klo 15:30-15:35; Näytt.ottaja TPP; Pato 24 cm; lt.ilma 1 °C;											
	Kosteikko tuleva	0,90	2,6	<1	5,7	45	1300	160	320	31	11	2200
	Kosteikko lähtevä	0,80	1,8	<1	5,8	40	1100	170	200	25	8	1800
19.11.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko											
	Klo 9:45-9:55; Näytt.ottaja TA; Pato 26 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Kosteikko tuleva	3,9	3,4	<1	5,3	42	1700	370	470	40	7	1400
	Kosteikko lähtevä	5,0	2,6	<1	5,7	38	1500	310	390	31	5	1200
9.12.2020	4336 / Kohiseva Kohisevansuo kosteikko											
	Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja TA; Pato 15 cm; lt.ilma -10 °C;											
	Kosteikko tuleva	0,20	2,5	<1	5,8	35	1200	240	280	26	10	1900
	Kosteikko lähtevä	0,0	3,2	<1	5,9	35	1300	320	260	27	8	1700

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
30.1.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 16 cm; It.ilma -3 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,10	5,7	1,4		56	1700			300		
26.2.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:30; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 21 cm; It.ilma -5 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	0,10	8,2	3,2	5,5	35	1000	77	41	80	21	2200
16.3.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,10	10	4,9		30	1000			76		
26.3.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 14:40; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Kosteikko lähtevä (kaivo)	0,40	16	12	5,5	21	930	130	180	75	23	2000
8.4.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 16:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 215 ast.; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,0	6,1	2,7		36	1700			330		
15.4.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kosteikko lähtevä (kaivo)	0,20	14	10	5,5	28	1000	140	39	78	19	2400
21.4.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kosteikko lähtevä (kaivo)	0,40	18	13	5,5	27	1100	210	83	83	9	2000
29.4.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; Pato 18 cm; It.ilma 4 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	0,70	8,7	5,2	5,6	24	790	200	<3	69	10	1500
6.5.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 11:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	3,9	8,1	4,4		23	850			80		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
1.6.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:20; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 18 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	11,3	11	2,8		33	1400			130		
2.7.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 11:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 26 cm; lt.ilma 14 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	14,9	17	6,6	6,3	31	1500	25	15	200	79	3200
16.7.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	17,0	11	2,9	6,0	36	1400	<5	15	170	71	2600
27.8.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 16:30; Näytt.ottaja LH; Pato 16 cm; lt.ilma 16 °C; Virt ~0 l/s; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	7,3	18	9,9		12	720			230		
15.9.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 15:30; Näytt.ottaja LJ; lt.ilma 13 °C; Kosteikko lähtevä (oja)	9,1	6,4	1,5	6,7	22	900	13	46	130	69	3500
29.10.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; Pato 33 cm; lt.ilma 7 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	6,3	6,2	2,4	5,5	49	1500	280	64	100	27	1600
17.11.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:00; Näytt.ottaja TA; Pato 20 cm; lt.ilma 4 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	1,6	5,0	1,1	5,7	42	1200	87	120	100	40	2200
3.12.2020	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:50; Näytt.ottaja TA; Pato 20 cm; lt.ilma -1 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,70	4,5	1,7		45	1200			79		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
19.5.2020	4336 / KonTu Konnun Turve											
	Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C; Virt 0,2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	8,1	8,9	2,8	6,9	25	860	120	17	190	100	2700
	Pv.kentältä lähtevä	5,8	3,8	<1	6,3	32	990	93	140	120	60	2100
14.7.2020	4336 / KonTu Konnun Turve											
	Klo 12:50-13:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 10 °C; Virt ~2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	12,2	20	2,6	6,6	38	2000	330	150	190	74	2100
	Pv.kentältä lähtevä	12,6	6,3	<1	6,8	37	1300	75	23	140	67	1700
21.9.2020	4336 / KonTu Konnun Turve											
	Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Virt 3 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	6,8	35	1,5	6,1	41	2400	650	170	130	20	930
	Pv.kentältä lähtevä	7,1	8,9	1,6	6,6	30	990	130	9	130	80	2000
16.11.2020	4336 / KonTu Konnun Turve											
	Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TA; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,0	6,6	1,3	6,7	24	1300	190	290	140	78	2300
	Pv.kentältä lähtevä	1,4	3,9	<1	6,8	23	970	190	90	140	83	2100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
15.1.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 16:00-16:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 10 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,6	<1		21	1200			73		
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,40	1,3	<1		25	730			40		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,50	1,3	<1		39	750			45		
12.2.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 16:45-17:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 14 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,8	<1		9,8	800			47		
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,10	3,8	<1		22	730			63		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,10	1,6	<1		33	660			45		
11.3.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 15:30-15:55; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	2,1	<1		8,6	650			36		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,20	3,0	<1		32	650			54		
25.3.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 11:40-11:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	15	5,4		19	1000			210		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,30	3,4	<1		35	790			110		
7.4.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 19:20-19:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Virt <2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	8,4	3,1		16	950			140		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,30	1,9	<1		31	690			81		
14.4.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 15:35-15:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt ~1 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	2,7	<1		16	1000			55		
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,30	1,9	<1		20	690			34		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,40	<1	<1		32	630			44		
22.4.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 9:15-9:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 28 cm; It.ilma 1 °C; Virt 2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	1,7	<1	6,0	16	1000	250	210	38	6	550
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,10	2,0	<1	6,5	18	710	170	26	32	7	700
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,30	2,1	<1	6,2	22	650	58	8	41	9	730

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.4.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 10:25-10:45; Näytt.ottaja TiAh; Pato 14 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	6,0	1,7		20	1200			68		
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,30	2,1	<1		20	780			48		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,50	1,7	<1		32	690			50		
4.5.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 16:15-16:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt 1 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	4,9	2,9	<1	6,1	18	1300	620	87	42	17	1200
	Pv.kentältä lähtevä 1	1,6	2,3	<1	6,6	18	720	230	11	38	13	840
	Pv.kentältä lähtevä 2	1,6	2,2	<1	6,0	32	710	80	6	41	13	850
19.5.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 11:50-12:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 9 cm; It.ilma 7 °C; Virt 0,5 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	10,5	6,3	1,2	6,7	21	790	50	4	92	30	2500
	Mittapatokaivo	5,0	2,1	<1	6,7	21	640	95	8	52	19	1200
	Mittapato	4,5	3,2	<1	6,4	35	660	23	32	89	49	2000
2.6.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TA; Pato 5 cm; It.ilma 16 °C; Virt 0,2 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	18,3	11	3,1		21	840			78		
	Pv.kentältä lähtevä 1	10,0	8,8	2,3		26	760			93		
	Pv.kentältä lähtevä 2	11,8	15	3,9		43	1000			190		
16.6.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 14.10-14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 24 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	23,8	5,2	1,5		20	750			73		
	Pv.kentältä lähtevä 2	17,0	23	7,6		44	1500			240		
2.7.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 19:10-19:30; Näytt.ottaja LH; Pato 7 cm; It.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	21,3	13	1,5		32	2400			140		
	Pv.kentältä lähtevä 1	12,8	8,6	<1		26	1000			120		
	Pv.kentältä lähtevä 2	13,0	11	<1		49	1100			200		
14.7.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2 Klo 13:10-13:35; Näytt.ottaja TPP; Pato <0 cm; It.ilma 10 °C; Virt ~1 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	14,7	11	3,2	6,7	25	1200	<5	<3	140	43	4100
	Pv.kentältä lähtevä 1	11,2	12	3,9	6,6	39	1100	22	40	150	47	4600
	Pv.kentältä lähtevä 2	10,7	35	13	6,3	61	1400	10	50	540	120	11000

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
29.7.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 11:20-11:40; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,1	<1	<1		34	1400			79		
	Pv.kentältä lähtevä 1	13,7	11	5,9		36	1100			110		
	Pv.kentältä lähtevä 2	13,0	12	5,4		62	1300			150		
13.8.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 21:10-21:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Virt ~0,05 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	19,0	6,7	2,6		33	1100			120		
	Pv.kentältä lähtevä	13,2	6,7	2,0		69	1400			170		
25.8.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 11:35-11:55; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma 14 °C; Pilv. 2 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,9	13	3,8		30	1000			220		
	Pv.kentältä lähtevä 1	8,4	13	4,4		31	1000			120		
	Pv.kentältä lähtevä 2	8,6	9,6	1,9		55	1200			280		
8.9.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 15:05-15:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 3 cm; lt.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	11,6	28	3,3		31	1500			250		
	Pv.kentältä lähtevä 1	9,1	15	5,4		31	1000			91		
	Pv.kentältä lähtevä 2	9,1	13	4,0		44	1200			240		
21.9.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 13:00-13:20; Näytt.ottaja TIAh; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Virt 1 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	6,9	4,3	<1	6,1	27	1700	770	73	57	14	1200
	Pv.kentältä lähtevä 1	7,4	4,0	1,0	6,4	26	840	130	<3	60	24	1800
	Pv.kentältä lähtevä 2	7,3	2,4	<1	6,3	46	770	<5	7	67	41	1600
5.10.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 14:45-15:05; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 6 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,4	14	3,8		26	930			190		
	Pv.kentältä lähtevä 1	8,6	23	8,8		30	960			99		
	Pv.kentältä lähtevä 2	8,4	14	3,4		54	1000			260		
20.10.2020	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2 Klo 12:15-12:40; Näytt.ottaja TPP; lt.ilma -3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,70	2,7	<1		27	1600			96		
	Pv.kentältä lähtevä 1	2,2	1,8	<1		24	870			73		
	Pv.kentältä lähtevä 2	2,5	2,4	<1		44	820			130		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
3.11.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2											
	Klo 14:05-14:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Virt ~3 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	6,0	3,0	<1	6,3	30	1800	780	250	46	19	1100
	Pv.kentältä lähtevä 1	5,5	1,9	<1	6,5	27	960	290	7	47	24	1400
	Mittapatokaivo	5,5	2,0	<1	6,3	39	710	20	7	57	34	1200
16.11.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2											
	Klo 13:00-13:20; Näytt.ottaja TA; Pato 8 cm; lt.ilma 2 °C; Virt 0,5 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,5	3,4	<1	6,5	22	1300	530	120	98	65	3100
	Pv.kentältä lähtevä 1	2,0	2,4	<1	6,5	23	830	230	18	67	37	1900
	Pv.kentältä lähtevä 2	2,0	3,2	<1	6,4	34	670	20	55	130	96	2800
1.12.2020	4336 / KonnuPV2 Kunnusuo PVK 2											
	Klo 15:20-14:50; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; lt.ilma -1 °C; Virt 0,5 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,1	<1		21	1400			65		
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,60	1,3	<1		21	920			47		
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,80	2,1	<1		32	610			94		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
11.5.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Klo 13:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; It.ilma 0 °C; Pv.kentältä lähtevä	3,9	<1	<1	6,4	28	820	56	7	31	11	1800
9.6.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Klo 11:55; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 20 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentältä lähtevä	13,7	5,9	1,2		36	1000			29		
9.7.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Klo 9:20; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 14 °C; Pv.kentältä lähtevä	13,1	5,1	<1		42	1100			39		
3.8.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Klo 13:50; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; It.ilma 16 °C; Pv.kentälle tuleva	15,6	6,1	2,6	6,6	32	1000	27	5	49	18	3600
31.8.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Klo 13:25; Näytt.ottaja TA; Pato 4 cm; It.ilma 16 °C; Pv.kentältä lähtevä	9,9	7,7	2,6		32	840			31		
1.10.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Näytt.ottaja TPP; Pv.kentältä lähtevä		5,5	1,1		41	1100			51		
26.10.2020	4336 / KuivPVK1 Kuivastensuo PVK1 Klo 13:30; Näytt.ottaja TA; Pato 25 cm; It.ilma 5 °C; Pv.kentältä lähtevä	3,8	3,7	<1	6,2	51	1300	260	9	60	6	1900

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
7.5.2020	4336 / Kukkосу Kukkосу pv-kenttä tuleva Klo 12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;										
	Laskeutusallas 3	2,0	12	8,5	6,0	24	1500	600	190	52	5
23.7.2020	4336 / Kukkосу Kukkосу pv-kenttä tuleva Klo 12:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;										
	Pumppuallas	15,0	31	15	5,8	47	2300	430	220	91	3
14.9.2020	4336 / Kukkосу Kukkосу pv-kenttä tuleva Klo 12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;										
	Pumppuallas	9,0	23	15	6,3	32	1500	460	160	58	5
27.10.2020	4336 / Kukkосу Kukkосу pv-kenttä tuleva Klo 11:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;										
	Pumppuallas	3,7	8,1	5,4	5,8	42	1200	430	83	46	5

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.5.2020	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä											
	Klo 11:25-11:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	11,6	17	8,3	6,5	33	1200	16	520	190	130	7500
	Kasv.kentältä lähtevä	10,8	4,5	1,6	6,5	26	670	13	12	86	56	2800
27.7.2020	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä											
	Klo 13:40-13:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	17,5	5,7	2,1	6,6	27	850	37	68	110	180	4200
	Kasv.kentältä lähtevä	17,0	7,5	2,5	6,3	31	800	7	<3	68	82	5700
19.9.2020	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä											
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	P	9,3	3,8	5,8	35	1600	540	360	42	9	1200
	Kasv.kentältä lähtevä	P	4,4	1,0	6,2	30	1100	330	100	38	12	1100
12.10.2020	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä											
	Klo 13:55-14:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva		8,8	2,7	6,1	45	1200	150	150	59	27	3600
	Kasv.kentältä lähtevä		3,9	<1	6,3	30	670	10	8	36	14	1900

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
15.1.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:50-14:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 15 cm; It.ilm 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	16	13	6,7	11	1200	290	550	56	29	2800
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,6	1,7	6,5	14	930	540	17	44	23	1300
12.2.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 14:05-14:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 22 cm; It.ilm 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	37	32	6,7	10	1000	400	370	62	13	2400
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	5,8	3,4	6,4	8,9	760	470	36	40	12	820
11.3.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 28 cm; It.ilm 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	45	41	6,5	5,5	680	240	250	41	7	1800
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	6,4	4,5	6,3	5,9	530	290	44	27	9	690
25.3.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:50-14:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	17	13		11	1000			54		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	4,2	2,3		12	860			42		
7.4.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 16:15-16:25; Näytt.ottaja LH; It.ilm 10 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,0	14	11	6,8	7,9	730	180	330	44	20	2300
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,6	<1	6,4	11	700	360	27	34	16	1100
14.4.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	23	19		11	900			52		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	6,5	4,4		11	750			38		
22.4.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 12:05-12:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 30 cm; It.ilm 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	35	30	5,9	15	1100	120	470	67	5	1600
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	17	13	6,1	13	890	180	270	53	7	1200
28.4.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 17 cm; It.ilm 4 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,1	31	25	6,6	16	1200	190	500	66	13	2600
	Pv.kentältä lähtevä	0,80	8,0	5,1	6,3	15	900	420	30	47	12	1200

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
4.5.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	3,0	39	33	6,2	17	1200	220	440	63	11	2100
	Pv.kentältä lähtevä	4,0	7,1	4,7	6,3	15	860	380	49	39	11	970
19.5.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 12 cm; It.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,1	11	7,6		16	1000			55		
	Pv.kentältä lähtevä	5,8	4,3	2,4		17	750			49		
26.5.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 17:45-17:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,8	12	4,2	7,2	15	570	<5	<3	56	6	1500
	Pv.kentältä lähtevä	13,8	5,2	1,9	6,4	22	650	42	9	51	12	1200
17.6.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 12:50-13:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 23 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	22,9	7,7	3,1		18	800			46		
	Pv.kentältä lähtevä	16,8	10	2,8		42	1100			110		
2.7.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 17:30-17:40; Näytt.ottaja LH; Pato 32 cm; It.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	20,6	50	6,9	5,5	56	5200	1400	1000	170	3	1700
	Pv.kentältä lähtevä	16,7	21	<1	6,0	49	3000	830	180	120	19	1700
15.7.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 17:00-17:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	21,0	19	7,9	6,5	33	2100	560	340	88	7	2100
	Pv.kentältä lähtevä	15,1	6,9	<1	6,3	35	1100	49	6	89	33	2700
29.7.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:45-13:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 11 cm; It.ilma 19 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,7	14	7,8		27	1300			70		
	Pv.kentältä lähtevä	15,4	22	16		40	1300			97		
10.8.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:00-13:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	19,4	12	5,2		33	1600			92		
	Pv.kentältä lähtevä	15,4	9,8	2,4		45	1300			100		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
25.8.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 14:05-14:15; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 16 °C; Pilv. 4 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	14,8	24	9,0		33	1200			200		
	Pv.kentältä lähtevä	12,3	5,7	1,5		29	750			87		
9.9.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 12 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	11,9	12	6,1		19	920			100		
	Pv.kentältä lähtevä	9,7	3,8	<1		20	590			58		
23.9.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja LH; Pato 12 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,4	10	5,6	6,6	26	2300	860	790	62	23	2600
	Pv.kentältä lähtevä	6,7	4,0	1,0	6,0	21	1000	350	10	48	19	1700
7.10.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 10:55-11:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 28 cm; It.ilma 11 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	10,0	28	15	6,4	34	4000	1800	1100	77	8	1800
	Pv.kentältä lähtevä	9,5	10	3,5	6,4	25	1700	840	62	90	29	2100
20.10.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 14:50-15:00; Näytt.ottaja TPP; Pato 19 cm; It.ilma -2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	6,3	2,3	6,6	27	2800	1000	930	57	20	1500
	Pv.kentältä lähtevä	2,1	3,1	<1	6,3	22	1800	1000	63	57	24	1500
5.11.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	3,6	6,0	1,3	6,5	26	2700	930	890	68	27	1800
	Pv.kentältä lähtevä	3,8	4,2	1,2	6,1	27	1900	1200	14	55	19	1500
17.11.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	6,2	2,6	6,7	15	1600	460	630	65	27	2000
	Pv.kentältä lähtevä	1,7	2,2	<1	6,3	16	1200	690	16	68	26	1700
1.12.2020	4336 / Leppisuo Leppisuo Klo 12:45-12:55; Näytt.ottaja TA; Pato 14 cm; It.ilma -1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	5,0	1,7		18	1800			62		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,3	<1		17	1500			58		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	Sameus FNU	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	Rauta µg/l
16.7.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 19:45-20:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	23,3	9,7	<1	12	4,2	140	1100	2300	<3	320	2800
	Kasv.kentältä lähtevä	22,4	5,2	<1	2,8	3,8	210	1600	2600	4	700	2700
28.7.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	19,8	24	<1	26	4,1	150		3200		470	
	Kasv.kentältä lähtevä	19,8	9,5	<1	4,1	3,8	210		3300		1300	
13.8.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 13:00-13:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	23,5	25	4,0	21	4,1	140		2500		440	
	Kasv.kentältä lähtevä	21,3	5,2	<1	3,6	3,8	200		3000		1400	
27.8.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 14:55-15:05; Näytt.ottaja LH; Pato 5 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	19,8	28	1,5	20	4,2	120		2700		390	
	Kasv.kentältä lähtevä	18,4	4,9	<1	4,2	3,8	200		3100		1400	
8.9.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 5 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	12,9	19	<1	19	4,2	110		2300		370	
	Kasv.kentältä lähtevä	10,5	4,5	<1	4,8	3,9	190		3000		1300	
23.9.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TPP; Pato 8 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	7,5	13	<1	11	4,0	130	1000	2800	650	480	1800
	Kasv.kentältä lähtevä	6,8	8,6	<1	5,6	3,9	130	1300	2200	110	530	1800
5.10.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 9:55-10:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 7 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	8,0	13	1,9	14	4,2	100		2500		450	
	Kasv.kentältä lähtevä	8,6	7,5	<1	5,3	3,9	130		2200		730	
19.10.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	2,6	7,8	<1	8,2	4,1	120		2600		540	
	Kasv.kentältä lähtevä	2,1	4,5	<1	4,1	4,0	120		2200		570	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	Sameus FNU	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	Rauta µg/l
3.11.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä											
	Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	5,4	21	<1	20	4,1	98	820	2400	580	500	1200
	Kasv.kentältä lähtevä	6,2	7,3	<1	6,0	4,1	100	860	2100	490	570	1300
17.11.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä											
	Klo 11:10-11:25; Näytt.ottaja TA; Pato 10 cm; It.ilma 3 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	1,4	9,7	<1	6,8	4,3	82	680	2200	660	520	1300
	Kasv.kentältä lähtevä	1,2	5,2	<1	4,8	4,0	97	890	2000	590	620	1300
3.12.2020	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä											
	Klo 11:25-11:35; Näytt.ottaja TA; Pato 8 cm; It.ilma -1 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,30	6,9	<1	4,7	4,3	88		2200		530	
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	5,6	<1	4,4	4,1	95		2000		550	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
13.1.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -5 °C;											
	Kasv.kenttä allas	0,0	3,6	<1		30	970			33		
11.2.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:30; Näytt.ottaja HH; It.ilma 2 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,10	3,2	<1		22	890			30		
26.3.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 18:25-19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	1,2	9,0	3,6	6,4	19	930	180	220	40	14	3200
	Kasv.kentältä lähtevä 1	0,0	1,6	<1	6,0	27	720	78	11	40	10	1500
	Kasv.kentältä lähtevä 2	0,0	2,4	<1	6,3	22	660	110	16	35	10	1600
7.4.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 6 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	1,6	11	4,3		24	940			37		
16.4.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 10:25-11:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,10	10	6,4	6,4	29	910	110	170	37	11	2800
	Kasv.kentältä lähtevä 1	0,10	2,8	<1	6,3	27	730	76	36	32	9	1600
	Kasv.kentältä lähtevä 2	0,10	2,2	<1	6,0	29	660	42	7	28	7	1100
21.4.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 13:30-14:10; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,80	12	3,6	5,9	35	1400	250	86	55	10	1800
	Kasv.kentältä lähtevä 2	0,60	<1	<1	6,0	28	680	14	<3	24	4	750
27.4.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 10:40-11:00; Näytt.ottaja HH; Pato 16 cm; It.ilma 2 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,10	7,5	4,5		33	1100			45		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	0,10	4,2	1,4		31	850			41		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	0,10	1,5	<1		31	740			34		
7.5.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 13:10-13:45; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Pilv. 5 /8; Virt ~15 l/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	8,2	7,1	1,5	5,9	29	1100	280	92	34	3	1000
	Kasv.kentältä lähtevä 1	2,4	1,4	<1	6,0	23	670	95	4	24	3	540
	Kasv.kentältä lähtevä 2	2,8	2,1	<1	6,1	24	960	240	31	33	3	690

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
18.5.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:35-13:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 10 cm; It.ilma 8 °C; Virt 0,5 l/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	5,8	4,9	2,0		32	930			29		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	7,0	3,1	<1		35	700			28		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	5,9	1,2	<1		28	530			21		
28.5.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 15:20-15:30; Näytt.ottaja LH; Pato 3,5 cm; It.ilma 14 °C; Virt 0,2 l/s;											
	Kasv.kentältä lähtevä 1	12,4	1,2	<1	6,0	38	770	6	<3	40	3	790
	Kasv.kentältä lähtevä 2	11,6	4,3	<1	6,2	45	990	30	16	45	5	2200
17.6.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;											
	Kasv.kentälle tuleva	21,7	5,5	<1		32	860			49		
1.7.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 15:10-15:45; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 12 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	17,8	9,1	2,6		30	1600			61		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	12,7	4,4	<1		19	840			50		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	13,8	4,3	<1		28	910			68		
13.7.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 13:35-13:10; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 15 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	17,9	14	2,9	6,7	34	970	<5	<3	66	9	4600
	Kasv.kentältä lähtevä 1	12,9	2,7	<1	6,2	38	820	<5	<3	31	5	1800
	Kasv.kentältä lähtevä 2	12,7	1,8	<1	5,9	37	790	<5	<3	28	3	910
28.7.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:05-12:35; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 22 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	19,4	5,8	<1		42	1100			38		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	13,5	7,0	<1		66	1600			67		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	15,4	3,1	<1		53	1100			47		
8.9.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:45-13:05; Näytt.ottaja HanH;											
	Kasv.kentälle tuleva	11,7	7,4	2,0		32	850			48		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	10,1	4,8	<1		44	900			60		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.9.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:40; Näytt.ottaja TA; It.ilma 10 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	7,6	8,1	2,6	6,1	43	1000	130	38	35	11	3000
	Kasv.kentältä lähtevä 1	7,2	3,6	<1	6,0	39	810	10	<3	28	7	1700
	Kasv.kentältä lähtevä 2	7,4	1,3	<1	5,8	41	740	<5	<3	22	4	1000
6.10.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:00-12:30; Näytt.ottaja HH; Pato 4 cm; It.ilma 12 °C; Virt <0,1 l/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	9,4	9,1	1,6		36	710			40		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	9,2	13	3,8		42	1000			40		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	9,2	2,2	<1		46	880			42		
22.10.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:50-13:20; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 1 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,40	4,8	1,2		40	910			34		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	1,3	13	5,1		42	870			39		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	1,4	4,3	1,2		38	740			36		
4.11.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:20-12:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	4,7	5,3	<1		41	1100			31		
	Kasv.kentältä lähtevä 1	4,6	2,5	<1		43	780			33		
	Kasv.kentältä lähtevä 2	5,0	1,2	<1		42	690			29		
19.11.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:00-12:35; Näytt.ottaja TA; It.ilma 9 °C;											
	Kasv.kentälle tuleva	4,7	5,4	<1	5,9	38	1200	250	110	39	4	2000
	Kasv.kentältä lähtevä 1	4,8	2,3	<1	5,9	39	720	10	6	37	5	1600
	Kasv.kentältä lähtevä 2	4,9	2,0	<1	5,8	38	630	7	4	33	5	1200
9.12.2020	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuuskenttä Klo 12:50-13:40; Näytt.ottaja TA; Pato 13 cm; It.ilma -9 °C; Virt 7 l/s;											
	Kasv.kentälle tuleva	0,10	71	31	6,1	48	1500	120	120	80	11	4000
	Kasv.kentältä lähtevä 1	0,0	2,7	<1	6,1	31	760	82	8	27	8	1700
	Kasv.kentältä lähtevä 2	0,10	1,9	<1	6,0	29	660	28	4	24	5	1300

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
18.5.2020	4336 / PihlsIT Imuturve Oy:n Pihlajasuo Klo 11:35-11:45; Näytt.ottaja TiAh;											
	Tuleva	8,7	21	11	6,2	14	810	50	390	37	19	4000
	Lähtevä	11,4	3,3	1,1	4,8	7,8	300	9	12	13	4	410
28.7.2020	4336 / PihlsIT Imuturve Oy:n Pihlajasuo Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja TPP;											
	KT	15,0	11	3,4	5,3	6,8	410	<5	220	8	3	1900
	KL	19,2	1,4	<1	4,1	4,4	230	<5	4	4	2	630
17.9.2020	4336 / PihlsIT Imuturve Oy:n Pihlajasuo Klo 20:15; Näytt.ottaja LH;											
	Laskeutusallas 3	P	17	3,3	3,9	22	1200	67	600	29	5	1400
	Pihlapuro lähtevä		9,7	<1	4,2	14	910	59	400	19	2	480
22.10.2020	4336 / PihlsIT Imuturve Oy:n Pihlajasuo Klo 10:55-11:05; Näytt.ottaja TPP;											
	Laskeutusallas 3	0,50	15	4,7	4,7	8,6	1000	36	720	17	2	3700
	KL	0,20	<1	<1	4,4	4,3	710	41	470	9	2	120

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.5.2020	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus											
	Klo 20:15-20:20; Näytt.ottaja LH; Pato 5,5 cm; It.ilma 13 °C; Virt ~30 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	16,7	14	5,0	6,8	26	870	63	32	62	16	5300
	Pv.kentältä lähtevä	11,2	1,8	<1	6,2	29	630	14	<3	24	4	1200
13.7.2020	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus											
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 5 cm; It.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	18,7	14	4,3	6,4	38	1700	91	590	69	25	8100
	Pv.kentältä lähtevä	14,4	5,7	<1	6,0	49	1000	8	<3	34	2	2600
22.9.2020	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus											
	Klo 15:55-16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	9,2	45	27	6,1	33	1800	170	230	160	52	9200
	Pv.kentältä lähtevä	7,6	3,1	<1	5,9	27	750	140	40	25	5	1500
19.11.2020	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus											
	Klo 13:15-13:20; Näytt.ottaja LH;											
	Pv.kentälle tuleva	4,9	32	22	5,9	33	2300	320	920	80	4	2000
	Pv.kentältä lähtevä	4,2	7,7	1,8	6,1	24	1600	510	360	46	5	1300

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
28.1.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 10:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 6 cm; It.ilma -9 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	<1	<1		24	840			12		
25.2.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja MS; Pato 10,5 cm; It.ilma -4 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,20 0,20	<1 1,0	<1 <1		20 24	850 900			13 18		
25.3.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,80 0,60	6,5 <1	1,0 <1		30 20	1800 720			40 10		
6.4.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 14:00-14:05; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 1 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,40 0,20	7,7 <1	1,3 <1		36 23	2000 690			46 10		
14.4.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 17:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Virt ~5 l/s; Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,2	<1	5,6	24	1000	180	360	18	2	1100
22.4.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 12:35-12:50; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 20 cm; It.ilma 5 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,60 0,60	3,7 3,8	<1 <1	5,5 5,7	34 25	1700 1000	130 150	800 300	31 21	<2 <2	1500 1300
28.4.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 11:45-12:00; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 10,0 cm; It.ilma 2,5 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	1,4 1,4	1,4 2,4	<1 <1		15 21	860 1100			10 16		
4.5.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 13:10-13:25; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Virt ~4 l/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	5,5 4,5	5,2 <1	<1 <1	5,8 5,7	34 15	1600 650	110 310	700 7	34 10	5 2	2100 630

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
1.6.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 11:00; Näytt.ottaja MS; Pato 3,0 cm; It.ilma 13,5 °C; Pv.kentältä lähtevä	12,6	2,0	<1		37	640			18		
1.7.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pv.kentältä lähtevä	16,0	13	1,9		62	1100			39		
27.7.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 14:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 22 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Pv.kentältä lähtevä	17,5	12	3,1		52	1200			26		
25.8.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 14:40; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentältä lähtevä	14,5	4,2	<1		34	680			23		
22.9.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 10:45; Näytt.ottaja HH; Pato 2 cm; It.ilma 10 °C; Pv.kentältä lähtevä	7,9	5,0	<1		40	730			15		
20.10.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 13:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	2,5	2,0	<1	5,5	62	2700	520	1200	27	6	2500
18.11.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Pv.kentältä lähtevä	2,4	2,1	<1	5,6	29	1000	290	190	19	5	1900
7.12.2020	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 11:00; Näytt.ottaja TA; Pato 17 cm; It.ilma 2 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,70	2,2	<1	5,8	28	1400	440	570	19	7	2100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
9.1.2020	4336 / Rastu16p Rastunsuo lohko 16 pv-kenttä Klo 13:40-13:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 20 cm; It.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	14	9,4	4,8	27	1500	370	460	38	7	1100
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	9,9	5,6	4,5	29	1200	340	180	28	8	960
13.3.2020	4336 / Rastu16p Rastunsuo lohko 16 pv-kenttä Klo 19:00-19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	48	41		39	2100			79		
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	5,5	2,6		42	1500			35		
16.4.2020	4336 / Rastu16p Rastunsuo lohko 16 pv-kenttä Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	2,0	71	56		44	2500			110		
	Pv.kentältä lähtevä	2,0	15	10		53	1700			52		
20.4.2020	4336 / Rastu16p Rastunsuo lohko 16 pv-kenttä Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	1,0	72	60		46	2300			110		
	Pv.kentältä lähtevä	1,3	13	8,9		57	1600			49		
7.7.2020	4336 / Rastu16p Rastunsuo lohko 16 pv-kenttä Klo 11:25-11:30; Näytt.ottaja TPP; Pato 2 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	14,9	29	13		99	4300			95		
	Pv.kentältä lähtevä	14,4	2,0	<1		130	2800			66		
23.11.2020	4336 / Rastu16p Rastunsuo lohko 16 pv-kenttä Klo 13:15-13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	1,1	53	20	5,0	52	3400	370	890	64	3	1700
	Pv.kentältä lähtevä	2,4	8,3	1,6	4,4	48	2600	400	330	35	4	1100

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
21.4.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,30	8,9	4,2	6,2	12	1000	140	320	52	7	830
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	3,8	<1	6,4	12	740	140	97	47	9	780
28.4.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 9:20-9:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 16 cm; It.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,90	8,8	3,0	6,3	16	1300	280	340	79	25	2100
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	4,6	<1	6,4	16	770	170	8	53	13	1100
4.5.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 17:15-17:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	5,5	5,5	1,8	5,9	31	970	160	130	46	12	1600
	Pv.kentältä lähtevä	5,5	2,5	<1	6,4	25	720	130	4	37	8	900
19.5.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 10:35-10:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 14 cm; It.ilma 7 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,9	8,6	3,6	6,6	29	1000	150	100	66	15	3100
	Pv.kentältä lähtevä	6,0	2,3	<1	6,5	26	600	48	<3	44	6	1100
2.6.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 8:50-9:05; Näytt.ottaja TA; Pato 5 cm; It.ilma 14 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,1	11	3,3		29	1100			98		
	Pv.kentältä lähtevä	12,0	2,7	<1		26	770			31		
16.6.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	21,0	15	4,9		41	1400			110		
	Pv.kentältä lähtevä	18,6	8,8	2,9		28	910			130		
2.7.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 21:45-22:00; Näytt.ottaja LH; Pato 36 cm; It.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,4	41	4,7	5,6	45	3700	750	660	140	6	1500
	Pv.kentältä lähtevä	15,8	14	<1	6,4	34	1800	260	4	81	4	950
14.7.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 10:30-10:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 16 cm; It.ilma 10 °C; Virt ~5 l/s;											
	Pv.kentälle tuleva	13,1	29	5,7	6,5	46	2500	160	550	150	44	6300
	Pv.kentältä lähtevä	12,2	3,9	<1	6,6	32	1000	<5	<3	43	8	1300

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
29.7.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 9 cm; It.ilma 18 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	17,1	14	3,5		40	1900			110		
	Pv.kentältä lähtevä	15,5	<1	<1		37	1200			55		
13.8.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 19:05-19:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	17,2	12	4,0		34	1500			110		
	Pv.kentältä lähtevä	15,4	3,6	<1		35	1000			42		
25.8.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 9:45-10:05; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 12 °C; Pilv. 1 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	11,1	25	2,6	6,6	40	2500	360	460	170	34	4300
	Pv.kentältä lähtevä	10,7	8,7	2,7	6,9	32	1100	<5	12	78	16	3000
8.9.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 13:25-13:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 13 cm; It.ilma 13 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	12,1	11	4,5		32	1300			120		
	Pv.kentältä lähtevä	10,0	3,5	<1		24	720			29		
21.9.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	6,8	20	3,3	6,0	30	2600	950	570	72	12	1300
	Pv.kentältä lähtevä	7,0	10,0	1,8	6,2	23	1900	830	130	47	8	1000
5.10.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 11 cm; It.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	8,4	16	6,0		24	1600			140		
	Pv.kentältä lähtevä	8,4	4,9	<1		20	720			47		
20.10.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 27 cm; It.ilma -3 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,40	7,6	1,1	6,8	22	2000	690	390	84	27	2100
	Pv.kentältä lähtevä	1,5	4,3	<1	6,8	18	1200	460	11	61	25	1800
3.11.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä Klo 12:00-12:20; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Pv.kentälle tuleva	6,2	26	2,8	6,4	28	2300	730	440	86	15	1500
	Pv.kentältä lähtevä	5,5	11	<1	6,5	21	1500	670	22	63	19	1500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
16.11.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä											
	Klo 15:20-15:35; Näytt.ottaja TA; Pato 18 cm; lt.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,9	8,2	3,1	6,9	16	1500	480	360	85	41	3300
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	3,8	1,0	6,7	14	910	400	23	54	22	1900
1.12.2020	4336 / Rikkasuo Rikkasuon PV-kenttä											
	Klo 16:10-16:20; Näytt.ottaja TA; Pato 17 cm; lt.ilma 0 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	1,2	6,3	1,9	6,7	15	1500	550	350	76	42	3000
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,4	<1	6,6	14	1000	510	16	48	20	1500

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
13.1.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 12:10-12:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; It.ilma -5 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	5,4	1,8		23	1700			39		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,2	<1		43	970			63		
11.2.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 11:45-12:00; Näytt.ottaja HH; Pato 6 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,10	3,4	<1		15	1200			23		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,8	<1		44	940			69		
17.3.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	6,4	2,0		19	1100			40		
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	6,3	<1		52	1100			86		
26.3.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,60	4,1	2,1	5,9	12	870	320	170	30	8	1200
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	8,1	2,0		49	1100			100		
7.4.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 11:20-12:05; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,8	7,2	1,3		19	930			51		
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	7,1	<1		50	1200			93		
16.4.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	1,4	8,6	3,0		19	900			49		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,3	<1		50	1200			85		
21.4.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 12:30-12:45; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	6,1	3,4		16	970			34		
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	5,2	<1		56	1800			140		
27.4.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja HH; Pato 5 cm; It.ilma 2 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,80	5,2	1,8		28	1500			42		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	5,6	<1		56	1500			110		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
7.5.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 12:40-12:55; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 8 °C; Pilv. 1 /8;											
	Pv.kentälle tuleva	8,0	4,2	1,2		19	1300			40		
	Pv.kentältä lähtevä	3,2	3,7	<1		37	1200			78		
28.5.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 21:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 12 °C;											
	Pv.kentältä lähtevä	8,9	3,7	<1	5,6	27	890	6	<3	47	9	2300
1.6.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TA; Pato 9 cm; lt.ilma 17 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,0	10	4,7		27	580			35		
	Pv.kentältä lähtevä	11,7	2,7	<1		42	890			37		
1.7.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 14:40-14:50; Näytt.ottaja TPP; Pato 15 cm; lt.ilma 16 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,6	17	10		35	4300			75		
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	6,8	<1		42	1100			72		
13.7.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 11:55-12:05; Näytt.ottaja TPP; Pato 10 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	16,1	13	5,4	6,5	23	690	<5	<3	58	24	6000
	Pv.kentältä lähtevä	13,7	6,8	<1	5,5	68	1300	6	<3	59	12	4600
28.7.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja TPP; Pato 14 cm; lt.ilma 23 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	15,5	13	3,6		32	900			57		
	Pv.kentältä lähtevä	13,4	19	1,2		120	2800			110		
27.8.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TPP; Pato 11 cm; lt.ilma 15 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	12,3	11	3,9		18	450			50		
	Pv.kentältä lähtevä	11,2	12	1,6		65	1300			140		
22.9.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TA; Pato 8 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	7,0	6,9	1,6	6,0	26	1200	370	89	29	10	2200
	Pv.kentältä lähtevä	6,9	4,1	<1	5,6	45	870	<5	<3	46	20	3400

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
22.10.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä											
	Klo 14:15-14:25; Näytt.ottaja TPP; Pato 10 cm; lt.ilma 1 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,50	3,5	<1		22	1400			30		
	Pv.kentältä lähtevä	2,0	3,3	<1		41	890			53		
19.11.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä											
	Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja TA; Pato 12 cm; lt.ilma 9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	4,8	5,2	1,2	5,6	27	1900	750	470	36	4	1200
	Pv.kentältä lähtevä	4,4	5,9	<1	5,7	30	680	20	19	50	12	2600
9.12.2020	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä											
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TA; Pato 4 cm; lt.ilma -9 °C;											
	Pv.kentälle tuleva	0,20	4,8	1,6		21	1400			28		
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,8	<1		33	710			49		

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
7.5.2020	4336 / Ruuskas Ruuskansuo kasvillisuuskenttä											
	Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt <10 l/s;											
	Kosteikko tuleva	5,8	3,5	<1	6,0	9,7	670	110	170	25	3	680
	Kosteikko lähtevä	6,6	5,4	1,0	6,0	14	690	14	43	67	18	1800
23.7.2020	4336 / Ruuskas Ruuskansuo kasvillisuuskenttä											
	Klo 16:45-17:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 15 °C;											
	Kosteikko tuleva	14,2	8,8	3,7	6,6	33	1700	120	350	79	28	3500
	Kosteikko lähtevä	15,2	4,2	<1	6,5	30	1100	<5	16	71	31	2200
15.9.2020	4336 / Ruuskas Ruuskansuo kasvillisuuskenttä											
	Klo 18:25-18:40; Näytt.ottaja LJ; lt.ilma 12 °C;											
	Kosteikko tuleva	10,3	8,1	3,6	6,6	28	1200	240	220	59	30	2400
	Kosteikko lähtevä	9,6	2,3	<1	6,4	25	760	15	<3	29	10	850
29.10.2020	4336 / Ruuskas Ruuskansuo kasvillisuuskenttä											
	Klo 10:45-11:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C;											
	Kosteikko tuleva	6,5	8,0	2,3	6,1	33	1800	590	190	59	12	1500
	Kosteikko lähtevä	6,4	7,8	2,3	6,1	34	1700	570	170	58	9	1500

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

lt.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Virt = Virtaama ()
Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Ka.hehkj. = Kiintoaineen hehkutusjäännös (SFS-EN 872:2005)
pH = *pH (SFS 3021:1979)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (SFS 3036:1981)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, Skalar (SFS-ISO 29441:2018, CFA-analysaattori)
NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaisfosfori, Skalar (ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
PO4-P = *Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
19.5.2020	4336 / RikkaAh Rikkajoki Ahmonsuo											
	Klo 15:00; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 8 °C;											
	0,1	6,6	4,9	1,9	5,7	31	280	580	43	41	35	7
14.7.2020	4336 / RikkaAh Rikkajoki Ahmonsuo											
	Klo 14:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C;											
	0,1	11,9	32	16	6,0	38	350	1100	37	4	120	24
21.9.2020	4336 / RikkaAh Rikkajoki Ahmonsuo											
	Klo 13:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	6,6	4,6	1,1	5,4	43	370	1300	180	360	42	14
16.11.2020	4336 / RikkaAh Rikkajoki Ahmonsuo											
	Klo 9:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,5	4,4	1,2	6,3	27	310	730	64	200	48	24
1.6.2020	4336 / Kõlkp1 Kõlkänpuro 1											
	Klo 12:00; Näytt.ottaja TA; It.ilma 16 °C; Virt 15 l/s;											
	0,1	13,2	4,9	<1	5,7	29	270	540	8	12	28	4
13.7.2020	4336 / Kõlkp1 Kõlkänpuro 1											
	Klo 15:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;											
	0,1	13,8	3,4	<1	5,1	43	380	700	6	<3	37	6
17.9.2020	4336 / Kõlkp1 Kõlkänpuro 1											
	Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Virt >1 l/s;											
	0,1		3,5	<1	4,4	61	400	950	6	4	45	6
19.10.2020	4336 / Kõlkp1 Kõlkänpuro 1											
	Klo 13:00; Näytt.ottaja TA; It.ilma 0 °C; Virt 100 l/s;											
	0,1	3,6	2,8	<1	5,0	49	390	760	25	9	36	10
1.6.2020	4336 / Kõlkp2 Kõlkänpuro 2											
	Klo 12:45; Näytt.ottaja TA; It.ilma 16 °C; Virt 15 l/s;											
	0,1	13,3	7,0	2,0	5,8	32	260	600	29	12	32	6

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
13.7.2020	4336 / Kõlkp2 Kõlkänpuro 2 Klo 16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;	0,1	13,5	8,3	1,4	5,4	37	370	680	10	<3	40	8
17.9.2020	4336 / Kõlkp2 Kõlkänpuro 2 Klo 17:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;	0,1		16	9,7	4,6	63	400	1000	36	16	51	7
19.10.2020	4336 / Kõlkp2 Kõlkänpuro 2 Klo 12:00; Näytt.ottaja TA; It.ilma 0 °C;	0,1	3,6	4,7	2,2	5,2	49	370	760	32	7	34	9
1.6.2020	4336 / Akonj Akonjoki Klo 15:20; Näytt.ottaja TA; It.ilma 16 °C;	0,1	15,2	8,2	2,7	5,9	31	300	660	26	<3	40	6
13.7.2020	4336 / Akonj Akonjoki Klo 22:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C;	0,1	14,2	13	5,4	5,8	36	360	690	14	<3	46	11
17.9.2020	4336 / Akonj Akonjoki Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;	0,1		53	45	5,0	56	370	990	69	10	64	10
19.10.2020	4336 / Akonj Akonjoki Klo 11:30; Näytt.ottaja TA; It.ilma 0 °C;	0,1	3,6	7,4	3,8	5,7	41	330	770	62	3	40	12
28.4.2020	4336 / HeinäpV Heinäpuro Klo 14:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C;	0,1	0,20	3,3	1,5	5,8	26	230	690	120	16	33	3
2.7.2020	4336 / HeinäpV Heinäpuro Klo 14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;	0,1	12,9	6,0	2,1	5,6	50	400	1100	25	<3	62	9

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
14.9.2020	4336 / HeinäpV Heinäpuro											
	Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	8,9	4,5	1,6	5,7	59	340	950	31	<3	48	10
27.10.2020	4336 / HeinäpV Heinäpuro											
	Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	5,3	3,3	1,4	5,5	48	350	770	66	<3	45	7
28.4.2020	4336 / Kotvak1 Kotvakkojoki Koskenkorva											
	Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C;											
	0,1		3,0	<1	5,7	35	280	710	100	4	31	3
2.7.2020	4336 / Kotvak1 Kotvakkojoki Koskenkorva											
	Klo 14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;											
	0,1	15,0	4,5	1,6	5,6	34	270	780	44	<3	41	4
14.9.2020	4336 / Kotvak1 Kotvakkojoki Koskenkorva											
	Klo 15:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	10,2	3,8	<1	5,7	49	340	790	24	<3	41	7
27.10.2020	4336 / Kotvak1 Kotvakkojoki Koskenkorva											
	Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	4,7	2,0	<1	5,4	49	370	750	480	6	46	5
28.4.2020	4336 / Kotvak2 Kotvakkojoki 4											
	Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C;											
	0,1	0,50	3,3	1,4	5,7	33	260	780	110	6	31	3
2.7.2020	4336 / Kotvak2 Kotvakkojoki 4											
	Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;											
	0,1	14,1	11	7,5	5,6	41	330	900	36	<3	52	7
14.9.2020	4336 / Kotvak2 Kotvakkojoki 4											
	Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	9,7	5,2	2,2	5,7	51	340	860	25	<3	44	8

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
27.10.2020	4336 / Kotvak2 Kotvakkajoki 4 Klo 15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;	0,1	4,9	3,0	1,0	5,4	48	370	760	46	3	47	6
26.5.2020	4336 / Suojoki4 Suojoki 4 Klo 17:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C;	0,1		7,0	1,5	6,4	32	290	750	64	19	59	21
15.7.2020	4336 / Suojoki4 Suojoki 4 Klo 16:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C;	0,1	13,2	14	4,9	6,2	44	430	960	34	<3	120	55
23.9.2020	4336 / Suojoki4 Suojoki 4 Klo 12:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;	0,1	6,9	8,4	2,6	6,0	40	350	910	150	<3	60	26
17.11.2020	4336 / Suojoki4 Suojoki 4 Klo 13:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,1	2,0	4,9	1,5	6,5	26	330	750	140	56	72	38
26.5.2020	4336 / Välijo10 Välijoki 10 Klo 20:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C;	0,1		14	5,5	6,1	37	300	880	38	<3	74	16
15.7.2020	4336 / Välijo10 Välijoki 10 Klo 19:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C;	0,1	14,3	14	5,8	6,2	42	420	1200	160	18	110	38
23.9.2020	4336 / Välijo10 Välijoki 10 Klo 15:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;	0,1	8,1	5,7	1,0	5,7	56	510	1100	30	<3	71	20
17.11.2020	4336 / Välijo10 Välijoki 10 Klo 14:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,1	1,8	5,6	1,6	6,2	34	360	880	120	32	81	36

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
26.5.2020	4336 / Luupuj18 Luupujoki 18 Klo 22:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C;	0,1	16,9	7,1	2,7	6,4	28	230	700	<5	<3	46	4
15.7.2020	4336 / Luupuj18 Luupujoki 18 Klo 21:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C;	0,1	19,5	15	5,6	6,4	28	270	990	<5	<3	110	9
23.9.2020	4336 / Luupuj18 Luupujoki 18 Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C;	0,1	8,4	16	8,9	6,4	39	450	1000	83	8	97	23
17.11.2020	4336 / Luupuj18 Luupujoki 18 Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,1	1,3	7,5	2,9	6,4	42	420	1000	120	11	79	21
26.5.2020	4336 / Luupuj19 Luupujoki 19 Klo 22:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C;	0,1	17,4	6,8	3,6	6,4	26	220	700	<5	21	42	5
15.7.2020	4336 / Luupuj19 Luupujoki 19 Klo 21:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C;	0,1	18,6	16	6,4	6,4	27	270	950	<5	<3	110	8
23.9.2020	4336 / Luupuj19 Luupujoki 19 Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C;	0,1	8,4	16	8,3	6,4	39	450	1100	84	8	97	23
17.11.2020	4336 / Luupuj19 Luupujoki 19 Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,1	1,4	7,4	2,6	6,4	40	420	1000	120	11	78	21
28.5.2020	4336 / KOHPURO1 Kohisevanpuro 1 Klo 17:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;	0,1	10,9	4,2	1,5	5,3	35	320	630	19	10	31	7

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
13.7.2020	4336 / KOHPURO1 Kohisevanpuro 1											
	Klo 19:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	0,1	13,7	13	1,9	5,4	53	550	970	10	6	60	19
22.9.2020	4336 / KOHPURO1 Kohisevanpuro 1											
	Klo 13:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	0,1	7,4	3,1	<1	4,9	49	370	760	6	11	31	10
19.11.2020	4336 / KOHPURO1 Kohisevanpuro 1											
	Klo 11:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	4,7	7,0	3,9	4,8	49	430	880	53	14	39	7
28.5.2020	4336 / KOHPURO2 Kohisevanpuro 2											
	Klo 17:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Virt 0,5 l/s;											
	0,1	10,2	7,4	3,9	5,6	33	310	640	23	7	38	8
13.7.2020	4336 / KOHPURO2 Kohisevanpuro 2											
	Klo 19:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	0,1	13,5	14	3,0	5,9	46	470	880	23	<3	62	19
22.9.2020	4336 / KOHPURO2 Kohisevanpuro 2											
	Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	0,1	7,3	5,4	2,5	5,1	45	340	800	36	<3	34	10
19.11.2020	4336 / KOHPURO2 Kohisevanpuro 2											
	Klo 12:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	4,7	54	48	5,0	45	400	990	130	21	61	10
29.4.2020	4336 / Kokkosu1 Kokkosuonkanava 1											
	Klo 17:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C;											
	0,1	3,9	16	10	6,4	29	340	1400	310	94	160	9
16.7.2020	4336 / Kokkosu1 Kokkosuonkanava 1											
	Klo 17:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;											
	0,1	13,4	21	9,1	6,4	31	350	1300	180	80	280	160

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
15.9.2020	4336 / Kokkosu1	Kokkosuonkanava 1 Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;										
	0,1	8,0	16	8,1	6,7	19	230	840	78	170	210	160
29.10.2020	4336 / Kokkosu1	Kokkosuonkanava 1 Klo 13:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;										
	0,1	6,3	9,8	4,3	6,1	48	410	2300	980	71	160	62
29.4.2020	4336 / Kokkosu2	Kokkosuonkanava 2 Klo 17:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C;										
	0,1	3,7	19	14	6,6	31	250	2500	1500	82	120	48
16.7.2020	4336 / Kokkosu2	Kokkosuonkanava 2 Klo 17:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;										
	0,1	14,1	15	7,9	7,1	32	310	1700	560	64	220	110
15.9.2020	4336 / Kokkosu2	Kokkosuonkanava 2 Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;										
	0,1	8,2	8,0	4,2	7,4	20	200	1200	360	120	150	110
29.10.2020	4336 / Kokkosu2	Kokkosuonkanava 2 Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;										
	0,1	6,3	11	5,5	6,4	44	350	2800	1500	55	140	43
29.4.2020	4336 / Pihkap1	Pihkapuro 1 Klo 15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C;										
	0,1	2,3	12	9,1	6,2	34	230	1300	370	32	74	12
16.7.2020	4336 / Pihkap1	Pihkapuro 1 Klo 15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;										
	0,1	14,9	13	5,4	6,5	62	490	2100	350	180	150	61
15.9.2020	4336 / Pihkap1	Pihkapuro 1 Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;										
	0,1	8,5	9,5	4,9	6,8	38	300	1500	400	62	180	96

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
29.10.2020	4336 / Pihkap1 Pihkapuro 1 Klo 15:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;	0,1	6,3	9,0	5,1	6,1	48	380	2500	1300	63	130	37
29.4.2020	4336 / Pihkap2A Pihkapuro 2A Klo 18:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C;	0,1	3,0	19	15	6,6	30	240	1800	400	46	100	14
16.7.2020	4336 / Pihkap2A Pihkapuro 2A Klo 18:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;	0,1	13,9	14	8,8	6,9	44	380	2000	630	62	160	76
15.9.2020	4336 / Pihkap2A Pihkapuro 2A Klo 16:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;	0,1	8,7	8,9	5,1	7,2	30	230	1700	650	23	170	99
29.10.2020	4336 / Pihkap2A Pihkapuro 2A Klo 12:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;	0,1	6,3	13	8,0	6,5	43	320	2800	1400	29	150	41
29.4.2020	4336 / Korpijo3 Korpijoki 3 Klo 18:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C;	0,1	2,2	15	11	6,4	35	270	1200	910	48	75	27
16.7.2020	4336 / Korpijo3 Korpijoki 3 Klo 18:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;	0,1	17,0	13	6,2	6,8	41	400	1200	190	36	110	38
15.9.2020	4336 / Korpijo3 Korpijoki 3 Klo 16:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;	0,1	9,5	12	6,5	7,0	38	320	1400	360	4	120	46
29.10.2020	4336 / Korpijo3 Korpijoki 3 Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;	0,1	6,2	8,4	4,3	6,2	48	360	1600	500	33	98	20

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
19.5.2020	4336 / RIKKAJ1 Rikkajoki 1											
	Klo 18:00; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;											
	0,1	6,0	3,9	1,4	5,6	32	300	580	23	7	44	12
14.7.2020	4336 / RIKKAJ1 Rikkajoki 1											
	Klo 18:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	12,7	14	5,9	6,1	43	430	950	26	16	120	55
21.9.2020	4336 / RIKKAJ1 Rikkajoki 1											
	Klo 16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	6,5	4,4	1,3	5,1	58	390	930	39	14	55	21
16.11.2020	4336 / RIKKAJ1 Rikkajoki 1											
	Klo 12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,2	4,1	1,0	6,1	33	340	680	60	52	64	34
19.5.2020	4336 / RIKKAJ2 Rikkajoki 2											
	Klo 18:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;											
	0,1	6,3	4,6	2,1	6,0	31	280	600	33	6	51	15
14.7.2020	4336 / RIKKAJ2 Rikkajoki 2											
	Klo 19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	13,2	17	8,9	6,4	41	420	960	46	20	120	51
21.9.2020	4336 / RIKKAJ2 Rikkajoki 2											
	Klo 17:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	6,8	4,5	<1	5,7	51	390	920	37	8	63	27
16.11.2020	4336 / RIKKAJ2 Rikkajoki 2											
	Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,1	4,0	1,0	6,5	33	330	690	73	39	74	41
19.5.2020	4336 / RIKKAJ3 Rikkajoki 3											
	Klo 20:55; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;											
	0,1	6,3	4,9	2,4	6,1	31	280	640	73	17	56	17

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
14.7.2020	4336 / RIKKAJ3 Rikkajoki 3 Klo 21:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C;											
	0,1	12,4	30	20	6,4	37	340	1500	440	91	150	55
21.9.2020	4336 / RIKKAJ3 Rikkajoki 3 Klo 20:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	7,0	6,2	2,4	5,7	52	370	960	79	6	67	28
16.11.2020	4336 / RIKKAJ3 Rikkajoki 3 Klo 15:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,5	4,5	1,4	6,4	33	330	740	100	39	75	43
7.5.2020	4336 / Palopur2 Palopuro 2 Klo 12:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	0,1	3,8	41	37	5,4	41	300	960	170	15	45	4
23.7.2020	4336 / Palopur2 Palopuro 2 Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	13,2	30	26	5,0	71	490	1200	26	4	49	3
14.9.2020	4336 / Palopur2 Palopuro 2 Klo 12:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;											
	0,1	9,1	13	7,8	5,5	66	630	1000	25	<3	39	4
27.10.2020	4336 / Palopur2 Palopuro 2 Klo 11:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	5,8	19	16	5,2	58	400	970	98	10	50	5
7.5.2020	4336 / Palopur1 Palopuro 1 Klo 13:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	0,1	3,7	57	52	5,3	39	290	900	140	13	46	4
23.7.2020	4336 / Palopur1 Palopuro 1 Klo 14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	13,5	36	30	5,2	63	470	1300	54	3	54	3

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
14.9.2020	4336 / Palopur1 Palopuro 1											
	Klo 13:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;											
	0,1	9,2	15	10	5,6	58	380	1100	130	<3	42	4
27.10.2020	4336 / Palopur1 Palopuro 1											
	Klo 12:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	5,8	34	30	5,1	57	400	950	87	10	51	6
7.5.2020	4336 / Kulvepu1 Kulvepuro 1											
	Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	0,1	4,4	11	8,1	5,8	37	310	1000	240	6	56	9
23.7.2020	4336 / Kulvepu1 Kulvepuro 1											
	Klo 15:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	13,5	20	15	5,7	54	440	1400	140	7	86	21
14.9.2020	4336 / Kulvepu1 Kulvepuro 1											
	Klo 13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;											
	0,1	9,5	9,3	4,2	6,0	60	370	1400	170	5	93	24
27.10.2020	4336 / Kulvepu1 Kulvepuro 1											
	Klo 13:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	5,7	8,0	4,9	5,8	52	360	1200	270	36	88	22
7.5.2020	4336 / Murennu1 Murennusjoki 1											
	Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	0,1	2,9	5,1	2,9	6,1	22	210	690	170	7	43	10
23.7.2020	4336 / Murennu1 Murennusjoki 1											
	Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	19,3	7,3	4,6	6,5	22	160	490	8	6	34	2
14.9.2020	4336 / Murennu1 Murennusjoki 1											
	Klo 14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;											
	0,1	13,0	3,5	2,0	6,4	23	180	520	64	16	37	11

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
27.10.2020	4336 / Murennu1											
	Murennusjoki 1 Klo 13:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	5,8	2,1	<1	6,2	27	250	630	290	18	63	6
19.5.2020	4336 / RIKKAJ0											
	Rikkajoki 0 Klo 16:05; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;											
	0,1	7,2	3,1	<1	5,6	33	300	610	37	7	40	9
14.7.2020	4336 / RIKKAJ0											
	Rikkajoki 0 Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	12,7	13	4,3	6,2	38	400	770	14	<3	91	39
21.9.2020	4336 / RIKKAJ0											
	Rikkajoki 0 Klo 14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	6,5	4,2	<1	5,2	57	400	990	63	68	51	20
16.11.2020	4336 / RIKKAJ0											
	Rikkajoki 0 Klo 10:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,1	3,8	<1	6,1	31	320	670	71	73	56	28
6.5.2020	4336 / Kivijok1											
	Kivijoki 1 Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1		2,7	<1	5,8	36	290	780	110	<3	36	3
22.5.2020	4336 / Kivijok1											
	Kivijoki 1 Klo 12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	0,1	10,4	4,1	1,6	6,3	44	260	840	50	18	36	5
27.7.2020	4336 / Kivijok1											
	Kivijoki 1 Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	18,0	6,5	1,2	6,2	49	410	1000	28	<3	52	23
17.9.2020	4336 / Kivijok1											
	Kivijoki 1 Klo 12:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;											
	0,1	P	5,3	1,2	5,2	71	460	1200	66	9	56	10

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
12.10.2020	4336 / Kivijoki1 Kivijoki 1											
	Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1	9,1	5,3	<1	6,0	57	460	1200	110	61	43	9
6.5.2020	4336 / Kivijoki2 Kivijoki 2											
	Klo 13:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1	6,6	<1	<1	5,7	34	270	640	52	<3	36	<2
22.5.2020	4336 / Kivijoki2 Kivijoki 2											
	Klo 11:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	0,1	12,5	4,0	1,4	6,3	37	230	670	7	<3	30	<2
27.7.2020	4336 / Kivijoki2 Kivijoki 2											
	Klo 13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	19,6	6,1	<1	6,1	46	400	980	<5	<3	42	11
17.9.2020	4336 / Kivijoki2 Kivijoki 2											
	Klo 11:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 245 ast.;											
	0,1	P	5,3	<1	5,9	53	380	950	30	7	43	4
12.10.2020	4336 / Kivijoki2 Kivijoki 2											
	Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1		4,6	<1	5,9	55	440	1100	65	91	37	4
6.5.2020	4336 / Korpisj1 Korpisjoki 1											
	Klo 12:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1	4,0	1,8	<1	5,9	36	300	740	97	<3	37	5
22.5.2020	4336 / Korpisj1 Korpisjoki 1											
	Klo 12:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;											
	0,1	10,6	3,0	<1	6,3	38	270	740	37	12	38	4
27.7.2020	4336 / Korpisj1 Korpisjoki 1											
	Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	18,7	4,9	1,1	6,3	49	440	1000	19	12	66	40

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
17.9.2020	4336 / Korpisj1	Korpisjoki 1 Klo 13:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;										
	0,1	P	7,4	2,5	5,6	66	450	1100	51	<3	68	16
12.10.2020	4336 / Korpisj1	Korpisjoki 1 Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;										
	0,1	9,1	4,6	<1	6,0	59	480	1100	100	15	54	18
26.5.2020	4336 / Sikapuro	Sikapuro Klo 18:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;										
	0,1	14,2	3,2		6,0	41	320	750		3	44	
15.7.2020	4336 / Sikapuro	Sikapuro Klo 17:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C;										
	0,1	14,5	7,2		6,0	48	430	1000		<3	70	
23.9.2020	4336 / Sikapuro	Sikapuro Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;										
	0,1	6,8	4,4	1,2	5,5	48	370	920		4	47	
17.11.2020	4336 / Sikapuro	Sikapuro Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;										
	0,1	2,2	4,4		6,1	32	310	1000		33	58	
26.5.2020	4336 / Suoj3	Suojoki 3 Klo 19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;										
	0,1	12,5	17	9,8	6,1	34	310	840	74	40	68	18
15.7.2020	4336 / Suoj3	Suojoki 3 Klo 18:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C;										
	0,1	12,9	22	12	6,1	46	430	1100	140	18	110	33
23.9.2020	4336 / Suoj3	Suojoki 3 Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;										
	0,1	7,1	8,4	3,1	5,8	49	420	1000	75	<3	66	23

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
17.11.2020	4336 / Suoj3 Suojoki 3	Klo 14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
		0,1	2,0	7,3	3,3	6,2	35	370	850	140	51	77	35
29.4.2020	4336 / Korpj-2 Korpijoki -2	Klo 14:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C;											
		0,1	1,2	5,2	2,6	5,8	37	290	820	100	33	44	7
16.7.2020	4336 / Korpj-2 Korpijoki -2	Klo 14:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;											
		0,1	12,7	11	2,7	6,3	51	490	1100	50	55	84	24
15.9.2020	4336 / Korpj-2 Korpijoki -2	Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C;											
		0,1	8,4	8,5	2,3	6,4	54	440	1000	52	15	90	34
29.10.2020	4336 / Korpj-2 Korpijoki -2	Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;											
		0,1	6,0	3,9	<1	5,5	53	430	1000	75	32	72	10
29.4.2020	4336 / Korpj-1 Korpijoki -1	Klo 14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C;											
		0,1	1,1	9,8	6,3	6,0	36	290	960	48	46	52	10
16.7.2020	4336 / Korpj-1 Korpijoki -1	Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;											
		0,1	14,0	18	7,6	6,4	48	460	1100	71	56	91	25
15.9.2020	4336 / Korpj-1 Korpijoki -1	Klo 12:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C;											
		0,1	8,6	13	4,8	6,5	45	400	1100	99	17	99	36
29.10.2020	4336 / Korpj-1 Korpijoki -1	Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C;											
		0,1	6,0	5,6	2,2	5,7	50	390	1200	210	35	72	20

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
28.5.2020	4336 / Talasjo3 Talasjoki 3 Klo 22:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
	0,1	12,4	9,4	4,9	5,6	30	280	570	10	<3	33	3
13.7.2020	4336 / Talasjo3 Talasjoki 3 Klo 21:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	15,1	9,5	2,5	5,7	32	340	590	20	<3	36	6
22.9.2020	4336 / Talasjo3 Talasjoki 3 Klo 16:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	0,1	7,6	5,6	2,4	5,0	44	370	650	10	<3	30	6
19.11.2020	4336 / Talasjo3 Talasjoki 3 Klo 15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	4,6	23	19	5,2	41	370	960	190	21	68	15
28.5.2020	4336 / Jutku1 Jutkulanjoki 1 Klo 18:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C; Virt 0,5 l/s;											
	0,1	8,9	3,9	2,7	5,2	32	260	510	10	<3	23	4
13.7.2020	4336 / Jutku1 Jutkulanjoki 1 Klo 20:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
	0,1	12,6	5,4	2,2	5,2	40	390	580	14	<3	34	9
22.9.2020	4336 / Jutku1 Jutkulanjoki 1 Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	0,1	7,5	2,9	1,8	4,6	48	350	660	<5	<3	23	7
19.11.2020	4336 / Jutku1 Jutkulanjoki 1 Klo 12:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1	4,7	23	19	4,7	49	420	820	58	6	46	8
28.5.2020	4336 / PihlPu2A Pihlajapuro 2A Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 14 °C;											
	0,1	12,0	9,5	4,2	6,4	37	350	900	71	38	46	10

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
13.7.2020	4336 / PihlPu2A Pihlajapuro 2A Klo 22:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;	0,1	13,1	14	4,8	6,5	35	380	800	35	12	55	15
22.9.2020	4336 / PihlPu2A Pihlajapuro 2A Klo 18:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	0,1	7,3	7,0	2,1	5,7	47	390	850	49	<3	37	15
19.11.2020	4336 / PihlPu2A Pihlajapuro 2A Klo 15:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;	0,1	4,7	19	15	5,3	58	390	1100	220	31	54	11
28.5.2020	4336 / Rau5C Raudanjoki 5C Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;	0,1	11,6	5,2	1,7	5,6	29	270	580	23	8	30	3
13.7.2020	4336 / Rau5C Raudanjoki 5C Klo 18:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;	0,1	17,4	7,9	2,1	6,0	24	270	560	27	<3	38	6
22.9.2020	4336 / Rau5C Raudanjoki 5C Klo 12:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	0,1	8,0	5,2	2,0	5,5	33	270	660	66	<3	37	10
19.11.2020	4336 / Rau5C Raudanjoki 5C Klo 10:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;	0,1	3,3	7,7	4,1	5,4	39	380	1100	360	18	58	15
28.5.2020	4336 / Tenet1 Tenetinjoki 1 Klo 22:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C;	0,1	13,8	7,4	4,1	5,6	26	250	520	9	<3	34	2
13.7.2020	4336 / Tenet1 Tenetinjoki 1 Klo 18:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;	0,1	18,4	9,1	3,1	6,0	27	270	580	10	<3	43	4

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
22.9.2020	4336 / Tenet1	Tenetinjoki 1 Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
		0,1	8,1	5,6	1,6	5,5	37	330	840	110	<3	50	12
19.11.2020	4336 / Tenet1	Tenetinjoki 1 Klo 10:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;											
		0,1	2,4	3,8	1,6	5,5	34	360	780	120	17	42	10
28.5.2020	4336 / Rau4B	Raudanjoki 4B Klo 13:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;											
		0,1	12,2	3,6	<1	5,5	28	250	530	9	<3	24	<2
13.7.2020	4336 / Rau4B	Raudanjoki 4B Klo 17:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C;											
		0,1	19,3	4,1	<1	6,0	19	220	450	<5	<3	28	2
22.9.2020	4336 / Rau4B	Raudanjoki 4B Klo 11:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
		0,1	8,3	5,8	2,6	5,5	28	270	580	20	9	33	6
19.11.2020	4336 / Rau4B	Raudanjoki 4B Klo 9:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;											
		0,1	3,0	2,8	<1	5,2	39	360	790	120	16	35	6
18.5.2020	4336 / PihpIT1	Pihlajapuro 1, Kajaani Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Virt 2 l/s;											
		0,1	4,5	1,5	<1	4,6	35	300	540	33	5	21	6
28.7.2020	4336 / PihpIT1	Pihlajapuro 1, Kajaani Klo 11:05; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 21 °C; Virt ~30 l/s;											
		0,1	15,4	5,8	<1	4,8	60	520	870	6	<3	47	16
17.9.2020	4336 / PihpIT1	Pihlajapuro 1, Kajaani Klo 19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
		0,1	P	6,2	1,9	4,2	72	480	1000	22	4	47	7

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
22.10.2020	4336 / PihpIT1	Pihlajapuro 1, Kajaani Klo 11:35; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 0 °C; Virt ~100 l/s;										
	0,1	1,2	1,5	<1	4,8	53	320	790	15	22	35	9
18.5.2020	4336 / PihpIT2	Pihlajapuro 2, Kajaani Klo 10:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C;										
	0,1	3,9	1,5	<1	4,6	35	300	470	<5	<3	21	4
28.7.2020	4336 / PihpIT2	Pihlajapuro 2, Kajaani Klo 11:30; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 21 °C; Virt ~20 l/s;										
	0,1	15,9	1,9	<1	4,6	60	540	850	6	<3	34	5
17.9.2020	4336 / PihpIT2	Pihlajapuro 2, Kajaani Klo 18:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;										
	0,1	P	3,2	<1	4,2	67	460	860	5	<3	40	4
22.10.2020	4336 / PihpIT2	Pihlajapuro 2, Kajaani Klo 11:55; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 0 °C; Virt ~40 l/s;										
	0,1	1,6	<1	<1	4,5	50	390	690	10	<3	27	4
26.5.2020	4336 / PihP1KIU	Pihlajapuro 1, Kiuruvesi Klo 16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;										
	0,1	13,3	5,2	<1	6,1	37	350	870	110	64	57	24
15.7.2020	4336 / PihP1KIU	Pihlajapuro 1, Kiuruvesi Klo 15:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;										
	0,1	12,2	9,7	1,3	5,8	50	460	1000	74	11	83	31
23.9.2020	4336 / PihP1KIU	Pihlajapuro 1, Kiuruvesi Klo 12:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;										
	0,1	6,2	6,6	1,4	5,7	47	460	1000	140	37	65	34
17.11.2020	4336 / PihP1KIU	Pihlajapuro 1, Kiuruvesi Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;										
	0,1		7,2	2,4	6,2	29	340	970	280	120	69	30

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
26.5.2020	4336 / PihP2KIU Pihlajapuro 2, Kiuruvesi Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C;	0,1	13,3	7,6	2,2	6,3	35	300	850	90	43	58	22
15.7.2020	4336 / PihP2KIU Pihlajapuro 2, Kiuruvesi Klo 13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C;	0,1	12,8	10	2,4	6,2	42	390	1000	64	12	76	26
23.9.2020	4336 / PihP2KIU Pihlajapuro 2, Kiuruvesi Klo 10:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;	0,1	P	9,3	4,0	6,0	31	280	1100	380	<3	47	14
17.11.2020	4336 / PihP2KIU Pihlajapuro 2, Kiuruvesi Klo 9:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,1	1,6	6,4	1,9	6,2	28	340	940	270	87	65	30
28.5.2020	4336 / Talasjo0 Talasjoki 0 Klo 20:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C;	0,1	9,2	2,1	<1	5,3	28	240	420	7	<3	15	2
13.7.2020	4336 / Talasjo0 Talasjoki 0 Klo 20:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;	0,1	13,5	4,0	<1	5,4	34	320	460	7	<3	20	3
22.9.2020	4336 / Talasjo0 Talasjoki 0 Klo 16:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;	0,1	7,6	2,2	1,1	4,8	40	310	480	<5	<3	13	2
19.11.2020	4336 / Talasjo0 Talasjoki 0 Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;	0,1	4,5	4,4	2,0	4,7	38	350	610	10	4	21	3
19.5.2020	4336 / Kivip1 Kivipuro 1 Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C;	0,1	4,3	3,2	<1	5,9	38	290	840	200	14	41	7

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
14.7.2020	4336 / Kivip1 Kivipuro 1											
	Klo 10:55; Näytt.ottaja TPP; It.ilma 10 °C;											
	0,1	10,2	74	33	6,3	57	440	1500	60	8	240	46
21.9.2020	4336 / Kivip1 Kivipuro 1											
	Klo 15:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	6,8	4,7	<1	5,4	64	430	1000	38	13	58	24
16.11.2020	4336 / Kivip1 Kivipuro 1											
	Klo 15:40; Näytt.ottaja TA; It.ilma 1 °C;											
	0,1	2,2	3,7	<1	6,3	36	340	910	180	60	66	32
19.5.2020	4336 / Kivip2 Kivipuro 2											
	Klo 19:25; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;											
	0,1	6,5	4,4	1,8	5,8	35	290	740	110	12	40	11
14.7.2020	4336 / Kivip2 Kivipuro 2											
	Klo 20:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	12,0	28	12	6,1	51	440	1200	29	<3	170	37
21.9.2020	4336 / Kivip2 Kivipuro 2											
	Klo 18:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	0,1	7,2	7,0	1,1	5,2	52	360	1300	290	39	54	15
16.11.2020	4336 / Kivip2 Kivipuro 2											
	Klo 13:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,6	6,5	2,6	6,1	34	340	820	140	38	66	31
19.5.2020	4336 / Kivip3 Kivipuro 3											
	Klo 20:05; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;											
	0,1	6,5	13	9,4	5,8	34	290	730	100	13	56	12
14.7.2020	4336 / Kivip3 Kivipuro 3											
	Klo 20:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	12,0	53	38	6,1	47	410	1000	34	3	140	37

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	
21.9.2020	4336 / Kivip3 Kivipuro 3 Klo 19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	7,1	7,0	2,2	5,3	50	360	1300	260	35	56	18
16.11.2020	4336 / Kivip3 Kivipuro 3 Klo 14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;	0,1	1,6	6,0	2,0	6,1	36	360	830	110	38	70	36
19.5.2020	4336 / RikkaKyp Rikkajoki Kivipuron yläpuoli Klo 20:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;	0,1	6,0	4,4	1,8	5,9	31	280	620	49	11	53	17
14.7.2020	4336 / RikkaKyp Rikkajoki Kivipuron yläpuoli Klo 20:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;	0,1	13,1	18	8,6	6,4	41	370	860	43	17	130	54
21.9.2020	4336 / RikkaKyp Rikkajoki Kivipuron yläpuoli Klo 19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	7,1	4,7	1,4	5,6	54	400	910	34	8	67	30
16.11.2020	4336 / RikkaKyp Rikkajoki Kivipuron yläpuoli Klo 14:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;	0,1	1,3	3,7	<1	6,4	34	350	700	69	40	80	44
19.5.2020	4336 / RikkaKap Rikkajoki Kivipuron alapuoli Klo 20:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 6 °C;	0,1	6,1	6,1	3,0	5,9	30	300	640	69	15	54	16
14.7.2020	4336 / RikkaKap Rikkajoki Kivipuron alapuoli Klo 22:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;	0,1	12,7	29	18	6,3	41	390	920	43	13	130	50
21.9.2020	4336 / RikkaKap Rikkajoki Kivipuron alapuoli Klo 19:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,1	7,0	5,0	1,5	5,5	53	370	1000	100	15	67	26

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
16.11.2020	4336 / RikkaKap Rikkajoki Kivipuron alapuoli											
	Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C;											
	0,1	1,4	4,2	3,0	6,4	34	340	720	79	35	77	42
28.5.2020	4336 / Pyöreej0 Pyöreenjoki 0											
	Klo 21:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C; Virt 0,5 l/s;											
	0,1	15,3	8,2	2,2	5,6	39	270	580	<5	<3	32	<2
13.7.2020	4336 / Pyöreej0 Pyöreenjoki 0											
	Klo 21:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	17,2	7,9	1,0	5,9	24	270	570	6	<3	41	3
22.9.2020	4336 / Pyöreej0 Pyöreenjoki 0											
	Klo 18:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	0,1	7,7	8,5	3,3	5,2	36	350	680	9	<3	37	5
19.11.2020	4336 / Pyöreej0 Pyöreenjoki 0											
	Klo 13:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	4,2	20	14	5,0	41	410	860	78	16	62	7
28.5.2020	4336 / Pyöreej1 Pyöreenjoki 1											
	Klo 21:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C;											
	0,1	15,2	7,6	2,3	5,6	29	270	580	5	<3	33	<2
13.7.2020	4336 / Pyöreej1 Pyöreenjoki 1											
	Klo 20:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;											
	0,1	17,0	8,8	1,8	5,9	26	280	580	10	<3	43	4
22.9.2020	4336 / Pyöreej1 Pyöreenjoki 1											
	Klo 17:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 11 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	0,1	7,7	9,5	3,2	5,2	38	360	690	15	<3	37	5
19.11.2020	4336 / Pyöreej1 Pyöreenjoki 1											
	Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	4,4	20	15	5,0	42	400	930	120	35	57	7

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l
7.5.2020	4336 / Ruuskansuo	Ruuskansuo yläpuoli Klo 16:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 316 ast.;										
	0,1	5,2	1,4	<1	5,7	30	220	1300	540	29	39	10
23.7.2020	4336 / Ruuskansuo	Ruuskansuo yläpuoli Klo 16:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;										
	0,1	13,5	15	3,0	5,9	59	450	1400	80	66	120	56
15.9.2020	4336 / Ruuskansuo	Ruuskansuo yläpuoli Klo 18:10; Näytt.ottaja LJ; It.ilma 12 °C;										
	0,1	8,6	8,2	1,7	6,0	53	360	1100	67	21	90	46
29.10.2020	4336 / Ruuskansuo	Ruuskansuo yläpuoli Klo 10:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;										
	0,1	6,2	2,4	<1	5,7	39	280	1100	210	26	54	16
7.5.2020	4336 / Valpuro	Valkeispuro 2 Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;										
	0,1	4,4	21	17	6,5	28	250	1900	950	110	90	25
23.7.2020	4336 / Valpuro	Valkeispuro 2 Klo 18:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C;										
	0,1	13,5	21	11	6,8	39	350	2600	830	12	280	92
15.9.2020	4336 / Valpuro	Valkeispuro 2 Klo 17:25; Näytt.ottaja LJ; It.ilma 12 °C;										
	0,1	8,9	10	6,6	7,1	37	240	3200	1800	30	150	75
29.10.2020	4336 / Valpuro	Valkeispuro 2 Klo 11:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;										
	0,1	6,4	18	11	6,8	42	320	3300	1200	510	230	79

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
It.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Virt = Virtaama ()
Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Ka.hehkj. = Kiintoaineen hehkutusjäännös (SFS-EN 872:2005)
pH = *pH (SFS 3021:1979)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (SFS 3036:1981)
Väriluku = *Veden väriluku, FIA (SFS-EN 7887:2012, osa 6, spektrof., FIA-analysaattori)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, Skalar (SFS-ISO 29441:2018, CFA-analysaattori)
NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaisfosfori, Skalar (ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
PO4-P = *Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin,> = suurempi kuin, ~ = noin.

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
10.3.2020	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. 5,9 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,40	10,0	69	1,5	3,2	3,6	6,2	35	240	930	210	44	41	14	
	3	2,1	4,2	31												
	4,9	3,4	<0,2	1,3	7,5	19	6,7	6,2	39	400	1400	180	300	71	24	
24.6.2020	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. ~5,5 m; Näk.syv. 0,95 m; Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0-2															14
	1,0	21,7									740	<5	<3	33	3	
21.7.2020	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Klo 12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	0-2															19
	1	20,7									950	<5	13	42	2	
10.8.2020	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. 5,9 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 17:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	18,1	5,2	55	5,1	3,8	3,3	6,3	35	250	850	<5	<3	42	5	
	3	11,6	<0,2	0,0												
	4,9	5,7	<0,2	0,0	21	31	5,2	6,2	44	570	1800	<5	680	99	25	
	0-2															12
	0	19,1														
	2	15,6														
10.3.2020	4336 / Korte100 Kortelampi 100	Kok.syv. 15,8 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 16:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,30	11,6	80	1,3	2,9	3,8	6,1	34	240	1200	460	46	39	13	
	5	2,7	4,7	35												
	10	3,8	0,20	1,5												
	14,8	4,1	<0,2	0,0	9,9	35	8,1	6,3	53	1200	3800	10	2600	440	380	
10.8.2020	4336 / Korte100 Kortelampi 100	Kok.syv. 15,8 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 18:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	19,7	7,8	85	5,3	3,4	3,4	6,6	33	250	890	7	7	38	4	
	5	6,0	3,4	28												
	10	4,2	<0,2	0,0												
	14,8	4,2	<0,2	0,0	19	24	8,1	6,3	50	830	3100	18	990	350	280	
	0-2															23
	3	11,5														
	0	19,3														
	2	15,5														

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
10.3.2020	4336 / SaaPa098 Saari-Pajunen 098	Kok.syv. 3,8 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	1,5	4,9	35	2,2	4,8	4,6	6,1	33	250	1100	380	59	42	10	
	2,8	4,6	<0,2	0,0	4,4	13	9,1	6,4	40	620	1900	20	860	73	29	
10.8.2020	4336 / SaaPa098 Saari-Pajunen 098	Klo 19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1,0	19,9	7,7	85	10	7,3	3,6	6,7	28	210	930	<5	14	59	3	
	0-2															27
	2,2	19,8	7,3	80	10	7,3	3,6	6,7	26	210	900	<5	6	54	3	
12.3.2020	4336 / Vuonamo Nilakka Vuonamonlahti 4	Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 40 cm; Lumi 0 cm; Klo 16:45; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	0,7	1,2	8,7	61	3,2	6,4	4,8	6,1	22	180	810	240	46	28	9	
24.8.2020	4336 / Vuonamo Nilakka Vuonamonlahti 4	Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 18:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	0,5	18,8	7,8	83	6,9	5,5	3,7	6,8	22	140	640	<5	<3	31	3	
	0-0,5															15
4.3.2020	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Kok.syv. 1,9 m; Näk.syv. 0,5 m; Jää 35 cm; Lumi 10 cm; Klo 15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1,0	1,8	5,8	42	1,3	2,9	2,7	5,1	39	380	970	140	170	35	10	
30.6.2020	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Näk.syv. 0,6 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0-1	21,1									710	<5	<3	50	8	25
28.7.2020	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Kok.syv. 1,9 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 17:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0-1															57
	1,0	20,7									850	10	5	61	19	
	0	20,7														
17.8.2020	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Kok.syv. 1,8 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 19:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	1,0	18,6	8,0	86	5,5	2,7	2,1	5,8	34	380	800	<5	<3	57	7	
	0-1															48
	0	18,5														

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
4.3.2020	4336 / Virmasv5 Virmasvesi 5	Kok.syv. 4,4 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 35 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8;														
	1	0,50	11,6	81	1,3	2,3	3,6	5,9	27	200	770	210	25	24	5	
	3,4	1,0	10,7	75	1,1	2,3	3,6	6,0	24	200	750	210	17	22	4	
17.8.2020	4336 / Virmasv5 Virmasvesi 5	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 17:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	1	18,5	9,3	99	1,3	0,86	3,8	7,2	8,7	33	350	<5	<3	9	<2	
	3,0	18,5	9,2	98	1,2	0,84	3,8	7,2	8,9	33	340	<5	<3	9	<2	
	0-2															3,9
	0	18,3														
10.3.2020	4336 / Orava059 Oravaisjärvi 059	Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	1,9	3,6	26	1,7	3,3	3,7	5,9	38	330	920	110	110	30	7	
	2,1	4,4	<0,2	0,0	8,2	24	6,7	6,3	58	810	1900	10	850	78	30	
10.8.2020	4336 / Orava059 Oravaisjärvi 059	Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 16:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	19,9	7,9	87	14	7,8	2,5	6,4	29	240	800	<5	<3	45	3	
	2,1	19,7	7,9	86	12	7,1	2,5	6,3	30	250	750	<5	<3	45	3	
	0-2															27
	0	19,9														
11.3.2020	4336 / Korppin Korppinen 021	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	1,7	4,7	33	2,4	3,6	6,1	5,9	35	260	1300	500	67	45	21	
	3,0	4,2	0,24	1,8	4,3	6,2	9,9	6,1	32	280	1800	800	150	59	26	
24.8.2020	4336 / Korppin Korppinen 021	Kok.syv. 3,8 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	18,7	6,5	70	8,3	8,5	4,5	6,6	38	390	1200	57	76	67	11	
	2,8	18,6	6,3	67	8,2	8,9	4,5	6,6	39	360	1100	59	75	67	11	
	0-2															24
	0	18,5														
5.3.2020	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Kok.syv. 5,4 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 40 cm; Lumi 10 cm; Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,90	10,0	70	2,2	4,4	6,0	6,5	29	220	1300	650	49	36	7	
	4,4	4,5	0,95	7,3	1,4	2,9	10,0	6,5	30	450	1100	400	10	33	9	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
30.6.2020	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Näk.syv. 1,0 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0-2															24
	1	21,3									690	<5	17	27	<2	
20.7.2020	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 24 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	23,8									820	6	9	26	2	
29.7.2020	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,24 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Tuulnop. 1 m/s;														
	0-2															33
	1,0	20,1									810	<5	39	36	2	
25.8.2020	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Kok.syv. 4,8 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 16:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	18,8	7,9	85	2,8	2,8	6,6	7,2	24	140	770	<5	5	29	<2	
	3,8	15,2	<0,2	1,8	6,2	11	7,4	6,8	25	170	770	<5	100	44	<2	
	0-2															20
	0	19,3														
	2	17,9														
5.3.2020	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Kok.syv. 8,6 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 38 cm; Lumi 10 cm; Klo 16:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,60	9,7	67	2,3	4,6	5,8	6,2	33	230	1400	620	38	35	4	
	7,6	4,5	0,48	3,7	3,5	9,8	9,5	6,5	29	250	1200	290	180	48	14	
30.6.2020	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Näk.syv. 1,3 m; Klo 15:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0-2															13
	1	21,1									650	23	16	20	<2	
20.7.2020	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Kok.syv. 8,4 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 16:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 24 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	21,4									700	<5	<3	28	2	
29.7.2020	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Kok.syv. 8,5 m; Näk.syv. 1,07 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Tuulnop. 1 m/s;														
	0-2															17
	1,0	20,4									730	<5	8	27	<2	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
25.8.2020	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Kok.syv. 8,2 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 15:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	18,3	7,8	83	3,4	2,9	6,4	7,1	23	140	690	<5	8	30	<2	
	7,2	11,7	<0,2	0,0	12	14	7,6	6,7	30	290	1000	<5	360	52	6	
	0-2															35
18.3.2020	4336 / Savij019 Savijärvi 019	Kok.syv. 10,4 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 55 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 4 /8; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	0,60	9,6	67	5,2	9,4	5,2	6,3	26	220	1100	370	48	63	19	
	5	2,9	2,1	16	2,2	6,0	7,3	6,2	28	220	1400	620	<5	61	22	
	9,4	3,9	<0,2	0,0	15	28	10	6,3	36	450	1900	10	800	190	110	
24.8.2020	4336 / Savij019 Savijärvi 019	Kok.syv. 10,3 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	18,7	6,3	68	5,8	5,1	5,5	6,8	32	240	980	15	31	53	9	
	5	17,5	3,5	37	4,9	5,1	5,6	6,6	32	270	1000	17	95	54	10	
	9,3	10,4	<0,2	0,0	16	16	7,0	6,4	37	490	2400	<5	1400	86	31	
	0-2															38
	0	18,6														
	2	18,3														
4.3.2020	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 0,7 m; Jää 35 cm; Lumi 10 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; Pilv. 4 /8;														
	1,0	1,8	4,7	33	3,0	7,5	5,6	6,2	25	230	900	78	220	21	<2	
30.6.2020	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 145 ast.;														
	0-1	22,3									430	<5	4	15	<2	8,5
28.7.2020	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 16:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0-1															13
	1,0	20,5									470	<5	<3	19	2	
	0	20,9														
17.8.2020	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	1,0	18,6	9,2	99	3,8	2,8	3,7	7,2	12	48	520	<5	<3	18	<2	
	0-1															7,8
	0	18,5														

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
18.3.2020	4336 / PKiuk084 Pieni-Kiukoinen 084	Kok.syv. 6,8 m; Näk.syv. 1,1 m; Jää 40 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	0,60	10,7	74	2,7	5,2	4,4	6,3	26	210	950	320	20	39	9	
	5,8	3,3	<0,2	0,52	13	17	5,9	6,2	31	300	1300	46	430	82	27	
24.8.2020	4336 / PKiuk084 Pieni-Kiukoinen 084	Kok.syv. 6,8 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	18,3	7,3	78	5,5	3,2	4,5	7,0	27	220	780	<5	<3	49	6	
	5,8	7,6	<0,2	0,0	22	24	4,5	6,2	32	330	750	<5	<3	60	10	
	0-2															46
	0	18,0														
	2	18,1														
18.3.2020	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Kok.syv. 1,1 m; Näk.syv. 0,7 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	0,55	0,60	5,3	37	3,2	6,4	5,3	6,0	38	300	1300	230	190	59	21	
24.6.2020	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Kok.syv. 0,90 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0-0,45															38
	0,45	25,4									900	<5	<3	56	5	
21.7.2020	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Klo 13:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0-0,5	P														37
	0,5	24,3									1000	<5	<3	58	4	
20.8.2020	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Kok.syv. 0,90 m; Näk.syv. 0,45 m; Klo 16:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	0,5		8,4		9,0	11	4,2	6,9	37	300	1100	<5	5	79	6	
	0-0,45															48
18.3.2020	4336 / Petäjäjä Petäjäjärvi 091	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 16:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	1,6	8,2	58	1,2	2,0	4,3	5,9	33	230	1000	220	55	35	5	
	7,0	5,6	<0,2	0,0	11	24	10	6,4	55	950	2700	10	1400	100	42	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
20.8.2020	4336 / Petäjäjä Petäjäjärvi 091	Kok.syv. 7,4 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 17:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	19,6	8,6	94	3,3	2,2	3,3	6,9	21	130	530	<5	<3	26	<2	
	6,4	17,0	5,9	61	5,9	4,3	3,4	6,5	21	140	570	<5	3	33	<2	
	0-2															21
	2,0	19,0														
	0	19,6														
2.4.2020	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 40 cm; Lumi 5 cm; Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	1	2,5	12,1	89	<1	0,89	2,9	6,2	17	110	470	110	<3	22	<2	
	10	3,5	6,7	51	<1	0,67	3,5	6,2	16	100	520	130	<3	23	4	
	17,1	3,8	2,2	16	<1	1,9	4,0	6,2	16	94	550	160	<3	36	11	
30.6.2020	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 145 ast.;														
	0-2	21,9									390	<5	12	15	<2	6,2
22.7.2020	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Näk.syv. 18 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-2	21,7									450	<5	4	15	<2	9,6
26.8.2020	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	18,2	8,2	88	2,0	1,4	3,3	7,2	16	96	410	<5	5	15	<2	
	10	6,6	4,6	38	<1	0,91	3,2	6,5	16	110	470	140	<3	27	<2	
	17,1	6,0	3,6	29	1,2	2,6	3,3	6,5	16	130	530	170	<3	32	4	
	0-2															9,9
	0	18,3														
	2	18,2														
	5	14,5														
5.3.2020	4336 / Kuvansi5 Kuvansi Ryönä 5	Kok.syv. 6,7 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 40 cm; Lumi 15 cm; Klo 13:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,20	10,9	75	<1	1,7	3,5	6,0	23	170	620	110	9	19	<2	
	5,7	4,2	<0,2	0,0	8,6	16	6,0	6,2	33	360	1200	10	520	38	6	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
25.8.2020	4336 / Kuvansi5 Kuvansi Ryönä 5	Kok.syv. 6,4 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	18,3	8,1	86	4,0	3,1	3,6	6,7	17	110	450	<5	<3	28	<2	
	5,4	11,1	<0,2	0,0	13	22	5,0	6,4	34	440	1200	<5	480	47	2	
	0-2															11
	0	18,3														
	2	17,7														
5.3.2020	4336 / KuvansiA Kuvansi A	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 30 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,60	10,6	73	<1	1,9	3,5	6,0	24	190	660	110	10	19	<2	
	10	1,7	9,9	71	<1	1,2	3,6	6,1	20	150	600	110	<5	16	<2	
	32,0	3,3	2,6	20	7,8	6,7	4,0	6,1	22	300	800	180	12	67	19	
25.8.2020	4336 / KuvansiA Kuvansi A	Kok.syv. 32,8 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	18,7	8,4	90	1,6	1,1	3,5	6,8	14	79	360	<5	12	17	<2	
	10	8,8	6,9	60	<1	0,85	3,5	6,2	16	100	470	120	6	15	<2	
	31,8	6,0	5,6	45	1,0	1,4	3,5	6,2	18	140	510	130	5	22	3	
	0-2															5,1
10.3.2020	4336 / Pataj244 Pieni-Patajärvi 244	Kok.syv. 2,1 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1,0	0,70	9,4	65	2,1	4,7	6,0	6,7	14	120	900	470	41	31	11	
10.8.2020	4336 / Pataj244 Pieni-Patajärvi 244	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1,0	19,1	8,2	89	9,6	7,1	5,9	7,1	22	180	750	<5	<3	70	8	
	0-1															48
	0	19,1														
10.3.2020	4336 / Pataj243 Patajärvi 243	Kok.syv. 3,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 45 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	1,1	4,7	33	2,7	4,9	7,3	6,5	20	140	900	360	55	39	13	
	2,7	4,6	<0,2	0,0	12	20	17	6,6	26	340	2200	24	510	220	150	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
10.8.2020	4336 / Pataj243 Patajärvi 243	Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	20,3	7,4	82	8,8	7,6	6,2	6,7	21	130	910	<5	<3	52	<2	
	2,5	19,6	5,2	56	10	6,8	6,0	7,0	21	140	890	<5	<3	50	<2	
	0-2															54
	0	20,1														
	2	20,1														
23.3.2020	4336 / Rahaj Rahajjärvi 030	Kok.syv. 4,8 m; Näk.syv. 0,7 m; Jää 60 cm; Lumi 3 cm; Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 6 /8;														
	1	0,90	2,5	18	1,2	1,5	2,2	5,4	33	290	490	<5	<3	29	7	
	3,8	4,7	<0,2	0,0	3,2	11	6,6	6,1	56	770	1500	10	450	280	240	
18.8.2020	4336 / Rahaj Rahajjärvi 030	Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 16:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	17,0	6,8	70	7,4	2,7	1,7	5,9	34	150	650	5	<3	52	7	
	3,9	16,0	5,8	59	7,2	3,0	1,7	5,8	35	310	650	<5	<3	55	8	
	0-2															23
	0	17,2														
	2	16,3														
26.3.2020	4336 / Luupuve3 Luupuvesi 3	Kok.syv. 1,0 m; Jää 70 cm; Lumi 0 cm; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s;														
	0,5	1,0	0,73	5,1	5,8	6,6	6,0	5,9	43	350	1300	220	<3	81	19	
13.8.2020	4336 / Luupuve3 Luupuvesi 3	Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja TA; It.ilma 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;														
	1,0	18,2	8,2	87	8,9	8,8	3,7	6,8	35	330	1000	7	12	70	10	
	0-1	18,1														32
23.3.2020	4336 / Salahmj3 Salahmijärvi 003	Kok.syv. 31,9 m; Näk.syv. 1,2 m; Jää 60 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 2 /8;														
	1	0,60	12,5	87	1,9	2,3	2,7	6,1	23	200	560	110	11	34	11	
	10	3,1	8,8	66	1,8	2,2	3,1	6,2	17	160	570	170	<3	43	17	
	30,9	4,3	0,67	5,1	13	21	8,6	6,6	19	250	960	16	420	96	33	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
18.8.2020	4336 / Salahmj3	Salahmijärvi 003 Kok.syv. 32,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	17,1	8,0	83	4,3	2,9	2,4	6,4	26	400	620	9	<3	36	3	
	10	13,3	4,5	43	2,7	3,0	2,6	6,1	25	210	690	130	14	37	10	
	31,0	9,7	2,7	24	5,1	6,0	2,8	6,0	23	220	810	260	7	57	19	
	0-2															27
	0	16,9														
	2	17,0														
5.3.2020	4336 / Nälän1.3	Näläntöjärvi 1.3 Näk.syv. 0,5 m; Jää 53 cm; Lumi 3 cm; Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8;														
	1,0	1,6	7,7	55	1,4	3,2	4,1	5,7	44	320	1300	230	44	53	11	
12.8.2020	4336 / Nälän1.3	Näläntöjärvi 1.3 Näk.syv. 0,5 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja TA; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;														
	1,0	17,8	8,1	85	14	12	3,2	6,6	34	280	1100	<5	45	79	6	
	0-1	17,8														51
26.3.2020	4336 / Osmanki	Osmanginjärvi 1 A Kok.syv. 3,2 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 70 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;														
	1	0,70	10,5	73	5,8	9,0	4,9	6,4	28	260	1200	360	72	82	31	
	2,2	0,80	6,2	43	6,9	10	7,3	6,3	24	210	1900	930	200	120	53	
13.8.2020	4336 / Osmanki	Osmanginjärvi 1 A Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 17:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	19,3	7,0	76	8,9	7,4	4,2	6,6	41	340	1200	69	51	72	12	
	2,1	18,4	6,3	68	7,6	7,9	4,1	6,6	39	350	1200	65	66	79	16	
	0-2															31
	0	19,2														
23.3.2020	4336 / Korpin31	Korpinen 31 Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 60 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 1 /8;														
	0,8	0,80	11,2	78	<1	1,6	3,1	5,0	48	360	910	87	40	41	15	
25.6.2020	4336 / Korpin31	Korpinen 31 Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-1															48
	1,0	23,2									860	<5	15	66	9	

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
27.7.2020	4336 / Korpin31 Korpinen 31	Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,45 m; Klo 16:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	0-1															46
	1,0	18,3									1100	<5	<3	66	32	
	0	20,3														
18.8.2020	4336 / Korpin31 Korpinen 31	Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 0,45 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	0,7	16,2	6,9	71	5,5	4,1	4,2	6,7	46	400	940	<5	<3	76	20	
	0-0,7															31
	0	17,0														
18.8.2020	4336 / Venejärvi Venejärvi Autiolahti	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja TA; It.ilma 19 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;														
	1,0	16,8	7,0	72	3,1	1,4	1,9	5,3	38	350	740	<5	5	38	2	
	0-1	16,7														8,7
17.3.2020	4336 / Sukev156 Sukevanjärvi 156	Kok.syv. 8,5 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 65 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	0,10	10,8	74	1,7	1,7	3,0	5,7	32	260	790	190	15	33	5	
	5	2,7	4,6	34	3,2	2,3	3,6	5,9	27	240	850	240	47	50	18	
	7,5	3,4	1,9	14	4,6	6,4	6,1	6,1	27	240	1100	220	190	54	14	
18.8.2020	4336 / Sukev156 Sukevanjärvi 156	Kok.syv. 8,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TA; It.ilma 12 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;														
	1	16,7	7,3	75	7,3	4,0	2,2	5,9	35	320	750	10	13	43	8	
	5	16,4	7,2	73	7,0	4,5	2,2	5,9	35	310	740	10	20	49	6	
	7,5	16,0	7,7	78	7,0	5,7	2,1	5,9	34	300	670	15	13	45	5	
	0-2	16,5														15
17.3.2020	4336 / Sukeva7 Sukevanjärvi 7	Kok.syv. 6,7 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 65 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	0,10	11,7	80	1,9	2,7	2,5	5,8	31	260	600	84	29	23	4	
	5,7	3,5	3,6	27	2,2	2,5	3,3	5,8	29	270	800	190	29	57	22	
18.8.2020	4336 / Sukeva7 Sukevanjärvi 7	Kok.syv. 6,6 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja TA; It.ilma 12 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;														
	1	15,9	6,3	64	8,7	5,3	2,3	5,7	44	390	800	<5	5	51	4	
	5,6	14,3	3,0	29	14	14	2,3	5,5	47	440	830	8	15	74	16	
	0-2	15,7														15

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
9.3.2020	4336 / Kotaj046 Kotajärvi 046	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 50 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	0,7	0,40	7,1	49	2,1	3,3	5,9	6,2	28	200	1700	930	52	48	17	
11.8.2020	4336 / Kotaj046 Kotajärvi 046	Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	0,8 0-0,8	18,2	6,6	70	6,1	5,4	5,5	7,0	34	290	970	<5	4	90	6	45
9.3.2020	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,7 m; Jää 40 cm; Lumi 10 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	0,7	1,1	5,5	39	<1	2,1	2,9	5,4	52	390	920	85	75	24	2	
25.6.2020	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-1 1,0	24,7									740	<5	<3	45	<2	30
27.7.2020	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 4,4 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 18:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	0-1 1,0 0	21,2 21,6									750	<5	<3	38	4	29
11.8.2020	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,6 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 13:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	0,8 0-0,8	18,2	8,1	86	12	6,5	2,6	6,7	29	220	760	<5	3	71	<2	36
9.3.2020	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 45 cm; Lumi 10 cm; Klo 15:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1 3,5	2,0 4,6	3,4 0,55	24 4,3	<1 2,6	1,4 7,8	5,2 6,9	6,2 6,4	22 18	140 150	920 910	370 150	11 240	17 19	<2 3	
25.6.2020	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,6 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-2 1,0	25,5									500	<5	<3	18	<2	9,2

Vapo Oy, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	K-aine mg/l	Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	COD-Mn mg/l O2	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
27.7.2020	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,4 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 17:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	0-2															13
	1,0	19,7									530	<5	4	20	2	
	0	19,7														
	2	18,2														
11.8.2020	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,4 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	18,8	8,1	87	4,2	3,3	4,1	7,1	13	86	560	<5	9	24	<2	
	3,4	18,8	7,8	84	3,9	3,4	4,1	7,1	13	84	540	<5	9	21	<2	
	0-2															13
	0	18,7														
	2	18,8														
25.3.2020	4336 / Päämäri Päämäri 063	Kok.syv. 3,6 m; Näk.syv. 1,3 m; Jää 60 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	1,2	12,1	85	<1	0,60	2,4	6,1	21	160	410	45	5	19	2	
	2,6	1,6	12,1	86	<1	0,83	2,4	5,9	20	170	410	42	<3	18	2	
11.8.2020	4336 / Päämäri Päämäri 063	Kok.syv. 3,6 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 18:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	18,0	8,4	89	1,8	1,1	2,2	6,2	18	150	380	<5	4	23	<2	
	2,6	18,0	8,3	88	1,9	1,2	2,2	6,3	18	150	400	<5	3	21	<2	
	0-2															7,2
	0	17,9														
19.3.2020	4336 / AlaLuost Ala-Luosta, Koukkelonlahti	Kok.syv. 14,4 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 50 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	0,90	12,0	84	<1	0,91	2,2	5,1	28	220	480	51	14	18	4	
	10	3,8	6,9	53	<1	0,63	2,2	5,4	23	220	490	45	39	32	14	
	13,4	4,4	1,5	11	3,8	3,1	2,4	5,6	24	250	710	100	140	66	35	
11.8.2020	4336 / AlaLuost Ala-Luosta, Koukkelonlahti	Kok.syv. 14,1 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 16:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	18,1	7,5	80	1,9	1,3	1,8	5,9	21	200	430	<5	4	27	3	
	10	14,6	3,8	37	2,9	2,4	1,8	5,6	22	230	470	10	33	40	12	
	13,1	9,7	<0,2	1,2	9,6	12	2,0	5,7	27	330	720	<5	190	82	29	
	0-2															7,5
	0	17,9														
	2	18,1														

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
lt.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
Happi = *Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (laskennallinen) (Kyllästys% (laskennallinen))
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky 25 °C (SFS-EN 27888:1994)
pH = *pH (SFS 3021:1979)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn) (SFS 3036:1981)
Väriluku = *Veden väriluku, FIA (SFS-EN 7887:2012, osa 6, spektrof., FIA-analysaattori)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, Skalar (SFS-ISO 29441:2018, CFA-analysaattori)
NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaisfosfori, Skalar (ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
PO4-P = *Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
Klorof.-a = *Klorofylli-a (SFS 5772:1993)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin,> = suurempi kuin, ~ = noin.



Raportti 7.4.2021

Juha Miettinen

Korpioen piilevät 23.9.2020
-tutkimusohjelma 4336

Ecomonitor Oy

Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358-404117913
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Juha Miettinen, FT

Tilaaja: Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy/
Jukka Hartikainen

SISÄLTÖ

JOHDANTO 3

MENETELMÄT 3

TULOKSET 4

TULOSTEN TARKASTELU.....6

KIRJALLISUUS.....7

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS 8

JOHDANTO

Tutkittiin kaksi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n 23.9.2020 keräämä perifytonnäytettä.

Tutkimusmenetelmä noudattaa vesienhoidon biologisen seurannan menetelmiä

päällysleväyhteisöistä (vedessä erilaisilta pinnoilta kerättävät levät). Piileviä käytetään standardien mukaisesti kuvaamaan päällyslevien ekologista tilaa.

Määritykset on tehnyt FT Juha Miettinen. Määritysaineisto on saatavissa digitaalisessa muodossa taulukkona sekä Omnidia-ohjelmiston siirtotiedostona.

MENETELMÄT

Näytteestä poistettiin orgaaninen aines vetyperoksidimenetelmällä, ja valmistettiin kolme kappaletta kestopreparaatteja. Preparaattien valmistus ja piilevien määritykset tehtiin kansallisten ohjeiden (Eloranta ym. 2007) ja eurooppalaisen standardin (CEN 2004) mukaisesti. Määritykset tehtiin käyttäen LeicaDM2000 tutkimusmikroskooppia faasikontrastilla, 10× okulaarilla ja 100× objektiivilla (1000× suurennos).

Määritysten pohjalta laskettiin myös **Omnidia v. 6**-ohjelmistolla (päivitysversio 24.2.2020) piileväindeksien arvot (/20) kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologisiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia (ekologiset jakaumat).

Virtavesien päällyslevien perusteella määrytyvät ekologisten laatuluokkien rajat on määritelty IPS-indeksin (*Indice de polluo-sensitivité*, Cemagref 1982) arvoina (Taulukko 1), minkä lisäksi muita indeksejä ja ekologisia jakaumia voidaan käyttää apuna ekologisen laadun luokituksessa erityisesti humuspitoisissa vesissä. IPS-indeksin virhemarginaalina määrittämisestä osalta kokeneella määrittäjällä pidetään $\pm 0,5$ IPS-yksikköä, kun $IPS > 12$, ja ± 1 IPS-yksikkö, kun $IPS < 12$ (Kahlert ym. 2009).

Taulukko 1. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päällysleville Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen luokitteluoppaan ”Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen”, 15.1.2008, mukaan.

Laatuluokka	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
IPS-indeksin arvo	17–20	15–17	12–15	9–12	0–9

IPS-tulosten lisäksi esitetään Suomessa käytettyjen TDI:n ja %PTV:n arvot. TDI (*Trophic Diatom Index*; Kelly 1998) on Britanniassa jätevesipuhdistamojen seurantaan kehitetty indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. Tässä TDI:stä esitetään versio, jossa maksimiarvo on 20 (vähäravinteinen) ja minimiarvo 1 (fosforipitoisuus erittäin korkea; yksikkönä mg/l). TDI-indeksin tulkinnassa käytetään apuna kuormitusta sietävien lajien osuutta (%PT; Pollution Tolerant valves), joka kertoo orgaanisesta likaantumisesta.

Happamissa vesissä Omnidian laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka mallittaa vesistön happamuutta (Taulukko 2). Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

Taulukko 2. ACID-indeksin luokkarajat. Luokat C, D, ja E osoittavat happamuutta.

Luokka	A	B	C	D	E
ACID	>7,5	5,8-7,5	4,2-5,8	2,2-4,2	<2,2

TULOKSET

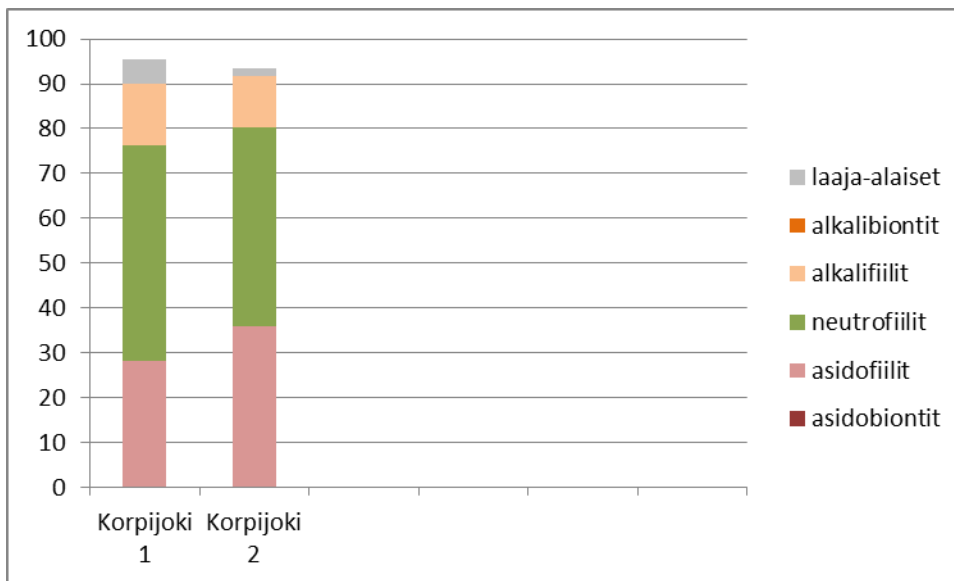
Tutkituissa näytteissä Korpijoki 1 ja Korpijoki 2 on mineraaliaineksen (savi) seassa vain harvasti piileviä, joten normaalia vähintään 400 piileväkuorta ei löydetty kolmen preparaatin selauksella (Taulukko 3).

Taulukko 3. Näytteistä laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä, *Achnanthes minutissimum*-lajikompleksin keskileveys, ACID-arvot, sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot.

Näyte	Taksonit	Kuoret	ADMI μm	ACID	IPS (1-20)	PT %	TDI (1-20)
Korpijoki 1	35	223	x	4,58	17,3	1,35	15,4
Korpijoki 2	40	203	2,94	4,50	17,6	0,99	15,3

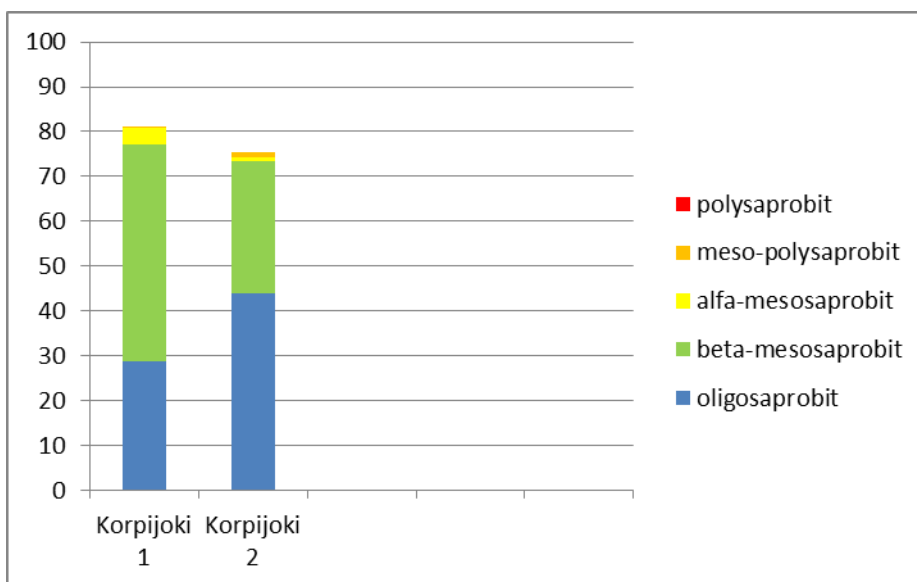
ACID-arvon perusteella näytteet edustavat lievästi hapanta veden laatua. IPS-arvo on hyvän ja erinomaisen rajalla näytteelle 1 ja erinomaisessa luokassa näyttelle 2. TDI-arvot ovat vähäravinteisella tasolla.

Näytteissä havaitut piilevät jakautuvat happamuusvaatimuksiltaan eniten neutrofiileihin eli pH-tasoa lähellä 7 suosiviin, mutta myös happamuutta suosivia asidofiilejä on runsaasti (Kuva 1).

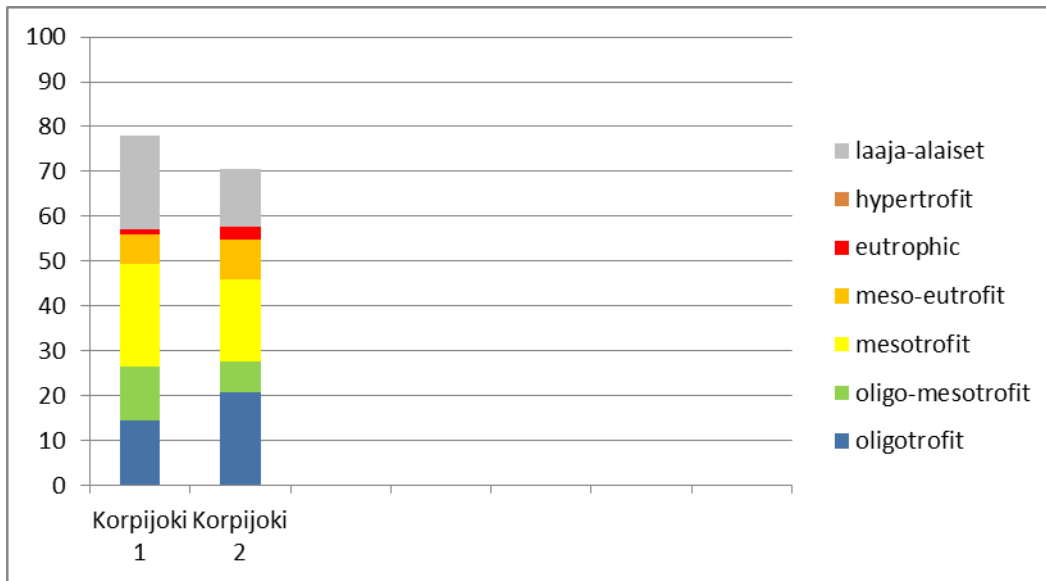


Kuva 1. Näytteistä laskettujen piilevien jakautuminen pH-vaatimusten mukaisiin luokkiin (%).

Lähinnä hapenkulutusta kuvaavat saprobiatasot ovat luokitusten perusteella alhaisia (Kuva 2). Myös ravinnevaatimukset ovat voittopuolisesti vähäravinteisella tasolla. Rehevyyttä suosivia eutrofeja on vähän (Kuva 3).



Kuva 2. Näytteistä laskettujen piilevien jakautuminen saprobia-vaatimusten mukaisiin luokkiin (%).



Kuva 3. Näytteistä laskettujen piilevien jakautuminen saprobia-vaatimusten mukaisiin luokkiin (%).

TULOSTEN TARKASTELU

Molemmissa näytteissä havaitaan samankaltainen lajisto, mm. *Gomphonema varioeduncum*, *Eunotia meisterioides*, *Nitzschia acidoclinata*. Lajisto on perustaltaan turvemaiden joelle tyypillinen, humuksisuutta suosiva. Näytteissä havaitaan kuitenkin rehevämpiä vesiä suosivia *Navicula*-lajeja. Lisäksi havaitaan myös pienissä määrin kiintoaine/humuskuormitusta suosivia lajeja, kuten *Karayevia oblongella*, *Pinnularia perirrorata*, *P. subcapitata*. Päällislevästön ekologinen luokitus on asiantuntija-arviona enintään hyvä, mutta tavallista epätarkempi, ja epävarma myös mahdollisesti puuttuvan biofilmin vuoksi. Lasketut noin 200 piileväkuorta per näyte ovat voineet ajautua yläjuoksulta veden mukana näytteeseen.

KIRJALLISUUS

- Andrén, C. and Jarlman, A. (2008). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173/3 : 237-253.
- Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques d'appr ciation quantitative de la qualité des eaux., Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rhône-M dit ran e-Corse: 218.
- CEN/TC 230 (2004) Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. *European Standard EN 14407*, 8/2004.
- Eloranta, P., Karjalainen, S.-M. & Vuori, K.-M. (2007) Piilev yhteis t jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelm ohjeet. Ymp rist opas 2007.
- Kahlert, M. et al. (2009). "Harmonization is more important than experience - results of the first Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring)." *Journal of Applied Phycology* 21: 471–482.
- Kelly M.G. (1998) Use of the Trophic Diatom Index to monitor eutrophication in rivers. *Wat. Res.* 32: 236-242.
- Van Dam H., Mertens A & Sinkeldam J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28, 117-133.

M  RITYSKIRJALLISUUS

- Cantonati M., Kelly M.G. & Lange-Bertalot H. 2017. *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species used in Ecological Assessment*. Koeltz Botanical Books.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986-1991. Bacillariophyceae. Teil 1-4. *S sswasserflora von Mitteleuropa*, Band 4/1-4. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Lange-Bertalot H. (2001) *Diatoms of Europe*, vol. 2. *Navicula sensu stricto* – 10 genera separated from *Navicula sensu lato Frustulia*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.
- Lange-Bertalot H. (ed. 2011) *Diatomeen im Süsswasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.