

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 2021 TARKKAILUTULOKSET



- PÄÄSTÖTARKKAILU
- NILSIÄN REITIN JA HAUKIVEDEN-KALLAVEDEN ALUEEN TUOTANTOALUEIDEN VIRTAVESITARKKAILU
- JÄRVITARKKAILU

Lauri Heitto
11.4.2023

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	5
2. SÄÄ 2021.....	6
Säätila.....	6
Virtaamat ja vesivarat	7
3. KUORMITUSASEMAT	9
Sijainti	9
Kuormituslaskennan käsitteet ja laskentamenetelmät.....	10
Luokka 1: Laskenta omalla aineistolla, johon kuuluu ympärivuotinen näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus	10
Luokka 2: Mallilaskenta.....	11
Luokka 3: Laskenta pääosin omalla aineistolla, johon kuuluu näytteenotto ja jatkuvatoiminen virtaamamittaus.....	12
Luokka 4: Laskenta muiden tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvon avulla	12
Luokka 5: Laskenta tuotantoalueille, joissa on vesiensuojelujärjestelmän intensiivinen tehon tarkkailu (tuotantokaudella kahden viikon välein), mutta ei virtaamamittausta	13
Luokka 6: Laskenta tuotantoalueille, joissa on vesiensuojelujärjestelmän harva tehon tarkkailu, mutta ei virtaamamittausta	14
Koko vuoden kuormitus (brutto, kg/v) tarkkailuohjelmaan kuuluneilla soilla 2021	15
Koko vuoden 2021 tuotantosoilta tuleva bruttokuormitus (kg) eri valuma-alueilla	17
Vesiensuojelurakenteiden tehon tarkkailu	18
4. VIRTAVESITARKKAILU NILSIÄN REITILLÄ JA HAUKIVEDEN-KALLAVEDEN ALUEELLA VUONNA 2021	19
KAIJANPÄÄNSUO JA KONTTIMÄENALUSSUO	20
Sijainti ja maankäyttö.....	20
Kaijanpäänsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely	26
Kaijanpäänsuo kuivatusvedet.....	27
Konttimäenalussuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely.....	31
Konttimäenalussuon kuivatusvedet.....	32
Virtavedet.....	36
Yhteenveto virtavesitutkimuksista	46
Iso-Pajunen.....	48
Yhteenveto Iso-Pajusen tuloksista	58
Kotajärvi.....	59
Yhteenveto Kotajärven tuloksista	68
Kaija	69
Yhteenveto Kaijan tuloksista	78
KORHOLANSUO	79
Sijainti ja maankäyttö.....	79
Korholansuo: Tuotantapinta-ala ja vesien käsittely	82
Korholansuon kuivatusvedet.....	82
Virtavedet.....	87
Yhteenveto virtavesitutkimuksista	91
Liesjärvi	92
Yhteenveto Liesjärven tuloksista	102
KURKISUO	103
Sijainti ja maankäyttö.....	103
Kurkisu: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely.....	107
Kurkisuon kuivatusvedet.....	107

Virtavedet.....	113
Yhteenveto virtavesituloksista	120
Kuvansi	121
Ryönänlahti	121
Yhteenveto Ryönänlahden tuloksista.....	129
Kuvansi A	130
Yhteenveto Kuvansin aseman A tuloksista.....	140
LAIDINSUO	141
Sijainti ja maankäyttö.....	141
Laidinsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely	144
Laidinsuo kuivatusvedet	145
Virtavedet.....	149
Yhteenveto virtavesituloksista	160
Pieni-Patajärvi.....	162
Yhteenveto Pieni-Patajärven tuloksista	171
Patajärvi	172
Yhteenveto Patajärven tuloksista	181
PÄSMÄRINSUO	183
Sijainti ja maankäyttö.....	183
Päsmärinsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely	185
Päsmärinsuon kuivatusvedet	185
Virtavedet.....	190
Yhteenveto virtavesituloksista	198
Päsmäri.....	199
Yhteenveto Päsmärin tuloksista	208
TAMMASUO	209
Sijainti ja maankäyttö.....	209
Tammassuo: Tuotanto pinta-ala ja vesien käsittely.....	211
Tammassuon kuivatusvedet.....	211
Virtavedet.....	216
Yhteenveto virtavesituloksista	218
Ala-Luosta.....	219
Yhteenveto Ala-Luostan Koukkelonlahden tuloksista	230
RAHKASUO	231
Sijainti ja maankäyttö.....	231
Rahkasuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely.....	235
Rahkasuon kuivatusvedet.....	235
Virtavedet.....	240
Yhteenveto virtavesituloksista	249
VILPONSUO	251
Sijainti ja maankäyttö.....	251
Vilponsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely.....	255
Vilponsuon kuivatusvedet.....	255
Virtavedet.....	260
Yhteenveto virtavesituloksista	267
ALUSSUO	268
Sijainti	268
Alussuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely	269
Alussuon kuivatusvedet	269

5. JÄRVITARKKAILUN LAUSUNNOT RAUTALAMMIN REITIN JA IISALMEN REITIN TARKKAILUJÄRVILTÄ SEKÄ NILSIÄN REITIN HAAPAJÄRVESTÄ.....	271
--	-----

LIITTEET Liite 1: Vedenlaatutulokset

1. JOHDANTO

Pohjois-Savon turvetuotannon yhteistarkkailuohjelma kuormitus- ja vesistötarkkailulle käynnistyi vuonna 2003. Ohjelmaan on vuosina 2003-2021 kuulunut kaikkiaan 18 tuottajaa, joista vuonna 2021 mukana oli 11 tuottajaa.

Tuottaja	Liittynyt ohjelmaan	Jäänyt pois
Vapo Oy (vuodesta 2021 alkaen Neova Oy)	2003	
Kuopion Energia	2003	
Ylä-Savon Turve Oy	2003	2013
Turveruukki Oy	2004	
Jyrkän Energiaturve Oy	2005	
Konnun Turve Ay	2006	
Hannu ja Jorma Piippo Oy	2006	
Imuturve Oy	2007	
Asko Karhunen	2007	
Esko Kämäräinen	2007	2014
Juha Remes	2007	2020
Mika Tapaninen Ky	2007	
Eero Heikkinen	2008	2016
Erkki Kärkkäinen	2008	2016
Tmi Timo Niiranen	2008	2019
Elinkeinoyhtymä Tikkanen J & R	2010	2020
Peat Power Oy	2015	
Jussi Tuovinen	2015	

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 alustava tarkkailuohjelma hyväksyttiin 22.4.2002 Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa (Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys 6.5.2002) Palavereissa 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 Nilsin reitti sekä Haukiveden-Kallaveden alue) kolmen vuoden jaksoina. Vuonna 2021 toteutettiin kuudes kierros Nilsin reitillä ja Haukiveden Kallaveden alueella).

Vuosittaisen tarkkailuohjelman sisältö on päätetty mukana olevien tuottajien, Pohjois-Savon ELY-keskuksen, kuntien ympäristöviranomaisten ja tarkkailua suorittavan konsultin yhteisessä palaverissa keuhäälvellä. Vuoden 2021 ohjelman sisällöstä sovittiin 9.3.2021 pidetyssä palaverissa (muistio Ossi Tukiainen/Pohjois-Savon ELY-keskus 10.3.2021).

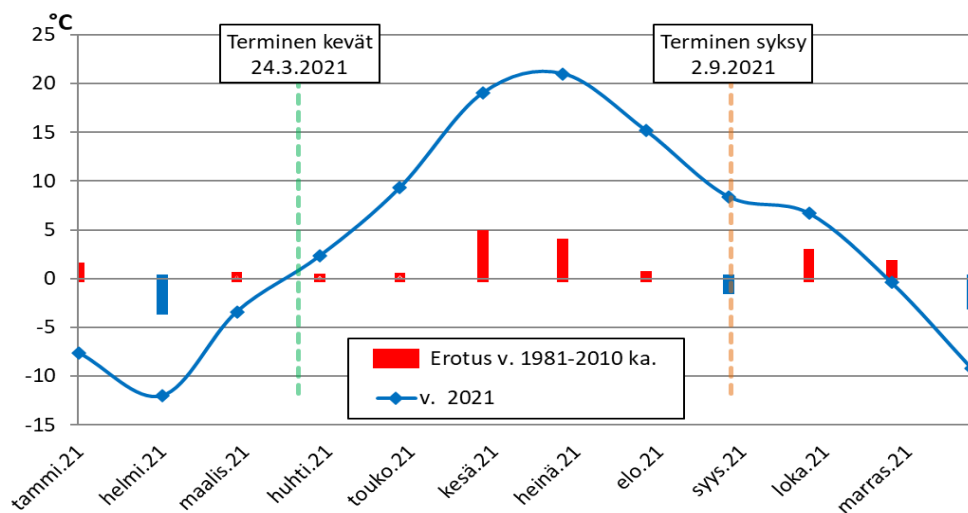
Vuoden 2021 vedenlaatu tulokset ovat liitteessä 1. Tarkkailuohjelmaan kuuluneet kasviplanktonin biomassanäytteiden analysointi on viivästynyt, tiedot toimitetaan SYKE:n kasviplanktonrekisteriin heti niiden valmistuttua.

2. SÄÄ 2021

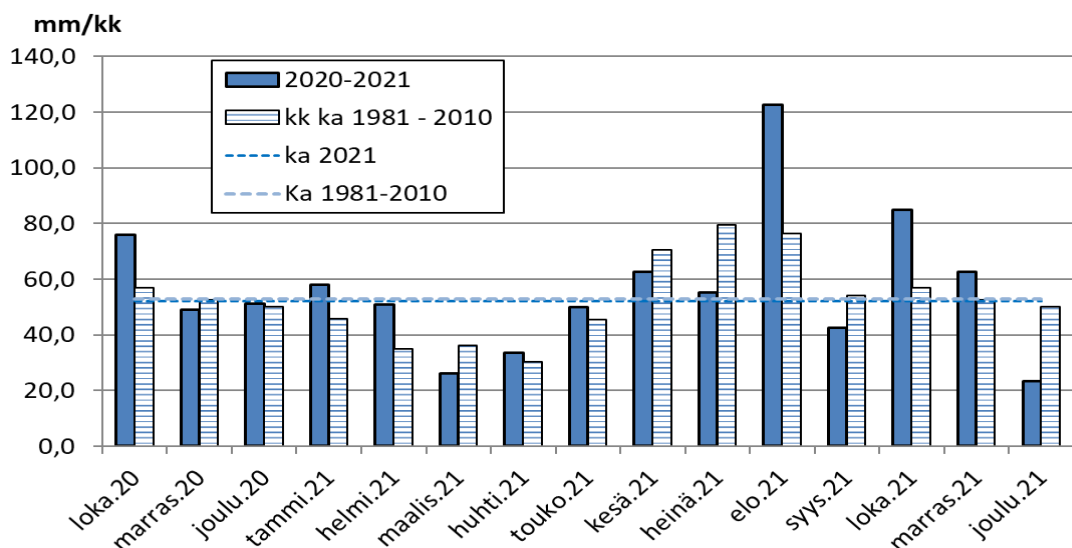
Säätila

Loppuvuoden 2020 sekä tarkkailuvuoden 2021 sääoloja **Pohjois-Savossa** on arvioitu Kuopiossa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella.

Vuosi 2021 oli keskilämpötilaltaan tavanomainen, vaikkakin kesä oli lämmin. Kesäkuussa kuukauden keskilämpötilat olivat ennätysellisen korkeita, varsinkin maan etelä- ja keskiosassa. Sen sijaan helmi-, syys- ja joulukuu olivat kuukausista selvästi tavanomaista kylmempiä. Suurimmassa osassa maata vuotuinen sademäärä oli lähellä tavanomaista tai hieman tavanomaista suurempi. Maan keski- ja pohjoisosassa sademäärät olivat kuitenkin paikoin harvinaisen suuria, eli ne toistuvat keskimäärin harvemmin kuin kerran 10 vuodessa (Ilmatieteen laitos, tiedote 3.1.2022).

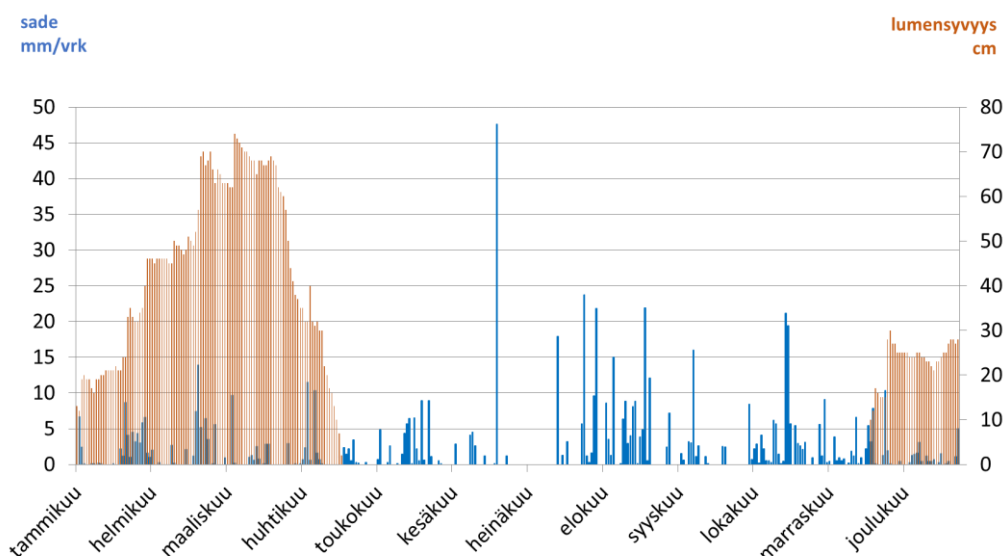


Kuukausittainen keskilämpötila v. 2021 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kuopio, Ilmatieteen laitos 2022).



Sadanta Kuopiossa 10/2020-2021 verrattuna pitkänajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2022).

Vuoden 2021 alkupuolella lumitalvi oli normaalia runsaampi. Eniten lunta oli Sonkajärvi-Rautavaara alueella, mutta myös muualla lunta oli erittäin runsaasti. Lumet sulivat pääosin huhtikuun aikana, mutta vielä hieman myös toukokuun alkupuolella. Sulamisvesivirtaamat jaksottuivat normaalisti kevääseen.



Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys Kuopion Savilahden mittausasemalla (Ilmatieteen laitos 2022).

Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Savossa järvien **vedenpinnat** olivat alkuvuonna yleisesti ottaen ajankohtaan nähden korkealla ja selvästi myös pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolella. Maaliskuussa pinnat laskivat, mutta olivat silti yli pitkäaikaiskeskiarvon. Juoksutukset olivat alkuvuonna keskimääräistä pienemmät. Pinnat kääntyivät huhti-toukokuun aikana sulamisvesien myötä selvään nousuun, mistä johtuen juoksutuksiakin lisättiin alkuvuoteen verrattuna selvästi.

Kesäkuussa pinta oli laskenut kevään huipusta jo 25 cm ja taso oli 5 cm alle ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvon. Kesäkuu oli vähäsateinen ja lämmin ja lisäjuoksutukset lopetettiin kesäkuun aikana. Heinäkuu oli lämmin ja vähäsateinen ja vedenpinnat olivat alle pitkäaikaiskeskiarvojen. Heinäkuussa juoksutukset olivat vähäisiä. Elokuu oli runsassateinen ja vedenpinnat tasaantuivat elokuussa melko lähelle normaaleja pinnantasoja. Syyskuussa pinnat kääntyivät laskuun, mutta lokakuun sateiden myötä järvien pinnat lähtivät taas yleisesti nousuun. Vesialueiden välillä oli kuitenkin jonkin verran eroja ja mm. Kiuruveden alueella oli lokakuun aikana havaittavissa tulvaa. Loppuvuonna Kallaveden vedenpinnan taso oli 10 cm alle ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvon ja 30 cm alempana kuin marraskuun puolivälissä korkeimmillaan. Juoksutukset lopetettiin Kallaveden alueella joulukuussa. Muilla vesialueilla vesien pinnat vaihtelivat molemmin puolin pitkäajankeskiarvojen.

Pohjavedenkorkeudet pysyttelivät Pohjois-Savon ELY-keskuksen mittausasemilla alkuvuoden aikana hyvänä edellisen vuoden syksyn sateiden ansiosta, mutta laskivat hiukan alkuvuoden talven aikana. Kesä-heinäkuussa tilanne heikkeni ainakin hetkellisesti, jonka jälkeen elokuun sateet paransivat tilannetta selvästi. Loppuvuoden tilanne oli koko Pohjois-Savossa hyvä.

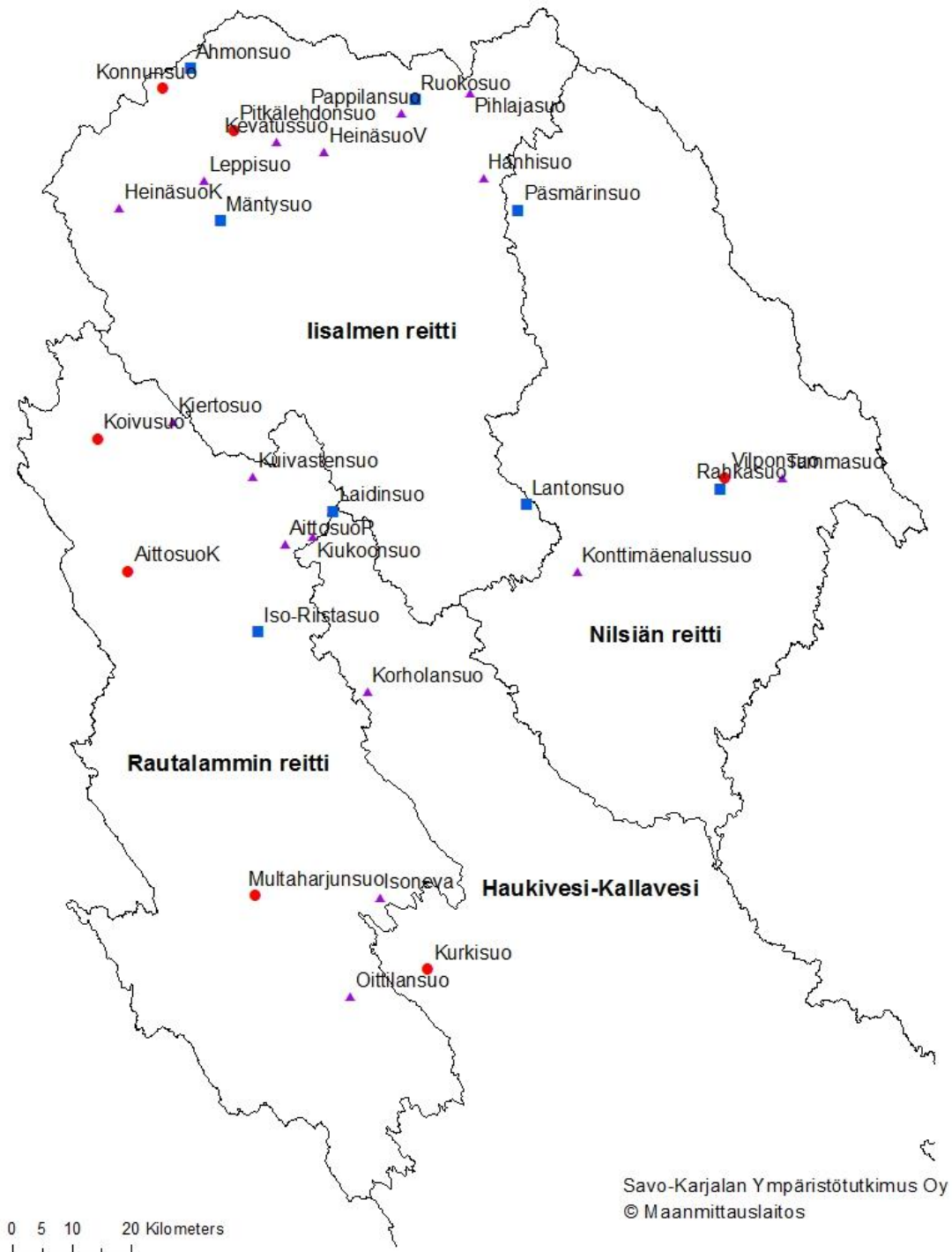
Jäätilanne oli alkuvuodesta 2021 ajoittaisista kireistä pakkasista huolimatta vaihteleva. Runsaat lumisateet painoivat vettä jään päälle ja jäätilanne oli vaihteleva myös pienissä järvissä. Viralliset mittaustiedot jään paksuudesta tammi-helmikuussa Pohjois-Savossa olivat 20 - 40 cm, maaliskuussa 50-60 cm. Huhtikuussa jääpeite alkoi vähitellen sulaa ja toukokuussa jäät sulivat Pohjois-Savon alueelta yleisesti.

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. Virallisten havaintopaikkojen mukaan noin 20 cm jäänpaksuus oli joulukuussa ajankohtaan nähden hyvä, mutta lumisateiden kanssa tapahtunut jäätyminen teki jääkannesta mosaiikkimaisesti vaihtelevan.

3. KUORMITUSASEMAT

Sijainti

Kuormitusasemat 2021



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 tuotantosuo ovat luokassa 1. Vuonna 2021 tähän luokkaan kuuluivat seuraavat suot (Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman viralliset päästötarkkailusuot on lihavoitu). Suluissa on merkitty erikseen käyntikertojen lukumäärä, jos tuotantoalueella on ollut ajankohtia, jolloin näytettä ei ole saatu virtaaman puutumisen takia.

Tuotantoalue	Virtaamamittaus	Näytteiden (käyntikert) lkm
KE Aittosuo KK1	1.1.-31.12.	18 (23)
KE Aittosuo KK2	1.1.-31.12.	6 (23)
Hanhisuo	1.1.-31.12.	20 (22)
Kiertosuo	1.1.-31.12.	21 (23)
Kiukoonsuo	1.1.-31.12.	17 (23)
Koivusuo	1.1.-31.12.	20 (23)
Konnunsuo PVK 1	1.1.-31.12.	21 (23)
Korholansuo	1.1.-31.12.	24
Konttimäenalussuo	1.1.-31.12.	24
Kuivastensuo PVK2	1.1.-31.12.	20 (23)
Kurkisuo	1.1.-31.12.	24
Multaharjunsuo	1.1.-31.12.	22 (23)
Oittilansuo	1.1.-31.12.	17 (22)
Pappilansuo	1.1.-31.12.	21 (23)
Tammasuo	1.1.-31.12.	23
Vilponsuo	1.1.-31.12.	23

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 ($\text{l/s} \cdot \text{km}^2$) = $Q/(A \cdot 0,01)$. 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 = ($\text{g/ha} \cdot \text{vrk}$) =

$C_{\text{tausta}} \cdot q \cdot 0,86$ (kiintoaine), $C \cdot q \cdot 0,00086$ (kokonaistyyppi ja -fosfori).
 $C_{\text{kiintoaine}} = 1 \text{ mg/l}$, $C_{\text{kokonaistyyppi}} = 500 \text{ } \mu\text{g/l}$, $C_{\text{kokonaisfosfori}} = 20 \text{ } \mu\text{g/l}$, q = ko. viikon keskivaluma ($\text{l/s} \cdot \text{km}^2$).

netto-ominaiskuormitus ($\text{g/ha} \cdot \text{vrk}$) =

Brutto-ominaiskuormitus – tausta ominaiskuormitus

Koko vuoden kuormitus

bruttokuormitus ($\text{kg/ha} \cdot \text{v}$) =

$$\frac{\sum_{i=1}^{52} \text{Brutto-ominaiskuormitus}_i}{52} \cdot 365 \cdot 0,01$$

eli koko vuoden bruttokuormitus on eri viikoille laskettujen ominaiskuormitusten ($\text{g/ha} \cdot \text{vrk}$) 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 2021 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
Aittosuo	10.6.-31.12.	23	1-52	Alkuvuoden virtaama ominaisvirtaamilla
Iso-Riistasuo	1.1.-31.12	14 (16)	1-52	Näyte kerran kuukaudessa,
Laidinsuo	1.1.-31.12.	17	1-52	Näyte kerran kuukaudessa

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 2021. Tällä laskentamenetelmällä arvioitiin seuraavien tuotantoalueiden vuosikuormitus:

Tuotantoalue	Vesiensuojelu
Akkosuo	Kosteikko
Heikinsuo	Pintavalutuskenttä
Hirsisuo	Pintavalutuskenttä
Kohisevansuo	Pintavalutuskenttä
Konnunsuo PVK2	Pintavalutuskenttä
Kuivastensuo PVK1	Pintavalutuskenttä
Kukkosuo	Pintavalutuskenttä (roudaton aika), laskeutusallas (talvi)
Lamminneva	Laskeutusallas
Lappamaensuo	Pintavalutuskenttä
Letkunsuo	Pintavalutuskenttä
Lietesuo/Asko Karhunen	Pintavalutuskenttä (roudaton aika), laskeutusallas (talvi)
Lähdesuo/Jussi Tuovinen	Laskeutusallas
Matosuo	
Nuutilansuo	Laskeutusallas
Poukamansuo/Mika Tapaninen	Laskeutusallas
Päsmärinsuo PVK2	Pintavalutuskenttä
Rastunsuo	Kosteikko ja pintavalutuskenttä
Suojärvensuo	Pintavalutuskenttä
Teerisuo	Pintavalutuskenttä
Tiirinsuo	Kasvillisuuskenttä
Veteläsuo	Pintavalutuskenttä

Useimmilla luokan 1 ja 3 tuotantosoilla otettiin vuonna 2021 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) Konttimäenalussuo ja Oittilansuo, kemiallisen hapenkulutuksen osalta Korholansuo ja Hanhisuo, kokonaistypen 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 Kaikonsuon kosteikon ja Kokkosuon kasvillisuuskentän ominaiskuormitusten keskiarvoon.

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

Tällaisia tuotantoalueita olivat vuonna 2021 seuraavat:

Tuotantoalue	Vesinäytteitä (Näytteenottoja)
Heinäsuo/Heinäsuon Turve	20 (23)
Heinäsuo Vapo	22 (23)
Isoneva	23
Kaikonsuon kosteikko 3	12 (13)
Kevatussuo	21 (23)
Kokkosuo	13
Lantonsuo	15
Leppisuo	23
Mäntysuo	14
Pihlajasuo Vapo	13 (20)
Pitkälehdonsuo	22 (23)
Pitkäsuo	21
Päsmärinsuo PVK 3	16
Rahkasuo	10 (12)
Rastunsuo PVK	2 (11)
Ruokosuo	9 (10)

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 2021 seuraavat:

Tuotantoalue	Vesinäytteitä
Ahmonsuo	8
Alussuo	4
Kaijanpäänsuo	4
Konnun Turve	Reduktiot vuodelta 2020
Kuohunsuo	Reduktiot vuodelta 2018
Liittosuo	Reduktiot vuodelta 2020
Matosuo	Reduktiot vuodelta 2018
Pihkasuo	Reduktiot vuodelta 2018
Pihlajasuo Imuturve	Reduktiot vuodelta 2020
Pillisuo	Reduktiot vuodelta 2019
Pilvisuo	Laskettu Matosun reduktioilla
Rikkasuo	Reduktiot vuodelta 2020
Ruuskansuo	Reduktiot vuodelta 2020
Rytisuo	Reduktiot vuodelta 2018

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: Ahmonsun 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 2021

Tuotantoalue	ha	Kiintoaine kg/v	Kok.N kg/v	Kok.P kg/v	COD _{Mn} kg/v	Laskenta- luokka
Ahmonsuo	83,2	3376	879	20	16312	6
Aittosuo KE	21,0	370	92	4,8	2864	1
Aittosuo Vapo	64,1	1845	494	18	14365	3
Akkosuo	33	1240	269	7	6755	4
Alussuo	8,7	158	41	1,0	746	6
Hanhisuo	62,2	1076	214	6	4850	1
Heinäsuu/Heinäsuon Turve Oy	132	5242	837	40	24474	5
Heinäsuu/Vapo	72,9	4349	868	48	16102	5
Hirsisuo	4,5	80	31	1	800	4
Isoneva	120,1	4588	1054	48	34051	5
Iso-Riistasuo	37,6	970	342	8	9494	3
Kaija, Iso-Pajunen	37,3	267	130	4	4431	6
Kaija, Kaija	32,8	133	70	2	2594	6
Kaikonsuo	34,8	812	210	14	6200	5
Kevatussuo	103,5	3407	749	36	17183	5
Kiertosuo	112,8	3012	1027	34	22597	1
Kiukoonsuo	19	592	236	8	7933	1
Kohisevansuo	29,5	1109	241	17	6039	4
Koivusuo	44,1	323	216	7	5712	1
Kokkosuo	21,6	1119	222	16	4995	5
Konnun Turve	12	389	95	5,5	2031	6
Konnunsuo	12,7	1176	256	15	8648	1
Konttimäki	60	6396	724	31	11799	1
Korholansuo	39,6	984	385	15	14008	1
Kuivastensuo	76,2	602	303	12	10352	1
Kukkosuo	129	4003	1069	33	23196	4
Kuohunsuo	8,2	47	32	0,7	988	6
Kurkisuo	105,3	8682	740	23	20182	1
Laidinsuo	44	1739	381	12	7155	3
Lamminneva	48	2130	467	15	8761	4
Lantonsuo	108,6	3839	536	54	16707	3
Lappamäensuo	20,7	368	142	4	3678	4
Leppisuo	52	2698	424	21,1	7451	5
Letkunsuo	6,6	293	64	2	1205	4
Lietesuo/Asko Karhunen	32	924	258	7,9	5750	4
Liittosuo	71	788	366	10	9590	6
Lähdesuo/Jussi Tuovinen	15	666	146	4,6	2738	4
Matosuo	3,3	59	23	0,7	586	6
Multaharjunsuo	47,5	2217	387	9	9577	1
Mäntysuo	30	1276	275	50	11547	5

Nuutilansuo	27,6	612	134	4	2519	4
Oittilansuo	41,4	430	224	7	7723	1
Pappilansuo	49,6	4703	262	10	4616	1
Pihkasuo	51,2	432	184	7,2	7943	6
Pihlajasuo	70,9	864	324	13	11746	5
Pihlajasuo/Imuturve	6	88	17	0,3	241	6
Pillisuo	39	808	239	8	6819	6
Pilvisuo	24,1	631	152	8,7	5762	6
Pitkälehdonsuo	98,1	3199	651	42	13016	5
Pitkäsuo	24,3	403	106	3	2215	5
Poukamansuo/Mika Tapaninen	25	1109	243	7,6	4563	4
Päsmärinsuo	122,6	1542	570	19	19906	5
Rahkasuo	39,3	643	270	5	7261	5
Rastunsuo 14.712	33,4	594	230	7	5934	4
Rikkasuo	116,3	2699	668	30	15239	6
Ruokosuo	53,9	1675	273	19	9573	5
Ruuskansuo	25	477	141	6,5	3331	6
Rytisuo	54	1629	299	10,2	10152	6
Suojärvensuo	91,5	1627	629	19	16257	4
Tammasuo	27,3	588	293	5	5380	1
Teerisuo	18,6	220	85	3	2203	4
Veteläsuo	32	1165	185	6	3192	6
Vilponsuo	80,0	1623	691	15	15961	1

Koko vuoden 2021 tuotantosoilta tuleva bruttokuormitus (kg) eri valuma-alueilla

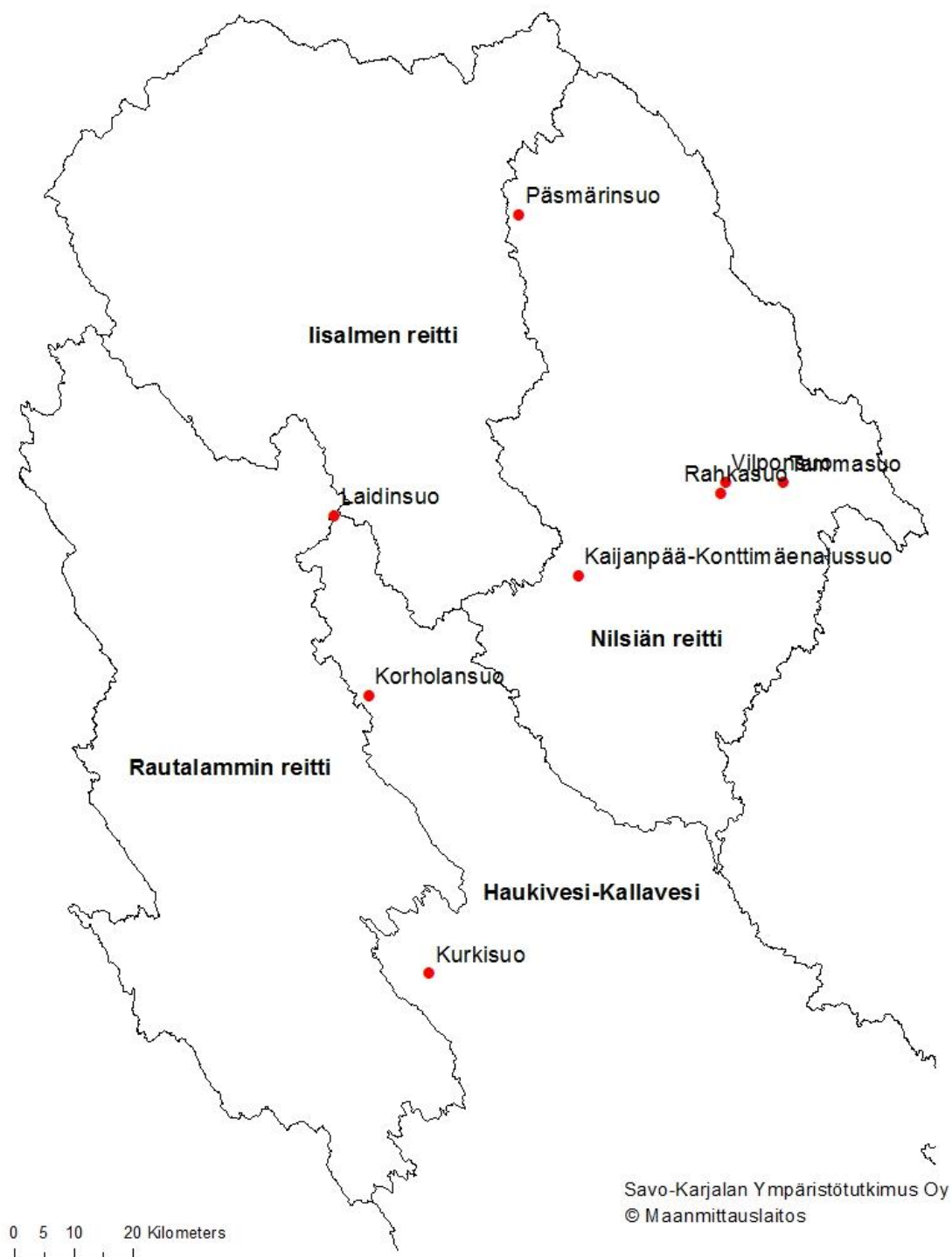
Valuma- alue	Pinta-ala ha	Kiintoaine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg
14.712	33,4	594	230	7	5934
14.721	47,5	2217	387	9	9577
14.728	161,5	5018	1278	54	41773
14.729	32	924	258	7,9	5750
14.731	6,6	293	64	2	1205
14.734	64,8	692	359	11	9390
14.735	64,1	1845	494	18	14365
14.743	112,8	3012	1027	34	22597
14.746	166	3167	962	33	28296
14.747	44	1739	381	12	7155
14.748	58,6	1341	434	13	12358
14.771	91,5	1627	629	19	16257
14.782	27,6	612	134	4	2519
4.265	105,3	8682	740	23	20182
4.286	39,6	984	385	15	14008
4.523	40	1775	389	12,2	7301
4.535	132	5242	837	40	24474
4.541	232	7409	1818	69	40379
4.562	25	477	141	6,5	3331
4.564	272,2	9769	2365	86	50991
4.565	165,5	6256	1456	74	30687
4.573	214,9	7985	1559	127	38214
4.575	18,6	220	85	3	2203
4.584	29,5	1109	241	17	6039
4.585	76,9	952	341	13,8	11987
4.586	132,3	6861	672	34	17204
4.587	62,2	1076	214	6	4850
4.595	108,6	3839	536	54	16707
4.614	98	6663	853	35	16230
4.615	32,8	133	70	2	2594
4.642	125,9	1600	593	20	20493
4.643	41,0	837	225	10,4	7497
4.649	105,2	2061	483	17,4	18095
4.671	39,3	643	270	5	7261
4.672	80,0	1623	691	15	15961
4.678	33	1240	269	7	6755
4.682	27,3	588	293	5	5380
Yhteensä	3147	101104	22163	920	565999

Vesiensuojelurakenteiden tehon tarkkailu

Tässä kappaleessa on laskettu vesiensuojelujärjestelmän teho (%) eri ainepitoisuuksien vähentämisessä vuonna 2021 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	55	49	75	62
Aittosuo/KE KK1	39	-2	9	28
Aittosuo/KE KK2	43	18	42	37
Aittosuo/Neova	7	-10	25	33
Hanhisuo	87	-18	26	53
Heinäsuu/Heinäsuon Turve	83	-31	34	33
Heinäsuu Neova	-16	-27	-1	-21
Isoneva	15	1	5	11
Iso-Riistasuo	73	11	44	65
Kaijanpäänsuo	46	19	37	39
Kevatussuo	85	-20	33	38
Kiertosuo	52	-8	15	19
Kiukoonsuo	18	-59	-3	-25
Koivusuo	61	-14	40	26
Konnuns PVK1	70	-23	42	36
Konnuns PVK2/1	-20	-11	40	33
Konnuns PVK2/2	-11	-70	36	-22
Konttimäenalussuo	28	-19	-37	34
Korholansuo	16	-11	2	-29
Kuivastensuo PVK2	77	0	43	51
Kurkisuo	-227	37	22	51
Laidinsuo	68	-13	12	12
Lantonsuo	20	-9	18	38
Leppisuo	80	-18	28	-3
Multaharjunsuo	15	-5	26	0
Mäntysuo	-219	-27	5	-58
Oittilansuo	46	0	43	36
Pappilansuo	-33	36	21	35
Pihlajasuo 1	97	10	58	81
Pihlajasuo 2	98	8	61	83
Pitkälēhdonsuo	66	-1	38	-8
Pitkäsuo	62	-5	38	45
Tammasuo	29	-25	18	12
Vilponsuo	27	-8	35	41

4. VIRTAVESITARKKAILU NILSIÄN REITILLÄ JA HUKIVEDEN-KALLAVEDEN ALUEELLA VUONNA 2021

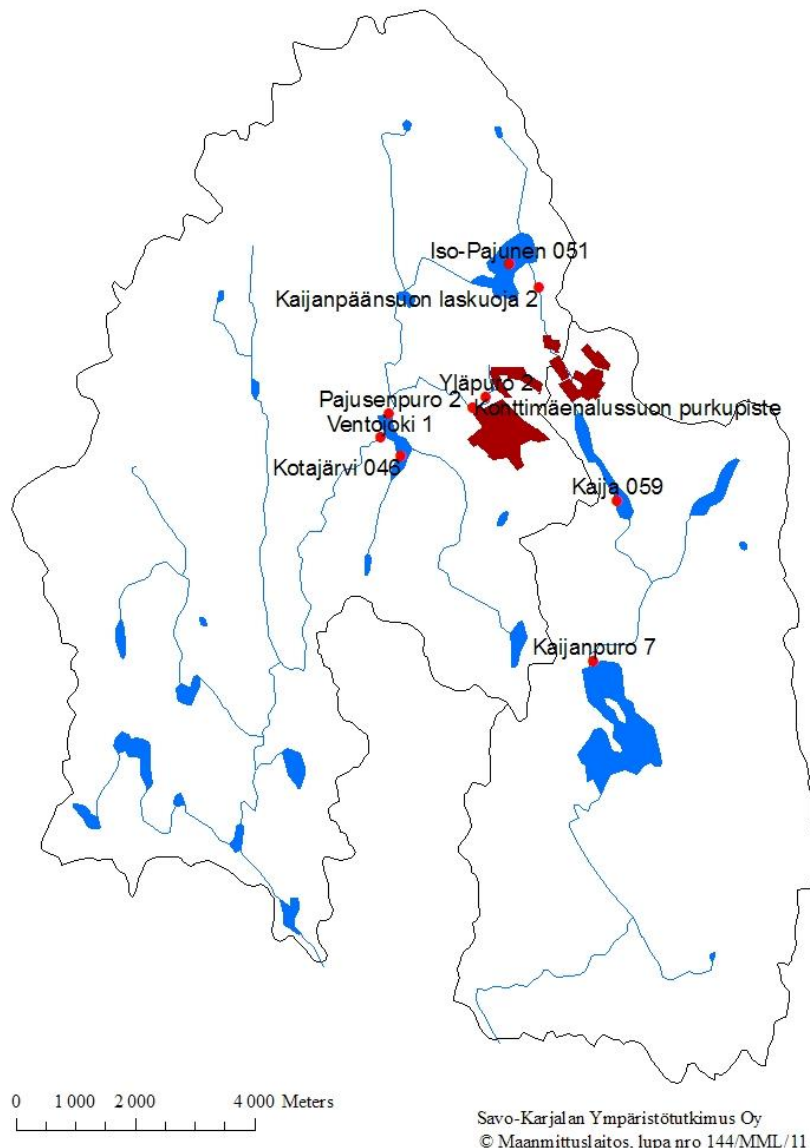


KAIJANPÄÄNSUO JA KONTTIMÄENALUSSUO

Sijainti ja maankäyttö

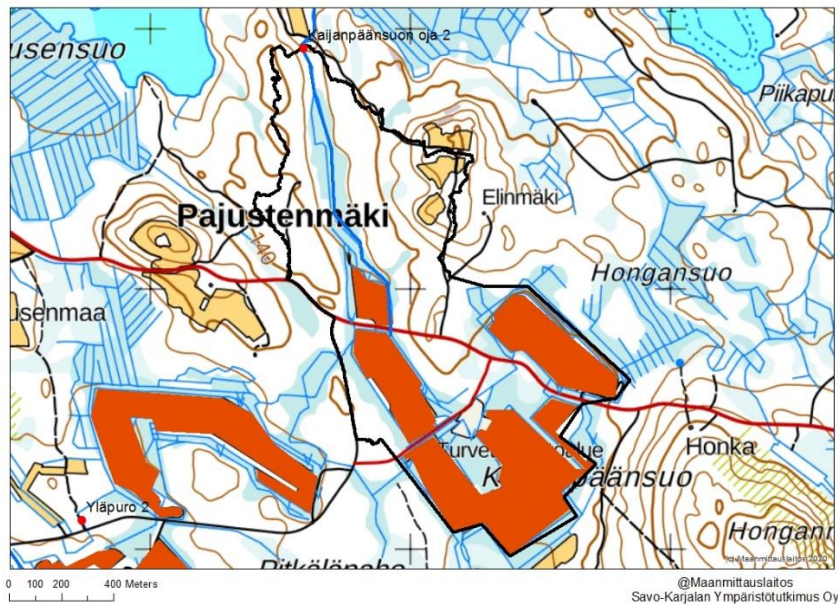
Kaijanpäänsuo sijaitsee Nilsiän reitin valuma-alueen Juurusveden alueella ja siellä Kauppisenjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.615, peruskartta 3334 01). Konttimäenalussuo sijaitsee myös Juurusveden alueella ja siellä Ventojoen valuma-alueella (vesistöalue 4.614, peruskartta 3334 01). Molemmat suot ovat Nilsiässä. Kauppisenjoen valuma-alueen koko on 53 km² ja järvisyys 4,3 % (Ekholm 1993). Ventojoen valuma-alueen koko on 92 km² ja järvisyys 2,3 %.

Kaijanpää-Konttimäki (vesistöalueet 4.614 ja 4.615)



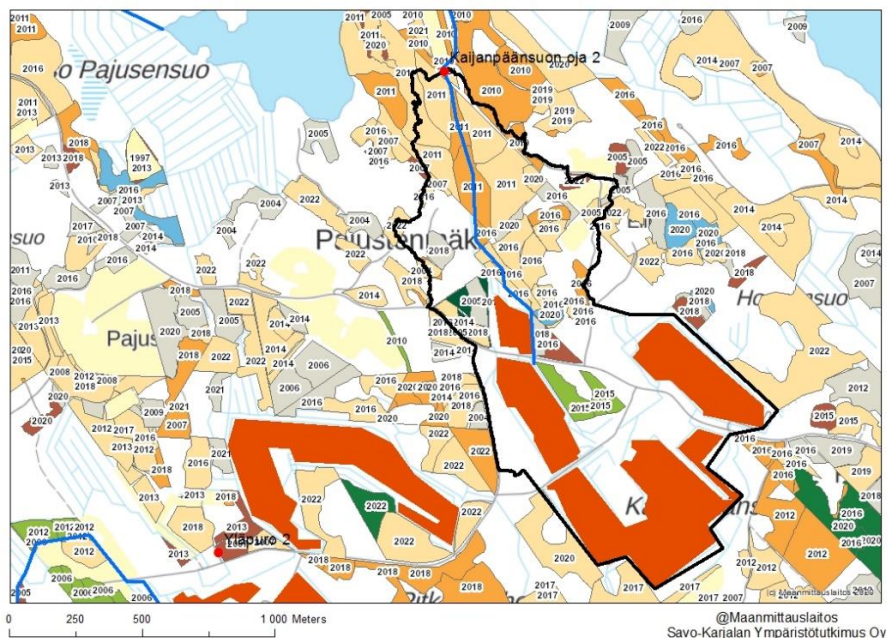
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat lukuun ottamatta Kaijanpuron asemaa 7, joka ei kuulunut enää tarkkailuohjelmaan.

Kaijapänsuon turvetuotantoalue peittää noin kolmanneksen tuotantoalueen laskuojan valuma-alueesta. Elinmäellä on vajaa pari hehtaaria maatalousmaita.

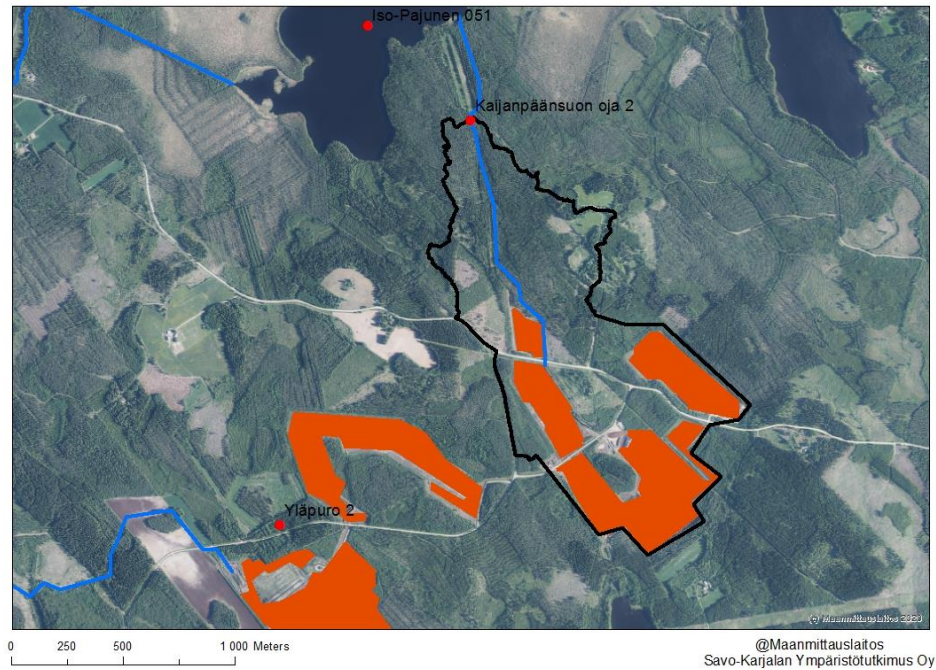


Kaijapänsuon laskuoja (lähde: Maanmittauslaitos).

Kaijapänsuon laskuojan valuma-alueella on tehty metsänkäyttöilmoitusten perusteella muutamia pienialaisia avohakkuita laskuojan länsipuolella. Avohakkuualat näkyvät selvästi myös ilmakuvassa. Laskuojan itäpuolella ja alempana myös länsipuolella on tehty 2010-luvulla melko laajalti erilaisia harvennushakkuita.

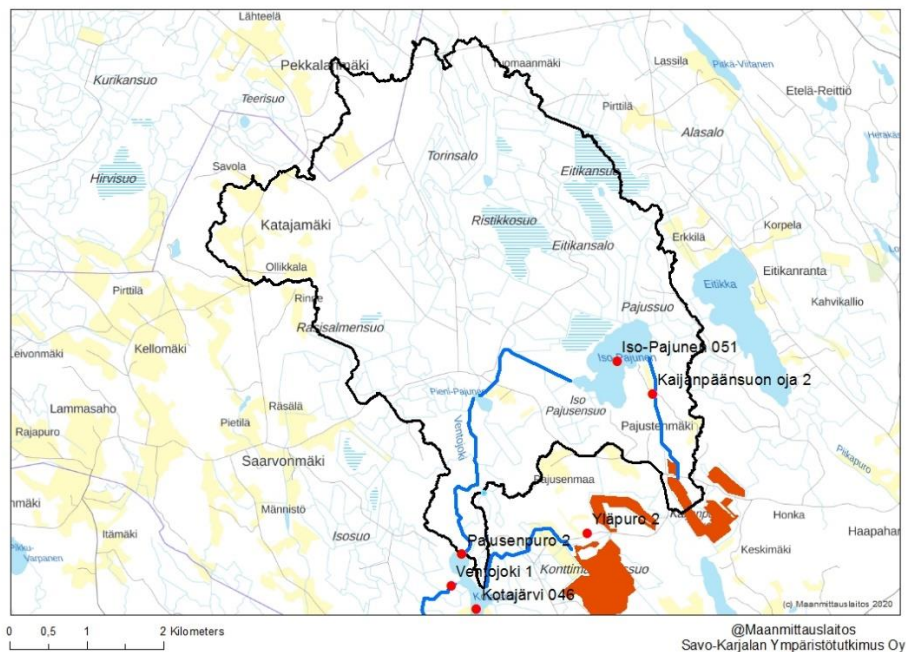


Metsienkäyttö Kaijapänsuon laskuojan valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.



Kaijanspäänsuon laskuojan valuma-alueiden ilmakeku (lähde: Maanmittauslaitos).

Pajusenpuron aseman 2 (kartassa puron alaosa on nimetty Ventojoeksi) valuma-alueen pääosa on voimakkaasti ojitettua turvemaata. Ojittamattomia kosteikkoja on valuma-alueen itäpuolella noin 150 ha ja maatalousmaita pääosin alueen länsiosassa noin 100 ha.

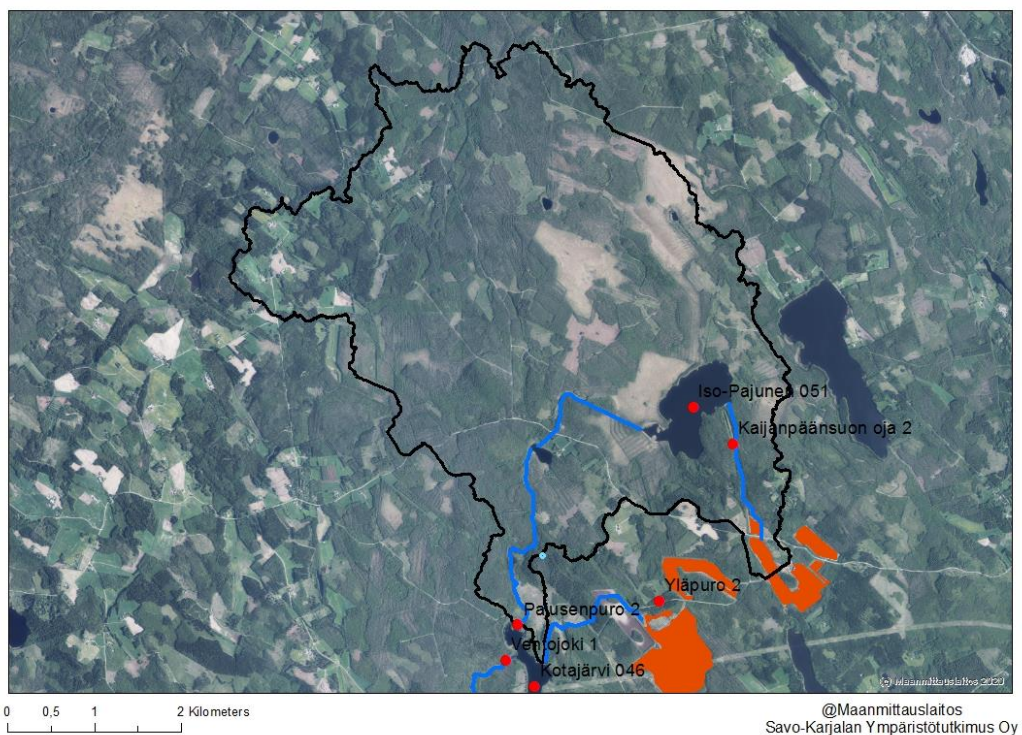


Pajusenpuron aseman 2 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella puron valuma-alueen pohjoisosalla on tehty melko laaja-alaisia avohakkuita 2007-2014. Myös aivan puron loppuosalla aseman läheisyydessä tehtiin avohakkuita vuonna 2014 ja Iso-Pajusen länsirannalla vuosina 2007-2015. Ilmakekuan perusteella kaikkia avohakkuita ei ole vielä toteutettu.

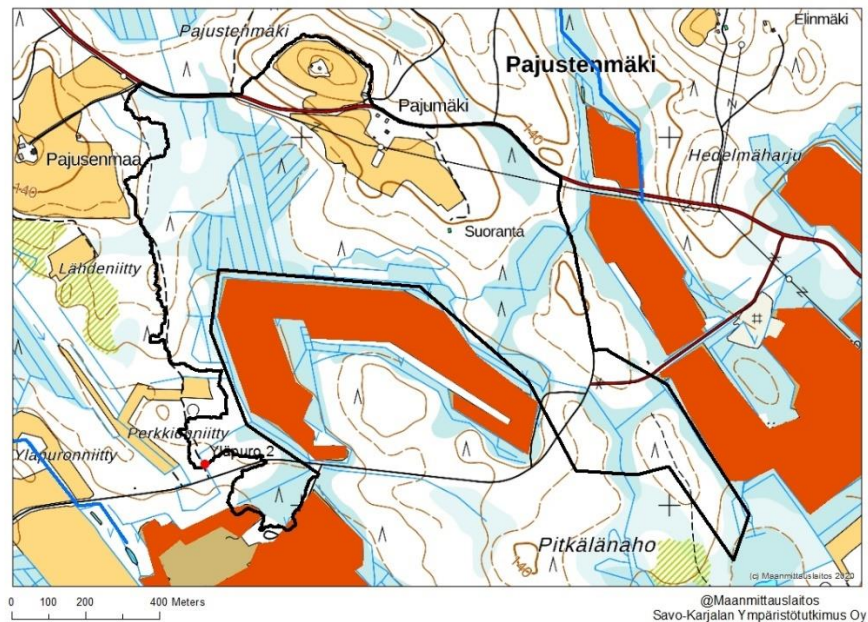


Metsienkäyttö Pajusenpuron aseman 2 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.



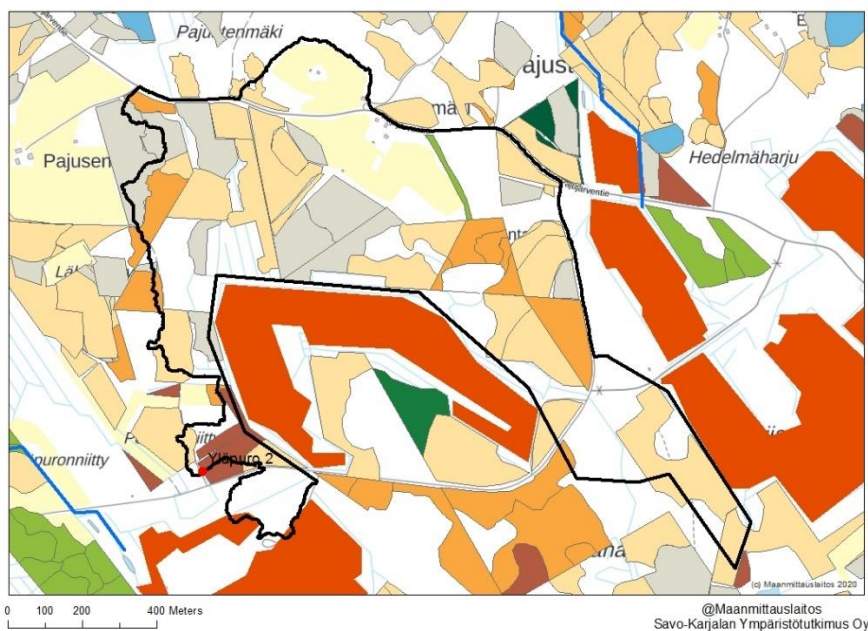
Pajusenpuron aseman 2 valuma-alueen ilmakekuva (lähde: Maanmittauslaitos).

Konttimäenalussuon yläpuolisen Yläpuron valuma-alueella on ojitettua turvemaata ja metsää. Alueen pohjoisosalla on 8,5 ha:n maatalousalue.

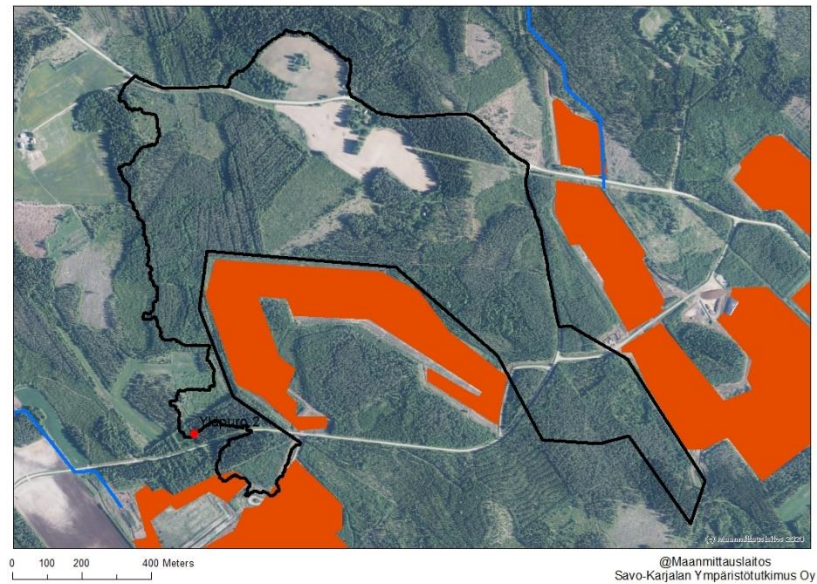


Yläpuron aseman 2 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Yläpuron valuma-alueen yläosalla on tehty metsänkäyttösunnitelmien mukaan jonkin verran hakkuita vuosina 2006 ja 2016, jotka näkyvät myös ilmakuvassa.

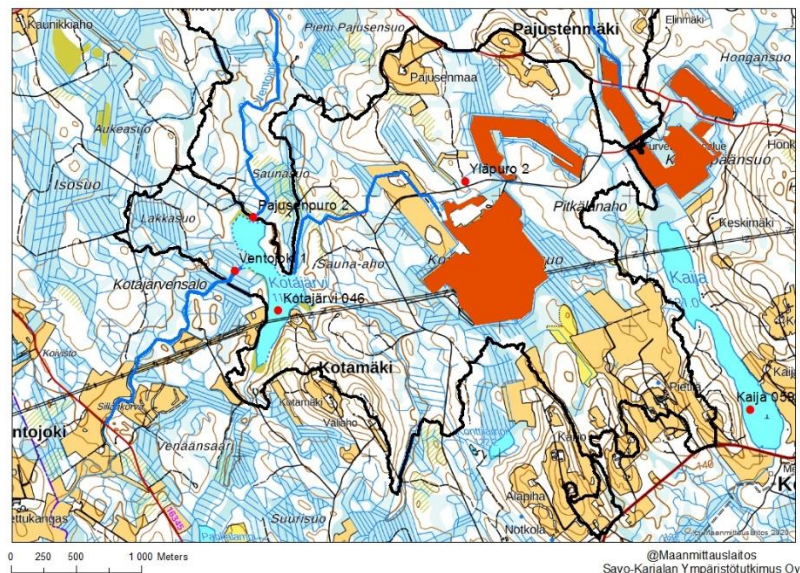


Metsienkäyttö Yläpuron aseman 2 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.



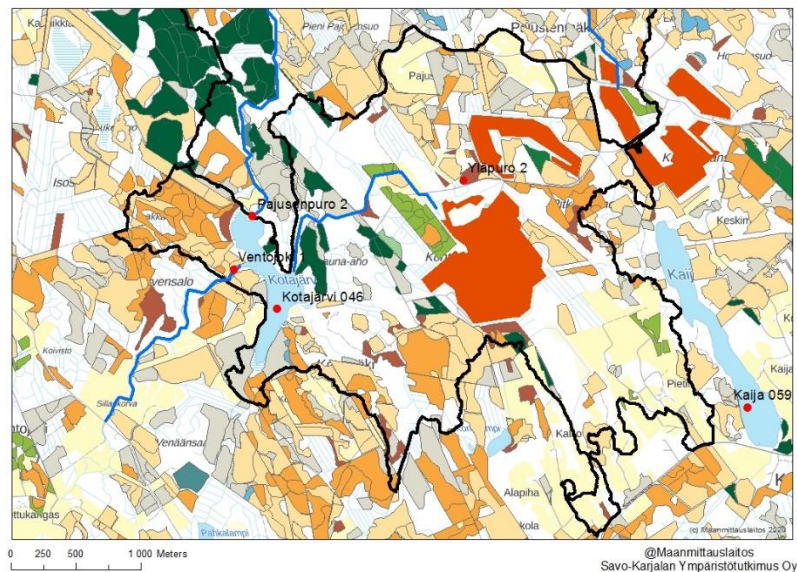
Yläpuron aseman 2 ilmakuva (lähde: Maanmittauslaitos).

Ventojoen aseman 1 valuma-alueella sijaitsevat molemmat tuotantoalueet. Konttimäenalussuon kaakkoispuolella on maatalousalueita noin 150 ha, muuten lisävaluma-alue (Pajusenpuron aseman 2 valuma-alueen ulkopuolinen alue) on pääosin ojitettua kosteikkoa ja metsää Kotajärven lisäksi. Kaijapänsuon ja Konttimäenalussuon turvetuotantoalueiden pinta-alan osuus Ventojoen aseman 1 valuma-alueesta on noin 3 %.



Ventojoen aseman 1 valuma-alueen alaosa (lähde: Maanmittauslaitos).

Ventojoen aseman 1 valuma-alueen alaosalla on tehty jonkin verran avohakkuita Konttimäenalussuon laskuojaan ympäristössä, muuten pääosa ilmoitetuista metsänkäsittelyistä on ollut erilaisia harvennushakkuuita.



Metsienkäyttö Ventojoen aseman 1 valuma-alueen alaosalla metsänkäsittelyilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kaijanpäänsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	1999
Tuotanto alkoi	2000
Arvioitu kesto	2025

Kuormittava ala 2021 37,3 ha

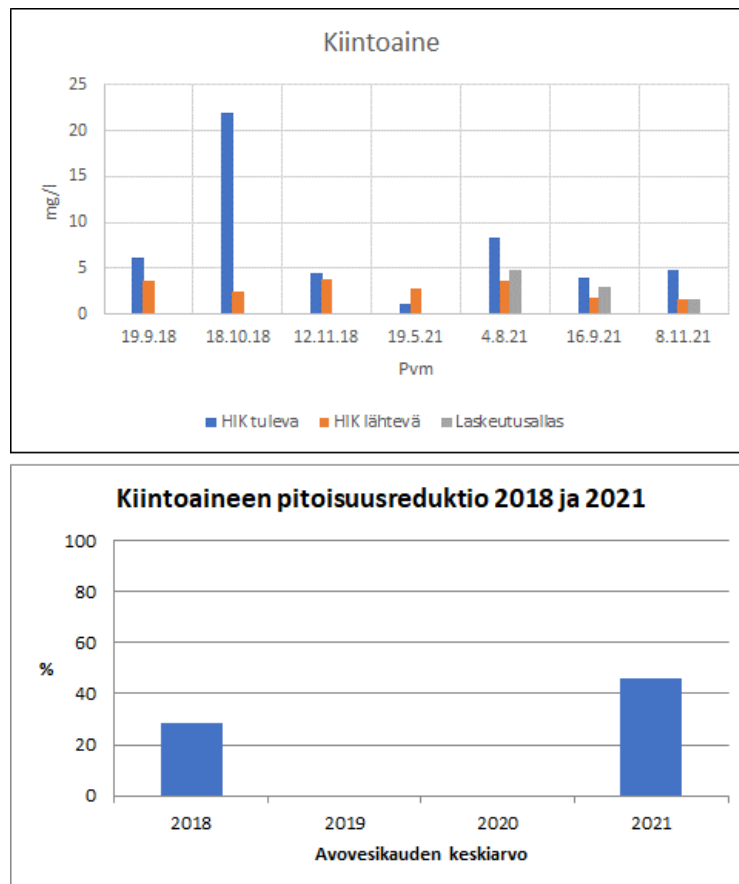
Kaijanpäänsuon kuivatusvedet johdetaan Ventojoen valuma-alueella olevalta lohkolta 5 ympärivuotisesti laskeutusaltaan kautta laskuojaan ja sitä pitkin Iso-Pajuseen, joka sijaitsee noin 1,3 km:n päässä. Muulta tuotantoalueelta, joka sijaitsee Kauppisenjoen valuma-alueella, kuivatusvedet pumpataan roudattomana aikana haihdutus-imeytyskentän kautta samaan laskuojaan, jossa lohkon 5 vedet johdetaan Iso-Pajuseen. Ennen järveen laskua vedet kulkevat metsäojituksen laskeutusaltaan ja ojakatkon jälkeisen ranta-alueen kautta. Iso-Pajusen luusua sijaitsee noin kilometrin päässä Kaijanpäänsuon laskuojasta. Sieltä vesi jatkaa Pajusenpuroa myöten noin 1,5 km:n päässä sijaitsevaan Pieni-Pajuseen ja edelleen noin 2,5 km:n matkan Kotajärveen. Talvella Kauppisenjoen valuma-alueen vedet johdetaan kahden laskeutusaltaan kautta pintavalutuskentälle, josta vedet suotautuvat Kaijaan. Kaijassa luusua sijaitsee noin 2 km:n etäisyydellä järven toisessa päässä. Täältä vesi kulkeutuu noin 3,5 km:n matkan Kaijanpuroa pitkin Kauppiseen. Kauppisessa luusua sijaitsee noin 2,5 km:n päässä Kaijanpuron laskukohdasta ja sieltä vesi kulkeutuu Kauppisenjokea pitkin noin 7 km:n matkan Iso-Lajun Myllylahteen.

Kaijanpäänsuo kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kaijanpäänsuon haihdutus-imeytyskentän tehon mittaus aloitettiin syyskuussa 2018 ja tuona vuonna näytteet kentälle tulevasta ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin kolmena kertana samana päivänä kuin virtavesinäytteet. Vuoden 2021 tarkkailussa näytteet otettiin ohjelman mukaisesti neljänä havaintokertana. Lohkon 5 laskeutusaltaalta otettiin vesinäytteet vuoden 2021 havaintokertoilla toukokuuta lukuun ottamatta.

Kiintoaine

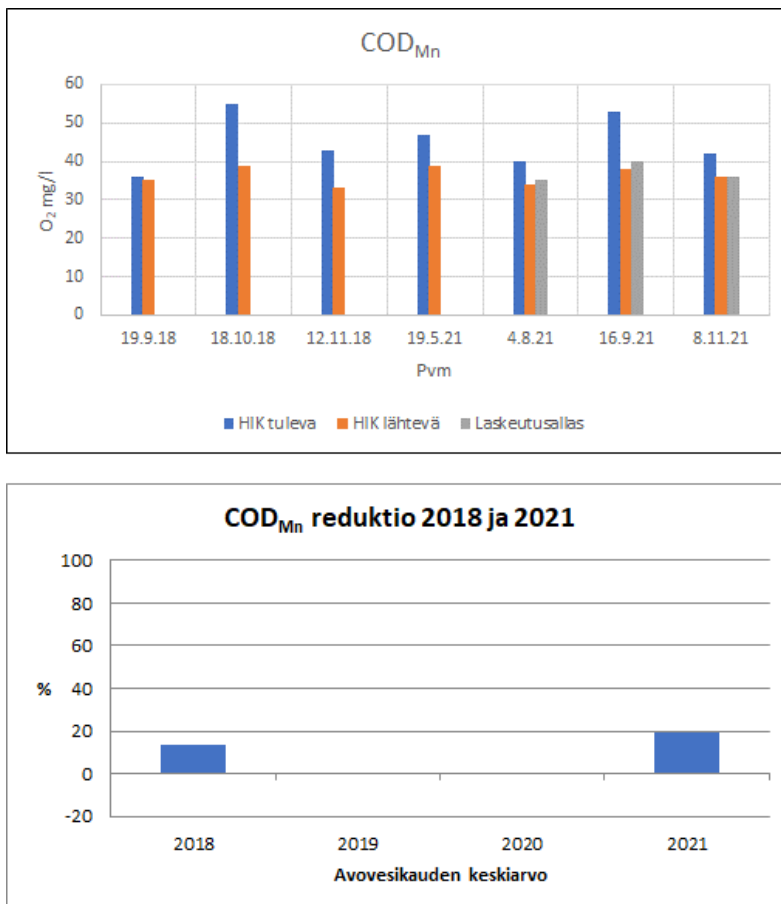


Kaijanpääsuon haihdutus-imeytyskentälle (HIK) tulevan (siniset pylväät) ja sieltä lähtevän (oranssit pylväät) veden kiintoainepitoisuus vuosien 2018 ja 2021 virtavesiajankohtina (ylempi kuva). Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevän veden kiintoainepitoisuus näkyy vuoden 2021 kolmessa viimeisessä näytteessä (harmaat pylväät). Alemmassa kuvassa on kiintoaineen pitoisuusreduktio kentällä samoina tarkkailuvuosina (vuosikeskiarvo). Vuoden 2018 lokakuun havaintokerta ei ole mukana reduktiolaskennassa poikkeuksellisen suuren tulevan veden kiintoainepitoisuuden takia.

Selvästi suurin haihdutus-imeytyskentälle (HIK) tulevan veden kiintoainepitoisuus mitattiin lokakuussa 2018 (22 mg/l). Muina havaintokertoina kiintoaineen pitoisuus on ollut alle 10 mg/l. Lohkon 5 laskeutusaltaan vedessä kiintoainepitoisuus (1,7-4,9 mg/l) oli kaikkina vuoden 2021 kolmena havaintokertana pienempi kuin HIK-kentälle tulevassa vedessä, mutta hieman suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä. Kiintoaine on ollut pääosin eloperäistä sekä HIK-kentältä että lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevässä vedessä.

Vuoden 2018 havaintokertoina kiintoaineen pitoisuusreduktio HIK-kentällä oli keskimäärin 29 %, vuoden 2021 havaintokertoina 46 %.

Kemiallinen hapenkulutus



Kaijanpäänsuon haihdutus-imeytyskentälle (HIK) tulevan (siniset pylväät) ja sieltä lähtevän (oranssit pylväät) veden kemiallinen hapenkulutus vuosien 2018 ja 2021 virtavesiajankohtina (ylempi kuva). Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus näkyy vuoden 2021 kolmessa viimeisessä näytteessä (harmaat pylväät). Alemmassa kuvassa on kemiallisen hapenkulutuksen reduktio kentällä samoina tarkkailuvuosina (vuosikeskiarvo).

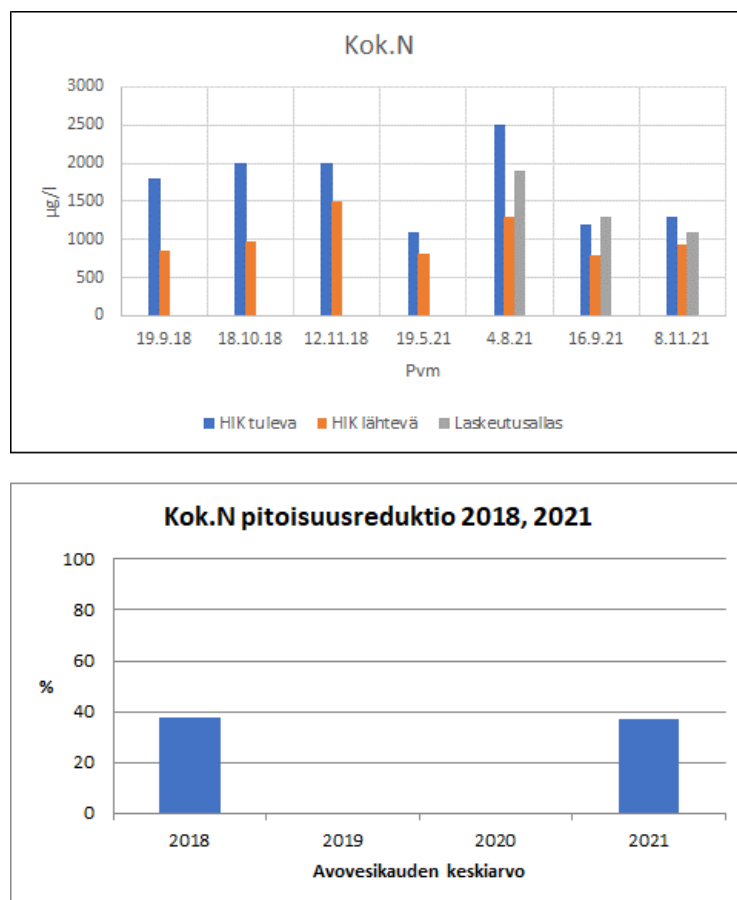
Haihdutus-imeytyskentälle tuleva vesi on ollut kaikkina havaintokertoina luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Vaikka veden kemiallinen hapenkulutus on myös kentältä lähtevässä vedessä ollut voimakkaan humuspitoista, sen määrä on kuitenkin vähentynyt kaikkina havaintokertoina, vuonna 2018 keskimäärin 15 % ja vuonna 2021 19 %. Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli kaikkina vuoden 2021 kolmena havaintokertana lähes sama kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä.

Typen yhdisteet

Kaijanpäänsuon HIK-kentälle tulevassa kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut välillä 1100-2500 µg/l ja kentältä lähtevässä vedessä 790-1500 µg/l. Suurin pitoisuus mitattiin ylivirtaaman aikaan marraskuussa 2018. Kokonaistypen pitoisuus laski kentällä kaikkina havaintokertoina. Vuonna 2018 pitoisuusreduktio oli keskimäärin 38 % ja vuoden 2021

havaintokertoina 37 %. Ammoniumtypen reduktio on ollut molempina tarkkailuvuosina erinomainen (2018 91 %, 2021 98 %). Myös nitraattitypen pitoisuus on laskenut kentällä (vuonna 2018 pitoisuusreduktio keskimäärin 44 %, vuonna 2021 56 %). Lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli vuoden 2018 havaintokertoina 306 µg/l ja vuonna 2021 133 µg/l, ammoniumtyypellä vastaavat arvot olivat 34 µg/l ja 3 µg/l.

Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuus oli vuoden 2021 kolmena havaintokertana suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä (ero keskimäärin 400 µg/l), mutta syyskuun havaintokertaa lukuun ottamatta pienempi kuin HIK-kentälle tulevassa vedessä (ero keskimäärin 240 µg/l). Ero laskeutusaltaan ja HIK-kentältä lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuudessa johtui pääosin ammoniumtyypipitoisuudesta, joka oli noin 260 µg/l suurempi laskeutusaltaan vedessä. Myös nitraattitypen keskipitoisuus oli noin 70 µg/l suurempi.



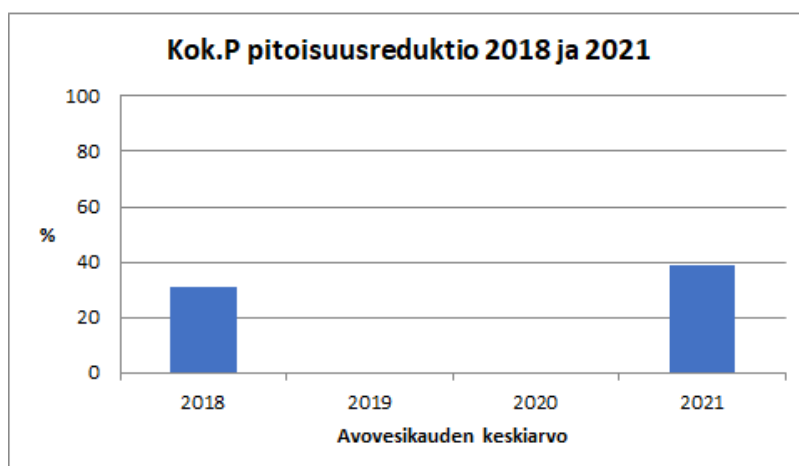
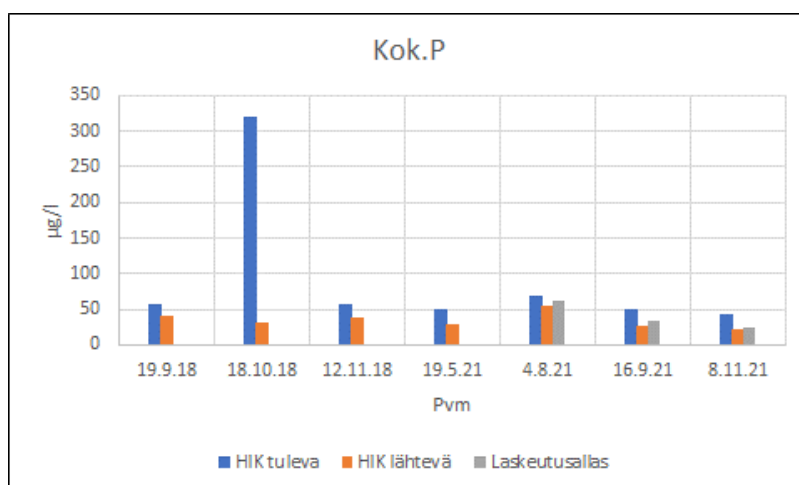
Kaijanpäänsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan (siniset pylväät) ja sieltä lähtevän (oranssit pylväät) veden kokonaistyyppipitoisuus vuosien 2018 ja 2021 virtavesiajankohtina (ylempi kuva). Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevän veden kokonaistypen pitoisuus näkyy vuoden 2021 kolmessa viimeisessä näytteessä (harmaat pylväät). Alemmassa kuvassa on kokonaistypen pitoisuusreduktio kentällä samoina tarkkailuvuosina (vuosikeskiarvo).

Fosforiyhdisteet

Kaijanpäänsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan veden kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin suuri lokakuun havaintokerralla 2018 (320 µg/l), muina havaintokertoina selvästi pienempi (43-69 µg/l). Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 22-54 µg/l.

Keskipitoisuuden 34 µg/l perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi. Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kentällä on ollut kohtalaisen hyvä, vuoden 2018 havaintokerroilla keskimäärin 31 % ja vuoden 2021 39 %. Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on ollut 6,8 µg/l ja lähtevässä vedessä 3,5 µg/l, joten pitoisuusreduktio on ollut lähes 50 %.

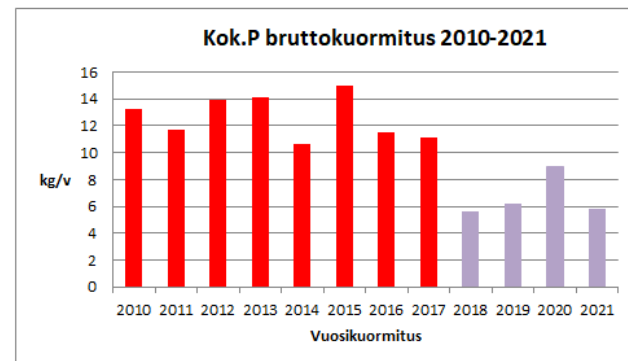
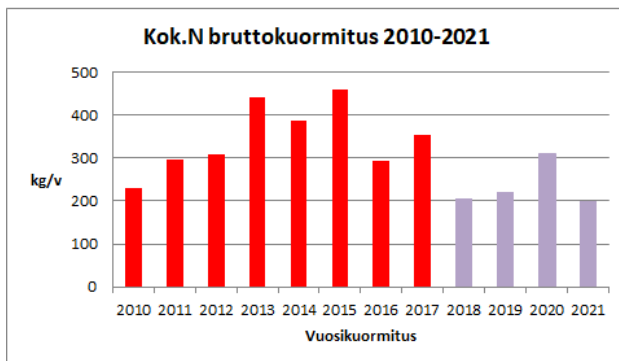
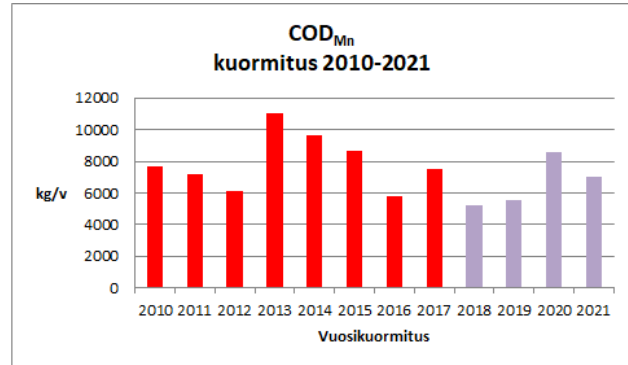
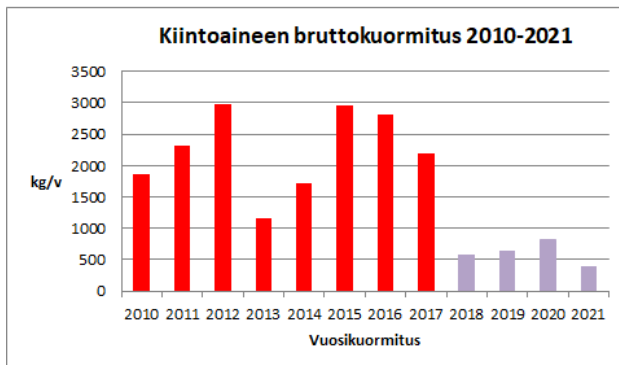
Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut hieman suurempi kuin HIK-kentältä lähtevän veden pitoisuus (ero keskimäärin 6 µg/l) ja jonkin verran pienempi kuin HIK-kentälle tulevan veden pitoisuus (ero 14 µg/l). Laskeutusaltaan vesi on HIK-kentän tavoin luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheväksi. Kuivatusveden fosfaattifosforin pitoisuus oli vuoden 2021 havaintokertoina keskimäärin lähes sama laskeutusaltaassa ja HIK-kentän lähtevässä vedessä.



Kaijanpäänsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan (siniset pylväät) ja sieltä lähtevän (oranssit pylväät) veden kokonaisfosforipitoisuus vuosien 2018 ja 2021 virtavesiajankohtina (ylempi kuva). Lohkon 5 laskeutusaltaalta lähtevän veden kokonaisfosforin pitoisuus näkyy vuoden 2021 kolmessa viimeisessä näytteessä (harmaat pylväät). Alemmassa kuvassa on kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kentällä samoina tarkkailuvuosina (vuosikeskiarvo). Vuoden 2018 lokakuun havaintokerta ei ole mukana reduktiolaskennassa poikkeuksellisen suuren tulevan veden kokonaisfosforipitoisuuden takia.

Kuormitus

Kaijanpääsuon kuormitus arvioitiin vuosina 2010-2017 Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelmaan kuuluneiden pintavalutuskentällisten tuotantoalueiden ominaiskuormitusten keskiarvon perusteella (punaiset pylväät). Vuodesta 2018 alkaen laskennassa on hyödynnetty mitattua vedenlaatuaineistoa, jolloin laskenta on tehty menetelmällä 6 (violetit pylväät, ks. kuormituksen laskentamenetelmät). Vuoden 2019 ja 2020 tulosten laskennassa käytettiin vuoden 2018 vedenlaatutietoja Kaijanpääsuon osalta, koska näytteet otetaan kolmen vuoden välein. Laskentamenetelmän vaihto laski selvästi kiintoaineen ja kokonaisravinteiden kuormitusarvioita, kemiallisen hapenkulutuksen osalta muutos ei ollut niin suuri.



Kaijanpääsuon laskennalliset kuormitusarviot vuosina 2010-2021. Värien selitykset tekstissä.

Konttimäenalussuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	1999
Tuotanto alkoi	2000
Arvioitu kesto	2025

Suurin tuotantopinta-ala	73 ha
Kuormittava ala 2021	60 ha

Konttimäenalussuon kuivatusvedet johdettiin vuoteen 2020 asti lohkoilta 8-13 kahteen ja lohkoilta 6-7 yhteen laskeutusaltaaseen. Vuoden 2020 aikana aloitettiin kuivatusvesien johtaminen uudelle kasvillisuuskentälle, jonka jälkeen vedet kulkevat vanhaa reittiä laskeutusaltaan kautta laskuojaan. Talviaikaan osasta lohkoista vesi johdetaan vanhaa reittiä ilman kasvillisuuskenttää, ja osasta vesi kulkee kasvillisuuskentän kautta. Laskeutusaltaista vedet johdetaan Yläpuroon, jota pitkin vedet kulkeutuvat vajaan kahden kilometrin matkan Kotajärven pohjoisosaan, jossa vesi suotautuu kosteikon läpi Kotajärveen. Kotajärven luusua sijaitsee järven keskikohdalla noin 300 m:n päässä

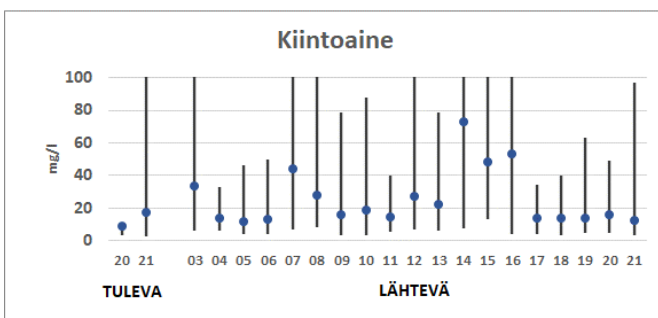
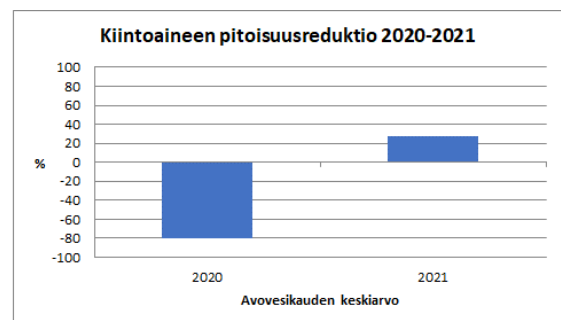
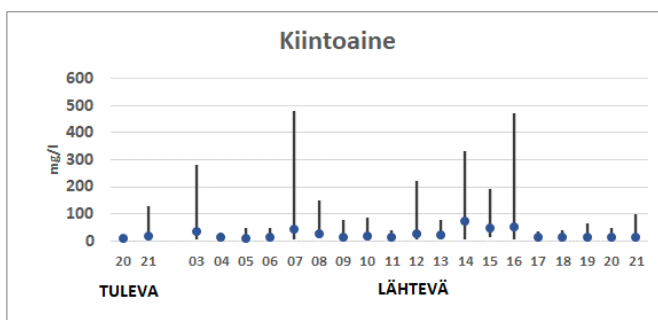
Ventojoen laskukohdasta. Ventojoki jatkaa matkaansa Kotajärvestä noin 8,5 km:n päässä sijaitsevaan pieneen Jouhteisenlampeen. Sieltä vesireitti jatkuu Välijokena noin 1,5 km:n matkan Pajulampeen, joka laskee Pajukosken kautta Pöllänveden Pajulahteen noin 1,5 km:n päässä Ventojoen laskukohdasta Pajulampeen.

Konttimäenalussuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Konttimäenalussuon kuivatusvesiä on seurattu intensiivisesti vuodesta 2003 lähtien. Konttimäenalussuon päästötarkkailu tehtiin syyskuuhun 2020 asti laskeutusaltaalta lähtevästä vedestä mittapatokaivosta. Ensimmäiset näytteet kasvillisuuskentälle menevästä ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin 9.9.20, ja vuonna 2020 saatiin laskettua pitoisuusreduktio seitsemänä havaintokertana. Vuonna 2021 näytteet otettiin kaikkina havaintokertoina sekä tulevasta että lähtevästä vedestä. Lähtevä näyte otettiin edelleen mittapatokaivosta eikä kasvillisuuskentältä suoraan lähtevästä vedestä, mikä on saattanut vaikuttaa jonkin verran pitoisuusreduktioihin. Kesäaikaan näytteen voisi ottaa suoraan kentän alapuolelta. Talvella kaikki vedet eivät kuitenkaan mene kasvillisuuskentän kautta, minkä takia näyte on tuolloin otettava mittapatokaivosta.

Kiintoaine



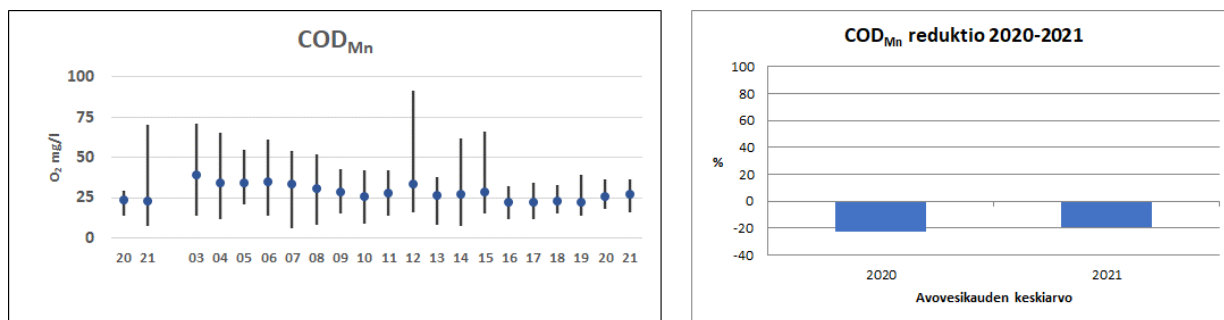
Vasemmalla ylhäällä on Konttimäenalussuon kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä (vain vuodet 2020 ja 2021, kuvan vasen puoli) ja mittapadolta lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2003-2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa ylhäällä on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä vuosina 2020 ja 2021. Alhaalla vasemmalla on sama kuva kuin yläpuolella, mutta Y-akseli on katkaistu 100 mg/l, jotta keskiarvot näkyvät paremmin.

Konttimäenalussuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut ajoittain hyvin suuri. Tarkkailuaineistosta erottuvat erityisesti vuodet 2014-2016, jolloin maksimipitoisuudet olivat 190-

470 mg/l ja keskipitoisuudet 48-73 mg/l. Tuolloin kiintoaineesta iso osa oli mineraaliainesta. Syynä mineraaliaineksen lisääntymiseen oli tuotantokenttien madaltuminen ja pohjamaan saviaineksen vapautuminen tuotantoalueen kuivatusvesiin. Vuodesta 2017 lähtien kiintoaineen keskipitoisuus on ollut edelleen melko suuri (noin 15 mg/l) ja maksimipitoisuudet lähes 100 mg/l. Suurissa kiintoainepitoisuuksissa iso osa on myös viime vuosina ollut mineraaliainesta.

Kasvillisuuskentän alkuvaiheissa syksyllä 2020 ja keväällä 2021 veden kiintoainepitoisuus pääsääntöisesti nousi kasvillisuuskentällä. Vähitellen tilanne parani ja syksyllä 2021 kiintoainepitoisuus pääsääntöisesti laski hieman kentällä. Vuoden 2020 havaintokertoina pitoisuusreduktio oli keskimäärin -80 %, vuoden 2021 havaintokertoina 28 %.

Kemiallinen hapenkulutus



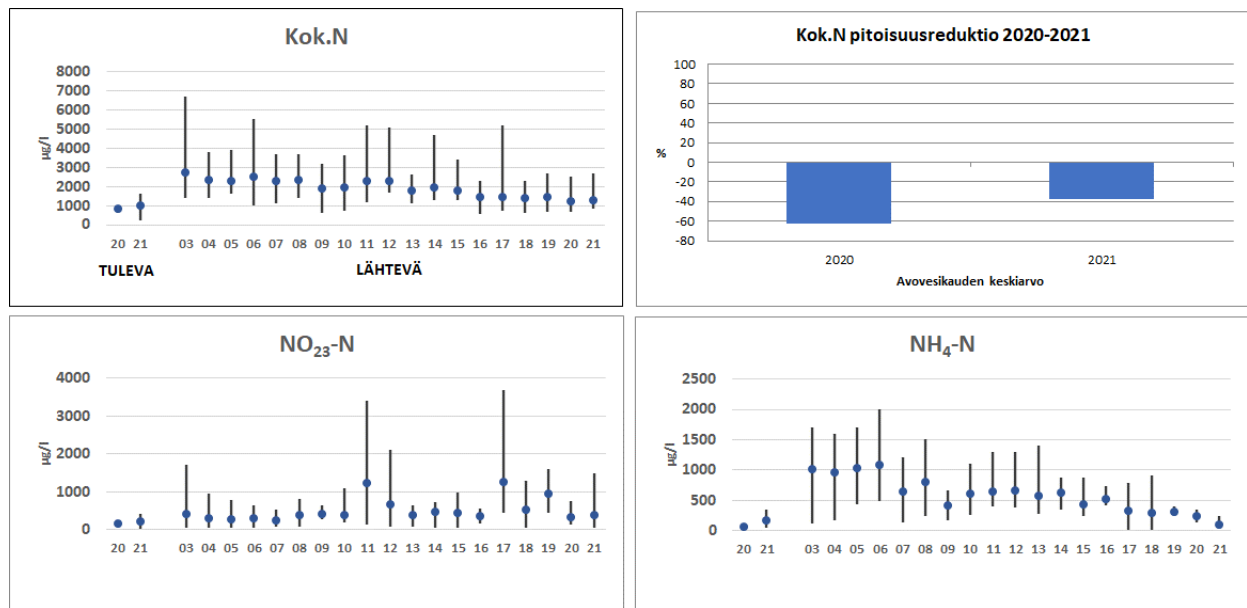
Vasemmalla on Konttimäenalussuon kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä (vain vuodet 2020 ja 2021, kuvan vasen puoli) ja mittapadolta lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2003-2021. Oikealla on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä vuosina 2020 ja 2021. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Konttimäenalussuolta lähtevän veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo ja maksimiavot ovat hieman laskeneet koko tarkkailun aikana. Vuoteen 2008 asti vesi oli keskimäärin voimakkaan humuspitoista, sen jälkeen pääsääntöisesti humuspitoista. Myös vaihteluväli on kaventunut. Vuoden 2020 ja 2021 näytteissä, jotka on otettu kasvillisuuskentän käyttöönoton jälkeen, kemiallinen hapenkulutus on hieman noussut. Kemiallinen hapenkulutus nousi keskimäärin noin 20 % kasvillisuuskentällä.

Typen yhdisteet

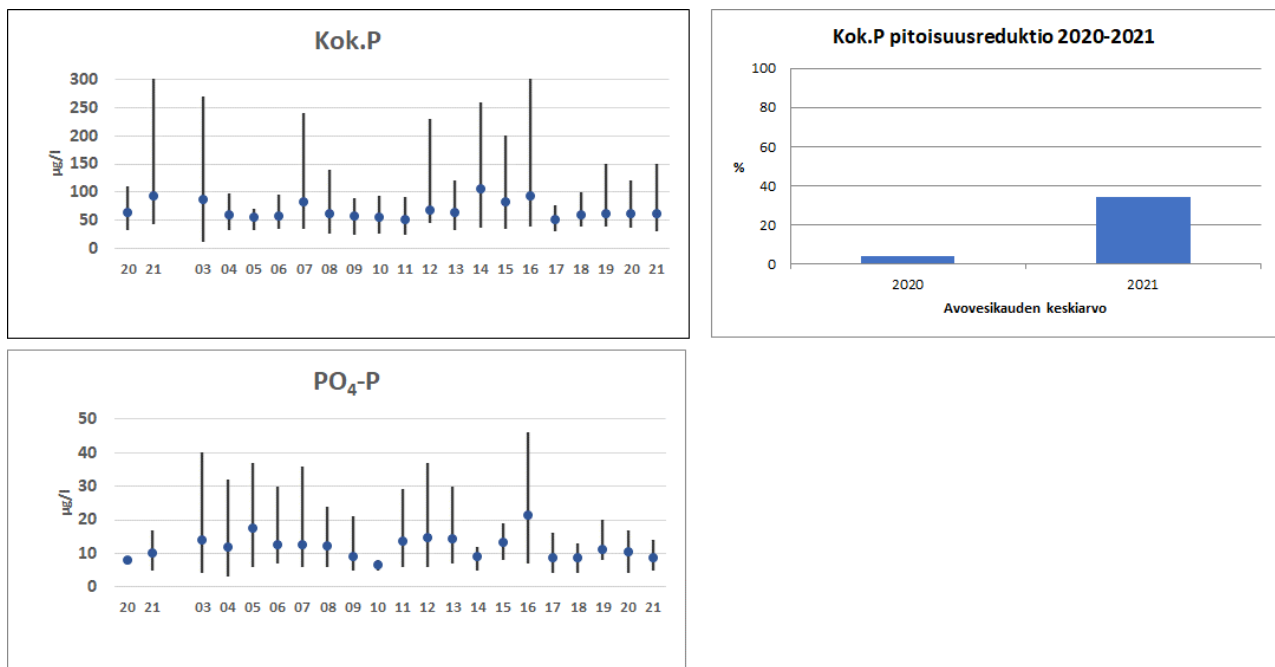
Konttimäenalussuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on laskenut tasaisesti tarkkailun aikana. Vuonna 2003 kokonaistypen keskipitoisuus mittapadolta lähtevässä vedessä oli noin 2700 µg/l, vuonna 2021 1300 µg/l. Vuodesta 2018 asti vuosittainen maksimipitoisuus on ollut alle 3000 µg/l. Kokonaistypen pitoisuuslaskuun on vaikuttanut olennaisesti ammoniumtypen keskipitoisuuden lasku tasolta noin 1000 µg/l vuonna 2003 tasolle 100 µg/l vuonna 2021. Ammoniumtypen väheneminen on näkynyt varsinkin 2010-luvulla nitraattityypipitoisuuden kohonneissa pitoisuuksissa ammoniumin hapettuessa nitraatiksi.

Kasvillisuuskentän alkuvaiheissa kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut negatiivinen eli pitoisuus on keskimäärin noussut kentällä. Vuoden 2020 havaintokerroilla pitoisuusreduktio oli keskimäärin -63 %, vuonna 2021 jo hieman parempi (-37 %), mutta edelleen negatiivinen. Vuoden 2021 havaintokertoina ammoniumtypen pitoisuusreduktio oli keskimäärin 32 %, nitraattityypin pitoisuus nousi samalla 110 % kasvillisuuskentällä.



Vasemmalla ylhäällä on Konttimäenalussuon kuivatusveden kokonaistypen vaihteluväli kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä (vain vuodet 2020 ja 2021, kuvan vasen puoli) ja mittapadolta lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2003-2021. Oikealla ylhäällä on mitatut kokonaistypen pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä vuosina 2020 ja 2021. Vasemmalla alhaalla on nitraattityypen ja oikealla alhaalla ammoniumtypen pitoisuusjakaumat. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Fosforiyhdisteet



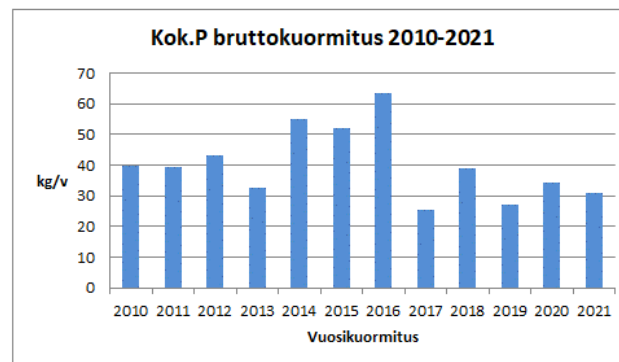
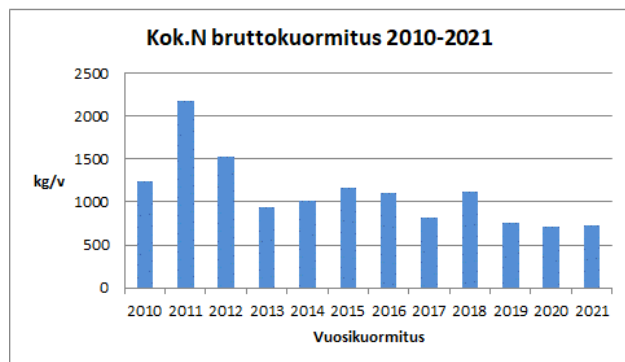
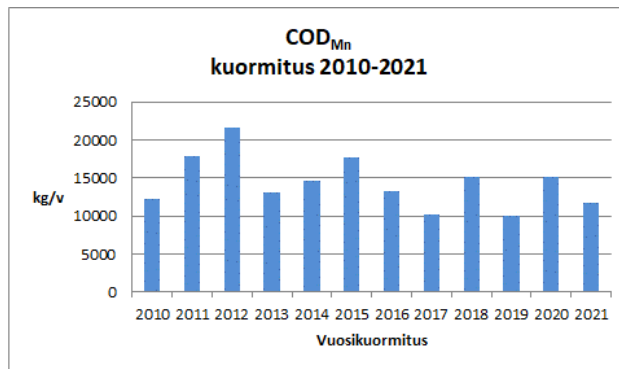
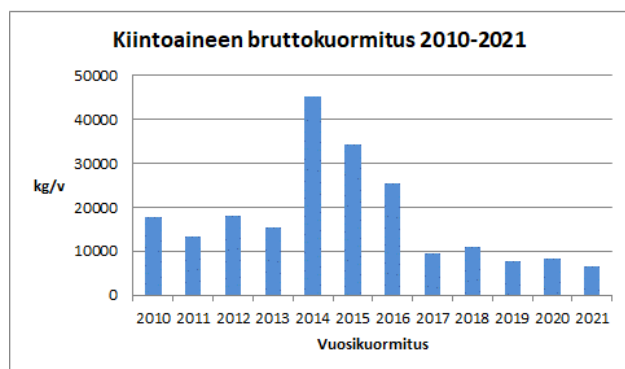
Vasemmalla ylhäällä on Konttimäenalussuon kuivatusveden kokonaisfosforin vaihteluväli kasvillisuuskentälle tulevassa vedessä (vain vuodet 2020 ja 2021, kuvan vasen puoli) ja mittapadolta lähtevässä vedessä (kuvan oikea puoli) vuosina 2003-2021. Oikealla ylhäällä on mitatut kokonaisfosforin pitoisuusreduktiot (%) kasvillisuuskentällä vuosina 2020 ja 2021. Vasemmalla alhaalla on fosfaattifosforin pitoisuusjakaumat. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Konttimäenalussuolta lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuudessa muutokset ovat koko tarkkailun aikajänteellä olleet vähäisiä. Vuosina 2014-2016, jolloin veden kiintoainepitoisuus oli muita tarkkailuvuosia keskimäärin suurempi, myös kokonaisfosforin keskipitoisuus (84-106 µg/l) oli esimerkiksi vuosia 2017-2021 (52-62 µg/l) selvästi suurempi. Viime vuosien veden kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella Konttimäeltä lähtevä kuivatusvesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Myös fosfaattifosforin pitoisuustaso on pysynyt melko vakaana muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta koko tarkkailun ajan. Vuosina 2017-2021 keskipitoisuus on ollut 9-11 µg/l, suurin keskipitoisuus 22 µg/l mitattiin vuoden 2016 havaintokertoina.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio kasvillisuuskentällä oli ensimmäisenä syksynä vain 4 %, mutta parani selvästi vuoden 2021 havaintokertoina (keskiarvo 34 %). Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin 16 % vuoden 2021 havaintokertoina.

Kuormitus

Konttimäenalussuon kuormitusarvio on vuosina 2010-2021 perustunut jatkuvatoimiseen virtaamamittaukseen ja tiheään ympärivuotiseen näytteenottoon (siniset pylvääät).



Konttimäenalussuon laskennalliset kuormitusarviot vuosina 2010-2021.

Kiintoainekuormituksen huippuvuodet 2014-2016 erottuvat selvästi kuormitusaineistossa. Vuodesta 2017 lähtien kuormitustaso oli selvästi pienempi ja on sen jälkeen edelleen laskenut hieman. Suuri kiintoainekuormitus vuosina 2014-2016 näkyi myös kokonaisfosforikuormituksessa, jolloin kuormitus oli noin kaksinkertainen vuosiin 2017-2021 verrattuna. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa suurimmat kuormitusarviot olivat 2010-luvun alkupuolella. Kokonaistypen kuormitusarvioissa näkyy laskeva suuntaus, mikä on myös nähtävissä kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuudessa.

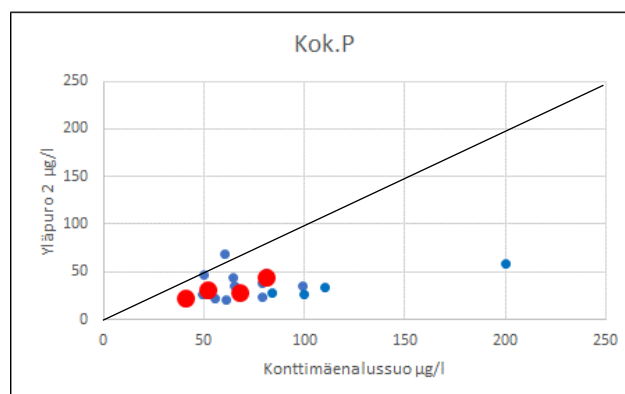
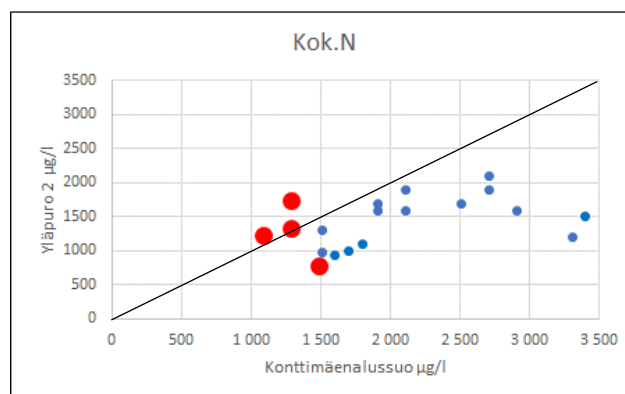
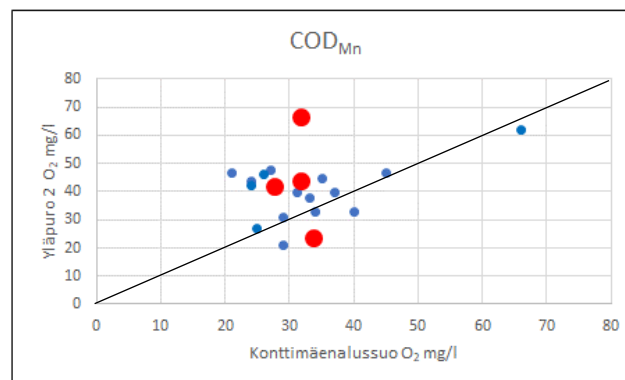
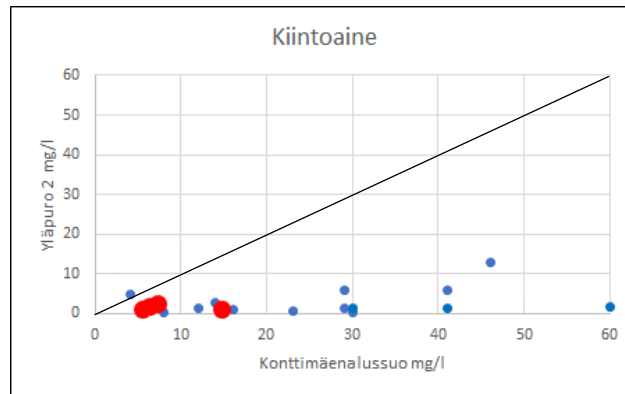
Virtavedet

Kaijanpäänsuon ja Konttimäenalussuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelmassa vuosina 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 19.5., 4.8., 16.9. ja 8.11.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2005	3		1	toukokuu
2008	2	1	1	heinäkuu
2015	2		2	kesäkuu, marraskuu
2018		2	2	toukokuu, marraskuu
2021	1	1	2	toukokuu, syyskuu

Yläpuro 2

- Yläpuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus on ollut pääsääntöisesti pieni. Suurin pitoisuus 13 mg/l mitattiin kevättulvan aikaan 2005 ja kesäkuussa ylivirtaamatilanteessa 2015 mitattiin toiseksi suurin kiintoainepitoisuus 9 mg/l. Valuma-alueen yläosalla tehtiin metsänkayttöilmoituksen perusteella avohakkuita, joka on voinut olla syynä kohonneeseen kiintoainepitoisuuteen toukokuussa 2005. Vuosien 2018 ja 2021 havaintokertoina kiintoaineen keskipitoisuus oli alle 2 mg/l. Konttimäenalussuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut selvästi suurempi, ero on koko tarkkailuaineistossa keskimäärin kymmenkertainen. Pitoisuusero oli suurin vuoden 2015 havaintokertoina, mikä liittyy Konttimäenalussuon kohonneeseen kiintoainekuormitukseen vuosina 2014-2016. Vuoden 2021 havaintokertoina kiintoainepitoisuuden ero Yläpuron aseman 2 ja Konttimäenalussuolta lähtevän kuivatusveden välillä oli keskimäärin selvästi pienempi, noin 8 mg/l.
- Yläpuron aseman 2 veden humuspitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Konttimäenalussuolta lähtevän kuivatusveden. Kemiallisessa hapenkulutuksessa ero on ollut keskimäärin 8 O₂ mg/l. Yläpurossa vesi on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta voimakkaan humuspitoista (kemiallinen hapenkulutus 21-66 O₂ mg/l, väriluku 170-480 Pt mg/l). Suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen (yli 60 O₂ mg/l) ja väriluvun (yli 400 Pt mg/l) arvot mitattiin kesäkuun 2015 ja syyskuun 2021 ylivirtaamissa. Vuoden 2005 havaintokertoina veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin pienempi kuin muina tarkkailuvuosina, mutta tuolloin kaikki kesän kolme havaintokertaa ajoittuivat alivirtaamaan.
- Puroveden kokonaistyyppipitoisuus on ollut Yläpuron asemalla 2 pienempi kuin Konttimäenalussuolta lähtevän veden lukuun ottamatta vuoden 2021 havaintokertoja. Yläpuron asemalla suurimmat kokonaistyyppien pitoisuudet (keskiarvo 1875 µg/l) mitattiin vuoden 2005 havaintokertoina, mikä saattoi liittyä valuma-alueen yläosassa tehtyihin avohakkuihin. Vuoden 2008 havaintokertoina pitoisuustaso oli jo hieman laskenut (keskiarvo 1525 µg/l) ja 2010-luvulla kokonaistyyppien keskipitoisuus oli tarkkailuvuosina tasolla 1100-1300 µg/l. Pääosa mineraalitypeistä on ollut nitraattityppeä, jonka keskipitoisuus oli vuosien 2005 ja 2008 havaintokertoina yli 1000 µg/l.



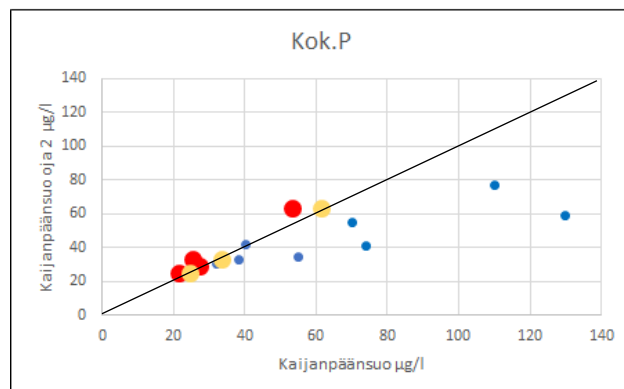
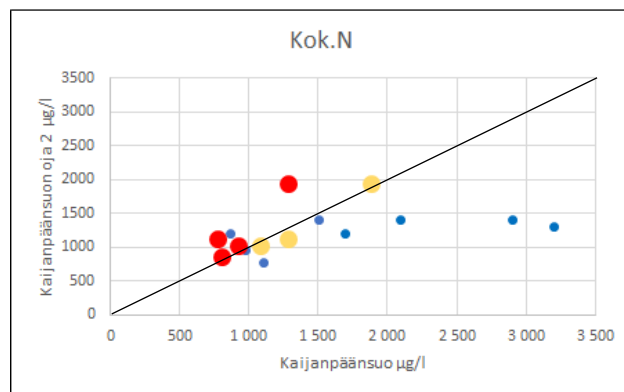
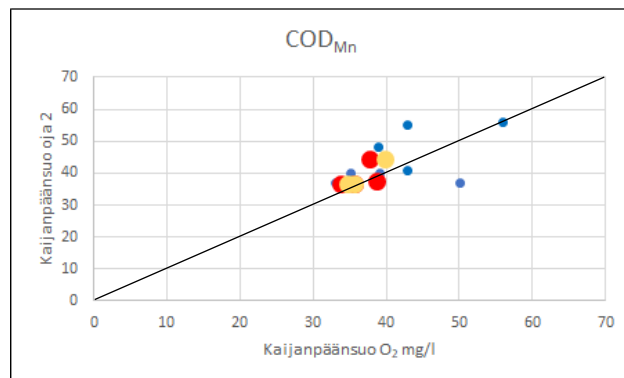
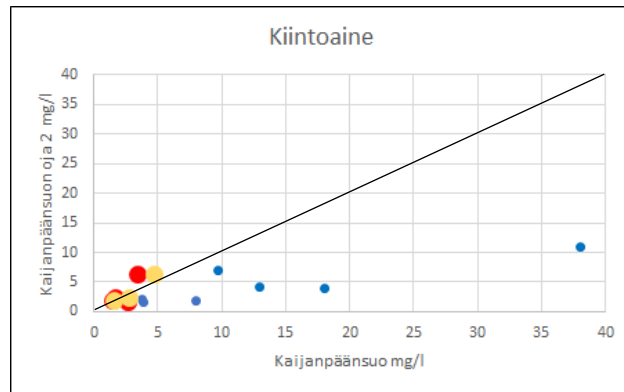
Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Konttimäenalussuon mittapatoikaivosta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Yläpuron asemalla 2 (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Kiintoainekuvasta puuttuu 23.6.15 ylivirtaama-ajankohdan tulos, jolloin Konttimäenalussuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 190 mg/l ja 9 mg/l Yläpuron asemalla 2. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

Suurin ero Yläpuron ja tuotantoalueen kuivatusvesien välillä oli vuoden 2008 havaintokertoina (keskimäärin 1125 µg/l), mutta sen jälkeen Konttimäenalussuolla todettu kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden pieneneminen on kaventanut myös eroa asemien veden kokonaistyyppipitoisuuksien välillä. Konttimäenalussuon kasvillisuuskentällä tapahtui vielä vuoden 2021 havaintokertoina kokonaistyyppipitoisuuden nousua, joten kentän vaikutusta ei ole vielä tässä nähtävissä. Negatiivinen pitoisuusreduktio kuitenkin pieneni vuosien 2020 ja 2021 välillä, joten mikäli kehitys jatkuu samansuuntaisena, kokonaistypen pitoisuus on todennäköisesti jatkossa Yläpurossa suurempi kuin tuotantoalueen kuivatusvedessä. Ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut kuivatusvedessä selvästi suurempi kuin Yläpuron vedessä tarkkailuvuoteen 2018 asti (keskimäärin 750 µg/l), mutta kasvillisuuskentän aikaansaaman ammoniumtypen reduktion ansiosta ero oli vuoden 2021 havaintokertoina keskimäärin vain 80 µg/l. Nitraattitypen keskipitoisuus on kaikkina tarkkailuvuosina ollut Yläpuron vedessä selvästi kuivatusvettä suurempi, ero on ollut keskimäärin noin 680 µg/l.

- Kiintoaineen lailla veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Konttimäenalussuolta lähtevässä kuivatusvedessä selvästi suurempi kuin Yläpuron aseman 2 vedessä. Keskimäärin kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut kaksinkertainen puroveteen verrattuna. Poikkeuksen teki kuitenkin vuosi 2015, jolloin kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli poikkeuksellisen suuri. Tällöin ero oli kolminkertainen. Konttimäenalussuon suurin kiintoainepitoisuuksiin on liittynyt suuri mineraaliaineksen määrä, mikä selittää suurta kokonaisfosforin pitoisuutta. Yläpuron vedessä suurimmat fosforipitoisuudet (keskiarvo 50 µg/l) mitattiin vuoden 2005 havaintokertoina, mikä viittaa muiden vedenlaatutekijöiden lailla valuma-alueella tehtyihin avohakkuihin. Tämän jälkeen kokonaisfosforin keskipitoisuus tarkkailuvuosina on ollut tasolla 27-37 µg/l, minkä perusteella purovesi on luokiteltavissa reheväksi. Fosfaattifosforin keskipitoisuudessa ero puroveden ja kuivatusveden välillä on ollut kaikkina havaintovuosina vähäinen.

Kaijanpäänsuon laskuoja 2

- Kaijanpäänsuon kuivatusveden näytteenotto aloitettiin vuonna 2015. Tuolloin näytteet otettiin vain haihdutus-imeytyskentälle (HIK) tulevasta vedestä, tarkkailuvuosina 2018 ja 2021 myös lähtevästä vedestä. Vuonna 2021 otettiin lisäksi toukokuun havaintokertaa lukuun ottamatta näytteet myös lohkon 5 laskeutusaltaalta, jonka vedet laskevat suoraan laskuojaan.
- Vuoden 2015 näytteissä Kaijanpäänsuon laskuojassa veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin 13 mg/l pienempi kuin HIK-kentälle tulevassa kuivatusvedessä. Vuoden 2018 havaintokertoina, jolloin näyte otettiin HIK-kentän alapuolelta, ero oli keskimäärin vain 2,4 mg/l ja vuoden 2021 havaintokertoina keskipitoisuus oli molemmilla asemilla lähes sama. Hyvän HIK-kentän kiintoaineen pitoisuusreduktion ansiosta laskuojan veden kiintoainepitoisuus asemalla 2 on ollut pääsääntöisesti vähäinen. Koko aineiston keskiarvo on 3,5 mg/l, suurimmat pitoisuudet mitattiin toukokuussa 2005 (6,0 mg/l), kesäkuun ylivirtaamassa 2015 (11 mg/l) ja elokuussa 2021 (6,1 mg/l). Laskuojan vedessä kiintoaines on ollut pääosin eloperäistä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kaijanpäänsuon HIK-kentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Kaijanpäänsuon laskuojan asemalla 2 (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset HIK-kentältä lähtevästä vedestä on merkitty punaisella ympyrällä ja lohkon 5 laskeutusaltaasta lähtevästä vedestä keltaisella ympyrällä.

Vuoden 2021 aikana otetuissa näytteissä lohkon 5 laskeutusaltaasta veden kiintoainepitoisuus oli jokaisena kolmena havaintokertana hieman suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä ja lähes sama kuin laskuojan aseman 2 vedessä. Näyttääkin siltä, että Kaijanpäänsuolta lähtevien kuivatusvesien kiintoainepitoisuus on keskeisessä asemassa laskuojan aseman 2 veden kiintoainepitoisuudessa. Tuotantoalueen osuus puroaseman valuma-alueesta on noin kolmannes ja koska valuma-alueella ei ole juurikaan maatalousalueita eikä laajoja avohakkuita, määrittää Kaijanpäänsuon kiintoainekuormitus pitkälti laskuojan veden kiintoainepitoisuuden.

- Kaijanpäänsuon laskuojassa asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus oli kevättulvan aikaan 2005 27 O₂ mg/l, mutta sen jälkeen arvo on ollut kaikkina havaintokertoina 34-59 O₂ mg/l (keskiarvo 42 O₂ mg/l) ja väriluku 130-470 Pt mg/l (keskiarvo 300 Pt mg/l), minkä perusteella laskuojan vesi on selkeästi luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Laskuojan vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin hieman suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä (ero keskimäärin 2 O₂ mg/l).

Vuoden 2015 kesäkuun ylivirtaamatilanteessa Kaijanpäänsuon HIK-kentälle menevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli selvästi kohonnut (56 O₂ mg/l). Laskuojan asemalla 2 arvo oli sama, mikä viittaa siihen, että muualta valuma-alueelta tullut humuskuormitus ei nostanut ojaveden humustasoa. Vuoden 2021 näytteissä lohkon 5 laskeutusaltaasta veden kemiallinen hapenkulutus oli syyskuun havaintokerralla hieman pienempi, mutta elokuussa ja marraskuussa sama kuin laskuojan vedessä, mikä osoittaa myös melko selkeästi sen, että Kaijanpäänsuon kuivatusvedet määrittävät laskuojan veden humustason.

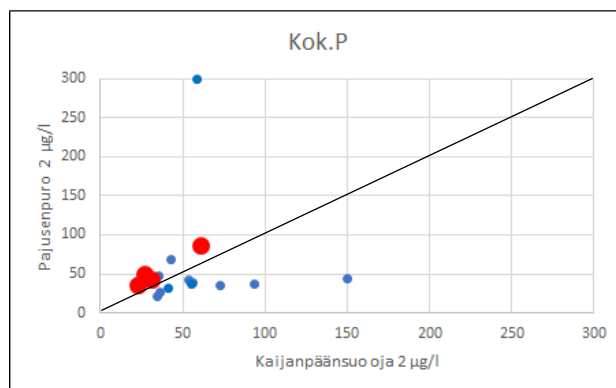
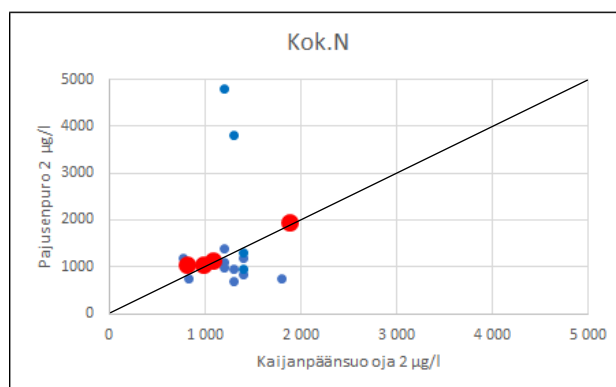
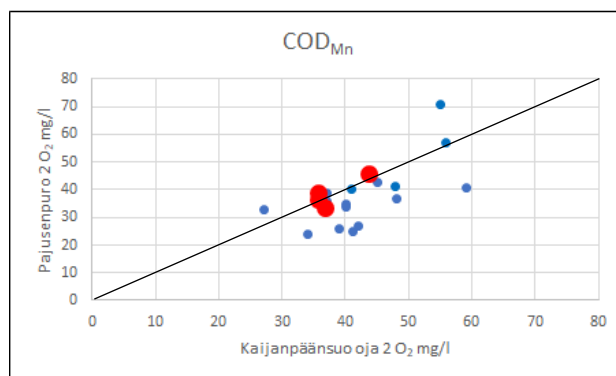
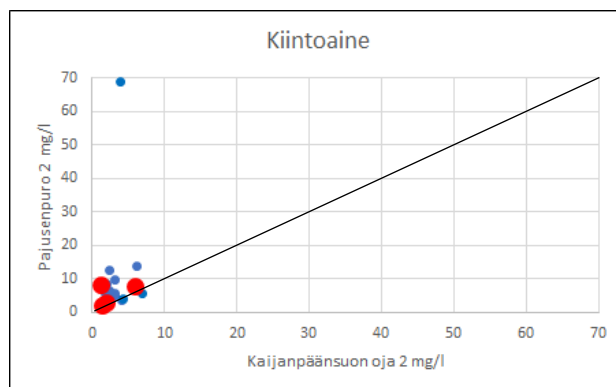
- Vuoden 2015 havaintokerroilla laskuojan asemalla 2 veden kokonaistyyppipitoisuus oli noin puolet pienempi kuin HIK-kentälle tulevassa vedessä. Vuoden 2018 ja 2021 havaintokerroilla, jolloin näyte otettiin HIK-kentältä lähtevästä vedestä, kokonaistypen keskipitoisuus oli laskuojassa 200-300 µg/l suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä. Ero selittyy osittain nitraattityypen pitoisuudella, joka oli laskuojan vedessä vuosien 2018 ja 2021 havaintokerralla keskimäärin 100-150 µg/l suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä. Ammoniumtypen pitoisuus oli molemmilla asemilla vuoden 2018 ja 2021 havaintokerroilla pieni. Kokonaistypen keskipitoisuudessa muutokset tarkkailuvuosien välillä ovat olleet melko vähäisiä.

Vuoden 2021 tyyppiyhdisteiden tulokset lohkon 5 laskeutusaltaasta lähtevästä vedestä näyttävät selittävän pitoisuusnousun laskuojassa. Laskeutusaltaan vedessä kokonaistypen pitoisuus oli kaikkina havaintokertoina suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä (ero keskimäärin 400 µg/l) ja vain hieman suurempi kuin laskuojan vedessä. Ammoniumtypen keskipitoisuus oli laskeutusaltaan vedessä noin 150 µg/l suurempi kuin laskuojan vedessä ja vastaavasti nitraattityypen pitoisuus noin 100 µg/l pienempi eli osa ammoniumtyypeistä oli hapestunut nitraatiksi laskuojassa.

- Kaijanpäänsuon laskuojan vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut hyvin samalla tasolla kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä, samoin lohkon 5 laskeutusaltaasta lähtevässä vedessä tarkkailuvuosina 2018 ja 2021. Laskuojassa rehevyystaso oli jonkin verran suurempi tarkkailuvuosina 2005, 2008 ja 2015. Laskeutusaltaassa rehevyystaso on ollut hieman suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä, mutta laskuojan vesi on kuivatusvesien lailla luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut kaikilla asemilla melko pieni, mutta laskuojan vedessä vuoden 2018 ja 2021 havaintokerroilla hieman suurempi kuin kuivatusvedessä. Kokonaisuudessa Kaijanpäänsuon kuivatusvedet näyttävät määrittävän kiintoaineen, humuksen ja kokonaisravinteiden pitoisuustason laskuojassa ja muun valuma-alueen merkitys on ollut vähäisempi.

Pajusenpuro 2

- Pajusenpuron asema 2 sijaitsee itse asiassa Ventojoessa juuri ennen joen laskukohtaa Kotajärveen. Kaijanpään laskuojan jälkeen vesi kulkee Iso-Pajusen läpi Pajusenpuron ja Pieni-Pajusen kautta Ventojokeen.
- Pajusenpuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus on muutamaa havaintokertaa lukuun ottamatta ollut keskimäärin kaksinkertainen Kaijanpäänsuon laskuojan asemaan 2 verrattuna. Selvän poikkeuksen teki kesäkuun ylivirtaama-ajankohta vuonna 2015, jolloin laskuojan vedessä kiintoainepitoisuus oli 11 mg/l ja 160 mg/l Pajusenpuron asemalla 2. Saman vuoden elokuussa laskuojassa kiintoainepitoisuus oli alivirtaaman aikaan 3,9 mg/l ja Pajusenpurossa 69 mg/l. Kesäkuun näytteessä pääosa kiintoaineesta oli mineraaliainesta, mutta elokuussa pääosa oli eloperäistä. Pajusenpuron valuma-alueella Iso-Pajusen alapuolella on tehty laajahkoja avohakkuita vuoden 2014 metsänkäyttöilmoituksen mukaan, joiden vaikutus näkyy todennäköisimmin kohonneissa kiintoainepitoisuuksissa erityisesti kesäkuun ylivirtaaman aikaan.
- Pajusenpuron asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku olivat keskimäärin pienimmät vuoden 2005 havaintokertoina. Tämä ei kuitenkaan näyttäisi johtuvan veden merkittävästä tummenemisesta vuoden 2005 jälkeen, vaan siitä, että vuonna 2005 kaikki kolme kesäajan näytteenottoa ajoittuivat alivirtaamatilanteisiin. Suurimmat veden kemiallisen hapenkulutuksen arvot ja väriluku mitattiin vuoden 2015 elokuun alivirtaamassa (71 O₂ mg/l, 350 Pt mg/l) ja kesäkuun ylivirtaamassa (57 O₂ mg/l, 370 Pt mg/l), mikä nosti vuoden 2015 keskiarvot selvästi muita tarkkailuvuosia suuremmaksi. Vuoden 2005 havaintokertoina Pajusenpuron aseman 2 vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi, muina tarkkailuvuosina voimakkaan humuspitoiseksi. Vuosien 2005 ja 2008 havaintokertoina Kaijanpäänsuon laskuojassa asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin selvästi suurempi kuin Pajusenpuron asemalla 2, mutta 2010-luvulla ja 2021 kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin hyvin samalla tasolla molemmilla asemilla. Pajusenpuron aseman 2 veden humustasossa ei näyttäisi tapahtuneen juurikaan muutosta, mutta Kaijanpäänsuon laskuojassa humustaso näyttäisi olleen hieman suurempi 2000-luvun alkuvuosina.
- Pajusenpuron asemalla 2 puroveden kokonaistyyppipitoisuus oli tarkkailuvuosina 2005 ja 2008 alle 1000 µg/l. Vuoden 2015 havaintokertoina keskipitoisuus oli lähes kolminkertainen. Keskipitoisuutta nostivat kesä- (3800 µg/l) ja elokuun (4800 µg/l) selvästi muita havaintokertoja suuremmat pitoisuudet. Kohonnut pitoisuus johtui osittain ylivirtaamasta, mutta poikkeuksellisen korkea pitoisuus todennäköisimmin alueella tehdyistä hakkuista. Kesäkuun näytteessä ylivirtaaman aikaan nitraattitypen pitoisuus oli erittäin suuri (1700 µg/l), ammoniumtypen jonkin verran koholla (280 µg/l). Elokuun näytteessä mineraalitypen pitoisuudet olivat erittäin pieniä. Vuosien 2018 ja 2021 havaintokerroilla kokonaistypen pitoisuus oli selvästi vuoden 2015 havaintokertoja pienempi, mutta pitoisuustaso oli kuitenkin 200-300 µg/l suurempi kuin tarkkailuvuosina 2005 ja 2008. Nitraattitypen pitoisuus oli samoina vuosina keskimäärin noin 100 µg/l suurempi kuin tarkkailun alkuvuosina. Ammoniumtypen pitoisuustaso oli pieni vuosina 2005, 2008 ja 2021, suurin keskipitoisuus 142 µg/l mitattiin vuoden 2018 havaintokertoina. Muutokset Pajusenpuron kokonaistyyppi- ja nitraattityppipitoisuudessa tarkkailuvuosien välillä näkyivät siten, että tarkkailun alkuvuosina 2005 ja 2008 pitoisuudet olivat suurempia Kaijanpäänsuon laskuojassa 2, mutta pienempiä tai samaa tasoa 2010-luvulla ja 2021. Kaijanpäänsuon laskuojassa tarkkailuvuosien väliset erot eivät ole olleet kovin suuria, joten muutos heijastanee metsätalouden vaikutuksia puroveden kokonaistypen ja nitraattitypen pitoisuuksissa.

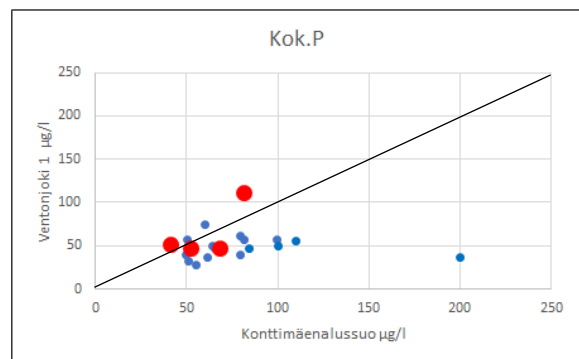
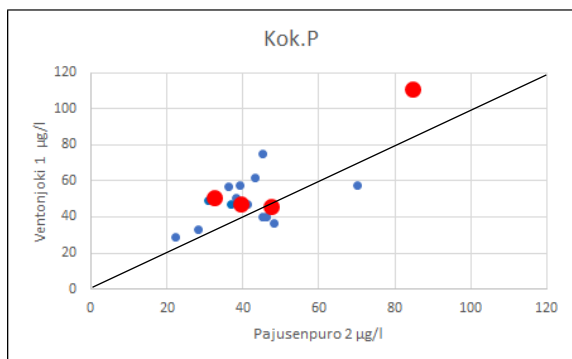
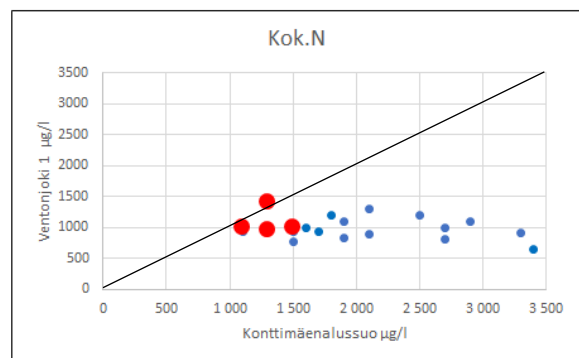
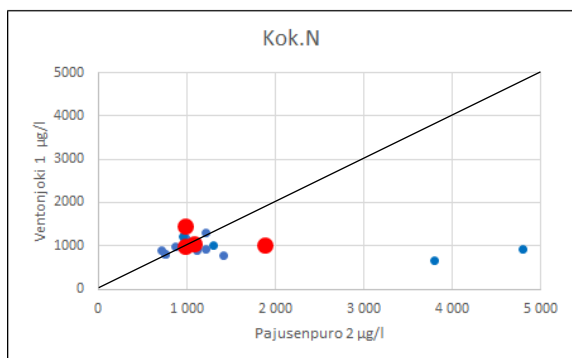
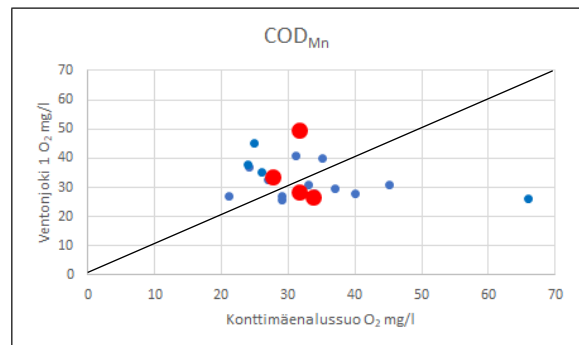
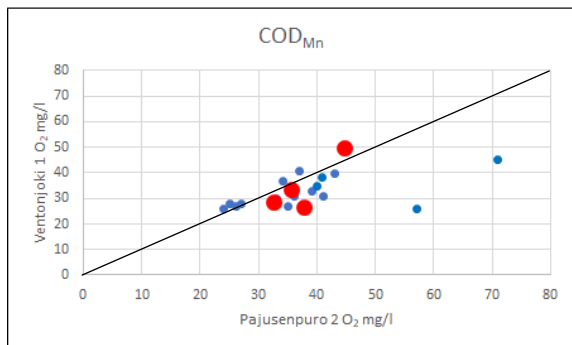
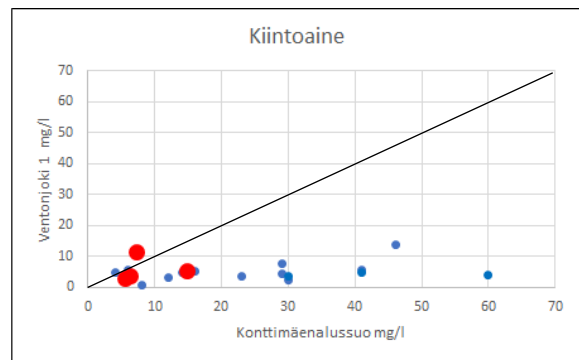
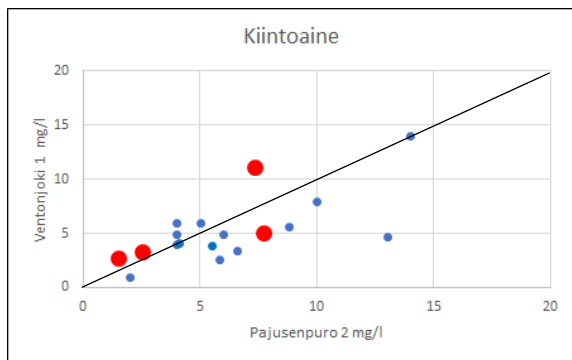


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kaijapänsuon laskuojassa asemalla 2 (X-akseli) ja Pajusenpuron asemalla 2 (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä. Kiintoainekuvasta puuttuu kesäkuun 2015 ylivirtaamatilanne (laskuoja 11 mg/l, Pajusenpuro 2 160 mg/l) ja elokuulta 2015 puuttuvat kokonaisfosforitulokset fosforikuvasta (laskuoja 77 µg/l, Pajusenpuro 670 µg/l).

- Veden kokonaisfosforipitoisuudessa on nähtävissä hyvin samanlainen suuntaus kuin kokonaistyyppipitoisuuden kanssa. Tarkkailun alkuvuosina 2005 ja 2008 kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran suurempi Kaijapänsuon laskuojan asemalla 2 Pajusenpuron asemaan 2 verrattuna, vuoden 2015 havaintokertoina Pajusenpuron asemalla kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi suurempi ja vuosina 2018 sekä 2021 pitoisuustaso oli suurempi Pajusenpurossa. Vuoden 2015 suureen keskipitoisuuteen vaikuttivat kesäkuun (300 µg/l) ja elokuun (670 µg/l) huippupitoisuudet, jotka liittyivät suureen kiintoainepitoisuuteen ja tämä taas metsätaloustoimiin. Vuoden 2018 ja 2021 kohonneet pitoisuudet Pajusenpurossa viittaavat kohonneeseen rehevyytasoon Pajusenpuron aseman 2 vedessä. Koska Kaijapänsuon laskuojassa rehevyytaso oli vuosina 2018 ja 2021 selvästi pienempi, johtunee rehevyytason nousu metsätaloudesta. Vuoden 2021 kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella Pajusenpuron aseman 2 vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Fosfaattifosforin osalta pitoisuustaso on pysynyt Pajusenpuron aseman 2 vedessä melko vakaana tarkkailuvuosien välillä, ainoastaan vuoden 2015 havaintokerroilla pitoisuustaso oli noin kaksinkertainen muihin tarkkailuvuosiin verrattuna.

Ventojoki 1

- Ventojoen asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on vaihdellut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta varsin vähän havaintoajankohtien välillä. Jokiveden kiintoaineen keskipitoisuus koko aineistossa on ollut noin 5 mg/l, vaihteluväli 1-14 mg/l. Suurimmat kiintoainepitoisuudet mitattiin toukokuussa 2005 (14 mg/l) ja elokuussa 2021 (11 mg/l). Muita 10 mg/l ylityksiä ei ole todettu. Kun verrataan Ventojoen aseman 1 tuloksia Pajusenpuron asemaan 2, pääosin pientä kiintoaineen pidättymistä on todettavissa. Vuoden 2015 huippupitoisuudet (kesäkuussa 160 mg/l ja elokuussa 69 mg/l) eivät yltäneet Kotajärven luusuaan, vaan Ventojoessa mitattiin varsin tavanomainen pitoisuus noin 5 mg/l kumpanakin ajankohtana. Toukokuussa 2005, jolloin Ventojoessa mitattiin suurin kiintoaineen pitoisuus 14 mg/l, oli Pajusenpuron vedessä sama pitoisuus eli tuolloin kiintoainepulssi näyttäisi menneen melko suoraan läpi. Mikäli vuoden 2015 2 ääriajankohtaa (kesäkuu ja elokuu) jätetään keskiarvolaskennasta pois, on Ventojoen vedessä kiintoainepitoisuus ollut keskimäärin 1 mg/l pienempi kuin Pajusenpuron aseman 2 vedessä.
Konttimäenalussuon kuivatusvedet tulevat Kotajärven Yläpuron kautta järven itärannalle, mutta oja ei laske suoraan järveen, vaan se loppuu ojakatkoon. Konttimäenalussuon kuivatusvedessä suurin pitoisuus 190 mg/l mitattiin kesäkuun 2015 ylivirtaaman aikaan, mutta vaikka myös Pajusenpuron vedessä kiintoainepitoisuus oli 160 mg/l, oli se Ventojoessa vain noin 5 mg/l. Ilmatieteenlaitoksen Maanangan sääaseman sadetietojen mukaan 23.6.2015 oli rankkasadepäivä (vuorokauden sademäärä 64 mm). Sade alkoi vasta klo 2 aamuyöllä, joten kiintoainepulssi ei ollut ehtinyt järven luusuaan asti näytteenottoajankohtana. Sekä Pajusenpurossa että Konttimäenalussuon kuivatusvedessä pääosa kiintoaineesta oli mineraalainesta, joten se on kuitenkin todennäköisesti jäänyt isolta osin joko ojakatkoon tai Kotajärveen. Mikäli tämä maksimipitoisuus jätetään keskiarvolaskennasta pois, on Konttimäenalussuon kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus ollut keskimäärin nelinkertainen Ventojoen veteen verrattuna. Toukokuussa 2005, jolloin Ventojoessa mitattiin suurin kiintoainepitoisuus 14 mg/l, myös tuotantoalueen kuivatusvedessä pitoisuus oli melko suuri (46 mg/l). Koska Pajusenpurossa oli sama kiintoainepitoisuus, on todennäköistä, että pääosa Ventojoen kiintoainekuormituksesta tuli kuitenkin tuolloin Pajusenpuron kautta. Elokussa 2021, jolloin Ventojoessa kiintoainepitoisuus oli 11 mg/l, Konttimäenalussuolla se oli 7,5 mg/l, joten tuolloinkaan ei kuivatusvesien vaikutus Ventojoen veden kiintoainepitoisuuteen ollut todennäköisesti kovin suuri.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pajusenpurossa asemalla 2 (X-akseli) ja Ventojoen asemalla 1 (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa (vasemmanpuoleiset kuvat). Oikealla puolella on vastaavat kuvat Konttimäenalussuolta (X-akseli) ja Ventojoen asemalta 1 (Y-akseli). Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä. Kiintoainekuvista puuttuu 23.6.15 tulokset sekä Pajusenpurosta (160 mg/l) että Konttimäenalussuolta (190 µg/l), Ventojoessa pitoisuus oli tuolloin 4,8 mg/l. Pajusenpuron/Ventojoen kokonaisfosforikuvasta puuttuvat 23.6.15 (Pajusenpuron asema 2 300 µg/l, Ventojoen asema 1 37 µg/l) ja vastaavasti 18.8.15 tulokset (670 µg/l/55 µg/l).

- Kotajärvi näyttäisi pidättävän hieman humusta, sillä useimpina havaintoajankohtina Pajusenpuron asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat olleet suurempia kuin Ventojoen aseman 1 vedessä. Vuoden 2015 kesäkuun ylivirtaamassa ja elokuun alivirtaamassa ero oli kemiallisessa hapenkulutuksessa huomattavan iso (30 O₂ mg/l), mutta kuten kiintoainekappaleessa todettiin, kesäkuun rankkasadepulssi ei ollut ehtinyt vielä Ventojokeen asti. Mikäli nämä kaksi havaintokertaa jätetään pois keskiarvolaskennasta, on Pajusenpuron asemalla veden kemiallinen hapenkulutus ollut keskimäärin 2 O₂ mg/l ja väriluku 15 Pt mg/l suurempi kuin Ventojoen aseman 1 vedessä. Ventojoen asemalla 1 veden kemiallinen hapenkulutus vaihteli paljon vuoden 2021 havaintokertoina (28-49 O₂ mg/l), samoin väriluku (210-340 Pt mg/l). Suurimmat arvot mitattiin syyskuun havaintokertana. Keskimäärin vesi oli edellisvuosien tapaan luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Sekä veden kemiallinen hapenkulutus että väriluku ovat olleet Ventojoen asemalla 1 hyvin samaa tasoa kaikkina tarkkailuvuosina lukuun ottamatta vuotta 2005, jolloin kesänäyteenotot ajoittuivat alivirtaamiin ja veden humuspitoisuus oli hieman keskimääräistä pienempi.

Konttimäenalussuon kuivatusveden ja Ventojoen aseman 1 kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin sama koko tarkkailuaineistossa. Konttimäenalussuon kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus on laskenut koko tarkkailujaksolla, minkä takia tarkkailun alkuvuosina kuivatusvesi oli humuspitoisempaa, mutta tarkkailuvuosina 2018 ja 2021 Ventojoen aseman 1 vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin hieman suurempi. Sama tilanne on ollut suhteessa Pajusenpuron aseman 2 veden kemialliseen hapenkulutukseen. Tällä perusteella Konttimäenalussuon kuivatusvesien vaikutus Ventojoen veden humuspitoisuuteen on ollut erityisesti viimeisinä tarkkailuvuosina hyvin vähäinen.

- Ventojoen asemalla 1 veden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut varsin vakaa koko tarkkailun ajan ja pitoisuus on ollut tasolla noin 1000 µg/l. Myös nitraatti- (keskiarvo 170 µg/l) ja ammoniumtypen (keskiarvo 18 µg/l) pitoisuustaso on ollut hyvin vakaa tarkkailujaksolla 2005-2021. Pajusenpuron aseman 2 vedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut lähes sama kuin Ventojoessa koko tarkkailun ajan, mikäli keskiarvon laskennasta jätetään pois vuoden 2015 poikkeuksellisen suuret pitoisuudet kesäkuun ylivirtaaman ja elokuun alivirtaaman ajalta. Tarkkailun alkuvuosina Pajusenpurossa kokonaistypen pitoisuus oli hieman pienempi kuin Ventojoessa, mutta loppuvuosina Pajusenpuron kokonaistyyppipitoisuuden nousun takia purovedessä kokonaistyyppipitoisuus on ollut hieman suurempi. Pajusenpuron veden nitraattityypen keskipitoisuus on ollut hieman suurempi (keskimäärin noin 60 µg/l) ja samoin ammoniumtypen (keskimäärin noin 40 µg/l), joten jonkinlaista mineraalityypen kulumista Kotajärvessä on tuloksista todettavissa.

Konttimäenalussuon kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut koko tarkkailuaineistossa keskimäärin noin 1000 µg/l suurempi kuin Ventojoen aseman 1 veden. Nitraattityypessä pitoisuusero on ollut keskimäärin noin 50 µg/l ja ammoniumtypessä noin 500 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuuden pieneneminen kuivatusvedessä on kuitenkin pienentänyt pitoisuuseroa. Vuoden 2021 havaintokertoina kokonaistypen pitoisuusero asemien välillä oli keskimäärin enää noin 120 µg/l ja ammoniumtypen 75 µg/l. Selvä kokonaistyyppipitoisuuden väheneminen kuivatusvedessä ei ole juurikaan näkynyt Ventojoen aseman 1 veden kokonaistyyppipitoisuudessa, minkä perusteella vaikuttaa siltä, että Konttimäenalussuon kuivatusvesien vaikutus Ventojoen veden tyyppiyhdisteiden pitoisuuksiin on ollut koko tarkkailun ajan melko vähäinen.

- Vesireitin rehevyystaso nousee jonkin verran Kotajärven kohdalla. Ventojoessa asemalla 1 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta suurempi kuin Pajusenpurossa asemalla 2. Mikäli jätetään keskiarvolaskennasta pois kesä- ja elokuun 2015 poikkeuksellisen suuret pitoisuudet, on Ventojoen vedessä kokonaisfosforipitoisuus ollut noin 10 µg/l suurempi kuin Pajusenpurossa ja keskipitoisuuden 52 µg/l perusteella

Ventojoen vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Elokuun havaintokerralla 2021 mitattiin koko Ventojoen tarkkailuaineisto suurin pitoisuus 110 µg/l, muina vuoden 2021 havaintokertoina pitoisuustaso oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Koko tarkkailuaineistossa elokuun 2021 kohonnut pitoisuus nosti vuoden 2021 havaintokertojen keskiarvon jonkin verran koko aineiston keskiarvoa suuremmaksi, mutta kokonaisuudessaan Ventojoen rehevyystaso on ollut havaintoajankohtien näytteiden perusteella vakaa koko tarkkailun ajan. Kotajärvi on rehevyystasoltaan erittäin rehevä ja ajoittain jopa ylirehevä, joten järvi näyttää purkavan jonkin verran fosforikuormitusta luusuan kautta Ventojokeen. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut keskimäärin 4 µg/l pienempi Ventojoessa Pajusenpuroon verrattuna, mikä kertoo helposti hyödynnettävän fosforijakeen kulumisesta Kotajärven levätuotannossa.

Konttimäenalussuon kuivatusvedessä rehevyystaso on ollut selvästi suurempi kuin Ventojoen aseman 1 vedessä. Ero oli selvin vuoden 2015 havaintokertoina, jolloin Konttimäensuon suuren kiintoainekuormituksen takia myös kokonaisfosforin kuormitus oli suurta. Tuolloin kokonaisfosforin pitoisuusero kuivatus- ja jokiveden välillä oli keskimäärin lähes 80 µg/l, koko aineistossa se on ollut keskimäärin 26 µg/l ja vuoden 2021 havaintokertoina keskipitoisuus oli lähes sama. Kuivatusveden fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa sama kuin Pajusenpuron aseman 2 vedessä eli 4 µg/l suurempi kuin Ventojoessa. Konttimäenalussuon kuivatusvesien vaikutusta Kotajärven rehevyystasoon käsitellään Kotajärven yhteydessä.

Yhteenveto virtavesitutkimuksista

- Kaijanpäänsuon turvetuotannon kuivatusvedet johdetaan roudattomana aikana Iso-Pajuseen, jolloin tuotantoalueen osuus koko valuma-alueen pinta-alasta on noin kolmannes. Koska valuma-alueella maatalousmaiden osuus on vähäinen eikä laajoja avohakkuita ole tehty, on turvetuotannon kuivatusvesien laadulla suuri vaikutus laskuojan veden laatuun. Haihdutus-imeytyskentän (HIK) hyvän kiintoainereduktion ansiosta laskuojassa kiintoainepitoisuudet ovat olleet havaintoajankohtina melko pieniä (keskipitoisuus 3,5 mg/l). Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut laskuojassa lähes sama kuin kuivatusvedessä ja purovesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Kokonais- ja nitraattitypen pitoisuus on ollut laskuojassa hieman suurempi kuin HIK-kentältä lähtevässä vedessä, mutta samalla tasolla kuin laskeutusaltaalta lähtevässä vedessä, joten lohkon 5 laskeutusaltaan kautta tuleva vesi nostaa laskuojan kokonais- ja nitraattitypen pitoisuuksia. Nitraattitypen pitoisuusnousu johtuu ammoniumtypen hapettumisesta nitraatiksi purouomassa. Kuivatusveden rehevyystaso sekä HIK-kentältä että lohkon 2 laskeutusaltaalta lähtevässä vedessä on lähes sama kuin laskuojan vedessä, kaikilla asemilla vesi on luokiteltavissa reheväksi. Laskuojan vedessä humuspitoisuus ja rehevyystaso ovat laskeneet jonkin verran tarkkailun alkuvuosista, mutta kokonaistypen keskipitoisuus on ollut tarkkailuvuosien välillä melko vakaa. Laskuojan vesi oli kuitenkin vuoden 2021 havaintokertoina edelleen luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi ja reheväksi.
- Pajusenpuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin kaksinkertainen Kaijanpäänsuon laskuojaan verrattuna. Kesäkuun ylivirtaamassa 2015 Pajusenpurossa kiintoainepitoisuus oli peräti 160 mg/l. Humustaso on ollut purovedessä kaikkina tarkkailuvuosina melko vakaa, purovesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Kokonais- ja nitraattitypen sekä kokonaisfosforin pitoisuustaso Pajusenpuron aseman 2 vedessä nousi selvästi vuoden 2015 havaintokertoina ja oli myös vuosien 2018 ja 2021 havaintokertoina keskimäärin suurempi kuin tarkkailun alkuvuosina 2005 ja 2008. Koska

Kaijanpäänsuon laskuojassa vastaavaa muutosta ei ole nähtävissä, johtuneen todetut kiintoaineen huippuarvot sekä ravinnetason nousu 2010-luvulla Pajusenpuron lähivaluma-alueella tehdyistä metsänhoitotoimenpiteistä. Vuoden 2021 havaintokertoina Pajusenpuron vesi asemalla 2 oli luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin reheväksi.

- Kotajärvi, jonka vedet purkautuvat vesireitillä eteenpäin Ventojoen kautta, näyttäisi pidättävän hieman Pajusenpuron kautta tulevaa kiintoaine- ja humuskuormaa. Kiintoaineen osalta Ventojoen asemalla 1 keskipitoisuus on ollut noin 1 mg/l, kemiallinen hapenkulutus 2 O₂ mg/l ja väriluku 15 Pt mg/l pienempi kuin Pajusenpuron asemalla. Kokonaistypen keskipitoisuus on ollut molemmilla virtavesiasemilla lähes sama, mutta mineraalityppeä kuluu hieman Kotajärven levätuotannossa. Vesireitin rehevyystaso sen sijaan nousee selvästi Kotajärven kohdalla eli ajoittain jopa ylitseväksi luokiteltu Kotajärvi purkaa jonkin verran fosforia. Konttimäenalussuon vaikutusta Kotajärven veden laatuun on vaikea arvioida, sillä Yläpuro, jota kautta kuivatusvedet tulevat Kotajärveen, päättyy ojakatkoon eikä kuormitus ole siten suoraan mitattavissa. Konttimäenalussuon kuivatusvesien kiintoaine-, humus- ja kokonaisravinnekuormitus on vähentynyt selvästi 2010-luvulla. Ventojoessa ko. vedenlaatutekijöiden pitoisuus on pysynyt melko vakaana, mikä viittaa siihen, että Konttimäenalussuon kuivatusvesien vaikutus ei ole ollut kovin merkittävä Ventojoen veden laatuun.

Iso-Pajunen

- Iso-Pajunen on pieni ja matala valuma-alueensa latvajärvi. Järven pinta-ala noin 0.6 km², suurin syvyys on 1,6 m ja keskisyvyys 0.94 m (lähde: SYKE HERTTATietokanta). Keskivalumalla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on noin kaksi kuukautta.
- Valuma-alueella on melko paljon (18 %) ojitettua suoaluetta, mutta maatalouskäytössä olevia alueita on vähän (1 %). Järven itärannalla on tehty laajahkoja avohakkuuta 2007-2015.
- Kaijanpäänsuon kuivatusvedet tulevat laskuojaa pitkin Iso-Pajusen itärannalle hieman puolivälin pohjoispuolelle. Järven pienialainen hieman syvempi alue (1,6 m) sijaitsee noin 300 metrin päässä laskuojan suusta. Tässä kohtaa sijaitsee järven havaintoasema Iso-Pajunen 051. Kaijanpäänsuon kuivatusvedet johdetaan Iso-Pajuseen vain roudattomana aikana, talvella kuivatusvedet ohjataan pääosin Kaijaan. Lohkon 5 4,5 ha:n alueelta kuivatusvedet on johdettu Iso-Pajuseen myös talviaikaan.
- Iso-Pajunen kuuluu pintavesityyppiin Matalat runsashumuksiset järvet (MRh). 1. suunnittelukaudella järven kemiallinen tila luokiteltiin hyväksi, 2. ja 3. kaudella hyvää huonommaksi. Luokan huonontuminen perustuu kaukokulkeuman ja luonnonolosuhteiden perusteella määritettyyn riskiin kalojen elohopeapitoisuudesta sekä bromattujen difenyyllieettereiden pitoisuuden ylittyminen asiantuntija-arviona. Järven ekologinen tila oli kaikilla suunnittelukausilla luokiteltu kasviplanktonin biomassamääritysten perusteella tyydyttäväksi (lähde: SYKE HERTTATietokanta).

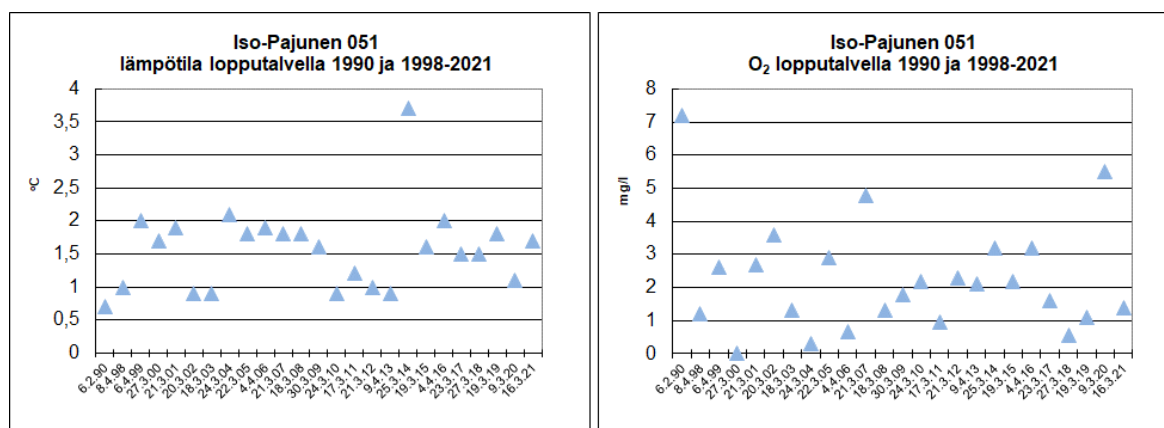
Näytteenotto

- Iso-Pajusen asemalta 051 on otettu talvinäytteitä helmikuun alussa 1990 ja maaliskuun huhtikuussa 1998-2018. Kaijanpäänsuo kunnostettiin turvetuotantoalueeksi vuosina 1999-2000 ja tuotanto aloitettiin vuonna 2000. 9.4.1998 otettu talvinäyte on vertailunäyte vuosien 1999-2018 lopputalven näytteille, jotka edustavat Kaijanpäänsuon kunnostuksen ja turvetuotannon aikaa. Mikäli jo kunnostusaikaan pääosa kuivatusvesistä johdettiin talvella Kaijaan, toimii myös maaliskuun näyte jonkinlaisena 1999 vertailunäytteenä. Loppukesän näytteitä on otettu Iso-Pajusesta vuodesta 1997 alkaen eli kahdelta kesältä vuosilta 1997 ja 1998 on olemassa ennakkotarkkailunäytteet. Vuosina 1997-2002 näytteet otettiin heinäkuun puolella ja vuodesta 2003 alkaen elokuussa. Vuonna 2008 näyte otettiin syyskuun puolella (4.9.2008). Heinäkuun näytteet on otettu kuun loppupuolella ja osa elokuun näytteistä kuun alkupuolella, joten systemaattista näytteenottoajankohdasta johtuvaa eroa tarkkailutuloksissa ei ole. Kasviplanktonin klorofyllinäytteitä on otettu lisäksi vuosina 2010-2021 myös kesäkuussa ja heinäkuussa.

Veden laatu

- Iso-Pajusen tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne lopputalvella.** Vuoden 2018 raportti: *Iso-Pajusessa vesi on ollut lopputalven näytteessä viileää (0,9-2,1 °C), vain maaliskuun loppupuolella 2014 vesi oli selvästi lämpimämpää (3,7 °C). Iso-Pajusen syvänteeltä 051 näytteet otettiin vuoteen 2008 asti 1 m:n syvyydeltä riippumatta kokonaissyvyydestä. Tämän jälkeen siirryttiin vähitellen näytteenottoon vesipatsaan puolivälistä, jolloin näytesyvyys vaihteli välillä 0,7-0,9 m. Tämä näkyy viileämpänä lämpötilana, mikä johtuu siis etäisyyden kasvamisesta pohjan suhteen ja samalla näyte otettiin lähempänä jäätä. Iso-Pajusessa veden happipitoisuus on vaihdellut paljon tarkkailuvuosina (0-7,2 mg/l). Suurin pitoisuus 7,2 mg/l mitattiin tosin helmikuun alun*

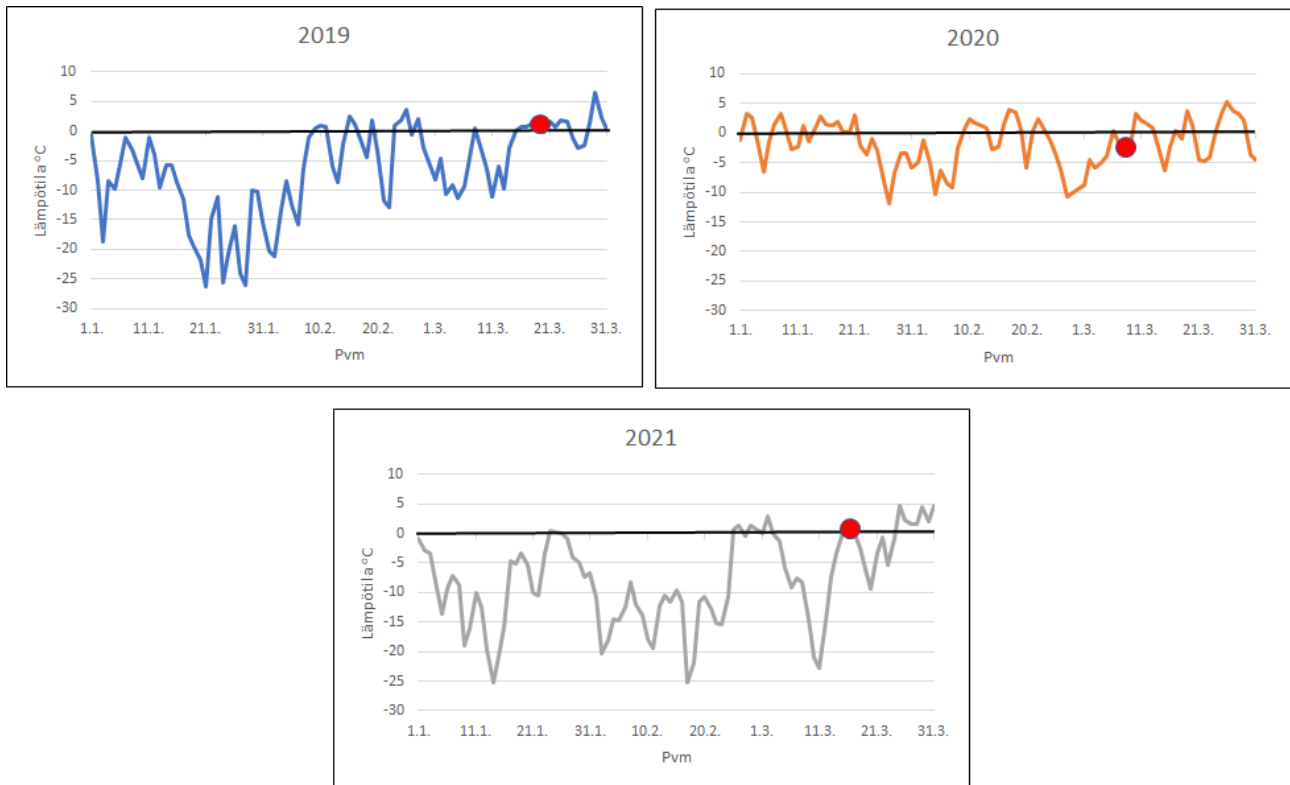
näytteestä 1990, joten se ei ole vertailukelpoinen lopputalven näytteille selvästi lyhyemmän jääpeiteajan takia. Vuosien 1990-2018 tulokset viittaavat siihen, että Iso-Pajusen lopputalven happitilanne olisi hieman heikentynyt Kaijanpäänsuon kunnostuksen jälkeen. Niinä havaintokertoina, jolloin happipitoisuus on ollut yli 3 mg/l, jää on ollut lumeton tai lähes lumeton. Tämä viittaa alkaneen kevätvalunnan mukanaan tuomaan happilisäykseen ja myöskin auringonvalon lisääntyä mahdolliseen levätuotannon käynnistymiseen.



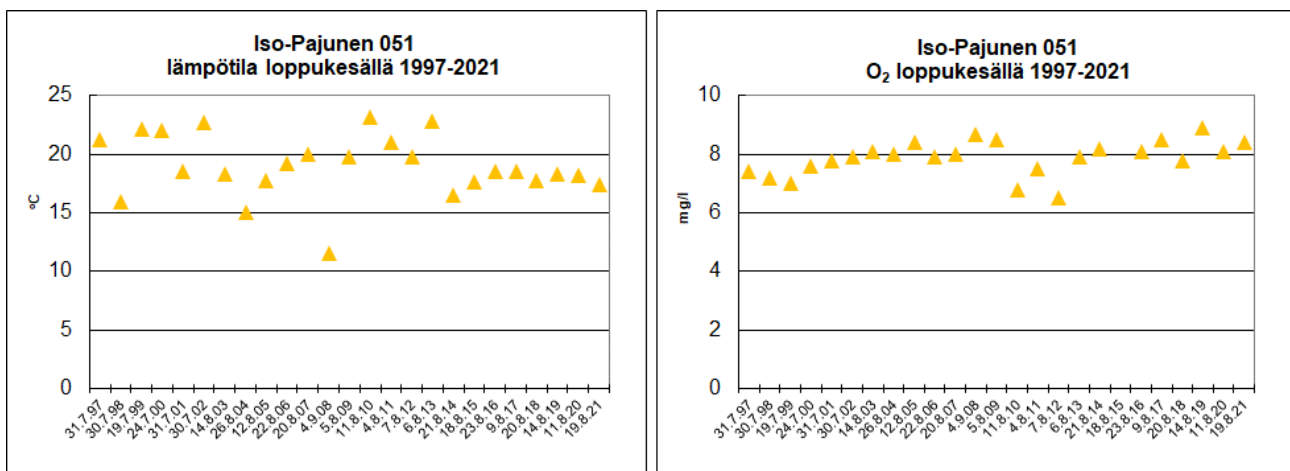
Iso-Pajusen aseman 051 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1990 ja 1998-2021.

Vuosien 2019-2021 tulokset: Vesi oli viileää kaikkina havaintokertoina (1,1-1,8 °C), viileintä maaliskuun alkupuolella 2020. Happipitoisuus vaihteli myös paljon. Vuoden 2020 näytteessä happipitoisuus oli lopputalven näytteistä suurin (5,5 mg/l), vuosien 2019 ja 2021 näytteissä happitilanne oli hieman keskimääräistä heikompi (1,1-1,4 mg/l), mutta vesi ei ollut hapetonta. Vuoden 2020 parempaa happitilannetta selittää parhaiten leudompi talvi vuosiin 2019 ja 2021 verrattuna. Vaikka maaliskuun alkupuolella 2020 havaintoajankohtaa edelsi pakkasjakso, oli tammi- ja helmikuussa useita suvipäiviä ja alkutalven keskilämpötila oli selvästi pienempi kuin vuosina 2019 ja 2021. Helmi-maaliskuun vaihteessa alkutalvina 2019 ja 2021 oli muutamia suvipäiviä, mutta muuten oli hyvin talvista, mikä selittää hieman keskimääräistä heikompa happitilannetta.

- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Veden lämpötila on vaihdellut havaintoajankohtana melko laajasti. Viileintä vesi oli syyskuun alussa 2008 (11,5 °C) ja lämpimintä elokuun puolivälissä 2010 (23,2 °C). Keskimäärin loppukesän näytteet on otettu kuitenkin melko kesäisissä olosuhteissa (veden keskilämpötila 19,1 °C). Matalan Iso-Pajusen vedessä happipitoisuus on ollut kaikkina havaintokertoina vähintään kohtalainen (6,5-8,7 mg/l, hapen kyllästysaste 71-93 %). Vuoden 2019-2021 tulokset: Veden lämpötila elokuun näytteissä vaihteli välillä 17,4-18,3 °C. Happitilanne oli kaikissa loppukesän näytteissä hyvä (happipitoisuus 8,1-8,9 mg/l, kyllästys-% 86-94).



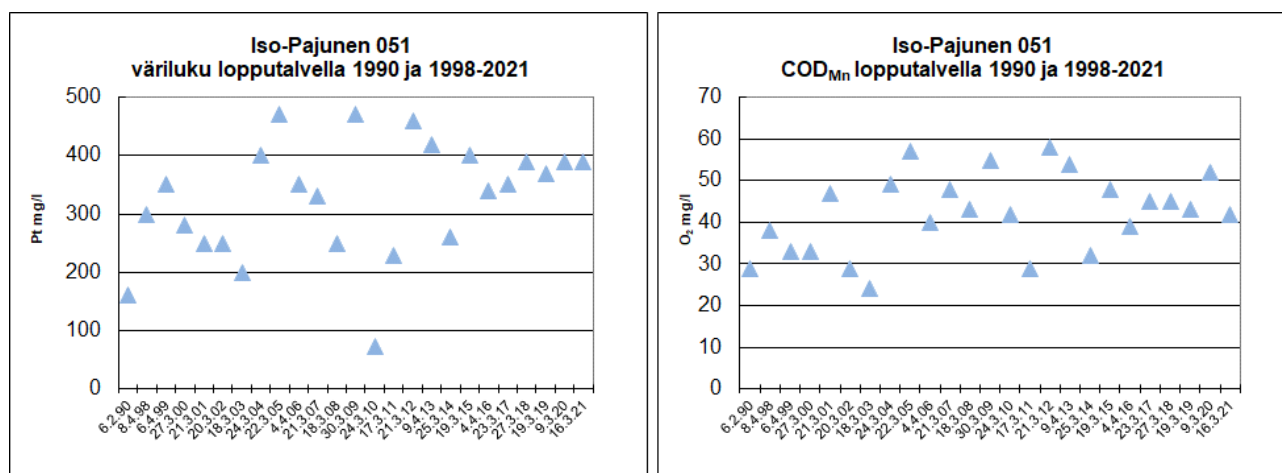
Ilman lämpötila Maaningan Halolan sääasemalla tammi-maaliskuussa 2019-2021. Lämpötilan nollaraja on osoitettu mustalla viivalla ja näytteenottoajankohta punaisella ympyrällä.



Iso-Pajusen aseman 051 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus loppukesinä vuosina 1990 ja 1998-2021.

- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvelilla.** Vuoden 2018 raportti: Iso-Pajusen veden väriluku oli 9.4.1998 vertailunäytteessä 300 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 38 O₂ mg/l, joiden perusteella järvivesi on ollut loppupalvelilla voimakkaan humuspitoista ennen Kaijanpäänsuon kunnostusta. Vuosina 2004-2018 useimmissa loppupalvelin näytteissä väriluku on ollut 330-470 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 40-58 O₂ mg/l. Jonkin verran suurimpia arvoja selittää sateiset loppuvuodet (2009, 2012 ja 2013), mutta esimerkiksi happipitoisuus, kevätvalunnan vaihe tai näytteenoton siirtyminen näytesyvyyden puoliväliin eivät näyttäisi selittävän kohonnutta humustasoa. Tulokset siis

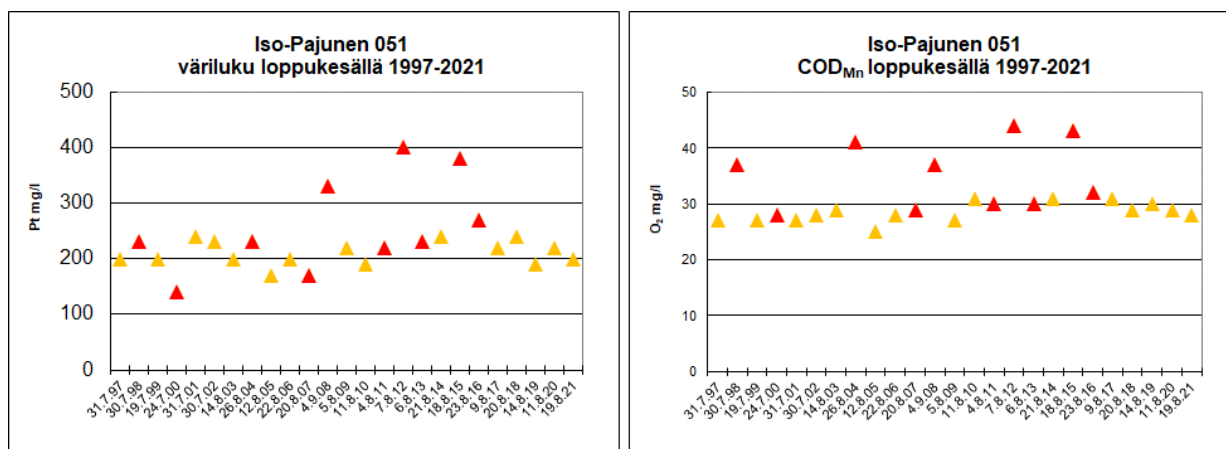
viittaavat siihen, että Iso-Pajusen humustaso olisi hieman noussut loppupalvella Kaijanpäänsuon turvetuotannon käynnistämisen jälkeen. Veden happamuudessa ei ole tapahtunut selviä muutoksia, vesi on ollut loppupalvella pääosin hapanta-lievästi hapanta (pH 5,8-6,2). Vuosien 2019-2021 tulokset: Veden kemiallinen hapenkulutus oli vuosien 2019 (43 O₂ mg/l) ja 2021 (42 O₂ mg/l) maaliskuun näytteissä lähellä koko aineiston keskiarvoa, mutta maaliskuussa 2020 näytteessä arvo oli jonkin verran suurempi (52 O₂ mg/l). Veden väriluvussa ei ollut suuria eroja tarkkailuvuosien välillä (370-390 Pt mg/l). Maaliskuun 2020 näytteen suurempi kemiallinen hapenkulutus näkyi myös suurempana happamuutena. 9.3.2020 Iso-Pajusen veden pH-arvo oli 5,4, joka on koko talvitarkkailuaineiston suurin mitattu happamuus. Loppupalvina 2019 ja 2021 veden pH-arvo oli lähellä tavanomaisia talven lukemia. Vuoden 2020 maaliskuun alkupuolella Iso-Pajuseen oli tullut jostakin sulamisvesiä, joka näkyi parempana happipitoisuutena ja keskimääräistä suurempana veden kemiallisena hapenkulutuksena ja happamuutena. Pääosa Kaijanpäänsuon kuivatusvesistä johdetaan talviaikaan Kaijaan, joten kuivatusvesien vaikutus tapahtuneeseen oli todennäköisesti vähäinen.



Iso-Pajusen aseman 051 väriluku (vasemmalla) ja kemiallinen hapenkulutus (oikealla) vuosien 1990 ja 1998-2021 talvitarkkailussa.

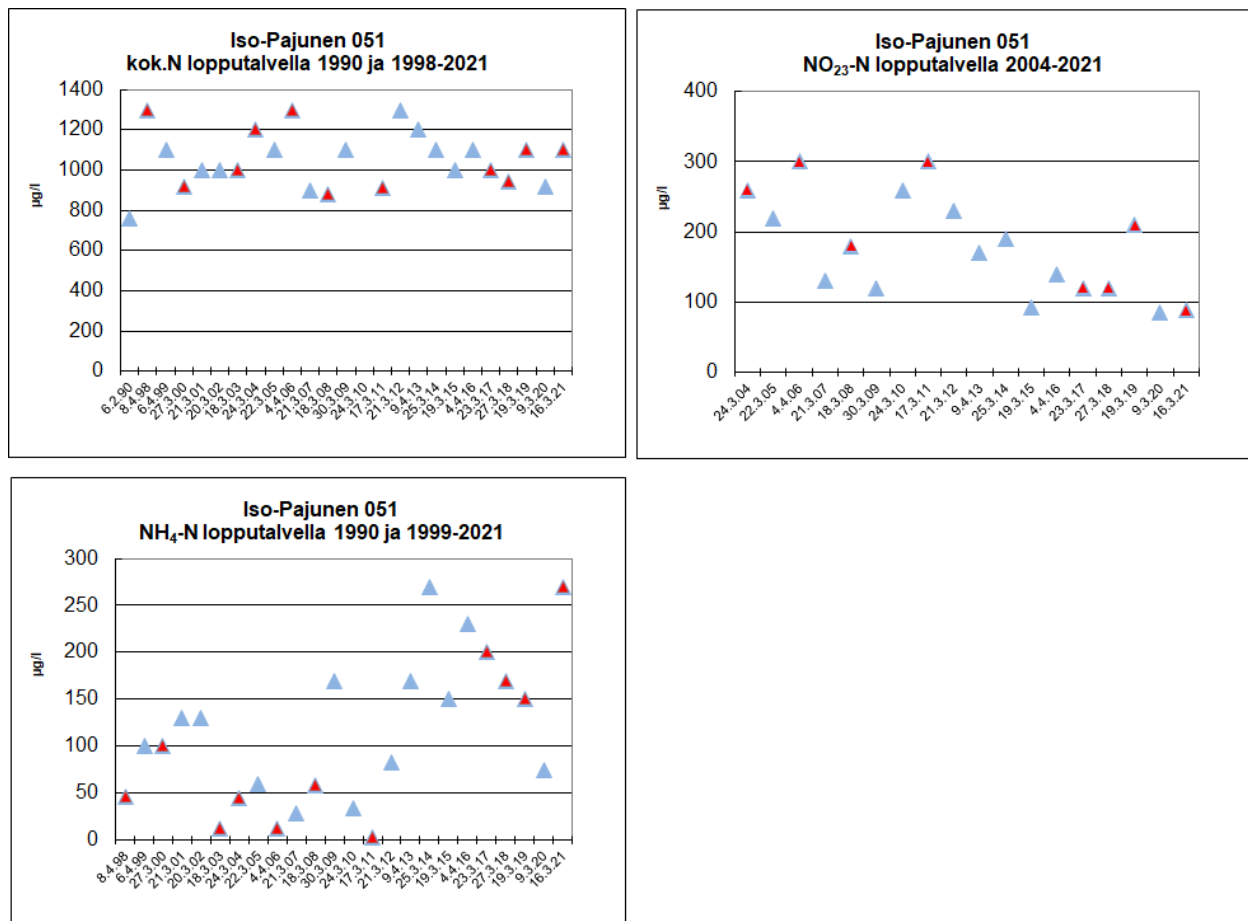
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Veden väriluku on Iso-Pajusen kesänäytteissä ollut 140-400 Pt mg/l (keskiarvo 234 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 25-44 O₂ mg/l (keskiarvo 31 O₂ mg/l). Näiden arvojen perusteella Iso-Pajusen vesi on luokiteltavissa ajoittain humuspitoiseksi, ajoittain voimakkaan humuspitoiseksi. Sateisuudella näyttää olevan selkeä vaikutus matalan Iso-Pajusen humuspitoisuuteen. Kaikki selvästi keskiarvoa suuremmat veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot mitattiin kesinä, jolloin kesän sademäärä oli yli 250 mm. Mikäli tarkastelusta jätetään pois sadekesiin liittyvät suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot, on kesäaikaisissa tuloksissa nähtävissä lievä kasvava suuntaus. Väriluvussa tämä lievään nousuun viittaava suuntaus ei ole nähtävissä. Sadekesän näytteissä, joissa kemiallinen hapenkulutus on noussut selvästi keskiarvoon verrattuna, vesi on ollut jonkun verran happamampaa (pH 6,1-6,4) kuin muissa näytteissä (pH 6,5-6,9). Vesi on kaikkina kesän havaintokertoina ollut luokiteltavissa lievästi happamaksi. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesä (kesä-elokuu) 2019 oli vähäsateinen (95 mm). Sademäärä oli jonkin verran suurempi kesinä 2020 (190 mm) ja 2021 (220 mm), mutta esimerkiksi elokuussa 2021 suurimmat sateet ajoittuivat alkukuuhun, kun näytteenotto oli vasta kuun puolivälin jälkeen. Näinä kolmena loppukesän havaintoajankohtana sekä veden kemiallinen hapenkulutus (28-30 O₂ mg/l) että väriluku (190-220 Pt mg/l) olivat hieman koko aineiston keskiarvoja pienempiä. Vesi oli

luokiteltavissa humuspitoiseksi. Nämä veden humuspitoisuutta kuvaavat arvot olivat siis selvästi sadekesiä pienempiä ja sekä kemiallisen hapenkulutuksen että väriluvun osalta hyvin lähellä ennakkotarkkailunäytteiden arvoja vuosilta 1997 ja 1998. Järvivesi oli lievästi hapanta (pH 6,5-6,7) kaikissa elokuun näytteissä.



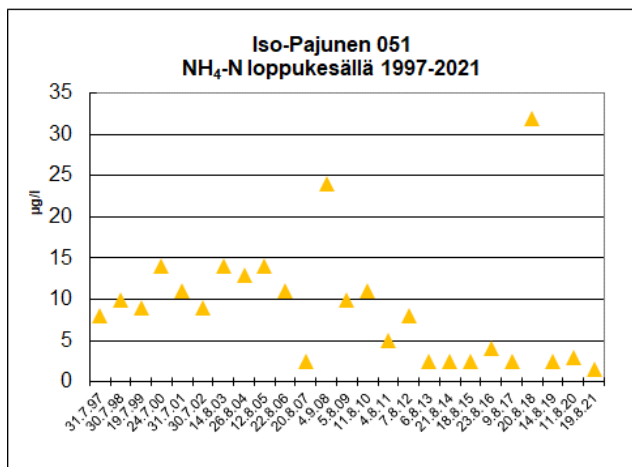
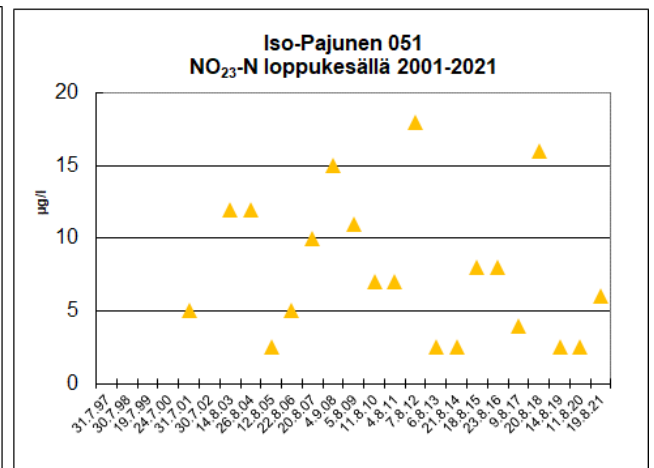
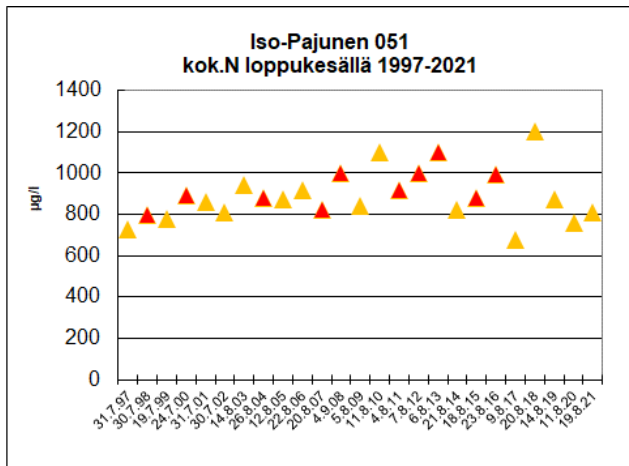
Iso-Pajusen aseman 051 väriluku (vasemmalla) ja kemiallinen hapenkulutus (oikealla) vuosien 1997-2021 loppukesän tarkkailussa. Vuodet, jolloin kesän sademäärä (kesä-elokuu) on ollut Kuopion Maaningan asemalla yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla (lähde: Ilmatieteen laitos).

- Veden typpiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Helmikuun alussa 1990 kokonaistypen pitoisuus Iso-Pajusen aseman 051 vedessä oli 760 µg/l, muina havaintokertoina pitoisuus on ollut 880-1300 µg/l. Kokonaisuutena kokonaistypen pitoisuus on aaltoillut tarkkailuvuosien välillä eikä siinä ole todettavissa selkeää muutossuuntaa. Merkillepantavaa on kuitenkin se, että nitraattitypen pitoisuus on ollut alle 200 µg/l vuodesta 2013 alkaen ja samalla ammoniumtypen pitoisuus on ollut yli 150 µg/l huolimatta siitä, että näinä vuosina happipitoisuus vedessä ei ole olennaisesti poikennut aiemmista tarkkailuvuosista. Loppukevään typpiyhdisteiden pitoisuuksiin matalassa Iso-Pajusessa vaikuttaa erittäin monet sisäiset ja ulkoiset prosessit, joten kovin selkeää syytä ei ole nähtävissä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021 Iso-Pajusen asemalla 051 veden kokonaistypipitoisuus oli hyvin lähellä koko tarkkailuaineiston keskiarvoa. Maaliskuussa 2020 kokonaistypipitoisuus oli jonkin verran pienempi, mihin vaikutti mineraalitypen keskimääräistä pienemmät pitoisuudet. Kohtalainen happitilanne näkyi pienempänä ammoniumtypen pitoisuutena ja tavanomaista pienempi nitraattitypen pitoisuus kertoi siitä, että kevätvalunta ei ollut vielä alkanut. Vuosien 2019-2021 talvinäytteiden ammoniumtypipitoisuudet liittyivät melko luontevasti happitilanteeseen, sillä suurimmat ammoniumtypipitoisuudet olivat heikossa happitilanteessa vuosina 2019 ja 2021 ja pienin vuoden 2020 näytteessä. Nitraattitypen osalta näytti jatkuvan aiemmin tarkkailussa todettu nitraattitypen pienenevä pitoisuus koko aikasarjassa. Poikkeuksen teki vuoden 2019 havaintokerta, jolloin nitraattitypen pitoisuus oli selvästi kohonnut huolimatta huonosta happitilanteesta eli tilanne oli hyvin samanlainen kuin ennen vuotta 2010 otetuissa näytteissä. Nitraattitypen osalta kehityssuuntien tulkintaa vaikeuttaa kuitenkin kevätvalunnan mukana tuleva nitraattityppikuormitus, jolloin näytteenottoajankohdalla on suuri vaikutus järviveden nitraattitypen pitoisuuteen.

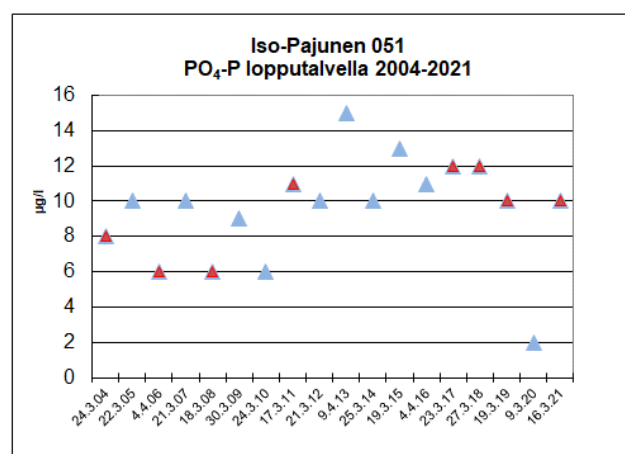
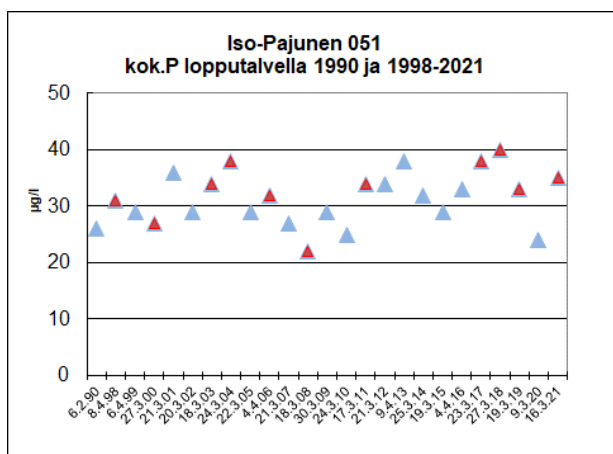


Iso-Pajusen aseman 051 kokonaistypen (ylhällä vasemmalla) ja ammoniumtypen (alhaalla) pitoisuus vuosien 1990 ja 1998-2021 talvitarkkailussa. Nitraattityypipitoisuuksia (ylhällä oikealla) on mitattu vuosina 2004-2021. Vuodet, jolloin järiveden happipitoisuus oli alle 2 mg/l, on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Veden typpiyhdisteet kesänäynteissä.** Vuoden 2018 raportti: Iso-Pajusen asemalla 051 veden kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut kesänäynteissä välillä 680-1200 µg/l. Kokonaistypen pitoisuus vedessä ei ole ollut yhtä vahvasti riippuvainen kesän sademäärästä kuin kemiallinen hapenkulutus, mutta useina vuosina sateisuus on näkynyt suurina kokonaistypipitoisuuksina. Nitraatti- ja ammoniumtyppi ovat olleet tehokkaasti Iso-Pajusen levätuotannon käytössä ja niiden pitoisuudet ovat olleet jokaisena tarkkailuvuonna pieniä, mutta harvoin kokonaan lopussa (alle määritysrajan 5 µg/l). Vuoden 2019-2021 tulokset: Kaikkina kolmena elokuun havaintokertana järiveden kokonaistypipitoisuus on ollut lähellä koko aineiston keskiarvoa. Nämä kesät olivat kohtalaisen vähäsateisia, mikä näkyy kokonaistypen pitoisuustasossa. Mineraalityypen pitoisuudet olivat kaikkina kesinä joko alle määritysrajan tai hieman sen päälle eli tehokkaasti levätuotannon käytössä.
- **Veden fosforiyhdisteet talvinäynteissä.** Vuoden 2018 raportti: Veden kokonaisfosforipitoisuus oli 8.4.98 vertailunäytteessä 30 µg/l. Loppupalven näytteissä 1999-2000 pitoisuus oli alle 30 µg/l, mutta sen jälkeen pitoisuus on muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta ollut välillä 32-40 µg/l. Korkeimmat kokonaisfosforipitoisuudet eivät liity aukottomasti huonohappisiin jaksoihin. Kokonaisuudessaan näyttää kuitenkin siltä, että kokonaisfosforin pitoisuustaso on hieman noussut loppupalven näytteissä Kaijanpäänsuon turvetuotannon käynnistymisen jälkeen. Fosfaattifosforissa pitoisuusmuutokset tarkkailuvuosina 2004-2018 ovat olleet vähäisiä.



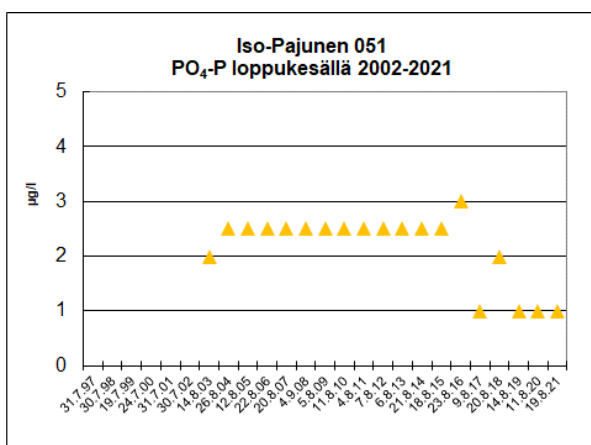
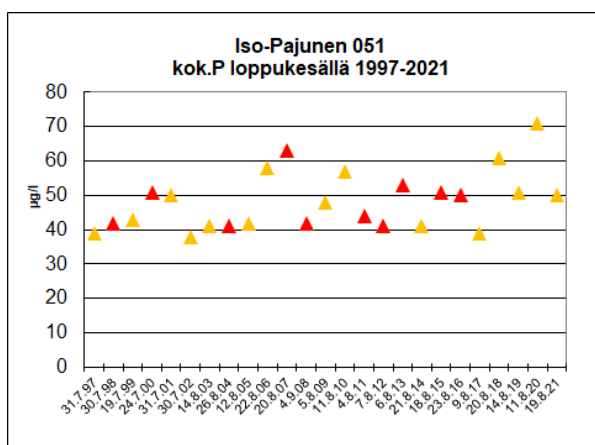
Iso-Pajusen aseman 051 kokonaistypen (ylhäällä vasemmalla) ja ammoniumtypen (alhaalla) pitoisuus vuosien 1997-2021 loppukesän tarkkailussa. Nitraattityppipitoisuuksia (ylhäällä oikealla) on mitattu vuosina 2001-2021. Vuodet, jolloin kesän sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla (lähde: Ilmatieteenlaitos).



Iso-Pajusen aseman 051 kokonaisfosforin (vasemmalla, vuodet 1990 ja 1998-2021) ja fosfaattifosforin (oikealla, vuodet 2004-2021) pitoisuus loppupalven tarkkailussa. Vuodet, jolloin järveden happipitoisuus oli alle 2 mg/l, on merkitty punaisella kolmiolla.

Vuoden 2019-2021 tulokset: Maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021, jolloin happitilanne oli heikko, järveden kokonaisfosforipitoisuus oli tavanomaisissa lukemissa 2010-luvun talvinäytteille (33-35 µg/l). Maaliskuun alussa 2020, jolloin happitilanne oli kohtalaisen hyvä, kokonaisfosforipitoisuus oli vain 24 µg/l, mikä oli pienin tulos koko tarkkailussa. Vuosien 2019 ja 2021 tulokset vahvistavat sitä tulkintaa, jonka perusteella Iso-Pajusen rehevyystaso lopputalvella olisi hieman noussut Kaijanpäänsuon turvetuotannon aloittamisen jälkeen, mutta ajoittain heikosta happitilanteesta huolimatta fosforin sisäinen kuormitus ei ole ollut lopputalvella kovin suurta. Vuoden 2020 talvinäytteessä fosfaattifosforin pitoisuus oli hyvin pieni, talvinäytteissä 2019 ja 2021 pitoisuus oli sama kuin koko tarkkailuaineiston keskiarvo.

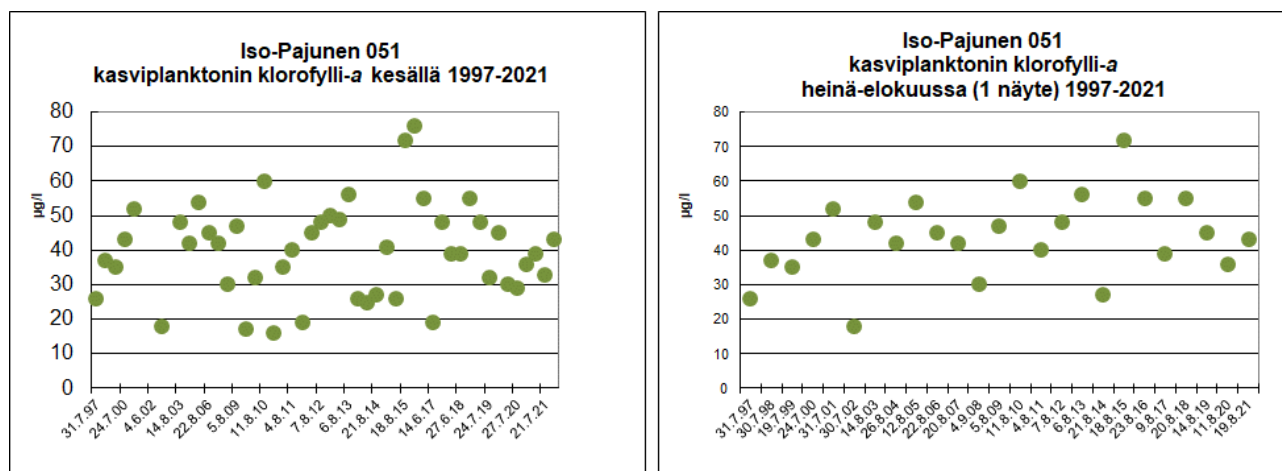
- Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Veden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 39-63 µg/l ja keskipitoisuuden 47 µg/l perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi, mutta vuosina 2006-2018 useana vuonna erittäin reheväksi. Kokonaisfosforipitoisuudella ei näytä olevan selvää yhteyttä kesän sateisuuteen, sillä suurimpien kokonaisfosforipitoisuuksien joukossa on sekä sadekesiä että vähäsateisia kesiä. Kokonaisfosforipitoisuudessa on näkyvissä sama suuntaus kuin kokonaistyyppipitoisuudessa eli useana tarkkailuvuotena taso on ollut sama kuin vertailukesinä 1997 ja 1998, mutta vuodesta 2000 lähtien on ollut monia vuosina, jolloin taso on ollut selvästi korkeampi. Fosfaattifosforin pitoisuus on lähes poikkeuksetta ollut alle määritysrajan (2 tai 5 µg/l), eli Iso-Pajusen levätuotanto näyttäisi olevan fosforirajoitteinen. Vuoden 2019-2021 tulokset: Vuosien 2019 ja 2021 elokuun näytteissä veden kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä koko aineiston keskiarvoa ja vesi oli luokiteltavissa sen perusteella reheväksi-erittäin reheväksi. Vuoden 2020 elokuun näytteessä veden kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi suurempi (71 µg/l), tulos oli koko tarkkailuaineiston suurin. Näytteenottoa oli edeltänyt puuskainen pohjoisenpuoleinen tuuli kolmen päivän ajan, 9.8.20 puuskan maksiminopeus 11,4 m/s, 10.8. 12,4 m/s ja näytteenottopäivänä 11.8. 8,7 m/s. Koska vedessä oli suuren kokonaisfosforipitoisuuden lisäksi korkea kiintoainepitoisuus (12 mg/l), on puuskainen pohjoistuuli todennäköisesti aiheuttanut sedimentin sekoittumista vesipatsaaseen. Fosfaattifosfori oli kaikissa elokuun näytteissä tehokkaasti levien käytössä, pitoisuus oli alle määritysrajan (2 µg/l).



Iso-Pajusen aseman 051 kokonaisfosforin (vasemmalla, vuodet 1997-2021) ja fosfaattifosforin (oikealla, vuodet 2002-2021) pitoisuus loppukesän tarkkailuissa. Vuodet, jolloin kesän sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla (lähde: Ilmatieteenlaitos).

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli Iso-Pajusessa vertailuvuosina 1997 26 µg/l ja 1998 37 µg/l, minkä perusteella vesi oli

luokiteltavissa erittäin reheväksi. Vuosina 1999-2018 klorofylli-a:n määrä on ollut loppukesän näytteissä 18-72 µg/l ja keskiarvon 45 µg/l perusteella rehevyystaso on selvästi korkeampi kuin vertailuvuosina. Koska vertailuvuosilta on vain yhdet näytteet ja erittäin rehevässä järvestä rehevyystaso voi vaihdella hyvinkin paljon yhden kesän aikana, kovin luotettavaa arviota rehevyystason noususta ei voi antaa, mutta aineisto kuitenkin viittaa jonkinlaiseen rehevyystason nousuun Kaijanpäänsuon turvetuotantoalueen kunnostuksen ja tuotannon aloittamisen jälkeen. Vuodesta 2010 alkaen Iso-Pajusesta on otettu kolme klorofylli-a näytettä kesässä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli kesien 2019 ja 2021 näytteissä lähellä koko aineiston keskiarvoa, kesän 2020 näytteissä jonkin verran keskiarvoa pienempi. Klorofylli-a:n määrä kuvasi kaikkina kesinä erittäin reheviä oloja. Rehevyystaso oli selvästi 2010-luvun huippuvuosia pienempi ja vain hieman vertailuvuosia suurempi.



Iso-Pajusen kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1997-2021. Vasemmassa kuvassa koko aineisto (1997-2009 1 näyte heinä- tai elokuussa, vuodesta 2010 alkaen 3 näytettä/v) ja oikeanpuoleisessa kuvassa vain heinä/elokuun näytteet (1 näyte/v).

- Iso-Pajusesta on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Osassa näytteistä limalevän (*Gonyostomum semen*) osuus on ollut suuri, mikä on nostanut klorofylli-a:n määrää. Limalevä ei ole kuitenkaan varsinaisesti rehevyyden ilmentäjä, minkä takia se hieman vääristää pelkän klorofylli-a:n perusteella muodostettavaa kuvaa järven rehevyystasosta. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

Elokuu 2014: Elokuussa 2014 havaintopaikan Iso-Pajunen 051 kasviplanktonin biomassa-arvo (6,1 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (2,4 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (1,3) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (68 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti alle 1 % biomassasta.

Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Iso-Pajunen 051 kasviplanktonin biomassa-arvo (4,0 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0,5) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (7 %) ja limalevä *Gonyostomum semen* (70 %).

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 samaa hyvää tilaluokkaa.

Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Iso-Pajunen 051 kasviplanktonin biomassaarvo (6,9 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (6,1 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,2) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (10 %) ja piilevät (35 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 15 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ilmensivät samaa tyydyttävää tilaluokkaa.

Elokuu 2017: Kokoomanäytteestä (klorofylli-a 39 µg/l) tehdyn kasviplanktonin biomassamäärittelyn perusteella biomassaarvo (9,4 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (18,4 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,6) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (23 %, runsaimpina *Dolichospermum macrosporum* ja *Aphanizomenon* spp.) ja piilevät (34 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 19 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ilmensivät samaa välttävää tilaluokkaa.

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Iso-Pajunen 051 kasviplanktonin biomassaarvo (8,0 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (3,0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (1,0) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (60 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 10 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ilmaisi huonompaa tilaluokkaa kuin TPI-indeksi.

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Iso-Pajunen 051 kasviplanktonin biomassaarvo (4,1 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (2,0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (1,0) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (7 %), piilevät (18 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 50 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ilmaisi samaa tyydyttävää tilaluokkaa kuin TPI-indeksi.

Yhteenveto Iso-Pajusen tuloksista

- *Talvinäytteet:* Iso-Pajusen tila ei olennaisesti poikennut 2010-luvun aiemmista tuloksista. Maaliskuussa 2019 ja 2021 veden happipitoisuus oli keskimääräistä hieman huonompi pitkän talven jäljiltä. Veden kemiallinen hapenkulutus, väriluku ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat näinä talvina lähellä koko aineiston keskiarvoja. Vuoden 2019 maaliskuussa leudomman talven jälkeen järvi oli saanut jostakin valumavesiä, mikä näkyi vedessä selvästi parempana happitilanteena ja sen myötä pienempänä fosforipitoisuutena, mutta myös hieman kohonneena kemiallisena hapenkulutuksena. Aiemmissä tarkkailuissa on arvioitu, että Kaijanpäänsuon turvetuotannon aloituksen jälkeen lopputalvinen veden humus- ja rehevyystaso olisi hieman noussut. Vuosien 2019-2021 tulokset olivat 2010-vuosien tasolla, joten tilanne ei ole heikentynyt vuoden 2018 jälkeen. Mineraalityypen pitoisuuksissa on havaittavissa jo aiemmin todettu suuntaus, jonka mukaan nitraattityypen määrä on lopputalvella pienentynyt ja ammoniumtyypen määrä lisääntynyt, eikä tämä muutos ole selvästi riippuvainen happitilanteesta.
- *Kesänäytteet:* Kesät 2019-2021 olivat kohtalaisen vähäsateisia, mikä näkyi keskimääräistä hieman pienempinä veden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaistyyppipitoisuuden arvoina. Kokonaisfosforipitoisuus oli elokuun 2020 havaintokerralla poikkeuksellisen suuri, mikä johtui todennäköisimmin navakan pohjoisen puoleisen tuulen aiheuttamasta pohja-aineksen liettymisestä vesipatsaaseen. Iso-Pajunen oli edellisvuosien tapaan luokiteltavissa humuspitoiseksi-voimakkaan humuspitoiseksi ja reheväksi-erittäin reheväksi. Järviveden väriluku, kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat lähellä ennakkotarkkailuvuosien tasoa, mutta kokonaisfosforipitoisuus jonkin verran ennakkotarkkailuvuosia suurempi.
- Iso-Pajusen valuma-alueella on Kaijanpäänsuon turvetuotantoalueen kunnostuksen lisäksi tehty aktiivisia metsänhoitotoimenpiteitä. Järven itärannan läheisyydessä on toteutettu noin 40 ha:n alueella avohakkuita vuosina 2007-2015. Iso-Pajusessa todetut lievä humuspitoisuuden ja rehevyyden nousu ovat ilmiöitä, jotka liittyvät turvetuotannon ohella metsätalouteen, joten näillä avohakkuilla on myös ollut vaikutusta Iso-Pajusen tilaan.

Kotajärvi

- Kotajärvi on pieni (pinta-ala noin 0.2 km²) läpivirtausjärvi. Valuma-alue on metsävaltainen, maatalousmaata järven lähivaluma-alueella on järven eteläpäässä. Kotajärveen Iso-Pajusesta laskevan Ventonjoen valuma-alueella on tehty metsänkäyttöilmoitusten perusteella melko laaja-alaisia avohakkuita, joista lähimmät vuonna 2014 aivan puron loppuosan valuma-alueella ennen Kotajärven laskukohtaa. Järvi on matala, suurin syvyys on 1,5 m ja keskisyyvyys alle metrin. Keskivalumalla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on alle viikon.
- Kotajärveen tulee turvetuotannon kuivatusvesiä kahta kautta. Kaijanpääsuon kuivatusvedet johdetaan Iso-Pajuseen, joka laskee Pajusenpuron kautta Pieni-Pajuseen ja sieltä edelleen Ventonjokena Kotajärven pohjoispäähän. Ventojoki (tässä raportissa virtavesitarkkailun osiossa nimellä Pajusenpuro) tuo 70 % Kotajärven tulevasta vedestä. Ventonjoki jatkaa matkaansa noin 350 metrin päässä järven länsirannalta. Konttimäenalussuon vedet tulevat järven keskivaiheille itärannalle Yläpuroa pitkin. Puroon on tehty kosteikkoalueelle ojakatko, joten vesi suotautuu loppuvaiheessa kosteikon läpi. Yläpuron laskukohdasta järven vastarannalla sijaitsevaan Kotajärven luusuaan on myös noin 350 m. Kotajärven havaintoasema 046 sijaitsee järven eteläosalla. Matkaa havaintoasemalla Yläpuron laskukohdasta on noin 300 m ja Ventonjoen laskukohdasta noin 700 m. Järven eteläpäähän laskee Pahkalamminpuro, jonka valuma-alueella on jonkin verran maatalousmaita.
- Kotajärvelle ei ole määritelty pintavesityyppiä.

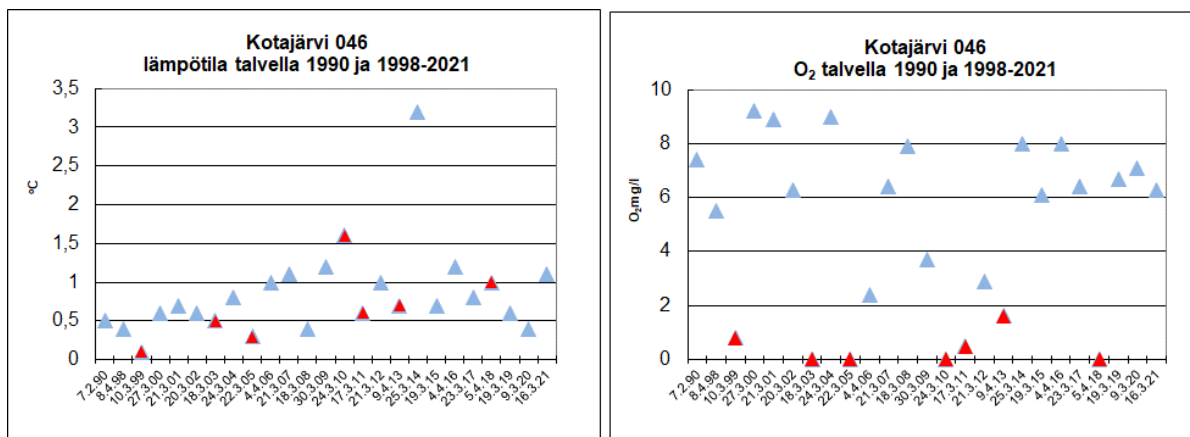
Näytteenotto

- Kotajärvestä on otettu talvinäytteitä helmikuun alussa 1990 ja maalिस-huhtikuussa 1998-2021. Helmikuun näyte 1990 ei ole hyvä vertailunäyte aikaisen havaintoajankohdan takia, näyte kertoo keskitalven oloista Kotajärvestä. Maalis-huhtikuun vaihe edustaa loppupalvea ja matalassa Kotajärvestä lumien sulamisen käynnistyminen vaikuttaa nopeasti järven veden laatuun. Tämän takia veden laadussa voi olla loppupalven näytteissä suurtakin vaihtelua riippuen kevään vaiheesta. Kesän näytteet Kotajärven asemalta 046 otettiin vuosina 1997-2002 heinäkuun lopussa ja vuosina 2003-2021 pääosin elokuussa. Vuosien 1997 ja 1998 ovat vertailunäytteitä, sillä turvetuotantoalueiden kunnostus aloitettiin vuonna 1999. Viileintä vesi oli syyskuun alussa 2008 (11,1 °C), mutta myös sadekesänä 1998 veden lämpötila heinäkuun lopussa oli vain 14,8 °C. Lämpimimmillään vesi on ollut yli 23 °C vuosien 1999, 2002 ja 2010 havaintokertoina.

Veden laatu

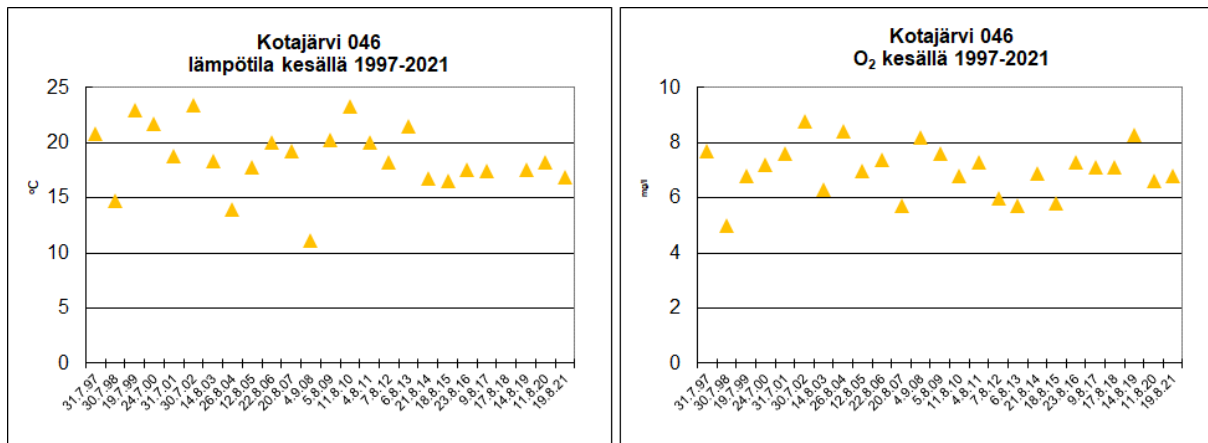
- Kotajärven tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: *Kotajärven talvinäytteeseen vaikuttaa kevätvalunnan alkamisen lisäksi veden syvyys, jään paksuus ja lumen syvyys jään päällä. Havaintopaikan 046 veden syvyys on ollut välillä 0,9-1,7 m ja jään paksuus 0,3-0,7 m. Muutamina talvina vettä on ollut noin metri ja jäätä 70 cm, minkä takia vesipatsaan puolivälistä otettava näyte on jouduttu ottamaan jään ympäröimältä alueelta. Edellä mainitut tekijät näkyvät hyvin Kotajärven talvinäytteiden happitilanteessa. Talvet, jolloin happea on ollut alle 1 mg/l, ovat olleet vuonna jäänpaksuuden perusteella talviset 1999, 2003, 2005, 2010, 2011, 2013 ja 2018. Kevätvalunnan alkaminen ja keskitalven suvikelit ovat näkyneet*

Kotajärven tarkkailuasemalla selvästi parempana veden happitilanteena. Näiden tulosten perusteella Kotajärven happitilanne on todennäköisesti ollut heikko myös muina havaintovuosina kerrostuneisuuskausien lopulla. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vaikka talvet 2019 ja 2021 olivat selvästi kylmempiä kuin talvi 2020 ja suvikelit olivat harvemmassa, oli happitilanne kuitenkin Kotajärven asemalla 046 kaikkina kolmena vuotena maaliskuun havaintokerralla kohtalaisen hyvä (6,3-7,1 mg/l). Vuoden 2019 maaliskuussa näyte otettiin jään alaosan tasolta, maaliskuun näytteissä 2020 ja 2021 15-20 cm jään alareunan alapuolelta. Vesi oli hyvin viileää kaikkina havaintokertoina (0,4-1,1 °C).



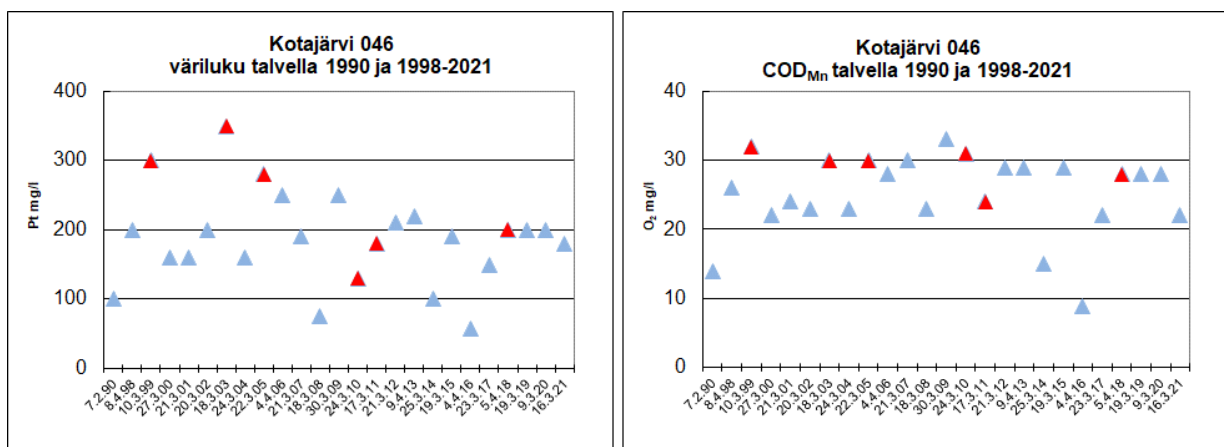
Kotajärven aseman 046 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1990 ja 1998-2021. Ajankohdat, jolloin veden happipitoisuus on ollut alle 2 mg/l on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kotajärven kesänäytteissä happitilanne on ollut aina vähintään kohtalainen (yli 5 mg/l, keskiarvo 7,0 mg/l), mikä on järven mataluuden ansiota. Pienin pitoisuus 5 mg/l mitattiin vertailuvuonna 1998 heinäkuun lopussa viileän veden aikaan. Hapen kyllästysaste on ollut keskimäärin 75 %. Kyllästysaste ei ole ylittänyt 100 % minään havaintokertana, mikä kertoisi voimakkaasta levätuotannosta. Heinäkuun lopun näytteessä vuonna 2002, jolloin vesi oli erittäin lämmintä (23,4 °C), hapen kyllästysaste oli 100 %. Vuosien 2019-2021 tulokset: Veden lämpötila oli elokuun näytteissä 16,9-18,2 °C. Veden happipitoisuus vuoden 2019 näytteessä oli 8,3 mg/l (kyllästys-% 87), hieman pienempi, mutta kuitenkin kohtalaisen hyvä elokuun 2020 ja 2021 näytteissä (6,6-6,8 mg/l, 70 %).



Kotajärven aseman 046 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus kesänäynteissä vuosina 1997-2021.

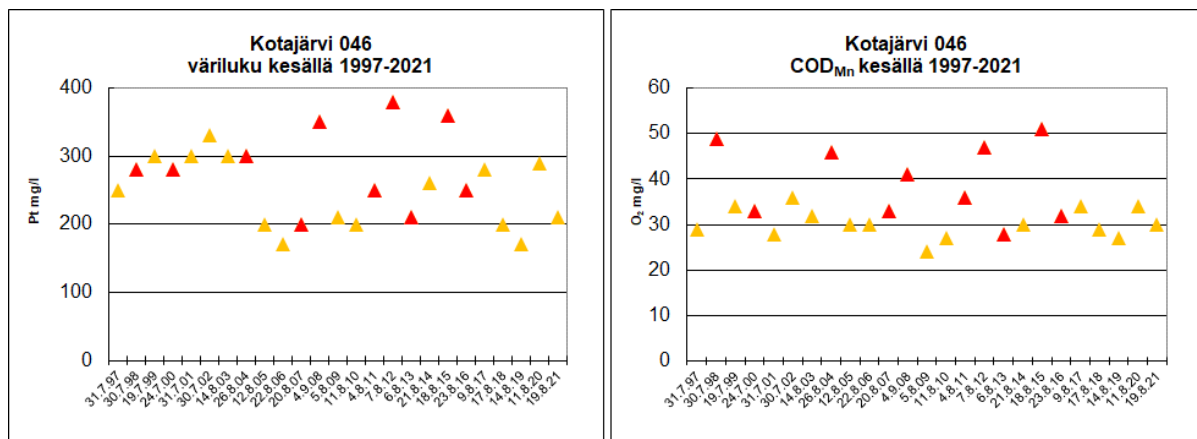
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Kotajärven asemalla 046 veden väriluku (58-350 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus (8,8-33 O₂ mg/l) ovat vaihdelleet hyvin paljon loppupalven näytteissä em. tekijöistä johtuen. Lumen sulamisvesien vaikutus on näkynyt kirkkaampana vetenä ja toisaalta suurimmat arvot on mitattu joko huonon happitilanteen vallitessa tai silloin, kun näyte on otettu lähempänä pohjaa. Jos verrataan vertailuvuosien 1998 ja 1999 tuloksia 2000-luvun tuloksiin, ei Kotajärven veden väriluvussa tai kemiallisessa hapenkulutuksessa ole todettavissa selkeää muutossuuntaa loppupalven näytteissä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Veden väriluku oli kaikkina kolmena talvena (180-200 Pt mg/l) lähellä koko aineiston keskiarvoa (190 Pt mg/l). Veden kemiallinen hapenkulutus oli maaliskuun näytteissä 2019 ja 2020 (28 O₂ mg/l) hieman koko aineiston keskiarvoa (25 O₂ mg/l) suurempi, maaliskuun 2021 näytteessä (22 O₂ mg/l) hieman pienempi. Vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi. Sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat samaa tasoa kuin vertailuvuonna 1998.



Kotajärven aseman 046 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus talvinäytteissä vuosina 1990 ja 1998-2021. Ajankohdat, jolloin veden happipitoisuus on ollut alle 2 mg/l on merkitty punaisella kolmiolla.

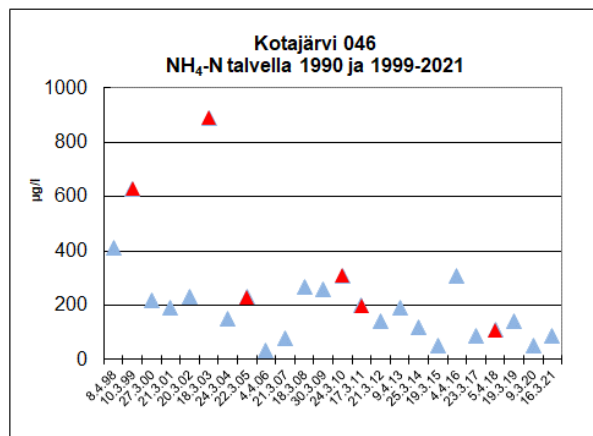
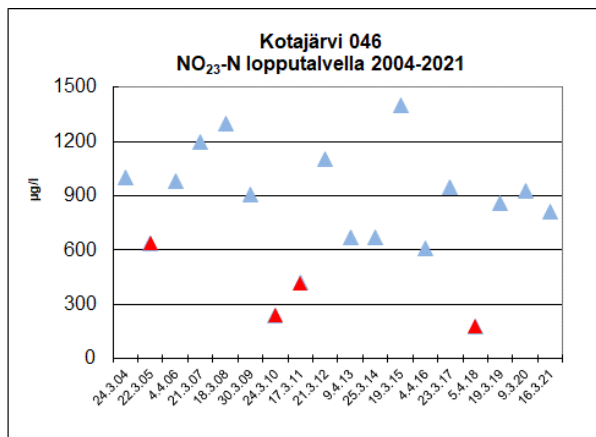
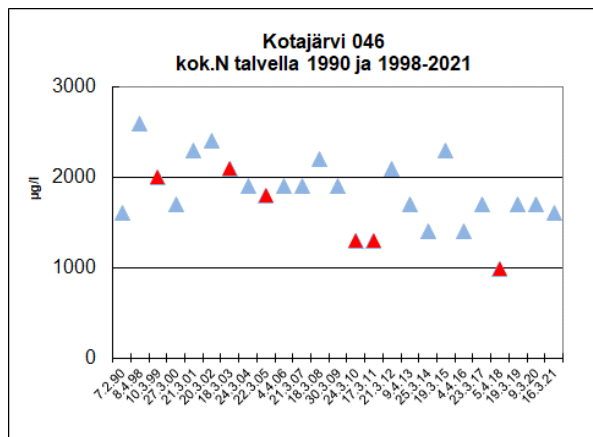
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kotajärven asemalla 046 veden väriluku on ollut kesän näytteissä 170-360 Pt mg/l (keskiarvo 266 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 24-51 O₂ mg/l (keskiarvo 35 O₂ mg/l). Näiden lukujen perusteella vesi järvi on luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi ja ajoittain humuspitoiseksi. Talvinäytteisiin verrattuna väriluku on keskimäärin lähes 100 Pt mg/l suurempi ja kemiallinen hapenkulutus 10 O₂ mg/l, joten valuma-alueelta tulee avovesiaikaan kohtalaisesti humuskuormaa. Kemiallisessa hapenkulutuksessa on selvästi nähtävissä sateisuuden merkitys matalassa Kotajärvessä. Tämä ei ole näkynyt niin selvästi veden väriluvussa. Vertailuvuodet 1997 ja 1998 antavat hyvän kuvan Kotajärven veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen vaihtelusta ennen turvetuotannon alkua, koska kesä 1998 oli sateinen. Tämän perusteella järviveden kemiallinen hapenkulutus ei ole ollut sadekesinä suurempi kuin vertailuvuonna 1998, mutta veden väriluku oli sadekesinä 2008, 2012 ja 2015 jonkin verran suurempi. Kotajärven vedessä happamuus on ollut alle pH 6 vain vertailuvuonna 1998 (pH 5,8). Pääsääntöisesti veden happamuus on ollut lähellä neutraalia (pH 6,8-7,1), mutta sadekesinä humuspitoisuuden noustessa lähempänä pH 6,5. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesien 2019 ja 2021 vähäsateisuus näkyi Kotajärvessä keskimääräistä

(vähäsateisten kesien keskiarvo) pienempinä väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Elokuun puolivälissä 2020 veden väriluku (290 Pt mg/l) oli jonkin verran vähäsateisten kesien keskiarvoa (245 Pt mg/l) suurempi, samoin kemiallinen hapenkulutus (2020 34 O₂ mg/l, keskiarvo 30 O₂ mg/l). Elokuun 2020 näytteenottoa edelsi kahtena päivänä navakka pohjoistuuli, joka on matalassa Kotajärvessä mahdollisesti liettänyt sedimentistä aineksia vapaaseen veteen, mikä on näkynyt järviveden humuspitoisuudessa. Kesinä 2019 ja 2021 vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi, vuonna 2020 voimakkaan humuspitoiseksi. Happamuudeltaan vesi oli lähellä neutraalia kaikkina kolmena tarkkailuvuotena.



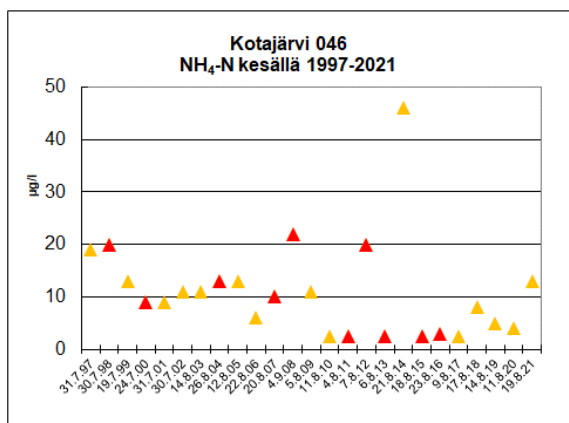
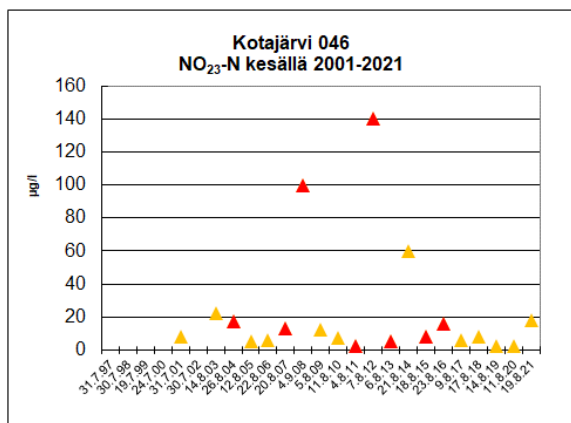
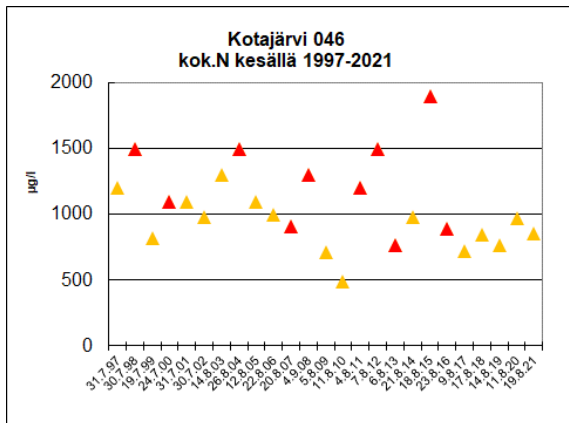
Kotajärven aseman 046 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus loppukesän näytteissä vuosina 1997-2021. Ajankohdat, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm on merkitty punaisella kolmiolla.

- Veden tyyppiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Veden kokonaistyyppipitoisuus on vaihdellut tarkkailuvuosien välillä paljon (990-2600 µg/l) lopputalven näytteissä Kotajärven asemalla 046. Suurin pitoisuus mitattiin vertailutalvena 1998 huhtikuun alussa. Ammoniumtyypen pitoisuus oli silloin keskimääräistä suurempi (630 µg/l), mikä on todennäköisesti jäännettä hapettomasta kaudesta maaliskuun lopulta. Kevätvalunta oli todennäköisesti kuitenkin käynnistynyt, mikä oli nostanut nitraattityypen pitoisuuksia. Nitraattityypen määrittäminen talvinäytteistä alkoi vasta vuonna 2004. Huonolla happitilanteella ei näytä olevan suurta merkitystä Kotajärven lopputalven kokonaistyyppipitoisuuteen. Määrävin tekijä näyttäisi olevan havaintoajankohdan sijoittuminen kevätvalunnan suhteen, kevätvalunnan alettua nitraattityypen pitoisuudet ovat olleet suuria. Vuosien 2019-2021 tulokset: Järviveden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikissa maaliskuun näytteissä (1600-1700 µg/l) keskimääräistä hieman pienempi (koko aineiston keskiarvo 1820 µg/l). Hyvä happitilanne näkyi keskimääräistä (koko aineiston keskiarvo 225 µg/l) pienempinä ammoniumtyypen pitoisuuksina (52-140 µg/l). Nitraattityypen pitoisuus oli kaikkina havaintokertoina kohtalaisen suuri (810-930 µg/l) ja lähellä koko aineiston keskiarvoa (830 µg/l). Nitraattityypen pitoisuus ei ollut kuitenkaan vielä tasolla, joka olisi kertonut selvästi kevätvalunnan alkamisesta.



Kotajärven aseman 046 kokonaistypen (ylhäällä vasemmalla) ja ammoniumtypen (alhaalla) pitoisuus vuosien 1990 ja 1998-2021 talvitarkkailussa. Nitraattityyppipitoisuuksia (ylhäällä oikealla) on mitattu vuosina 2004-2021. Vuodet, jolloin järiveden happipitoisuus oli alle 2 mg/l, on merkitty punaisella kolmiolla.

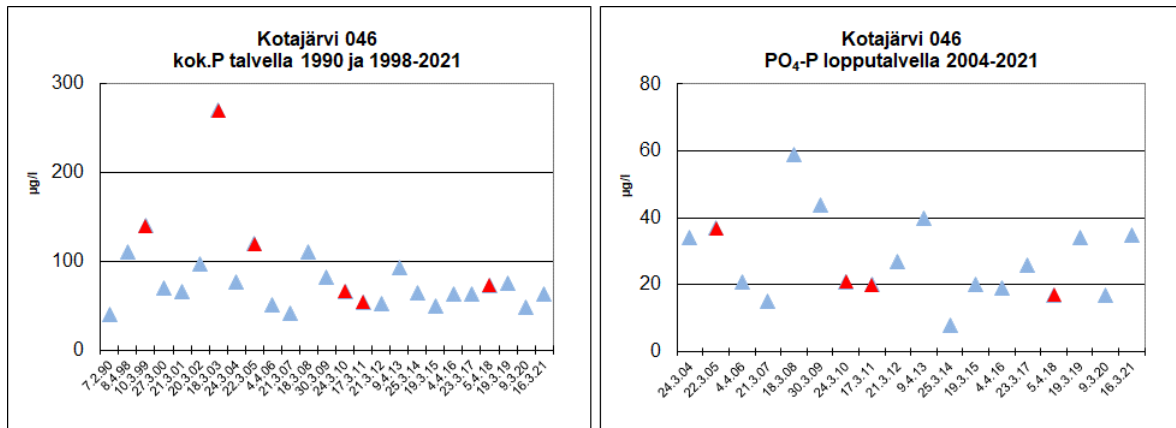
- Veden tyyppiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Kotajärven vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut kesänäytteissä välillä 710-1900 µg/l (keskiarvo 1080 µg/l). Sadekesien vaikutus näkyy pitoisuustasossa selvästi. Ennakkotarkkailuvuosien 1997 ja 1998 tasoa (1200-1500 µg/l) ei ole ylitetty kuin vuonna 2015, joten turvetuotannon aloitus ei näytä olennaisesti lisänneen Kotajärven kokonaistypen tasoa. Mineraalityppi on ollut tehokkaasti levien käytössä, mutta sadekesinä nitraattityppeä on ollut jonkin verran vapaana myös järivedessä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kokonaistypen pitoisuus Kotajärven aseman 046 vedessä oli elokuun 2019 näytteessä (770 µg/l) selvästi pienempi kuin vähäsateisina kesinä (kesä-elokuun sademäärä alle 250 mm) keskimäärin (920 µg/l). Elokuun näytteissä 2020 ja 2021 kokonaistypen pitoisuus (860-970 µg/l) oli lähellä em. keskiarvoa. Pitoisuustaso oli pienempi kuin vuoden 1997 ennakkotarkkailussa, joten edelleen Kotajärven kokonaistypen pitoisuustasossa ei näyttäisi tapahtuneen merkittäviä muutoksia. Mineraalityppi oli tehokkaasti levien käytössä, sekä nitraatti- että ammoniumtypen pitoisuudet olivat näissä kolmessa loppukesän näytteessä pieniä tai jäivät alle määritysrajan.



Kotajärven aseman 046 kokonaistypen (ylhäällä vasemmalla) ja ammoniumtypen (alhaalla) pitoisuus vuosien 1997-2021 loppukesän tarkkailussa. Nitraattityppipitoisuuksia (ylhäällä oikealla) on mitattu vuosina 2001-2021. Vuodet, jolloin kesä-elokuun sademäärä oli alle 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

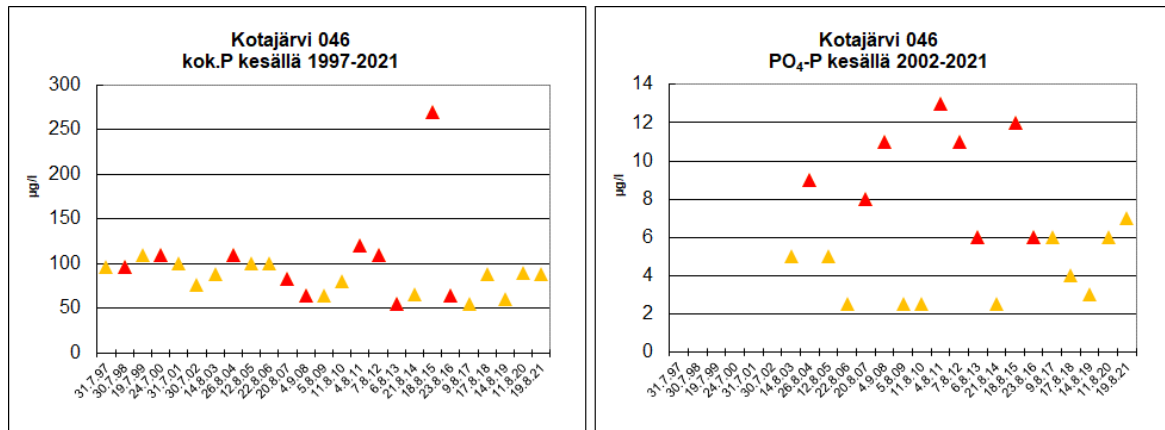
- **Veden fosforiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Kotajärven aseman vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut lopputalvella pääsääntöisesti alle 100 µg/l (42-270 µg/l, keskiarvo 84 µg/l). Yli 100 µg/l ylityksiä on viisi, joista kolme on lopputalvilta, jolloin happitilanne oli huono. Myös vertailuvuonna 1998 kokonaisfosforipitoisuus oli korkea (110 µg/l). Muina tarkkailutalvina, jolloin vesinäytteessä happipitoisuus oli alle 1 mg/l, veden kokonaisfosforipitoisuus ei ollut yli 100 µg/l. Vuoden 2013 erittäin suuri kokonaisfosforin pitoisuus 270 µg/l poikkeaa selvästi muiden huonohappisten jaksojen pitoisuudesta. Tämä viittaa lisääntyneeseen ulkoiseen kuormitukseen. Koska Kaijanpäänsuon kuivatusvedet eivät tule Kotajärveen talvella, viittaa tulos metsätalouden vaikutuksiin. Näinä vuosina Ventonjoen valuma-alueella tehtiin avohakkuita melko laajoilla alueilla. Tuolloin myös veden kiintoainepitoisuus 15 mg/l oli havaintoajankohtien suurin. Kotajärven talvinäytteissä on ollut kohtalaisesti fosfaattifosforia (8-59 µg/l, keskiarvo 27 µg/l). Vuoden 2019-2021 tulokset: Järviveden kokonaisfosforipitoisuus oli kaikissa kolmessa maaliskuun näytteessä (48-75 µg/l) pienempi kuin koko aineiston keskiarvo (82 µg/l). Kokonaisfosforin pitoisuustaso on jäänyt alle 100 µg/l vuodesta 2009 alkaen, mikä viittaisi pieneen rehevyydestason laskuun talvinäytteissä 2000-luvun alkuun verrattuna. Kotajärven näytteiden talviaikaiseen kokonaisfosforipitoisuuteen vaikuttaa kuitenkin monet tekijät (mm. näytteenottosyvyys suhteessa pohjaan ja kevätvalunnan vaihe), joten kovin pitkälle meneviä päätelmiä tuloksista ei voida tehdä. Lopputalvina 2019-2021 järvivesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Huolimatta kohtalaisen hyvästä happitilanteesta fosfaattifosforin

pitoisuustaso oli maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021 (34-35 µg/l) hieman keskimääräistä (27 µg/l) suurempi, maaliskuun 2020 näytteessä (17 µg/l) jonkin verran pienempi.



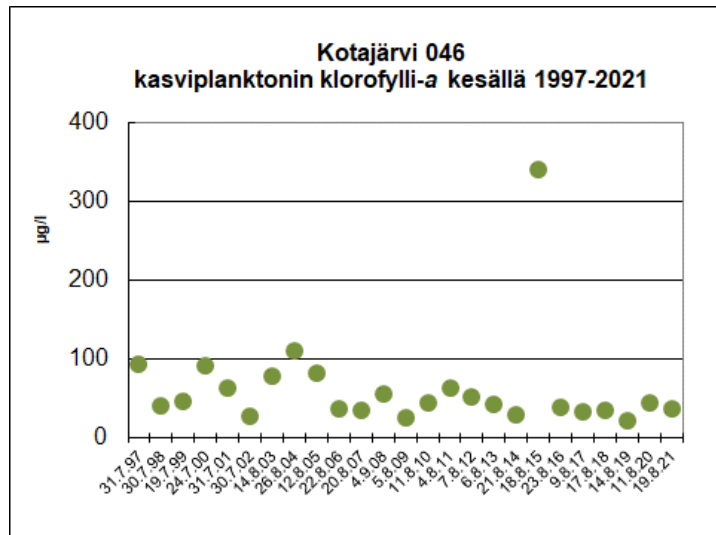
Kotajärven aseman 046 kokonaisfosforin (vasemmalla, vuodet 1990 ja 1998-2021) ja fosfaattifosforin (oikealla, vuodet 2004-2021) pitoisuus loppupalven tarkkailussa. Vuodet, jolloin järiveden happipitoisuus oli alle 2 mg/l, on merkitty punaisella kolmiolla.

- Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Kotajärven vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli molempina vertailuvuosina heinäkuun lopulla 97 µg/l, jonka perusteella vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi-ylireheväksi. Turvetuotannon käynnistymisen jälkeen pitoisuustaso on ollut yhtä korkealla lähinnä sadekesinä. Vuodesta 2007 lähtien pitoisuustaso on ollut sadekesiä lukuun ottamatta hieman pienempi (55-89 µg/l), jonka perusteella vesi on luokiteltavissa edelleen erittäin reheväksi. Tästä yleisestä linjasta selvästi poikkeava vuosi oli 2015, jolloin järivedessä oli kokonaisfosforia peräti 270 µg/l ja kiintoainetta 18 mg/l. Näytteenottoa edeltävät sääolot selittänevät tapahtunutta. Pari viikkoa ennen näytteenottoa satoi melko runsaasti (40 mm), mikä on tuonut järviin ulkoista ravinnekuormitusta. Muutama päivä ennen näytteenottoa puhalsi kohtalainen, puuskissa navalla lännen ja luoteen puoleinen tuuli parin päivän ajan. Sadekesinä fosfaattifosforia oli jonkun verran vapaana (8-13 µg/l), muina kesinä fosfaattifosforin pitoisuus on ollut alle 6 µg/l vuodesta 2003 alkaneessa mittaussarjassa. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vuoden 2019 elokuussa järiveden kokonaisfosforipitoisuus 61 µg/l oli jonkin verran vähäsateisten kesien (kesä-elokuun sademäärä yli 250 mm) keskiarvoa 84 µg/l pienempi, elokuun näytteissä 2020 ja 2021 hieman keskiarvoa suurempi (88-90 µg/l). Rehevyystaso oli kuitenkin kaikissa loppukesän näytteissä tyypillinen erittäin rehevälle järvelle kuten aiempinakin kesinä, joten selkeästi nähtävää muutosta Kotajärven rehevyystasossa ei ole todettavissa. Fosfaattifosfori oli tehokkaasti levien käytössä, enimmillään sitä oli vapaana vedessä 7 µg/l elokuun 2021 näytteessä.



Kotajärven aseman 046 kokonaisfosforin (vasemmalla, vuodet 1997-2021) ja fosfaattifosforin (oikealla, vuodet 2002-2021) pitoisuus loppukesän tarkkailussa. Vuodet, jolloin kesä-elokuun sademäärä oli alle 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Vertailuvuonna 1997, jolloin näyteveden lämpötila oli heinäkuun lopulla lähes 21 °C, klorofylli-a:n määrä oli lähes 100 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa ylireheväksi. Seuraavana kesänä 1997 heinäkuun lopulla veden lämpötila oli vain 14,8 °C ja rehevyystaso oli selvästi pienempi (41 µg/l), mutta vesi oli luokiteltavissa kuitenkin erittäin reheväksi. Turvetuotantoalueen kunnostuksen ja turveturvetuotannon käynnistämisen jälkeen heinä- ja elokuussa otetuissa näytteissä klorofylli-a:n määrä on pääosin ollut välillä 25-110 µg/l, mikä on tyypillistä vaihtelua näin reheville järville. Vuodesta 2006 lähtien klorofylli-a:n määrä on ollut vuotta 2015 lukuun ottamatta 25-63 µg/l eli jonkin verran pienempi kuin vertailukesänä 1997 ja 2000-luvun alkuvuosina. Kesä 2015 oli kuitenkin selvä poikkeus tästä linjasta. Kohonneen ravinnepitoisuuden takia klorofylli-a:n määrä oli peräti 340 µg/l. Tuolloin pääosan biomassasta muodosti limalevä *Gonyostomum semen* (91 %). Vuosien 2019-2021 tulokset: Klorofylli-a:n määrä elokuun näytteissä oli välillä 22-45 µg/l, mikä on tyypillistä Kotajärvelle. Klorofyllin määrä oli elokuun 2019 näytteessä (22 µg/l) selvästi tavanomaista pienempi, mikä johtui todennäköisimmin hyvin vähäsateisesta alkukesästä. Elokuussa 2020 mitattu suurin määrä 45 µg/l oli lähellä koko aineiston keskiarvoa 62 µg/l huolimatta melko vähäsateisesta alkukesästä. Leväkasvu on saattanut kiihdyttää pohjalta vapautuneet ravinteet, sillä vedenlaatutulokset viittasivat pohjalietteen jonkinlaiseen sekoittumiseen vesipatsaaseen näytteenottoa edeltävien kahden päivän aikana. Tällöin vallitsi puuskainen ja navakka pohjoisen puoleinen tuuli. Kotajärven rehevyystaso näyttää edelleen jonkin verran pienemmältä kuin ennakkotarkkailuvuonna 1997 ja 2000-luvun alkuvuosina. Järvi on kuitenkin edelleen luokiteltavissa erittäin reheväksi.
- Kotajärvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomass- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Osassa näytteistä limalevän (*Gonyostomum semen*) osuus on ollut suuri, mikä on nostanut klorofylli-a:n määrää. Limalevä ei ole kuitenkaan varsinaisesti rehevyyden ilmentäjä, minkä takia se hieman vääristää pelkän klorofylli-a:n perusteella muodostettavaa kuvaa järven rehevyystasosta. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.



Kotajärven aseman 046 kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1997-2021.

*Elokuu 2014: Elokuussa 2014 havaintopaikan Kotajärvi 046 biomassa-arvo (2,8 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Sinilevien osuus biomassasta oli alle 1 %. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (17 %), piilevät (32 %) ja silmälevät (25 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti alle 1 % biomassasta.*

*Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Kotajärvi 046 kasviplanktonin biomassa-arvo (22,9 mg/l) ilmaisi runsasta rehevöitymistä. Näytteessä havaittiin hyvin vähän sinileviä (0,1 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 91 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. Näin suurina määrinä limalevä aiheuttaa myös merkittävää haittaa järven virkistyskäytölle.*

*Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Kotajärvi 046 biomassa-arvo (5,9 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (66 %, pääasiassa *Rhizosolenia longiseta*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 10 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.*

*Elokuu 2017: Kasviplanktonin biomassamäärityksen perusteella biomassa-arvo (3,5 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (34 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua* ja *Rhizosolenia longiseta*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 42 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.*

*Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Kotajärvi 046 biomassa-arvo (2,5 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (8 %), piilevät (19 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*) ja silmälevät (mm. *Trachelomonas* spp.). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 33 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.*

*Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Kotajärvi 046 biomassa-arvo (3,2 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (17 %, mm. haitallinen *Dolichospermum* spp.), kultalevät (19 %, mm. *Uroglana* spp.), piilevät (12 %) ja silmälevät (9 %, mm. *Euglena* spp.). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 28 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.*

Yhteenveto Kotajärven tuloksista

- Talvinäytteissä 2019-2021 veden happitilanne oli kohtalaisen hyvä huolimatta vähäisistä suvikeleistä ennen näytteenottoa etenkin talvina 2019 ja 2021. Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus poikkesivat vain vähän pitkän ajan keskiarvoista ja olivat samaa tasoa kuin vertailutalvena 1998. Kohtalainen happitilanne näkyi näissä talvinäytteissä pienenä ammoniumtypen pitoisuuksina, mikä heijastui myös keskimääräistä pienempinä kokonaistypen pitoisuuksina. Nitraattityppeä oli runsaasti, mutta pitoisuustaso ei kuitenkaan ilmentänyt vielä kevätvalunnan selvää alkamista. Kokonaisfosforin pitoisuus oli 2010-luvun tasolla, mikä on ollut hieman pienempi kuin 2000-luvun alkuvuosina, mutta koska loppupalven tulokseen vaikuttavia tekijöitä on Kotajärvestä useita (mm. näytteenottosyvyys, kevätvalunnan alku), ei kehityssuunnasta voi kovin vahvoja päätelmiä tehdä.
- Kotajärven humuspitoisuuden tasoa määrittelee vahvasti kesän sateisuus. Loppukesät 2019-2021 olivat melko vähäsateisia, mikä näkyi keskimääräistä pienempinä veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina erityisesti elokuussa 2019 ja 2021. Vuoden 2020 elokuussa ko. arvot olivat vähäsateisuudesta huolimatta hieman keskimääräistä suurempia, mihin vaikuttanee sisäinen kuormitus. Pari päivää ennen näytteenottoa oli vallinnut puuskainen ja navakka pohjoisen puoleinen tuuli. Kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet olivat kaikissa elokuun 2019-2021 näytteissä joko lähellä vähäsateisten kesien keskiarvoa tai sen alapuolella, ja samaa tasoa kuin vuoden 1997 ennakkotarkkailussa. Mineraaliravinteet olivat tehokkaasti levätuotannon käytössä.
- Kotajärvi on vuoden 2019-2021 tulosten perusteella luokiteltavissa 2010-luvun aiempien vuosien tapaan humuspitoiseksi ja erittäin reheväksi vedeksi. Järven humuspitoisuudessa ja rehevyystasossa ei näytä tapahtuneen selviä muutoksia koko tarkkailun aikana, kun tuloksia verrataan ennakkotarkkailuvuosiin. Ajoittain esimerkiksi väriluku on kesän rankkasateiden myötä noussut suuremmaksi kuin ennakkotarkkailuvuonna 1998, jolloin oli myös sateinen kesä. Kotajärven valuma-alueella on turvetuotannon aloituksen lisäksi tehty vuoden 2010 molemmin puolin melko laajoja avohakkuita, joiden vaikutus veden laatuun on samansuuntainen turvetuotannon kanssa.

Kaija

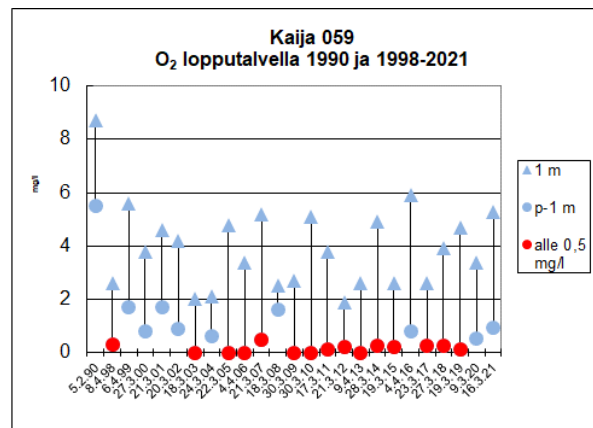
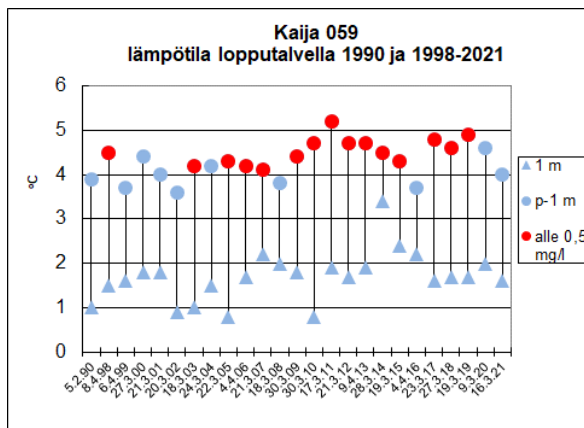
- Kaija on pieni latvajärvi (pinta-ala 0,33 km²), jonka valuma-alue on myös pieni (3,6 km²). Järvestä ei ole syvyystietoja, suurin syvyys on 4,9 m. SYKE:n VEMALA-mallin perusteella viipymä Kaijassa on 131 vuorokautta eli hieman yli neljä kuukautta. Järven valuma-alueesta 67 % on metsää, Kaijanpäänsuon osuus on 15 % ja maatalousmaan 8 %. Kaijan länsirannalla on tehty pienialaisia avohakkuita vuosina 2007-2017, samoin valuma-alueen pohjoisosissa turvetuotantoalueen pohjoispuolella.
- Kaijanpäänsuo sijaitsee järven pohjoispuolella, peltoalueet pääosin eteläosan valuma-alueella. Kaijanpäänsuon kuivatusvedet pumpataan tuotantoaikana Iso-Pajuseen ja talvella aikaan ne johdetaan Kaijaan lyhyen laskuojan välityksellä.
- Kaijalle ei ole määritetty pintavesityyppiä.

Näytteenotto

- Kaijasta on otettu talvinäytteitä helmikuun alussa 1990 ja maaliskuuhuhtikuussa 1998-2021. Vuoden 1990 näyte ei toimi kovin hyvänä vertailunäytteenä lyhyemmän jääpeiteaikansa takia. Huhtikuun alun näyte 1998 toimii hyvin taustatietona, sillä Kaijanpäänsuon kunnostus turvetuotantoalueeksi tehtiin vuosina 1999-2000. Talvella 1999 näyte otettiin myös huhtikuun puolella ja tässä näytteessä voi olla jo kunnostustoimien vaikutusta. Kaijan kesänäytteet on otettu heinä-elokuussa 1997-2021. Vuodet 1997 ja 1998 ovat vertailuvuosia. Vuodesta 2010 alkaen on lisäksi otettu kasviplanktonin klorofylli-a näytteitä elokuun lisäksi kesä- ja heinäkuussa.

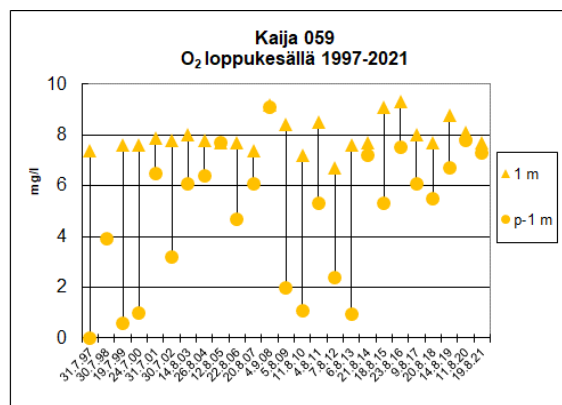
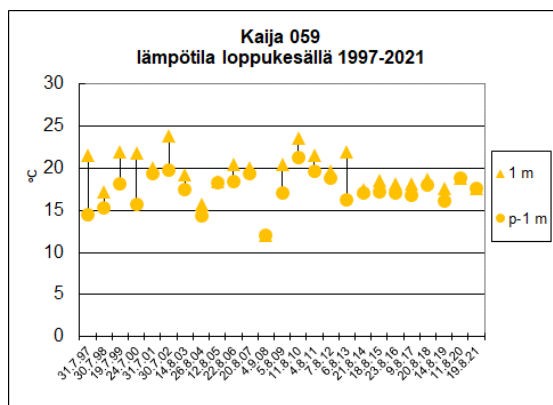
Veden laatu

- Kaijan tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrista ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Kaijan melko matalalla syvänealueella vesipatsas on loppupalven näytteissä aina ollut lämpötilan suhteen selvästi kerrostunut. Päälyysvedessä lämpötila on pääsääntöisesti ollut noin 1-2 °C ja alusvedessä noin 4-5 °C. Helmikuun näytteessä 1990 vesipatsaan happitilanne oli hyvä, mutta maaliskuuhuhtikuun näytteissä 1998-2018 alusveden happitilanne on ollut heikko (alle 2 mg/l) ja useimpina vuosina alusvesi on ollut joko kokonaan tai lähes hapeton (alle 0,5 mg/l). Alusveden happitilanne oli siis heikko jo vertailupalvena 1998. Niinä talvina, jolloin kevätvalunta ei ole vielä päässyt täydentämään päälyysveden happivarastoja, myös päälyysvedessä happitilanne on ollut heikko, kuten esimerkiksi vertailupalvena 1998. Havaintoaseman 059 vesipatsas ei ole kuitenkaan ollut kokonaan hapeton minään tarkkailuvuonna. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vesipatsaan lämpötilaprofiili on näinä talvina hyvin tavanomainen, päälyysvedessä lämpötila vaihteli välillä 1,6-2 °C ja alusvedessä 4-4,9 °C. Päälyysveden happitilanne oli heikoin maaliskuun alkupuolella 2020 (3,4 mg/l), maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021 happea oli kohtalaisesti (4,7-5,3 mg/l). Selkeän lämpötilakerrostuneisuuden tuloksena alusveden happitilanne oli heikko kaikissa näissä talvinäytteissä (0,1-0,93 mg/l), ja pienin alusveden happipitoisuus mitattiin maaliskuussa 2019, jolloin alusvesi oli lämpimintä.



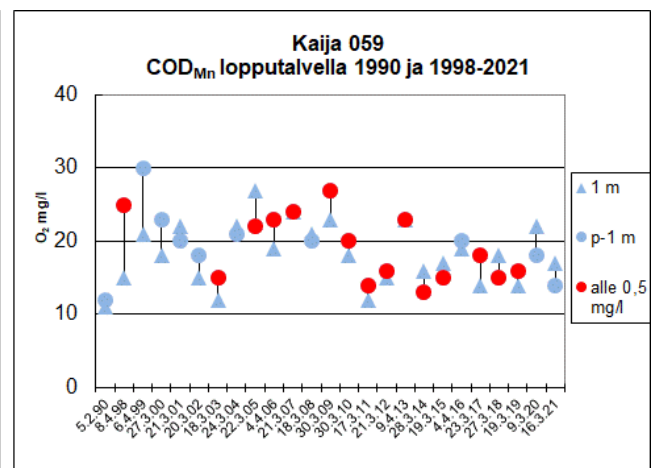
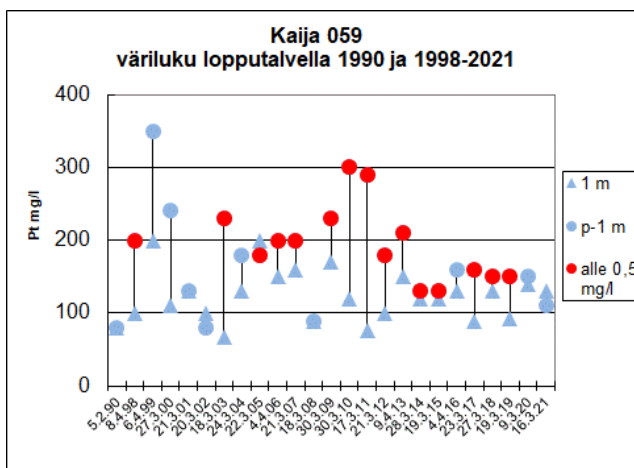
Kaijan aseman 059 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1990 ja 1998-2021. Päälyysveden pitoisuudet on merkitty kolmiolla ja alusveden ympyrällä. Ajankohdat, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 0,5 mg/l on merkitty punaisella ympyrällä.

- Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden lämpötila on vaihdellut loppukesän näytteissä 15,7-23,9 °C. Vaikka Kaija on matala järvi, on havaintoasemalla 059 kuitenkin riittävästi vettä lämpötilakerrostuneisuuden syntyyn sopivissa olosuhteissa. Vuosina 1997-2002 näytteet otettiin heinäkuun puolella ja silloin useimmiten oli todettavissa jonkinlainen kerrostuneisuus lämpötilan mukaan. Lämpötilakerrostuneisuus on näkynyt alusvedessä heikentyneenä happitilanteena. Alusvesi oli täysin hapeton heinäkuun lopun näytteessä vertailuvuonna 1997. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että Kaijan asemalla 059 lämpötilakerrostuneisuus toteutuu joka kesä. Alusveden happitilanne riippuu kerrostuneisuuskauden pituudesta ja tarkkailun yhteydessä saatu tulos riippuu näytteenoton ajoittumisesta kerrostuneisuuteen. Vertailuvuosi 1997 osoitti, että riittävän pitkä kerrostuneisuus johtaa alusveden hapettomuuteen myös kesällä. Tarkkailutulosten perusteella Kaijan kesänajan happitilanteessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia koko tarkkailun aikana. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälyysveden lämpötila vaihteli elokuun näytteissä välillä 17,6-18,8 °C. Ainoastaan elokuun 2019 näytteessä oli todettavissa lievä lämpötilakerrostuneisuus. Elokuussa 2020, jolloin koko vesipatsaan lämpötila oli 18,8 °C, näytteenottoa oli edeltänyt kahden päivän navakka ja puuskainen pohjoisen puoleinen tuuli, joka oli todennäköisesti päättänyt Kaijan kesän lämpötilakerrostuneisuuden. Päälyysveden happitilanne oli hyvä (7,7-8,8 mg/l), alusveden vähintään kohtalaisen hyvä (6,7-7,8 mg/l) vähäisestä lämpötilakerrostuneisuudesta johtuen.



Kaijan aseman 059 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus heinä-elokuun näytteissä vuosina 1997-2021. Päälyysveden pitoisuudet on merkitty kolmiolla ja alusveden ympyrällä.

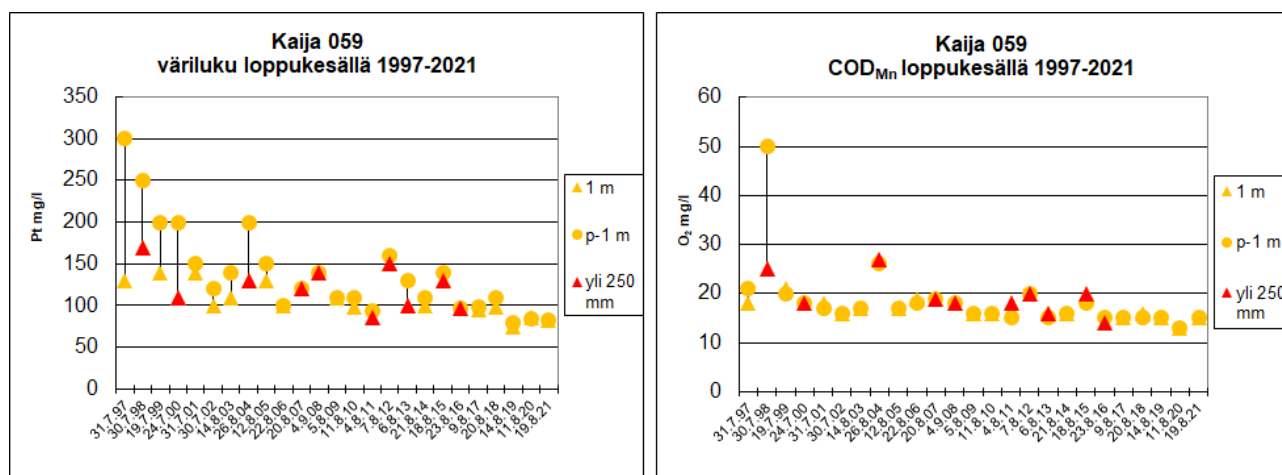
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvelilla.** Vuoden 2018 raportti: Kaijan päällyksvedessä väriluku on ollut talvinäytteissä pääosin noin 100-200 Pt mg/l (keskiarvo 124 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 10-20 O₂ mg/l (keskiarvo 18 O₂ mg/l). Vertailutalvena 1998 arvot olivat hieman koko aikasarjan keskiarvoja pienempiä, väriluku oli 100 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 15 O₂ mg/l. Suurimmat arvot päällyksvedessä on todettu sadekesien (kesän sademäärä yli 250 mm) 1998, 2004, 2008 ja 2012 jälkeisinä talvina. Alusvedessä väriluku on pääsääntöisesti ollut hieman suurempi kuin päällyksvedessä, ero on ollut keskimäärin noin 80 Pt mg/l. Useimmat alusveden suurimmista väriluvuista on mitattu lähes hapettomissa oloissa. Poikkeuksen tekevät kuitenkin Kaijanpäänsuon kunnostusvuodet 1999 ja 2000. Kemiallisessa hapenkulutuksessa ero päällyks- ja alusveden välillä on ollut pienempi kuin väriluvussa, keskimäärin ero on ollut vain 2 O₂ mg/l. Suurin kemiallisen hapenkulutuksen määrä alusvedessä mitattiin vuonna 1999, muulloin suurimmat pitoisuudet on mitattu lähes tai kokonaan hapettomissa oloissa. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällyksveden väriluku (140 Pt mg/l) sekä kemiallinen hapenkulutus (22 O₂ mg/l) olivat maaliskuun 2020 näytteessä hieman koko aineiston keskiarvoja suurempia, maaliskuun 2019 ja 2021 näytteissä hieman pienempiä. Alkutilvi 2020 oli selvästi lauhempi kuin vuosina 2019 ja 2021, mikä todennäköisesti selittää eron veden humuspitoisuudessa. Alusveden väriluku oli jonkin verran päällyksvettä suurempi maaliskuun 2019 näytteessä, jolloin happitilanne oli heikoin. Talvinäytteissä 2020 ja 2021 ero päällyks- ja alusveden väriluvussa oli vähäinen, ja kemiallisessa hapenkulutuksessa vähäinen kaikissa loppupalvelin näytteissä 2019-2021. Alusveden väriluku sekä kemiallinen hapenkulutus olivat koko aineiston keskiarvoja jonkin verran pienempiä.



Kaijan aseman 059 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus talvinäytteissä vuosina 1990 ja 1998-2021. Päällyksveden pitoisuudet on merkitty kolmiolla ja alusveden ympyrällä. Ajankohdat, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 0,5 mg/l on merkitty punaisella ympyrällä.

- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päällyksveden väriluku asemalla 059 oli heinäkuun näytteessä 1997 130 Pt mg/l ja sadekesänä 1998 170 Pt mg/l. Tarkkailuvuosina 1999 ja 2001 päällyksvedessä väriluku oli samaa tasoa vertailuvuosien kanssa, mutta sen jälkeen vuosina 2002-2018 päällyksveden väriluku on ollut lähellä 150 Pt mg/l vain sadekesinä 2004, 2008, 2012 ja 2015. Päällyksveden kemiallisessa hapenkulutuksessa on nähtävissä samanlaiset erot vuosien välillä. Heinäkuussa 1997 arvo oli 18 O₂ mg/l ja sadekesänä 1998 25 O₂ mg/l. Kunnostuskesänä 1999 päällyksvedessä kemiallinen hapenkulutus oli hieman kohonnut (21 O₂ mg/l), mutta sen jälkeen 20 O₂ mg/l tai sen ylittäviä arvoja on mitattu vain sadekesinä 2004, 2012 ja 2015. Alusvedessä väriluku oli

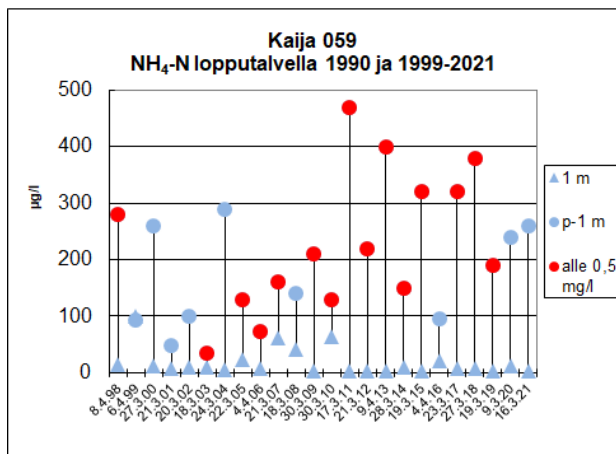
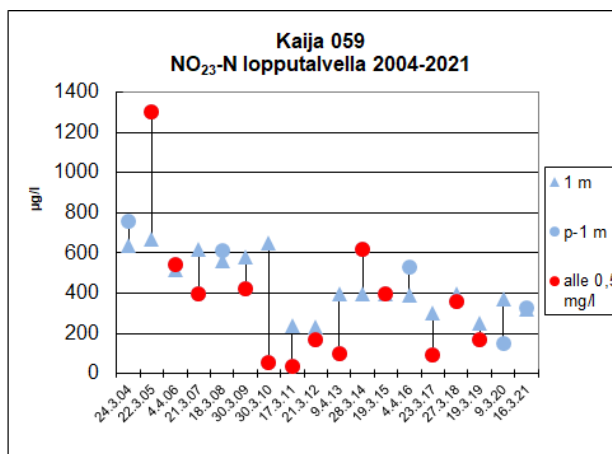
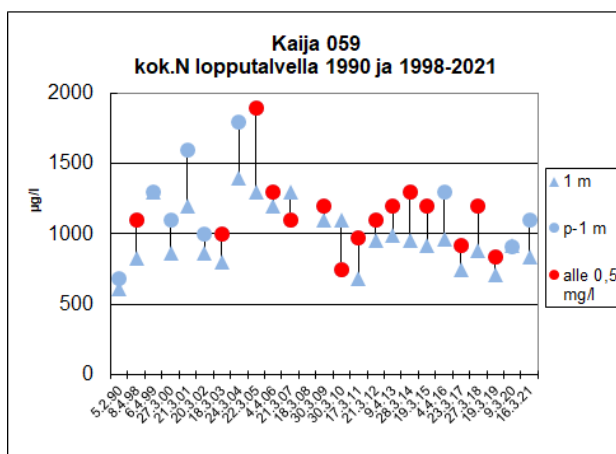
heinäkuussa otetuissa näytteissä vuosilta 1997-2000 jonkin verran suurempi kuin päällyksivedessä, mikä johtui heikommasta happitilanteesta. Vuoden 2000 jälkeen väriluvun ero päällyks- ja alusveden välillä on ollut pääsääntöisesti hyvin pieni, mihin on vaikuttanut näytteenoton siirtyminen heinäkuun lopusta elokuuhun. Alusveden kemiallinen hapenkulutus 50 O₂ mg/l oli vertailuvuonna 1998 elokuussa selvästi suurempi kuin päällyksivedessä, muina havaintokertoina ero oli hyvin vähäinen. Järven päällyksvesi on ollut sadekesinä suuremman humuspitoisuuden takia lievästi hapanta (pH 6,5-6,9), muina havaintokertoina pääosin lähellä neutraalia (pH 6,9-7,2). Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesät olivat vähäsateisia (kesä-elokuun sademäärä alle 250 mm), mikä näkyi keskimääräistä pienempinä veden väriluvun (75-86 mg/l) ja kemiallisen hapenkulutuksen (13-15 O₂ mg/l) arvoina koko vesipatsaassa. Järvivesi oli kaikkina kolmena elokuun havaintokertana luokiteltavissa humusleimaiseksi. Sekä veden väriluvussa että kemiallisessa hapenkulutuksessa näyttäisi tarkkailutulosten perusteella olevan lievästi laskeva suuntaus, mutta tulkintaa heikentää kuitenkin se, että viimeiset neljä kesää ovat olleet melko vähäsateisia ennen loppukesän näytteenottoa. Veden happamuus oli kaikissa näytteissä lähellä neutraalia.



Kaijan aseman 059 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus heinä-elokuun näytteissä vuosina 1997-2021. Päällyksveden pitoisuudet on merkitty kolmiolla ja alusveden ympyrällä. Ajankohdat, jolloin kesän (kesä-elokuu) sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Veden tyyppiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päällyksveden kokonaistypen pitoisuus oli vertailutalvena 1998 830 µg/l. Sen jälkeen pitoisuus on vaihdellut välillä 680-1400 µg/l ja keskipitoisuus 1000 µg/l on ollut hieman suurempi kuin vertailuvuonna. Kevättalven näytteissä päällyksveden kokonaistypen pitoisuus saattaa vaihdella hyvin paljon riippuen kevätvalunnan vaiheesta, mikä heikentää pitkäaikaisen kehityssuunnan havaitsemista. Vuosien 2004-2010 näytteiden päällyksvedessä kokonaistypen pitoisuus oli 1100-1400 µg/l, tämän jälkeen vuosina 2011-2018 pitoisuustaso on ollut alle 1000 µg/l. Vaikka osa vuosien välisestä vaihtelusta menee kevätvalunnan vaihtelun piikkiin, niin tulokset viittaavat siihen, että Kaijan päällyksveden kokonaistypen pitoisuus on ollut hieman vertailuvuotta suurempi 2000-luvun alkuvuosien talvinäytteissä. Alusvedessä heikko happitilanne on näkynyt päällyksvettä hieman suurempina kokonaistypen pitoisuuksina, ero on ollut keskimäärin noin 200 µg/l. Typen sisäisessä kuormituksessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vertailuvuoden 1998 ja muiden tarkkailuvuosien välillä, mutta suurimpien alusveden kokonaistyyppipitoisuuksien ajoittuminen 2000-luvun alkuvuosille viittaa Kaijanpäänsuon kunnostustöiden vaikutuksiin. Päällyksveden nitraattityypen

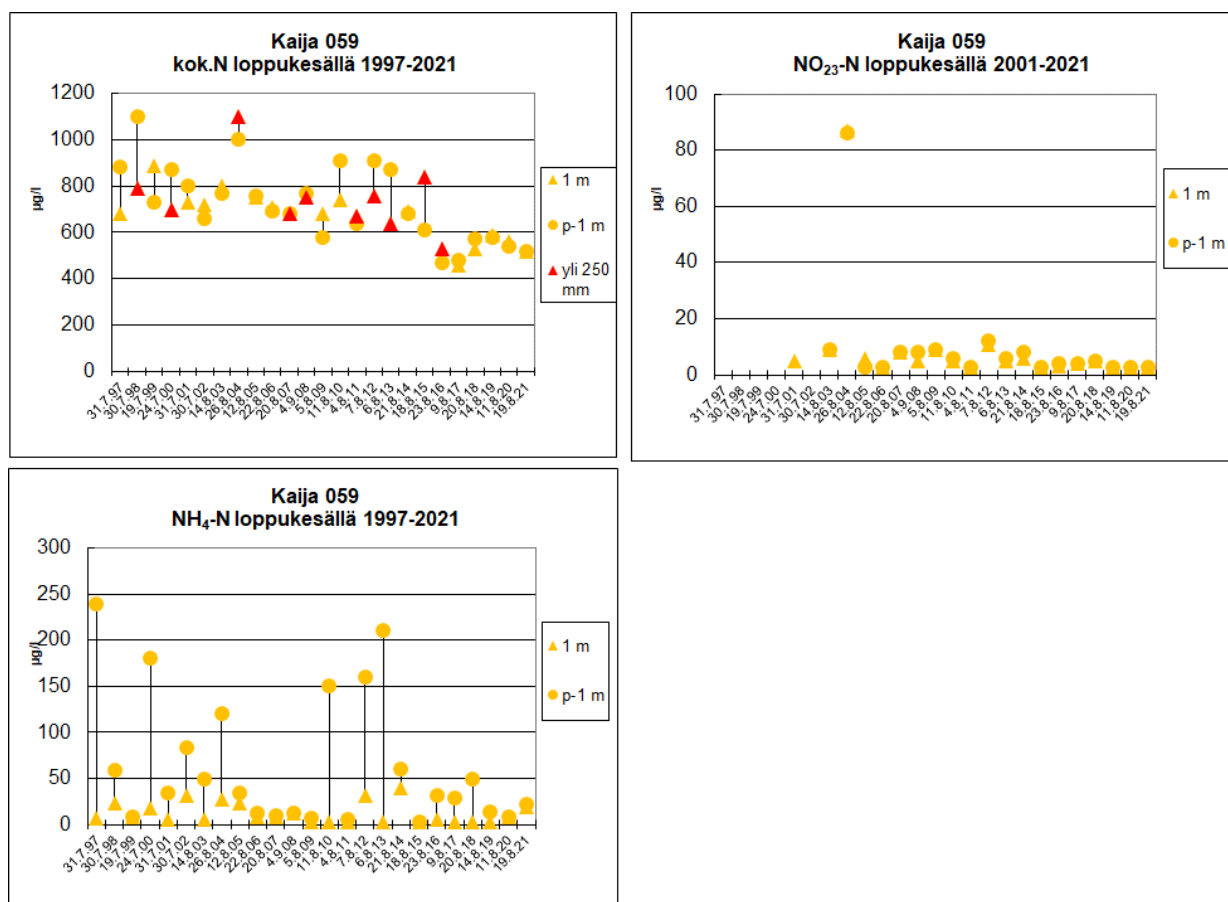
pitoisuustaso oli vuosina 2004-2010 noin kaksinkertainen vuosiin 2011-2018 verrattuna, mikä näkyy vastaavina eroina kokonaistypen pitoisuuksissa. Alusvedessä heikko happitilanne on näkynyt pieninä nitraattitypen ja kohonneina ammoniumtypen pitoisuuksina niin vertailutalvena kuin sen jälkeen. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälysveden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikissa maaliskuun näytteissä (710-920 µg/l) jonkin verran pienempi kuin koko aineiston keskiarvo (975 µg/l). Suurin pitoisuus 920 µg/l mitattiin hieman leudomman talven 2020 loppupuolella, jolloin myös nitraattitypen pitoisuus päälysvedessä oli maaliskuun 2019 ja 2021 näytteiden pitoisuutta suurempi. Kokonaistypen pitoisuusero päälys- ja alusveden välillä oli vähäinen vuosien 2019 ja 2020 näytteissä, vuoden 2021 maaliskuussa alusveden kokonais- ja nitraattitypen pitoisuudet olivat jonkin verran suurempia. Alusveden ammoniumtypen pitoisuus oli samaa tasoa kuin koko aineiston keskiarvo ja hieman pienempi kuin vertailutalvena 1998.



Kaijan aseman 059 kokonaistypen (ylhäällä vasemmalla) ja ammoniumtypen (alhaalla) pitoisuus vuosien 1990 ja 1998-2021 talvitarkkailussa. Nitraattityppipitoisuuksia (ylhäällä oikealla) on mitattu vuosina 2004-2021. Päälysveden arvot on merkitty kolmiolla, alusveden ympyrällä. Vuodet, jolloin alusveden happipitoisuus oli alle 0,5 mg/l, on merkitty punaisella kolmiolla.

- Veden tyyppiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Kaijan aseman 059 päälysvedessä kokonaistypen pitoisuus oli heinäkuun 1997 näytteessä 680 µg/l ja sadekesänä 1998 790 µg/l. 800 µg/l taso ylittyi kunnostusvuonna 1999 (890 µg/l) sekä sadekesinä 2004 (1100 µg/l) ja 2015 (840 µg/l). Muina tarkkailuvuosina kokonaistypen pitoisuustaso päälysvedessä on ollut sama kuin vertailuvuosina 1997-1998 lukuun ottamatta viimeisiä tarkkailuvuosina 2016-2018, jolloin kokonaistyyppiä on ollut alle 600 µg/l. Alusvedessä

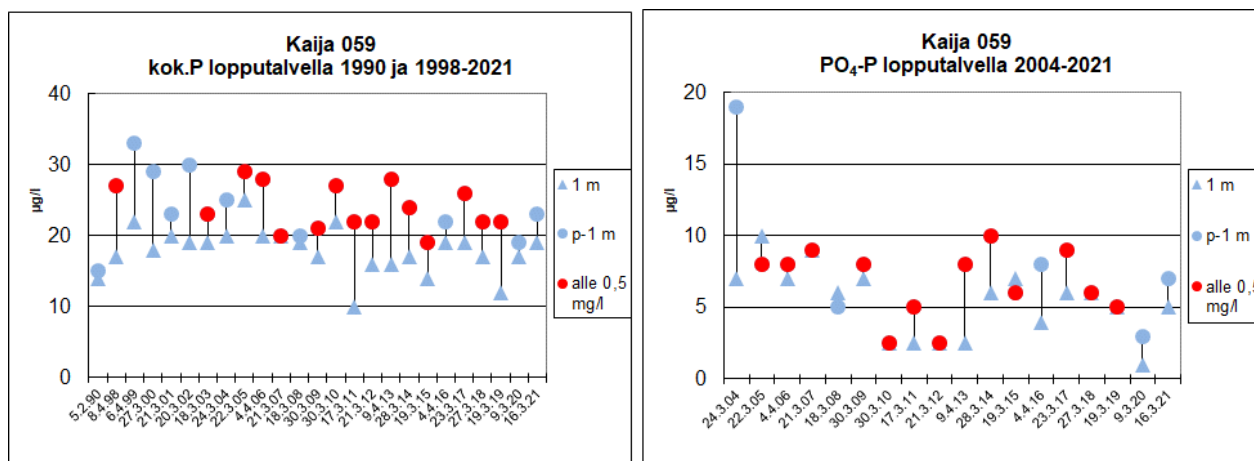
kokonaistypen pitoisuus on ollut selvästi päällysvettä suurempi niinä vuosina, jolloin alusveden happitilanne on heikentynyt. Suurin alusveden typpipitoisuus 1100 µg/l mitattiin heinäkuun havaintokerralla 1998. Nitraattityppi on ollut tehokkaasti levätuotannon käytössä ja sen pitoisuus on ollut koko vesipatsaassa pääosin pieni. Kaijan levätuotanto on kuluttanut tehokkaasti myös päällysveden ammoniumtyyppiä, pitoisuus on ollut usein varsinkin elokuun näytteissä 2010-luvulla alle määritysrajan. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vuodet 2019-2021 jatkoivat kokonaistyyppipitoisuuden osalta muutaman vähäsateisen edelliskesän sarjaa ja kokonaistypen pitoisuus oli koko vesipatsaassa alle 600 µg/l. Kaijan päällysveden kokonaistyyppipitoisuudessa näyttäisi kesäaikaan oleva humuspitoisuuden lailla lievästi laskeva suuntaus, mutta vähäsateiset kesät todennäköisesti eivät anna aivan oikeaa kuvaa pitoisuustasosta. On toki mahdollista, että kun kesäaikainen tuotantoalueen pinta-alalta tuleva typpikuorma johdetaan Kotajärven suuntaa, näkyy se jonkinlaisena kokonaistypen pitoisuustason laskuna Kaijassa. Nitraattityppi oli tehokkaasti levätuotannon käytössä kaikissa kesänäytteissä, ammoniumtyyppiä oli pieniä pitoisuuksia elokuun 2020 ja 2021 näytteissä.



Kaijan aseman 059 kokonaistypen (ylhällä vasemmalla) ja ammoniumtypen (alhaalla) pitoisuus vuosien 1997-2021 heinä-elokuun tarkkailussa. Nitraattityppipitoisuuksia (ylhällä oikealla) on mitattu vuosina 2001-2021. Päällysveden arvot on merkitty kolmiolla, alusveden ympyrällä. Vuodet, jolloin kesän (kesä-elokuu) sademäärä oli yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Veden fosforiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli huhtikuun lopulla 1998 17 µg/l, sen jälkeen pitoisuus on vaihdellut välillä 10-25 µg/l. Keskipitoisuus 17 µg/l on sama kuin vertailuvuonna, joten Kaijan päällysvedessä loppupalven kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole tapahtunut

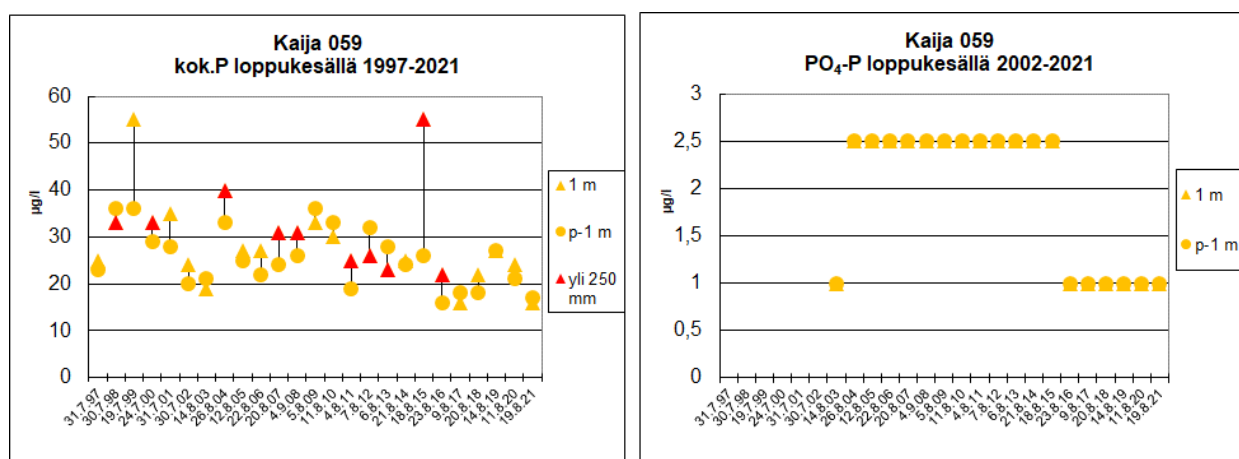
merkittäviä muutoksia koko tarkkailujaksolla 1998-2018. Alusveden huono happitilanne on näkynyt melko vähäisenä fosforin sisäisenä kuormituksena. Alusvedessä kokonaisfosforin pitoisuus on ollut 20-33 µg/l, keskiarvo 25 µg/l. Ero päällys- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuuksien välillä on ollut pääosin sama kuin vertailutalvena 1998 pääosassa näytteissä ja myös alusveden maksimipitoisuudet eivät ole nousseet 2000-luvulla vuoteen 1998 verrattuna. Kunnostusvuonna 1999 taso oli hieman suurempi, mikä on voinut johtua Kaijanpäänsuon kunnostustoimista. Tarkkailuvuosina 2004-2018 fosfaattifosforin pitoisuudet päällys- ja alusvedessä ovat olleet pääosin melko pieniä. Myös fosfaattifosforin sisäinen kuormitus on ollut vähäistä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli maaliskuun näytteissä 12-19 µg/l eli hyvin lähellä koko aineiston keskiarvoa 18 µg/l ja samaa tasoa kuin vertailutalvena 1998. Vuoden 2019 näytteessä, jolloin alusveden happitilanne oli heikoin näistä kolmesta talvinäytteestä, ero päällys- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuuden välillä oli suurin, mutta alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli vain 22 µg/l. Suurin alusveden kokonaisfosforipitoisuus 23 µg/l mitattiin loppupalvella 2021, joten alusvedessä pitoisuustaso jäi pienemmäksi kuin vertailutalvena 1998. Fosfaattifosforin pitoisuus sekä päällys- että alusvedessä oli pieni (maksimi 7 µg/l maaliskuun 2021 alusvedessä).



Kaijan aseman 059 kokonaisfosforin (vasemmalla, vuodet 1990 ja 1998-2021) ja fosfaattifosforin (oikealla, vuodet 2004-2021) pitoisuus loppupalven tarkkailussa. Päällysveden arvot on merkitty kolmiolla, alusveden ympyrällä. Vuodet, jolloin järveden happipitoisuus oli alle 0,5 mg/l, on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Veden kokonaisfosforipitoisuus oli asemalla 059 vuoden 1997 havaintokertana 25 µg/l ja 1998 sadekesänä 33 µg/l. Pääosa tarkkailuvuosien 1999-2018 päällysveden kokonaisfosforipitoisuuksista on ollut näiden rajojen sisällä. Tästä yleisestä vaihteluvälistä poikkeaa kolme tarkkailuvuotta, 1999, 2004 ja 2015. Vuonna 2004 kesä oli sateinen. Kesän 1999 korkea kokonaisfosforipitoisuus päällysvedessä viittaa samanlaiseen rehevyytason lisäykseen kuin elokuussa 2015, jolloin kovat tuulet ilmeisesti lisäsivät järviveteen kiintoainesta ja kokonaisfosforia pohjan liettymisen kautta. Tämä ei kuitenkaan poissulje sitä, että erityisesti vuoden 1999 heinäkuussa kunnostustoimet olisivat olleet merkittävä tekijä kohonneessa fosforipitoisuudessa. Alusvedessä fosforin sisäinen kuormitus on ollut vähäistä myös niinä vuosina, kun happitilanne on ollut heikko. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut alusvettä suurempi erityisesti sadekesinä, mihin osaltaan vaikuttanee järven eteläosan maatalousalueet. Fosfaattifosfori on erittäin tehokkaasti ollut levätuotannon käytössä.

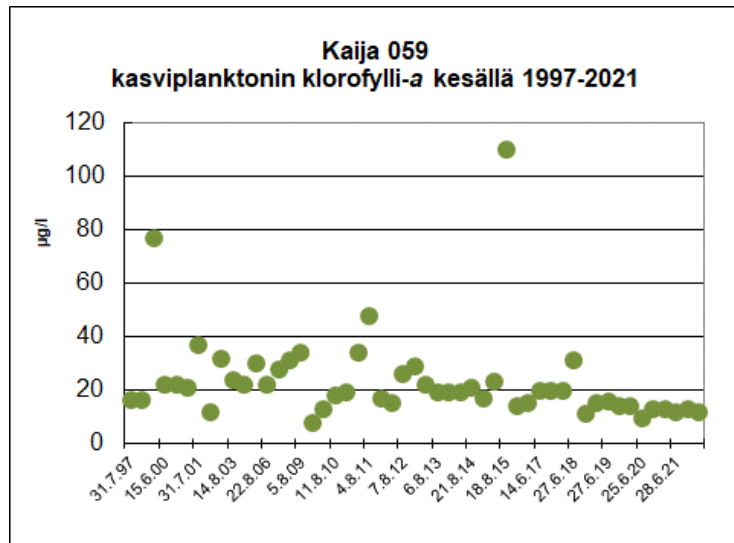
Kokonaisfosforin keskipitoisuus Kaijassa on ollut päällyksivedessä koko tarkkailukaudella 1997-2018 keskimäärin 30 µg/l, joten pitoisuustaso nousee selvästi talveen (keskiarvo 18 µg/l) verrattuna. Järvi on luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi reheväksi-reheväksi eikä tilassa ole nähtävissä selkeää kehityssuuntaa. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällyksiveden kokonaisfosforipitoisuus oli elokuun näytteissä 16-27 µg/l, mikä on pienempi kuin koko aineiston keskiarvo 29 µg/l. Vesi oli kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa lievästi reheväksi. Huomionarvoista on, että elokuun havaintokerralla 2020, jolloin sekä Iso-Pajusella että Kotajärvellä oli havaittavissa kolme päivää jatkuneen navakan ja puuskaisen pohjoisenpuoleisen tuulen aiheuttamaa pohjelietteen sekoittumista vesipatsaaseen, Kaijassa vastaavaa selvää liettymiseen liittyvää rehevyytason nousua ei ollut todettavissa. Hyvästä vesipatsaan happitilanteesta johtuen fosforin sisäinen kuormitus oli erittäin vähäistä. Fosfaattifosfori oli kokonaan levätuotannon käytössä (pitoisuus alle määrittäysrajan 2 µg/l kaikissa elokuun näytteissä koko vesipatsaassa).



Kaijan aseman 059 kokonaisfosforin (vasemmalla, vuodet 1997-2021) ja fosfaattifosforin (oikealla, vuodet 2002-2021) pitoisuus heinä-elokuu tarkkailussa. Päällyksveden arvot on merkitty kolmiolla, alusveden ympyrällä. Vuodet, jolloin kesän (kesä-elokuu) sademäärä oli yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Kaijan asemalta 059 on otettu kesällä kasviplanktonin klorofylli-a-näytteitä vuodesta 1997 alkaen kerran kesässä ja vuodesta 2010 alkaen 3 kertaa kesässä. Vertailuvuosina 1997 ja 1998 klorofylli-a:n määrä oli 16-17 µg/l, mikä on tyypillistä reheville vesistöille. Vuosina 1999-2009 rehevyytaso oli suurempi, pääosin välillä 21-37 µg/l. Tällöin vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Vuoden 2010 jälkeen, jolloin näytteitä otettiin kolme kesässä, vuosina 2011 ja 2015 lukuun ottamatta rehevyytaso oli sama kuin vertailuvuosina. Ajoittain Kaijassa on ollut erittäin runsaasti limalevää *Gonyostomum semen*. Esimerkiksi vuoden 2015 kasviplanktonin biomassatutkimuksen mukaan limalevän osuus oli lähes 90 %. Limalevä ei ole varsinainen rehevöitymisen indikaattorilaji, minkä takia sen runsas esiintyminen antaa virheellisen kuvan rehevyydestä. Koska limalevän määrä vaihtelee vuosien välillä, on Kaijan mahdollisen rehevyytason muutoksen tulkitseminen vaikeaa. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vähäsateisina kesinä 2019-2022 klorofylli-a:n määrä on kaikkina kesän kolmena havaintokertana ollut melko tasainen (9,2-16 µg/l) ja vuosikeskiarvot (12-15 µg/l) selvästi pitkän ajan keskiarvoa (23 µg/l) pienempiä. Vuosikeskiarvon perusteella Kaijan vesi oli vuosina 2019-2021

luokiteltavissa reheväksi. Rehevyytasossa on nähtävissä jonkinlainen laskeva suuntaus erityisesti 2000-luvun alkuvuosiin verrattuna, mutta viimeiset viime kesää ovat olleet vähäsateisia, mikä vaikeuttaa rehevyytason muutosten tulkintaa yhdessä limalevän esiintymisen kanssa.



Kaijan aseman 059 kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1997-2021.

- Kaijasta on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Osassa näytteistä limalevän (*Gonyostomum semen*) osuus on ollut suuri, mikä on nostanut klorofylli-a:n määrää. Limalevä ei ole kuitenkaan varsinaisesti rehevyyden ilmentäjä, minkä takia se hieman vääristää pelkän klorofylli-a:n perusteella muodostettavaa kuvaa järven rehevyytastosta. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

*Elokuu 2014: Elokuussa 2014 havaintopaikan Kaija 059 biomassa-arvo (2,8 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Sinilevien osuus biomassasta oli 7 %. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (16 %) ja viherlevät (41%, pääasiassa yhtymälevä *Closterium acutum* var. *variable*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti alle 1 % biomassasta.*

*Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Kaija 059 kasviplanktonin biomassa-arvo (10,6 mg/l) ilmaisi runsasta rehevöitymistä. Näytteessä havaittiin hyvin vähän sinileviä (0,2 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 89 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. Näin suurina määrinä limalevä aiheuttaa myös merkittävää haittaa järven virkistyskäytölle.*

*Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Kaija 059 biomassa-arvo (1,5 mg/l) ilmaisi lievää rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (15 %), kultalevät (24 %) ja piilevät (18 %, esim. *Aulacoseira ambigua*).*

Elokuu 2017: Kasviplanktonin biomassatutkimuksen perusteella biomassa-arvo (2 mg/l) ilmaisi lievää rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (12 %, runsaimpina Chroococcus minutus), kultalevät (12 %) ja piilevät (16 %, esim. Rhizosolenia longiseta). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 28 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Kaija 059 biomassa-arvo (2 mg/l) ilmaisi lievää rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat panssarilevät (16 %), kultalevät (13 %), piilevät (16 %, esim. Aulacoseira spp.) ja viherlevät (14 %).

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Kaija 059 biomassa-arvo (1,7 mg/l) ilmaisi lievää rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (14 %), panssarilevät (22 %), kultalevät (12 %) ja piilevät (17 %, esim. Aulacoseira ambigua). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 11 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

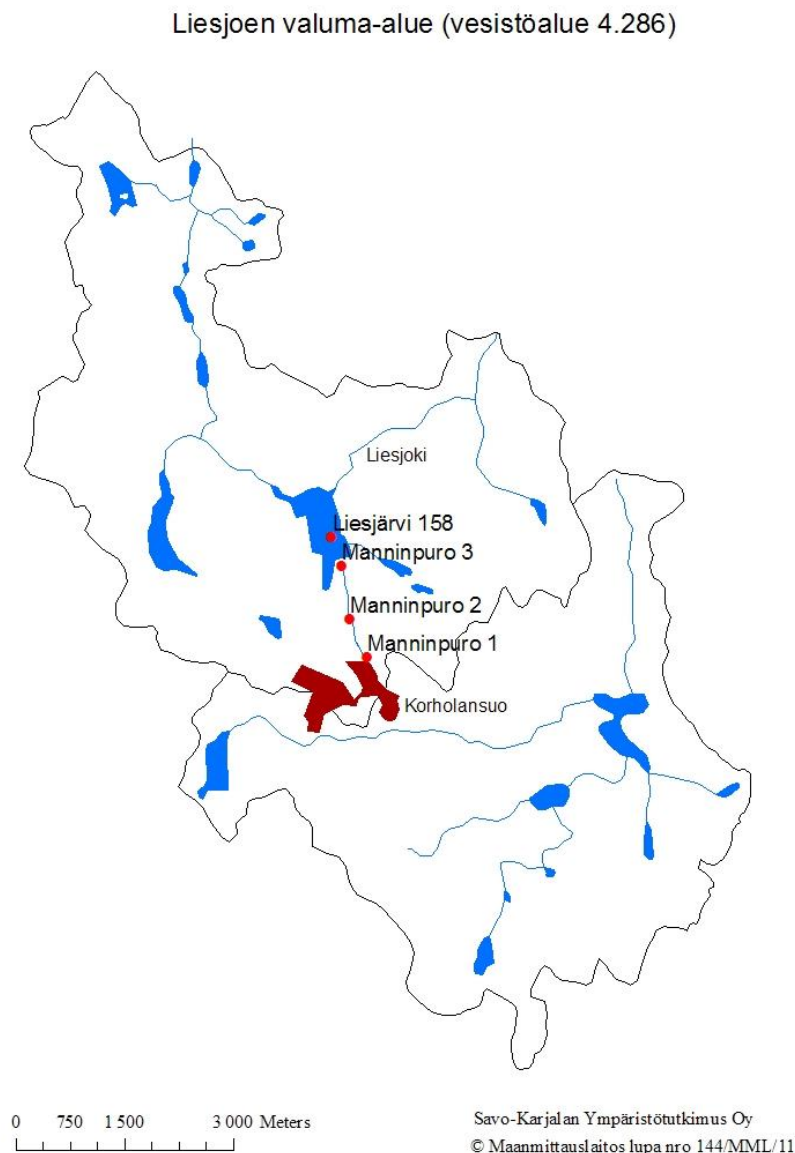
Yhteenveto Kaijan tuloksista

- Kaijan aseman 059 vesipatsas oli maaliskuun näytteissä 2019-2021 tavanomaiseen tapaan kerrostunut lämpötilan mukaan ja alusvedessä happitilanne oli heikko. Hieman lauhempi alkutalvi 2020 näkyi päällyksivedessä hieman keskimääräistä suurempina väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina, mutta talvisempina vuosina 2019 ja 2021 ko arvot olivat pitkän ajan keskiarvoja jonkin verran pienempiä. Alusvedessä ko arvot olivat tavanomaista hieman pienempiä ja ero päällysveteen oli vähäinen. Talvisuus näkyi myös kokonaistypen pitoisuuksissa, jotka olivat pitkän ajan keskiarvoja pienempiä ja ero päällyks- ja alusveden välillä huonosta happitilanteesta huolimatta vähäinen. Päällyksveden kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa ja fosforin sisäinen kuormitus vähäistä.
- Kesät 2019-2021 olivat vähäsateisia, mikä näkyi keskimääräistä parempana veden laatuna päällyksvedessä. Veden väriluku, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet ovat olleet 2010-luvun lopulla tasolla, mikä viittaa jonkin asteiseen järven tilan paranemiseen. Tulkintaa heikentää kuitenkin se, että sateisuudella näyttää olevan suuri merkitys Kaijan veden laatuun. On mahdollista, että Kaijanpäänsuon tuotantoalueen pinta-alalta kesäaikaan pumpattavan vesistökuormituksen mennessä Iso-Pajuseen Kaijan veden laatu on hieman paranemassa. Rehevyystaso on viime kesinä ollut myös jonkinlaisessa laskevassa suuntauksessa, mutta paitsi vähäsateisuus, limalevän ajoittainen runsastuminen heikentää rehevyystason pitkän ajan muutosten tulkintaa. Vesipatsas oli elokuun näytteissä vuosina 2019-2021 lähes tasalämpöinen ja siten myös melko tasalaatuinen kaikkien mitattujen vedenlaatutekijöiden osalta.
- Kaijan veden laadussa oli 2000-luvun alussa nähtävissä jonkin asteista Kaijanpäänsuon kunnostustoimiin liittyvää veden laadun heikkenemistä. 2010-luvulla veden laatu on kuitenkin ollut eri vedenlaatutekijöiden osalta samalla tasolla kuin vertailuvuosina 1997-1998, joten kovin pitkäaikaista muutosta Kaijassa ei ole tapahtunut. Vedenlaatutulosten perusteella Kaijan seuranta voitaisiin harventaa kerran kolmessa vuodessa tapahtuvaksi ja samalla voitaisiin luopua ylimääräisistä rehevyystutkimuksista kesä- ja heinäkuussa.

KORHOLANSUO

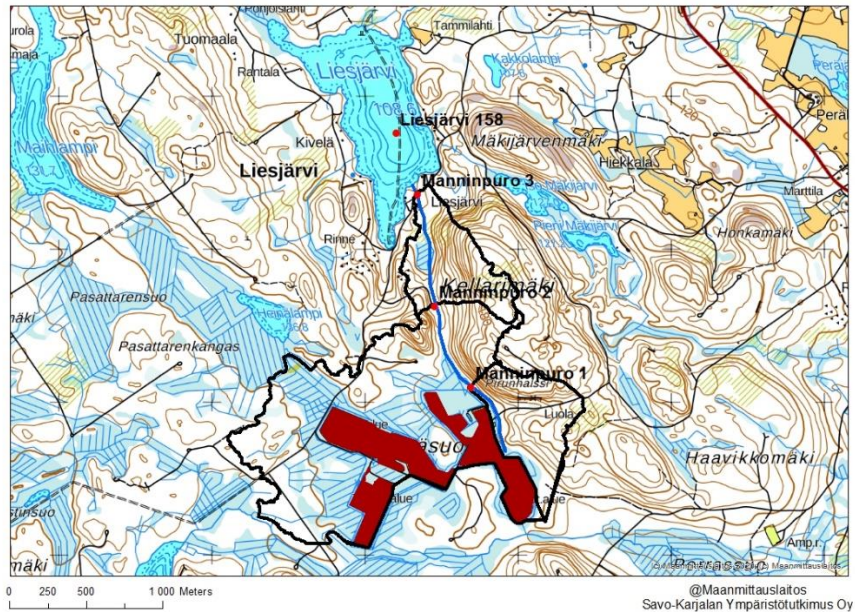
Sijainti ja maankäyttö

Korholansuo sijaitsee Haukiveden-Kallaveden alueen Kallaveden yläosan alueella ja siellä Liesjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.286, peruskartta 333102 (yleislehtijako), P5122C (TM35-lehtijako). Osa tuotantoalueesta sijaitsee Leinolanjoen valuma-alueella (4.285), mutta kaikki vedet johdetaan Liesjoen valuma-alueelle. Korholansuo on Maaningalla. Liesjoen valuma-alueen koko on 34,6 km² ja järvisyys 4,7 % (Ekholm 1993).



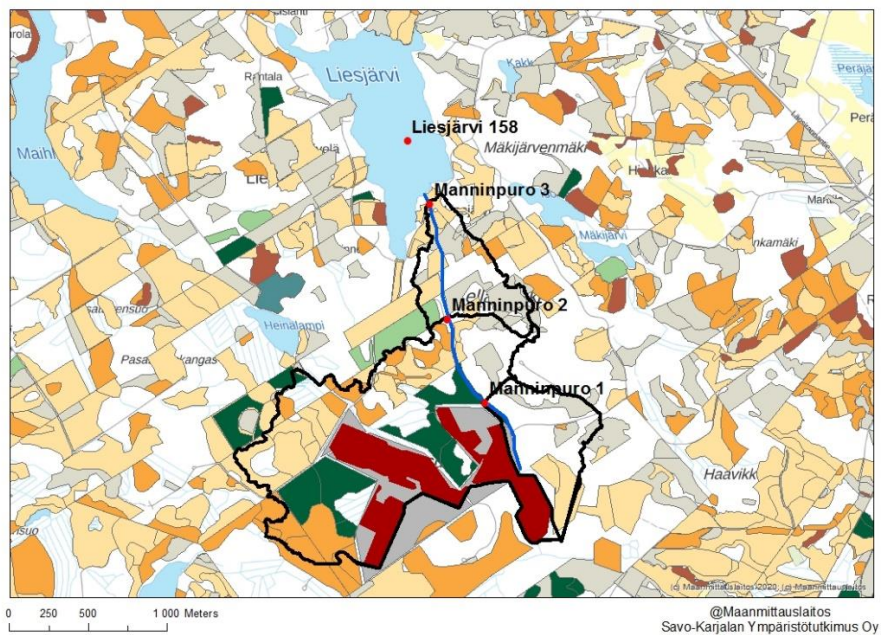
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneita asemia.

Manninpuron valuma-alue on pieni, pinta-alaltaan vain noin 2,1 km². Korholansuon turvetuotantoalueen osuus koko Manninpuron valuma-alueen pinta-alasta on noin 17 %. Muilta osin valuma-alue on metsävaltainen, metsät kasvavat sekä mineraalimailla että ojitetuilla turvemailla. Maatalousalueita valuma-alueella ei ole.



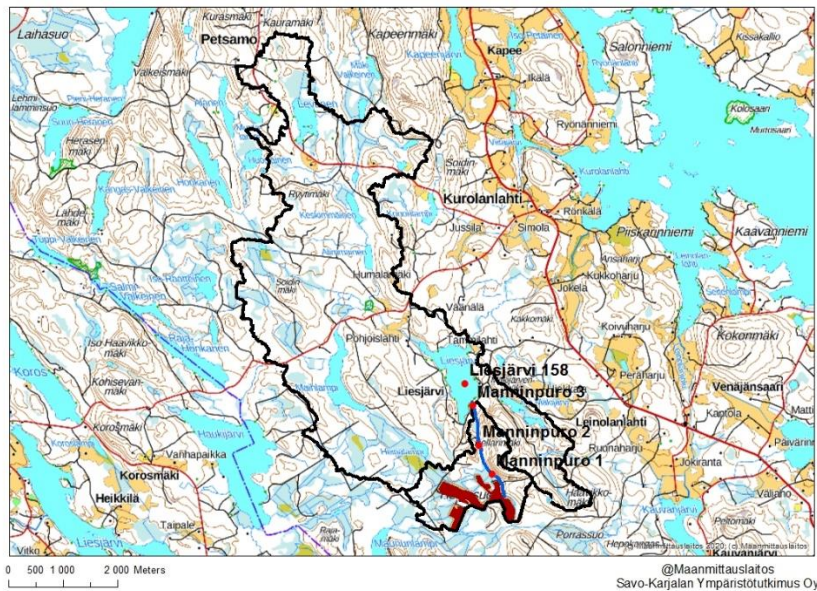
Manninpuron valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos). Karttaan on piirretty myös kaikkien virtaamahavaintoasemien valuma-alueen rajat (lähde: Metsäkeskus).

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella puron itäpuolella on tehty jonkin verran avohakkuita vuosina 2004-2019.



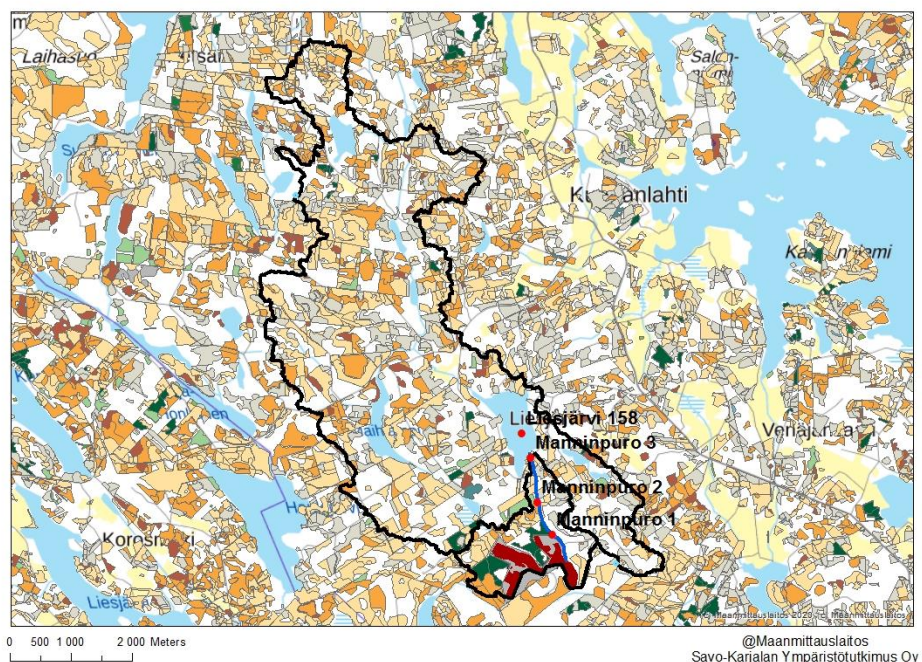
Metsienkäyttö Manninpuron valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Liesjärven koko valuma-alue on noin 25 km², josta Korholansuon turvetuotantoalueen osuus on noin 2 %. Pääosa valuma-alueen vesistä tulee järven pohjoisosaan Humalajoen kautta. Järven eteläpäähän laskee Manninpuron lisäksi Mäkijärvenpuron, jonka valuma-alue (2,1 km²) on suunnilleen samankokoinen kuin Manninpurolla. Lisäksi Vasikkanotkon puolelta tulee järven lounaisosaan valumavesiä hieman alle neliökilometrin alueelta



Liesjärven valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos). Kartassa näkyy myös Manninpuron valuma-alueen raja järven eteläosassa (lähde: Metsäkeskus).

Liesjärven valuma-alueella on toteutettu metsänkäyttöilmoitusten perusteella arvioituna useita pienialaisia avohakkuuta 2000-luvulla.



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

Korholansuo: Tuotantapinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi	2010
Tuotanto alkoi	2012
Arvioitu kesto	2022

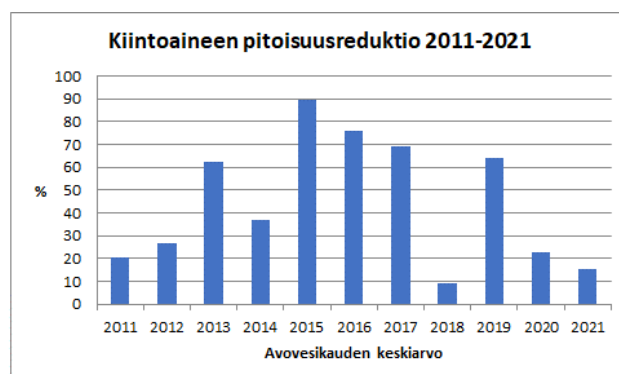
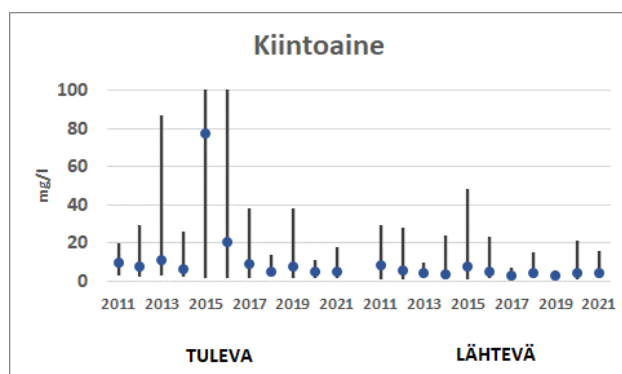
Tuotannossa 2021	0 ha
Kuormittava ala 2021	39,6 ha

Kuivatusvedet johdetaan ympärivuotisesti pintavalutuskentälle. Pintavalutuskentältä vedet ohjataan Manninpuroon, joka laskee noin 1,4 km:n päässä Liesjärveen. Liesjärvestä vesi jatkaa Liesjokea myöten Ala-Ruokojärven Kurolanlahteen. Matkaa Korholansuolta Kurolanlahteen on noin 4,7 km. Tulva-aikoina pumpun teho ei ole aina riittänyt ja pumppualtaan alue on ajoittain ollut veden alla. Vettä ei ole kuitenkaan päätyntä ohitukseen. Syksyllä 2021 majava oli tukkinut pintavalutuskentän mittapatoa ja pumppualtaan alue oli tulvan alla useamman kuukauden ajan.

Korholansuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kiintoaine



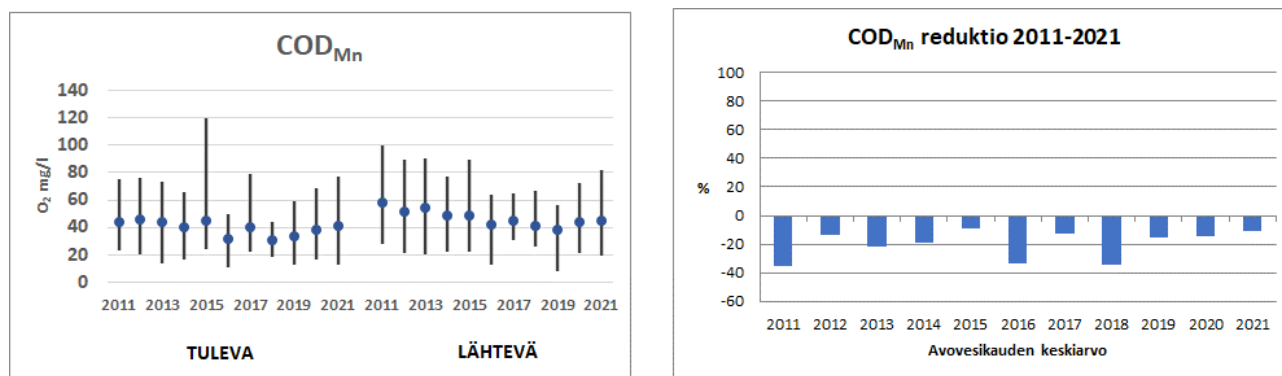
Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Korholansuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2011-2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2011-2021.

Toiminnan alkuvuosina kentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli tasolla 10 mg/l. Vuonna 2015 kesällä alueella tehtiin kunnostustöitä, joka nosti kentälle tulevan veden kiintoainepitoisuuden joidenkin viikkojen ajaksi erittäin suureksi (maksimi 7.9.15 570 mg/l) ja sen myötä koko vuoden keskipitoisuus oli myös korkea. Vuodesta 2018 lähtien kentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut melko pieni, noin 5 mg/l.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio oli alkuvuosina noin 25 % ja parani vuoteen 2017 asti selvästi tasolle noin 70 %. Vuoden 2015 havaintokertoina, jolloin tulevan veden kiintoainepitoisuus oli useasti erittäin suuri, lähtevässä kiintoaineen keskipitoisuus oli vain 7,8 mg/l ja siten pitoisuusreduktio myös korkea (90 %). Vuoden 2019 havaintokertoina lähtevässä vedessä kiintoaineen maksimipitoisuus oli vain 5,9 mg/l ja koska muutamana kertana tulevassa vedessä pitoisuus oli melko suuri, nousi koko

vuoden pitoisuusreduktio tasolle 60 %. Vuosina 2018 ja 2020-21 kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut vain 9-23 %. Tähän on vaikuttanut ennen kaikkea se, että tulevan veden kiintoainepitoisuus on ollut melko pieni ja tällöin jos yhden tai muutaman kerran lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus nousee tasolle 10-20 mg/l, riittää se pienentämään pitoisuusreduktion keskiarvoa merkittävästi. Korholansuolla heikosta kentän pitoisuusreduktion keskiarvosta huolimatta lähtevän veden kiintoainepitoisuus on ollut muutamaa vuotta (2011-2012 ja 2015) lukuun ottamatta melko pieni, keskiarvona korkeintaan 5 mg/l.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on Korholansuon pintavalutuskentälle tulevan ja oikealla sieltä lähtevän kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli vuosina 2011-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2011-2021.

Korholansuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo ja vaihteluväli on ollut melko vakaa koko tarkkailun ajan. Vuoden 2015 maksimiarvoa nosti kentälle tehdyt kunnostustyöt. Koko aineiston keskiarvon 39 O₂ mg/l perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

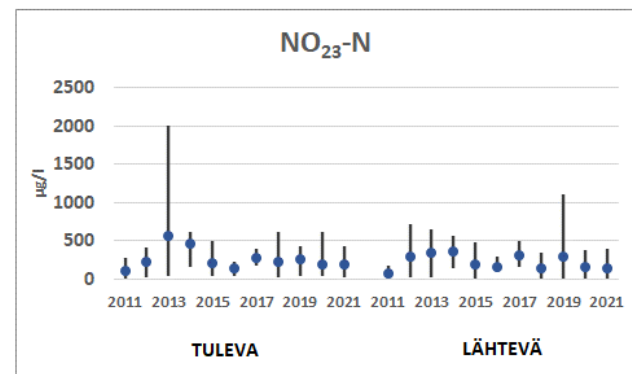
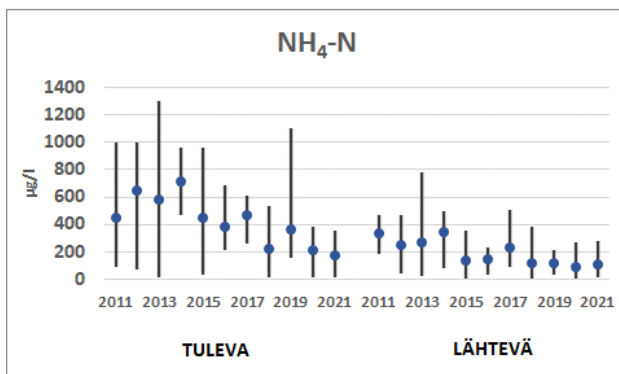
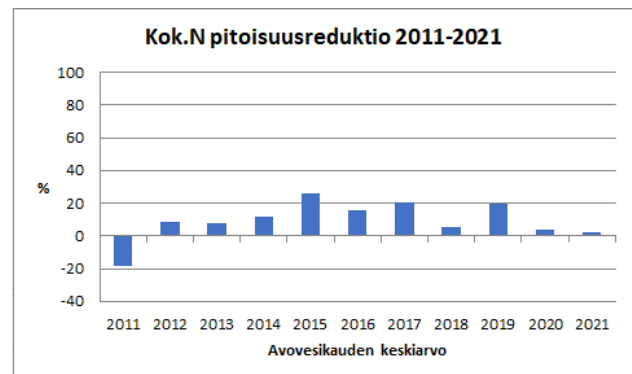
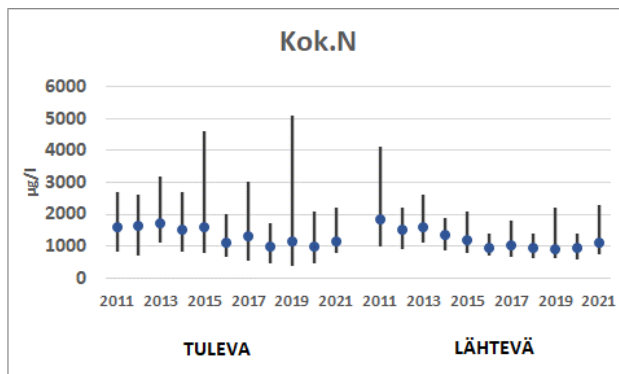
Pintavalutuskentille ominaiseen tapaan kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on noussut myös Korholansuolla. Nousu on ollut koko aineistossa keskimäärin 20 % ja lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen arvo on ollut keskimäärin 47 O₂ mg/l. Vuosina 2019-2021 kemiallisen hapenkulutuksen lisääntyminen pintavalutuskentällä on ollut kuitenkin hieman vähäisempää (keskimäärin 14 %) ja sen myötä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 42 O₂ mg/l. Vesi on kuitenkin edelleen luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

Typen yhdisteet

Korholansuon pintavalutuskentälle tulevan veden kokonaistypen keskipitoisuus on laskenut tarkkailun aikana tasolta noin 1600 µg/l 2010-luvun alkuvuosina tasolle noin 1100 µg/l vuodesta 2016 alkaen. Tähän on vaikuttanut erityisesti ammoniumtypen keskipitoisuuden pieneneminen tasolta noin 600 µg/l tasolle noin 200 µg/l vuodesta 2018 lähtien. Kentälle tulevan veden nitraattitypen keskipitoisuudessa vaihtelut tarkkailuvuosien välillä ovat olleet vähäisiä.

Veden kokonaistypen pitoisuusreduktio Korholansuon pintavalutuskentällä on ollut keskimäärin melko vähäistä (9 %). Suurin reduktiokeskiarvo 26 % mitattiin vuoden 2015 havaintokerroilla, jolloin kunnostustöiden takia pitoisuudet olivat suuria tulevassa vedessä. Tarkkailuvuosina 2017 ja 2019 tavoitettiin 20 %:n taso, mutta vuosina 2020 ja 2021 kokonaistypen keskipitoisuus ei ole juuri

muuttunut kentällä. Reduktion heikkenemiseen on vaikuttanut pitoisuustason lasku kentälle tulevassa vedessä. Kiintoaineen lailla Korholansuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus on heikosta pitoisuusreduktiosta huolimatta ollut vuodesta 2016 lähtien kohtalaisen matala, keskimäärin 900-1000 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio kentällä on ollut keskimäärin 56 %. Kun tähän yhdistetään pitoisuustason lasku kentälle tulevassa vedessä, on Korholansuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus ollut vuodesta 2015 lähtien enää noin 100 µg/l. Nitraattitypen pitoisuusmuutokset pintavalutuskentällä ovat olleet vähäisiä. Pitoisuus on laskenut kentällä keskimäärin noin 10 % ja lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus on ollut 200-300 µg/l.



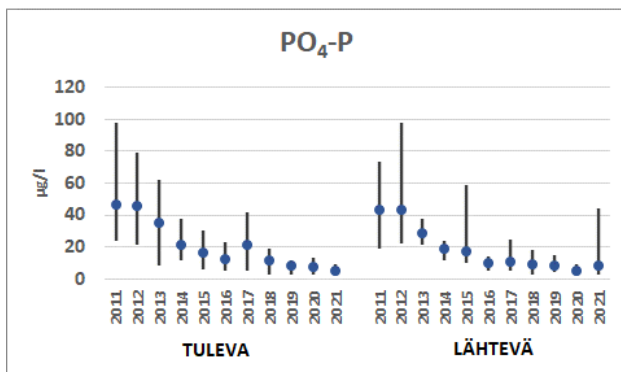
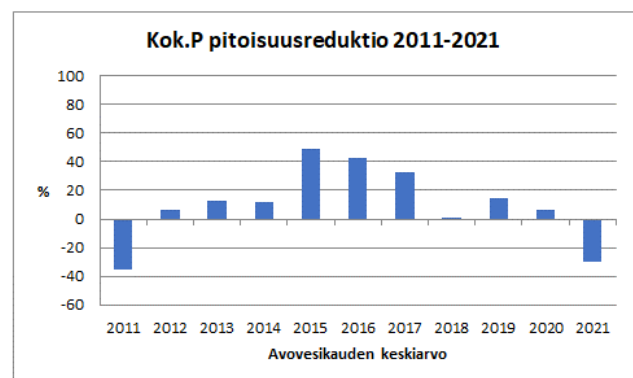
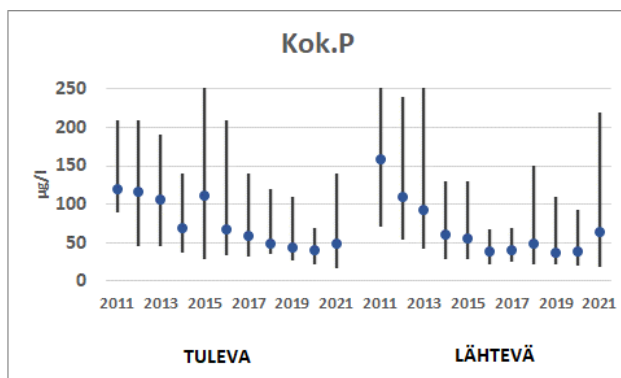
Vasemmalla ylhäällä on Korholansuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2011-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2011-2021. Alhaalla vasemmalla on ammoniumtypen ja oikealla nitraattitypen vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Fosforiyhdisteet

Korholansuo on ollut metsälannoitettua aluetta, mikä näkyy varsin selvästi kuivatusveden kokonais- ja fosfaattifosforipitoisuuksissa. Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli yli 100 µg/l vuosina 2011-2013 ja 2015. Pitoisuustaso lähti laskemaan jo vuonna 2014, mutta kunnostustyöt nostivat tason vuonna 2015 taas suuremmaksi. Pitoisuustaso jatkoi laskua vuosien 2014 ja 2018 välillä, jonka jälkeen keskipitoisuus on ollut alle 50 µg/l. Maksimipitoisuudet ovat silti olleet myös viimeisinä vuosina yli 100 µg/l. Iso osa kokonaisfosforipitoisuuden laskusta selittyy fosfaattifosforilla. Vuoden 2011 havaintokertoina fosfaattifosforin keskipitoisuus tulevassa vedessä oli 47 µg/l ja se tippui tasolle 10 µg/l vuodesta 2018 alkaen.

Kokonaisfosforin pitoisuusreduktio Korholansuon pintavalutuskentällä oli ensimmäisenä vuonna 2011 negatiivinen ja lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli peräti 159 µg/l. Pitoisuus lähti sen jälkeen

nopeaan laskuun sekä sen ansiosta, että pitoisuustaso laski kentälle tulevassa vedessä ja että pitoisuusreduktio parani kentällä. Vuonna 2015 pitoisuusreduktio oli keskimäärin 49 %, mutta tätä vääristi kunnostustöiden aiheuttamat suuret pitoisuudet tulevassa vedessä. Vuoden 2016 havaintokerroilla pitoisuusreduktio oli keskimäärin 42 %, mutta sen jälkeen pitoisuustason lasku kentälle tulevassa vedessä on näkynyt myös pitoisuusreduktion laskuna. Vuosina 2016-2020 kentältä lähtevässä vedessä keskipitoisuus oli noin 40 µg/l, jonka perusteella vesi oli luokiteltavissa reheväksi. Vuoden 2021 kesänäytteissä kesä-elokuussa kentältä lähtevässä vedessä mitattiin useana kertana jälleen suuria kokonaisfosforipitoisuuksia (95-220 µg/l), jotka nostivat myös kentältä lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuutta selvästi. Nämä pitoisuusnousut liittyivät todennäköisesti majavan rakennustöihin pintavalutuskentän mittapatokaivossa. Fosfaattifosforin pitoisuustaso kentältä lähtevässä vedessä oli vuonna 2011 44 µg/l ja vuodesta 2016 alkaen keskipitoisuus oli 5-11 µg/l. Pitoisuustason laskuun vaikutti samat tekijät kuin kokonaisfosforissa, tason lasku kentälle tulevassa vedessä ja pitoisuusreduktion paraneminen kentällä.

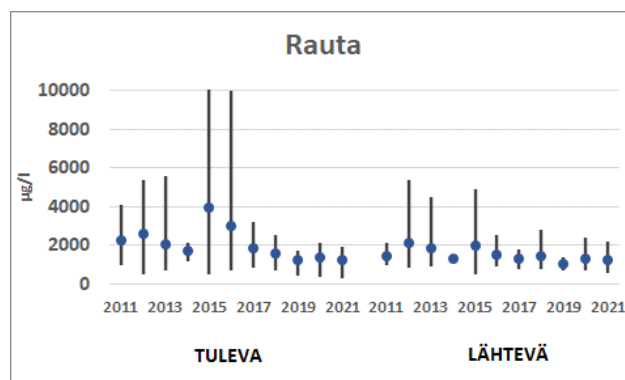


Vasemmalla ylhäällä on Korholansuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2011-2021. Tulevan veden vuoden 2015 maksimipitoisuus oli 520 µg/l ja lähtevän vuonna 2011 640 µg/l sekä vuonna 2013 360 µg/l. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2011-2021. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Rauta

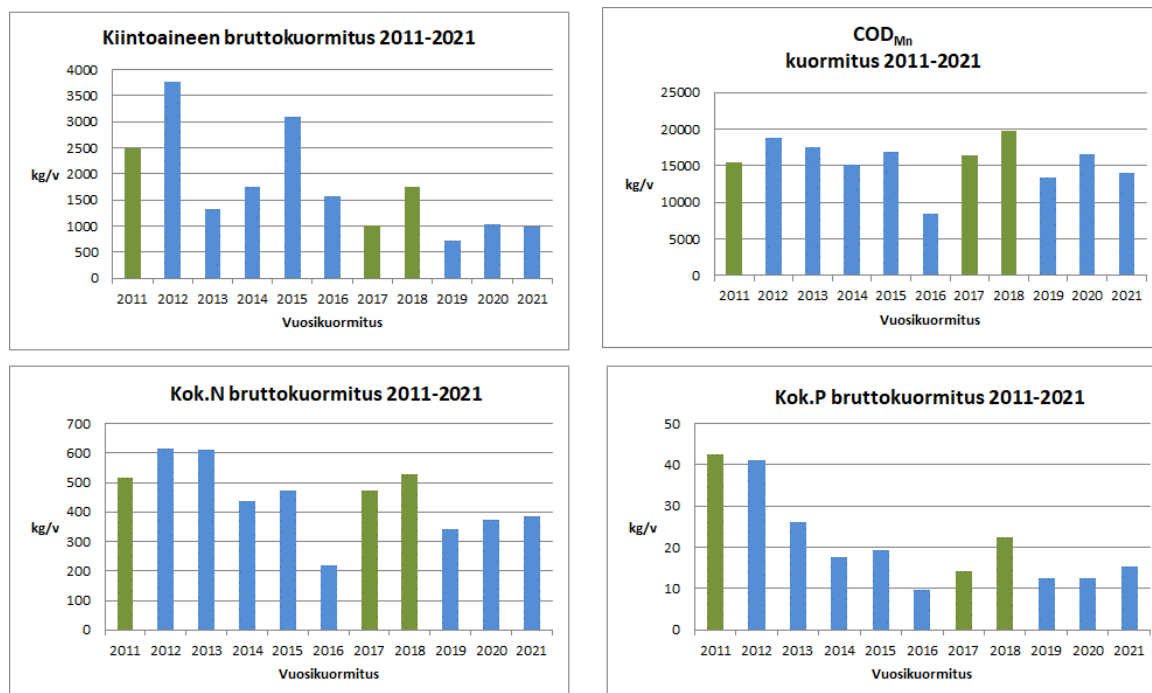
Pintavalutuskentän alkuvuosina kentälle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli noin 2500 µg/l. Kunnostusajankohdat vuonna 2015 ja muutamat yksittäiset suuret pitoisuudet vuonna 2016 nostivat keskiarvoa selvästi, mutta sen jälkeen pitoisuustaso on hieman laskenut. Vuodesta 2019 lähtien kentälle tulevan veden raudan keskipitoisuus on ollut noin 1300 µg/l.

Raudan pitoisuusreduktio Korholansuon pintavalutuskentällä on ollut keskimäärin 25 %. Kun tähän yhdistetään pitoisuutason lasku kentälle tulevassa vedessä, on raudan keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä laskenut tasolta noin 2000 µg/l kentän alkuvuosina tasolle noin 1200 µg/l vuodesta 2017 alkaen.



Korholansuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden rautapitoisuuden vaihteluväli vuosina 2011-2021. Vuoden 2015 tulevan veden maksimipitoisuus oli 16000 µg/l ja vuoden 2016 10000 µg/l Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa.

Kuormitus



Korholansuon laskennalliset kuormitusarvot vuosina 2011-2021.

Korholansuon kuormittava pinta-ala on ollut koko tarkkailujakson 2011-2021 noin 40 ha. Pintavalutuskentältä lähtevässä mittapatokaivossa on mitattu jatkuvatoimisesti virtaamaa huhtikuusta 2011 lähtien. Näytteenotto on ollut ympärivuotista lukuun ottamatta vuosia 2017 ja 2018, jolloin näytteenotto aloitettiin vasta kevättulvan aikaan. Vuosina 2011 ja 2017-2018 kuormitusarvio on laskettu osavuotisella virtaamalla/näytteenotolla (vihreät pylvää) ja muina tarkkailuvuosina ympärivuotisella virtaamamittauksella ja tiheällä näytteenotolla (siniset pylvää).

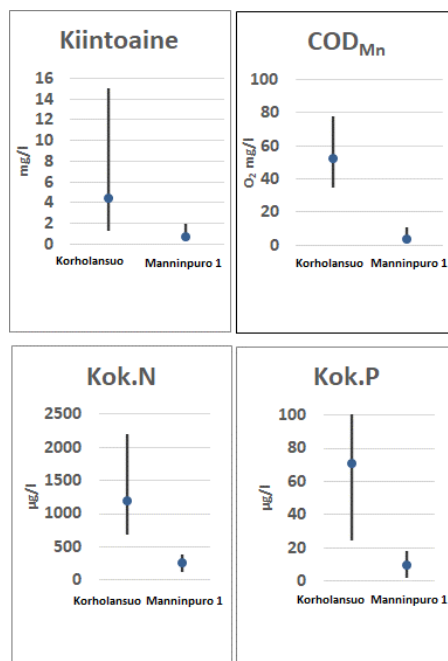
Korholansuon kuormitusarvioissa on nähtävissä selvästi kuormituksen pieneneminen kiintoaineen ja kokonaisravinteiden osalta, mikä on näkynyt myös ainepitoisuuksissa. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta kuormitus on ollut melko samantasoista koko tarkkailun ajan.

Virtavedet

- Korholansuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon vesistövaikutustarkkailussa vuosina 2010 (2 havaintokertaa), 2012, 2015, 2018 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 12.5., 16.9., 28.9. ja 8.11. Kesällä virtavesinäytteitä ei kannattanut vuonna 2021 ottaa mittapatokaivon ongelmien takia.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2012	2	1	1	lokakuu
2015	2	1	1	lokakuu
2018	2	2		
2021	1	1	2	toukokuu, marraskuu

Manninpuro 1



Kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen, kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet Korholansuolta lähtevässä vedessä ja Manninpuron asemalla 1 virtavesiajankohtina. Janan yläpää on suurin mitattu pitoisuus/arvo, alapää pienin ja ympyrä janan keskellä on aineiston keskiarvo.

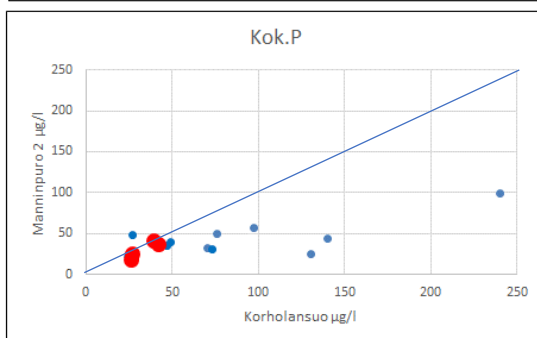
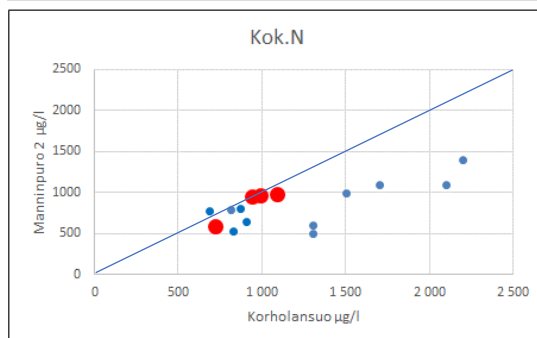
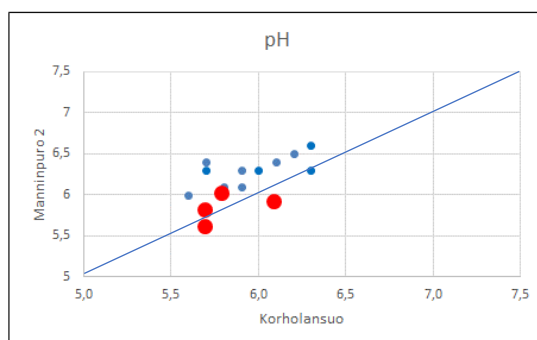
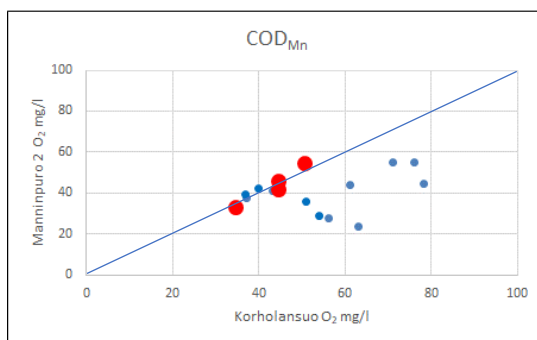
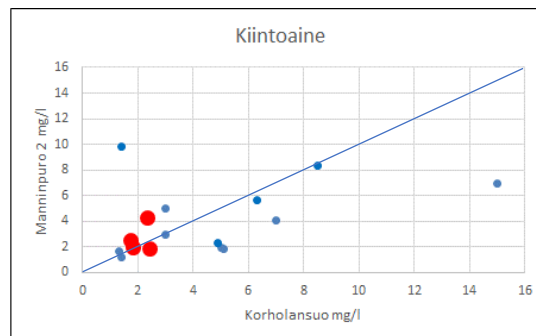
- Manninpuron asemalla 1 vesi on ollut erittäin hyvälaatuista ja selvästi erilaista kuin Korholansuolta lähtevä vesi. Veden kiintoainepitoisuus on ollut pääsääntöisesti alle määrittäysrajan 1 mg/l, kemiallinen hapenkulutus keskimäärin 4 O₂ mg/l, kokonaistyyppipitoisuus 270 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 9 µg/l. Aseman 1 vesi kertyy pieneltä noin 36 ha:n valuma-alueelta Kellarimäen rinteiltä, minkä takia virtaama on ollut kaikkina havaintokertoina vähäistä. Metsienkäyttöilmoitusten perusteella mäellä ei tehty 2010-luvun alkuvuosina metsätaloustoimenpiteitä. Tuotantoalueella laskevan Kellarimäentien eteläpuolella tehtiin vuosina 2017 ja 2021 muutaman hehtaarin kokokoisia avohakkuita, mutta 2017 hakkuiden alueen valumavesistä iso osa kulkeutui Pieni-Mäkijärven suuntaan.

Korholansuon turvetuotantoalue on perustettu ojitetulle ja lannoitetulle turvemaalle. Vaikka Manninpurosta ei ole vedenlaatutietoja ennen Korholansuon kunnostustoimien aloitusta, on selvää, että kosteikolta lähtenyt vesi on ollut laadultaan heikompaa kuin melko käsittelemättömältä kivennäismaalta tullut vesi jo ennen kunnostustoimien aloitusta. Tämän takia Manninpuron asema 1 ei ole kovin hyvä vertailuasema, vaikka sijaitseekin valuma-alueella turvetuotantoalueen yläpuolella.

Manninpuro 2

- Korholansuon tuotantoalueen pinta-alan osuus Manninpuron aseman 2 valuma-alueesta on noin 19 %. Mikäli lasketaan Korholansuon kuormituksen osuus Manninpuron aseman 2 ainemääristä tehtyjen virtaamamittausten ja vedenlaatumittausten perusteella, on Korholansuon osuus koko virtaamamittausaineistossa kiintoaineen osalta keskimäärin 47 %, kemiallisen hapenkulutuksen osalta 53 %, kokonaistypen osalta 55 % ja kokonaisfosforin osalta 62 %. Laskennassa on kuitenkin epävarmuuksia liittyen virtaamamittauksiin Manninpuron asemalla 2 sekä erityisesti alivirtaamatilanteissa siihen, onko Korholansuolta lähtenyt pumppauksen mukainen kuormituspulssi ehtinyt Manninpuron asemalla 2 asti vai onko puroasemalla aiempi kuormituspulssi, jota ei ole mitattu Korholansuon mittapadolla.
- Mikäli arvioidaan muualta Manninpuron aseman 2 valuma-alueelta kuin Korholansuolta tulevan veden laatu Korholansuon ja Manninpuron aseman 2 tulosten perusteella, on turvetuotannon kuivatusvedet nostaneet Manninpuron veden kiintoainepitoisuutta keskimäärin koko vuosien 2012-2021 aineistossa 0,6 mg/l (15 %), kemiallista hapenkulutusta 6 O₂ mg/l (14 %), kokonaistyyppipitoisuutta 170 µg/l (20 %) ja kokonaisfosforipitoisuutta 12 µg/l (30 %).
- Kuten kuormitusosiossa todettiin, Korholansuolta lähtevän kuivatusveden laatu on parantunut 2010-luvulla selvästi. Tämä näkyy hyvin seuraavalla sivulla olevissa kuvissa siten, että vuoden 2021 tulokset (punaiset ympyrät) ovat pääsääntöisesti kuvan vasemmassa laidassa eli X-akselilla pitoisuudet/arvot ovat olleet vuoden 2021 tarkkailussa pienimpiä. Kuivatusveden pitoisuuksien/arvojen pienenemisen myötä myös Manninpurossa asemalla 2 veden laatu on parantunut, mutta ei yhtä suoraviivaisesti kuin kuivatusveden osalta. Esimerkiksi puroveden kokonaistyyppipitoisuuden maksimiarvo on ollut 1000 µg/l, vaikka kuivatusvedessä vaihtelu on ollut välillä 950-2100 µg/l. Kuitenkin esimerkiksi kiintoaineen, kokonaisfosforin ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta on nähtävissä, että pienentyneet kuivatusveden maksimiarvot ovat laskeneet myös puroveden maksimiarvoja aseman 2 kohdalla. Vuoden 2021 kaikkina havaintokertoina kuivatusveden ja puroveden ainepitoisuudet ja kemiallinen hapenkulutus olivat lähes samoja. Tämä viittaa siihen, että Korholansuolta lähtevän kuivatusveden laatu on ollut hyvin samanlainen kuin muualta valuma-alueelta tulevan veden laatu eli Korholansuon kuivatusvedet ovat nostaneet puroveden ainekuormituksia vuoden 2021 tarkkailukertoina, mutta vaikutus puroveden laatuun on ollut vähäinen.

- Vuoden 2021 tulosten perusteella Manninpuron vesi asemalla 2 oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi reheväksi. Mineraalityypen pitoisuudet olivat pieniä (nitraatin keskipitoisuus 52 µg/l, ammoniumtypen 26 µg/l), samoin fosfaattifosforin (keskiarvo 5 µg/l).

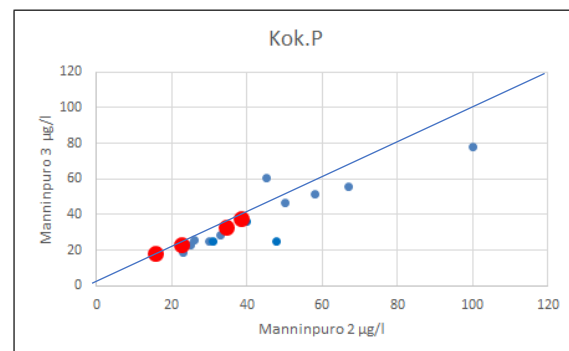
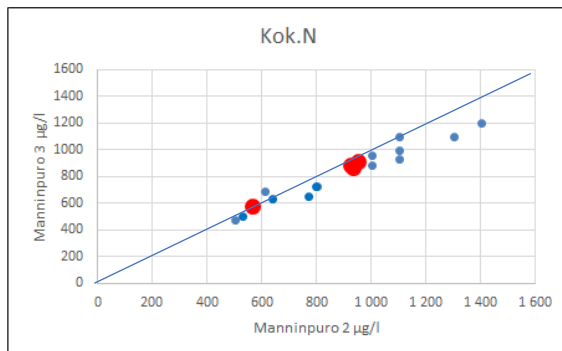
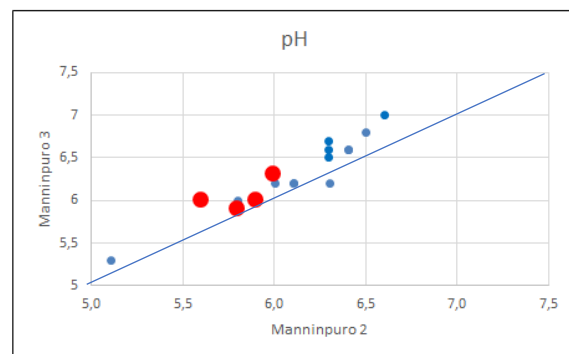
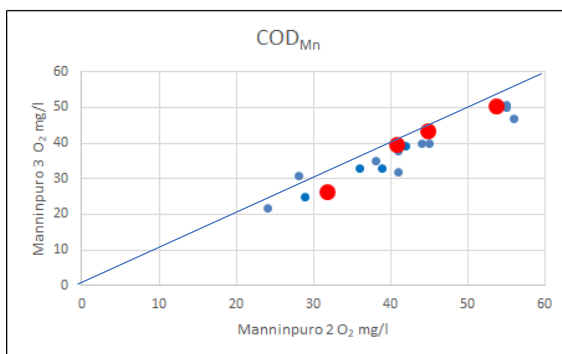
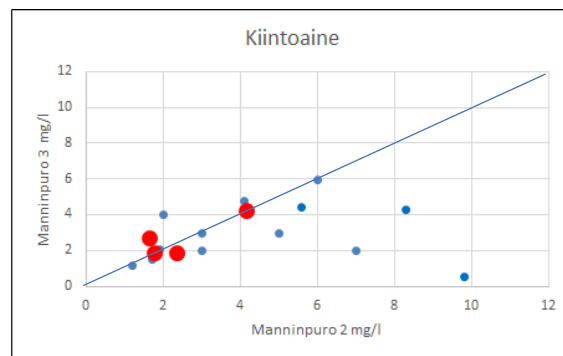


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Korholansuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Manninpuron asemalla 2 (Y-akseli) vuosien 2012, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

Manninpuro 3

- Manninpuro kulkee metsittyneen Raiviosuon ja vuonna 2018-2019 toteutetun avohakkuun läpi noin 700 m:n matkalla asemalta 2 asemalle 3. Veden laatu on keskimäärin hieman parantunut asemien välillä, koko aineistossa veden kiintoainepitoisuus on laskenut 1,1 mg/l, kokonaistyyppipitoisuus 70 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 4,6 µg/l. Myös kemiallinen hapenkulutus on laskenut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluku 25 Pt mg/l, joiden myötä veden happamuus on vähentynyt 0,2 pH-yksikköä. Asemalla 3 vesi oli vuoden 2021 havaintokerroilla aseman 2 lailla luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi reheväksi.

- Kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat vuoden 2021 aineistossa pienimpien joukossa koko tarkkailussa, missä näkyy parantunut veden laatu Korholansuon kuivatusvedessä. Kokonaistypen pitoisuus oli pienempi kuin vuoden 2012 tarkkailuissa, mutta jonkin verran suurempi verrattuna vuosiin 2015 ja 2018. Samoin veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin yhtä suuri kuin vuoden 2012 tarkkailussa ja suurempi vuosiin 2015 ja 2018 verrattuna. Näytteenottoajankohdan sateisuudella on vaikutusta erityisesti veden humuksen ja kokonaistypen pitoisuuksiin. Vuoden 2021 virtavesinäytteenotoista kaksi ajoittui ylivirtaamaan, vuonna 2018 ei ollut yhtään ylivirtaamatilannetta.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Manninpuron asemalla 2 (X-akseli) ja 3 (Y-akseli) vuosien 2012, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

Yhteenveto virtavesitutkimuksista

- Manninpuro asema 1 saa vetensä pääosin Kellarimäeltä tulevasta valumavesistä. Aseman 1 valuma-alue on metsävaltainen ja metsätaloustoimet ovat olleet vähäisiä aivan viime vuosia lukuun ottamatta. Tämän takia asemalla 1 veden laatu on ollut tarkkailuissa erinomainen ja virtaama pienen valuma-alueen takia vähäinen. Koska Korholansuon turvetuotantoalue on kunnostettu ojitetulle kosteikolle, on suolta tulevan veden laatu ollut todennäköisesti selvästi heikompi jo ennen Korholansuon kunnostusta ja siltä osin Manninpuron asema 1 ei ole kovin hyvä vertailualue turvetuotannon vaikutuksille.
- Manninpuron asemalla 2 Korholansuon turvetuotantoalueen osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 16 %, mutta ainemääristä (kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus ja kokonaisravinteet) Korholansuon kuivatusvesien osuus on virtahavaintojen osuutena ollut keskimäärin noin puolet. Tehtyjen laskelmien perusteella Korholansuon kuivatusvedet ovat koko aineistossa nostaneet puroveden kiintoainepitoisuutta keskimäärin noin 1 mg/l, kemiallista hapenkulutusta 6 O₂ mg/l, kokonaistyyppipitoisuutta noin 200 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuutta noin 12 µg/l.
- Korholansuon suuren kuormitusosuuden takia Manninpurossa on kuivatusveden laadun paraneminen 2010-luvulla nähtävissä myös puroveden laadun paranemisena. Vuoden 2021 havaintokertoina Korholansuolta lähtevän kuivatusveden ja Manninpuron aseman 2 veden ainepitoisuudet olivat virtahavaintokertoina hyvin lähellä toisiaan, mikä viittaa siihen, että kuivatusvesien laatu ei merkittävästi poikennut enää muualta valuma-alueelta tulevan veden laadusta. Manninpuron vesi oli vuoden 2021 havaintokertoina luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheväksi.
- Manninpuron veden laatu on parantunut hieman vajaan kilometrin matkalla asemien 2 ja 3 välillä, mutta asemalla 3 vesi on edelleen luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi ja reheväksi. Korholansuon kuormituksen väheneminen 2010-luvulla on näkynyt asemalla 3 erityisesti kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta, mutta kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaistyyppien pitoisuuksissa samanlaista selkeää vastetta ei ole nähtävissä. Tämä johtuneen siitä, että sateisuudella on näihin vedenlaatutekijöihin selkeä vaikutus ja eri virtahavaintovuosina virtaamatilanteet ovat olleet hieman erilaisia. Esimerkiksi vuonna 2018 yksikään näytteenotto ei ajoittunut ylivirtaamaan, vuonna 2021 kaksi neljästä näytteenotosta oli ylivirtaaman aikaan.

Liesjärvi

- Liesjärvi on melko pieni järvi, pinta-ala on 0,62 km² Järven keskisyvyys on 6,0 m ja suurin syvyys 18,5 m järven keskivaiheilla (lähde: SYKE Herttatietokanta). Keskivalumalla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on noin 5 kuukautta.
- Korholansuon valumavedet laskevat Manninpuron välityksellä Liesjärven eteläosaan Pajaniemen edustalle. Järvi syvenee nopeasti Pajaniemen edustalla, kymmenen metrin syvyyskäyrä on reilun sadan metrin päässä Manninpuron laskupaikasta. Pääosa Liesjärven valuma-alueesta sijaitsee järven luoteispuolella ja laskee järveen Humalapuron välityksellä matalaan lahdelmaan järven luoteispäässä. Liesjoki alkaa järven koillispäästä, joten valumasta osa saattaa kiertää vain järven pohjoispään kautta.
- Liesjärvi on pintavesityypiltään Runsashumuksinen järvi (Rh). Järven ekologinen tila on luokittelun perusteella ollut 2. suunnittelukaudella hyvä ja 3. luokittelukaudella kasviplanktonitutkimusten perusteella erinomainen. Kemiallinen tila oli 2. kaudella ja 3. kaudella hyvää huonompi. Tilan luokittelu perustui 2. kaudella kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella arvioituun kalojen elohopeapitoisuuteen. 3. suunnittelukaudella myös bromattujen difenyylietereiden pitoisuus ylittyi asiantuntija-arviona (lähde: SYLY Herttatietokanta).

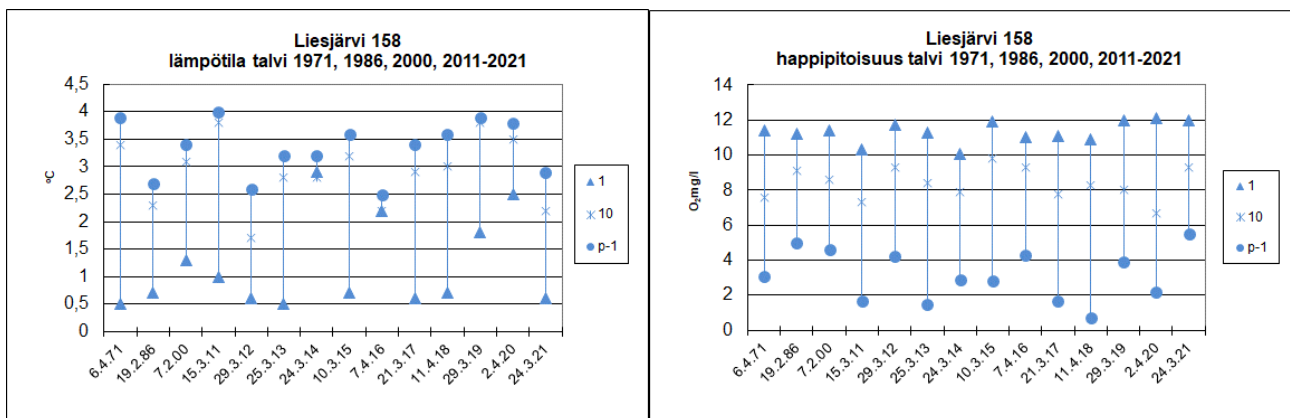
Näytteenotto

- Liesjärveltä on otettu talvinäytteitä huhtikuun alkupuolella 1971, helmikuussa 1986 ja 2000 sekä Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelman tarkkailun mukaan vuosina 2011-2021. Turvetuotannon tarkkailuohjelman mukainen näytteenotto aloitettiin vasta Korholansuon kunnostustöiden aloituksen jälkeen, joten ainoat vertailunäytteet ovat vuoden 1971, 1986 ja 2000 otetut näytteet. Vuoden 1971 näyte on näistä paras vertailunäyte, sillä näytteenottoajankohta on loppupalvi kuten turvetuotannon tarkkailussa. Vuosien 1986 ja 2000 näytteet on otettu keskitalvella, jolloin lämpötilakerrostuneisuuden kesto on ollut lyhyempi ja siten vaikutus mm. alusveden happitilanteeseen vähäisempi. Loppukesältä Liesjärvestä on tarkkailutietoja vuosilta 2010-2021. Korholansuon kunnostus aloitettiin talvella 2010 eristysojien kaivamisella, tiestön teolla ja laskeutusaltaiden sekä pintavalutuskentän teolla. Itse turvetuotantoalueen valmistelu alkoi syksyllä 2010. Vuoden 2010 näyte ei toimi siis varsinaisena vertailunäytteenä, koska työt valuma-alueella oli aloitettu ennen näytteenottoa, mutta turvetuotantoalueen kunnostustöiden kuormitusta ei kuitenkaan vielä ollut.

Veden laatu

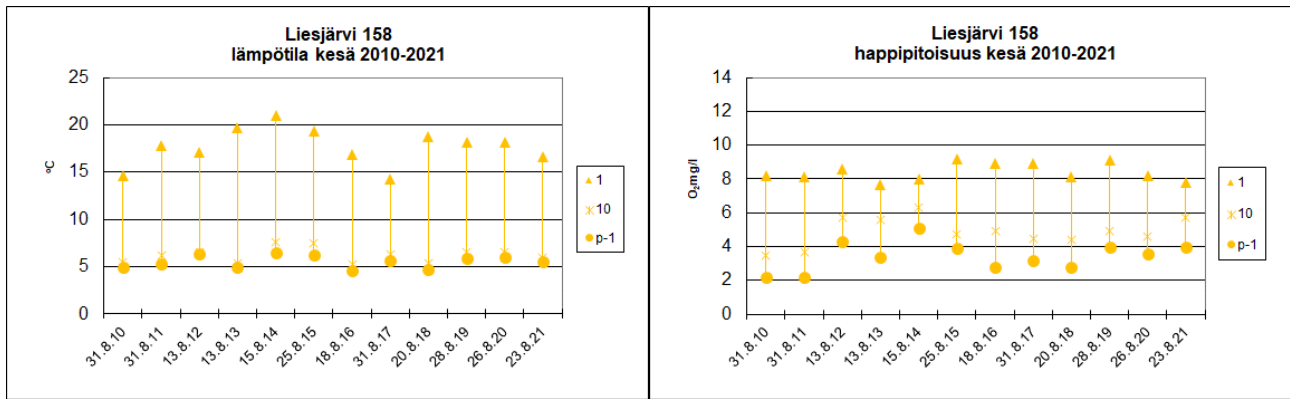
- Liesjärven tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.

- Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Loppupalvella Liesjärven alusvedestä happi ei ole koskaan täysin loppunut, mutta happitilanne on ollut heikko (alle 2 mg/l) tarkkailuvuosina 2011, 2013, 2017 ja 2018. Alin alusveden happipitoisuus 0,7 mg/l mitattiin huhtikuun puolivälissä 2018, joten muita havaintokertoja heikompaan happitilanteeseen on vaikuttanut myöhäinen näytteenottoajankohta. Vuonna 1971 näyte otettiin 6.4. eli myös huhtikuun puolella. Huhtikuun näytteessä 1971 alusvedessä happitilanne oli jonkin verran em. tarkkailuvuosia parempi. **Tulokset viittaavat siihen, että alusveden happitilanne loppupalvella on hieman heikentynyt Korholansuon turvetuotannon käynnistymisen jälkeen niinä tarkkailuvuosina, jolloin alusveden lämpötila on loppupalvella yli 3,5 °C.** Päälys- (1 m) ja välivedessä (10 m) happitilanne on ollut hyvä kaikkina havaintokertoina. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälysvesi oli poikkeuksellisen lämmintä maaliskuun 2019 ja 2020 näytteissä. Vuoden 2019 näyttekertana jää oli lumeton ja vuoden 2020 näyttekertana lunta oli vain 5 cm, joten kevätaurinko oli jo ehtinyt lämmittämään pintavettä jään alta. Alusvesi oli näinä havaintokertoina myös lämmintä (3,8-3,9 °C). Alusveden happipitoisuus oli heikko (2,2 mg/l) vuoden 2020 näytteessä, mutta happitilanne oli hieman parempi kuin talvina 2017 ja 2018. Maaliskuun lopun näytteessä 2019 happitilanne oli hieman parempi kuin esimerkiksi huhtikuun alussa 1971, jolloin alusvesi oli yhtä lämmintä. Maaliskuussa 2021 vesipatsaan lämpötilaprofiili oli normaalin talvinen, päälysvesi oli viileää ja alusvesikin melko viileää (2,9 °C). Happitilanne oli alusvedessäkin kohtalaisen hyvä (5,5 mg/l).



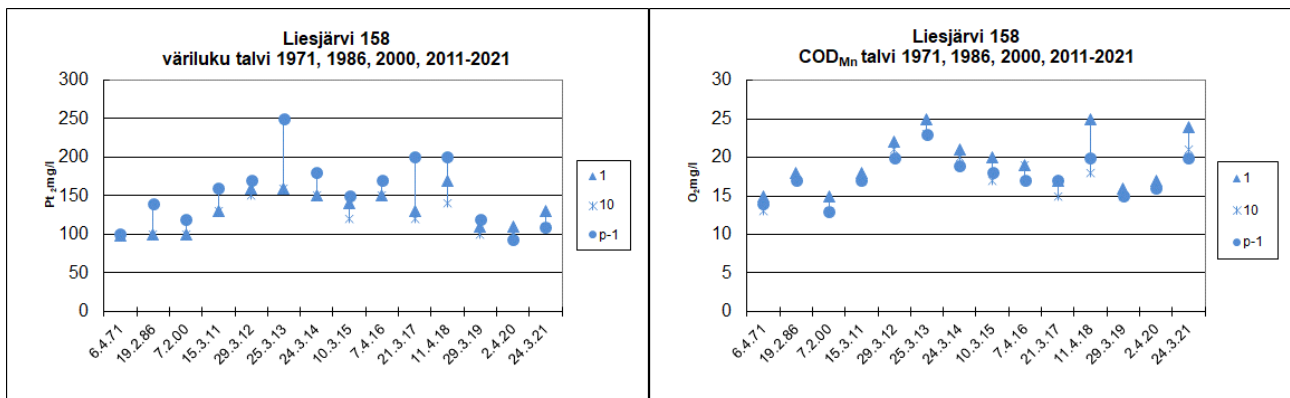
Liesjärven aseman 158 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus (oikea puoli) talvinäytteissä vuosina 1971, 1986, 2000 ja 2011-2021. Päälysvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

- Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Liesjärven syvänteiden päälysveden lämpötila on vaihdellut jonkin verran loppukesällä tarkkailuvuosien välillä (14,3-21,0 °C). Välivesi on ollut jokaisena havaintokertana harppauskerroksen alapuolella (5,2-7,5 °C) ja alusvedessä lämpötila on ollut melko vakaa (4,6-6,5 °C). Viileä alusvesi kertoo lyhyestä kevätkierrasta eli nopeasta kerrostumisesta kesän alussa. Alusveden happipitoisuus ei ole millään havaintokerralla ollut kovin heikko, mutta happipitoisuus on ollut korkeintaan 5,1 mg/l. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälysveden lämpötila oli elokuun 2019 ja 2020 näytteissä 18,2 °C ja elokuun 2021 16,6 °C. Lämpötilakerrostuneisuus oli kaikkina havaintokertoina hyvin selkeä, väliveden lämpötila oli 6,0-6,6 °C ja alusveden 5,5-6,0 °C. Happitilanne oli päälysvedessä hyvä, välivedessä (4,6-5,7 mg/l) lähellä koko aineiston keskiarvoa (4,8 mg/l) ja alusvedessä (3,6-4,0 mg/l) hieman keskimääräistä (3,4 mg/l) parempi.



Liesjärven aseman 158 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus (oikea puoli) kesänäytteissä vuosina 2010-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden väriluku oli talvinäytteissä 1971, 1986 ja 2000 100 Pt mg/l ja Korholansuon kunnostustöiden aloittamisen jälkeen 130-170 Pt mg/l. Päälyysveden kemiallinen hapenkulutus oli vuoden 1971 näytteessä 15 O₂ mg/l ja vuosina 2011-2018 17-25 O₂ mg/l. Välivedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin 2 O₂ mg/l pienempi kuin päälyysvedessä. Veden väriluku on ollut päälyys- ja välivedessä lähes sama kaikkina tarkkailutalvina. Alusvedessä heikon happitilanteen aiheuttama rautayhdisteiden vapautuminen sedimentistä on näkynyt hieman kohonneina väriluvun arvoina vuosina 2013, 2017 ja 2018. Veden kemiallinen hapenkulutus on sen sijaan ollut kaikkina havaintokertoina alusvedessä hieman pienempi kuin päälyysvedessä ja samaa tasoa kuin välivedessä. Tämä kertoo valumavesien vaikutuksesta päälyysveden humuspitoisuuteen. **Tarkkailutulokset viittaavat siihen, että loppupalvella päälyysveden humuspitoisuus on hieman noussut vertailuvuoteen 1971 verrattuna ja alusvedessä joinain vuosina hieman heikentynyt happitilanne on lisännyt rautayhdisteiden vapautumista sedimentistä, mikä näkyy väriluvun hienoisena nousuna päälyysvedeen verrattuna.**

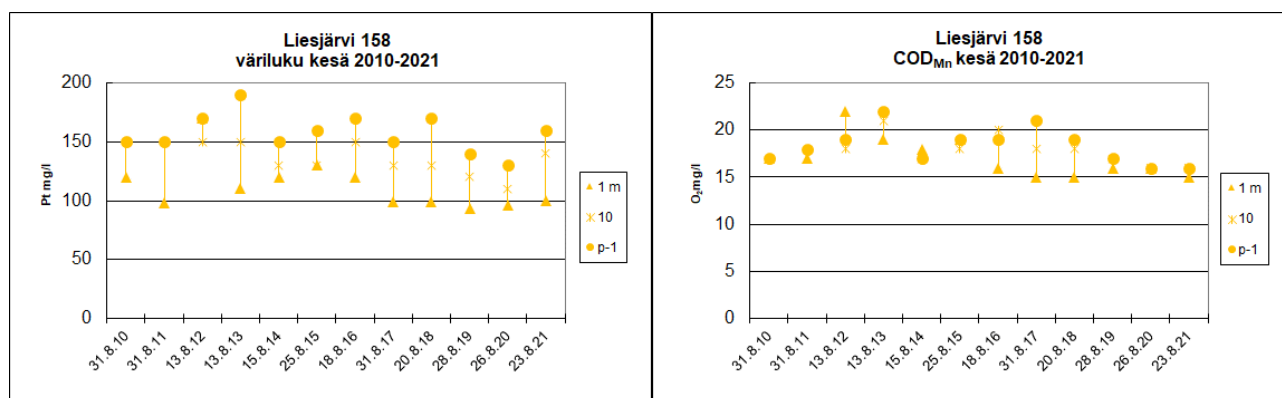


Liesjärven aseman 158 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea puoli) talvinäytteissä vuosina 1971, 1986, 2000 ja 2011-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

Vuosien 2019-2021 tulokset: Maalis-huhtikuun näytteissä 2019 ja 2020 veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat kaikissa näytesyvyyksissä keskimääräistä hieman pienempiä ja ero päälyys- ja alusveden välillä vähäinen huolimatta kohtalaisen heikosta happitilanteesta erityisesti huhtikuun alun 2020 näytteessä. Päälyysveden väriluku oli hieman väli- ja alusvettä

suurempi maaliskuun näytteessä 2021 ja pitkän ajan keskiarvon tasolla. Päälysveden kemiallinen hapenkulutus (24 O₂ mg/l) oli sen sijaan jonkin verran keskiarvoa (19 O₂ mg/l) suurempi, samoin väli- ja alusvedessä taso oli hieman keskimääräistä suurempi, mutta kuitenkin pienempi kuin päälysvedessä. Tämä viittaisi alkaneeseen kevätvaluntaan.

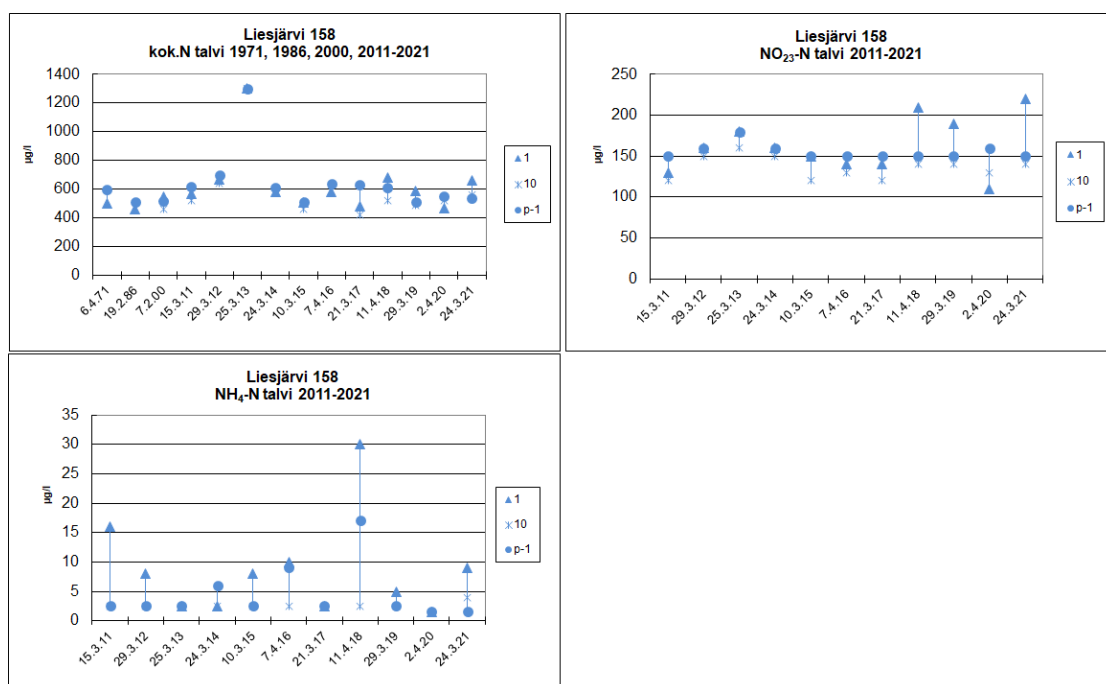
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päälysveden kemiallinen hapenkulutus oli vuosina 2012-2015 18-22 O₂ mg/l, vuosina 2010-2011 ja 2016-2018 15-17 O₂ mg/l. Päälysveden väriluku oli suurin vuoden 2012 näytteessä (170 Pt mg/l) ja hieman kohonnut myös vuoden 2015 näytteessä (130 Pt mg/l), muina havaintovuosina 100-120 Pt mg/l. **Tulokset viittaavat siihen, että Korholansuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä todettu veden kemiallisen hapenkulutuksen selkeä laskeva suuntaus vuosina 2011-2018 näkyy Liesjärven päälysvedessä pienentyneenä humuspitoisuutena viime vuosina.** Välivedessä 10 m:n syvyydellä veden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku ovat olleet pääsääntöisesti hieman suurempia kuin päälysvedessä. Alusvedessä loppukesän heikentynyt happitilanne on näkynyt rautayhdisteiden vapautumisesta johtuneena väriluvun nousuna kaikkina tarkkailuvuosina. Väriluvun nousu päälys- ja alusveden välillä on ollut keskimäärin 45 Pt mg/l. Kemiallinen hapenkulutus alusvedessä on ollut melko tasainen (17-22 O₂ mg/l). Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälysveden väriluku oli kaikissa loppukesän näytteissä hieman keskiarvoa pienempi ja lähes sama kuin vuosina 2017 ja 2018. Myös päälysveden kemiallinen hapenkulutus oli näinä vuosina (15-16 O₂ mg/l) hieman keskimääräistä pienempi ja päälysvesi oli luokiteltavissa humusleimaiseksi. Veden väriluku nousi väli- ja alusvedessä tavanomaiseen tapaan jonkin verran päälysvettä suuremmaksi, mutta elokuun näytteissä 2019 ja 2020 väriluku oli keskimääräistä hieman pienempi näissä syvyyksissä ja vuoden 2021 elokuussa keskimääräisellä tasolla. Veden kemiallinen hapenkulutus ei sen sijaan juuri muuttunut väli- ja alusvedessä päälysveteen verrattuna ja päälysveden lailla arvo oli keskimääräistä hieman pienempi kaikissa loppukesän näytteissä 2019-2021.



Liesjärven aseman 158 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea puoli) kesänäytteissä vuosina 2010-2021. Päälysvesi on merkitty kolmiolla, väliyesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

- Veden typpiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Liesjärven päälysveden kokonaistypen pitoisuus oli huhtikuun näytteessä 1971 µg/l. Tarkkailuvuosina 2012-2013 pitoisuus oli 670-1300 µg/l ja 600 µg/l ylitys tapahtui vielä huhtikuussa 2018. Vuoden 2018 kohonnut pitoisuus johtui kevätvalunnan alkamisesta. Vuoden 2013 selvästi muita havaintokertoja suurempi pitoisuus on samoin kuin veden kohonnut kemiallinen hapenkulutus on jonkinlainen arvoitus, sillä edeltävät sääolosuhteet tai Korholansuon kuormitus eivät

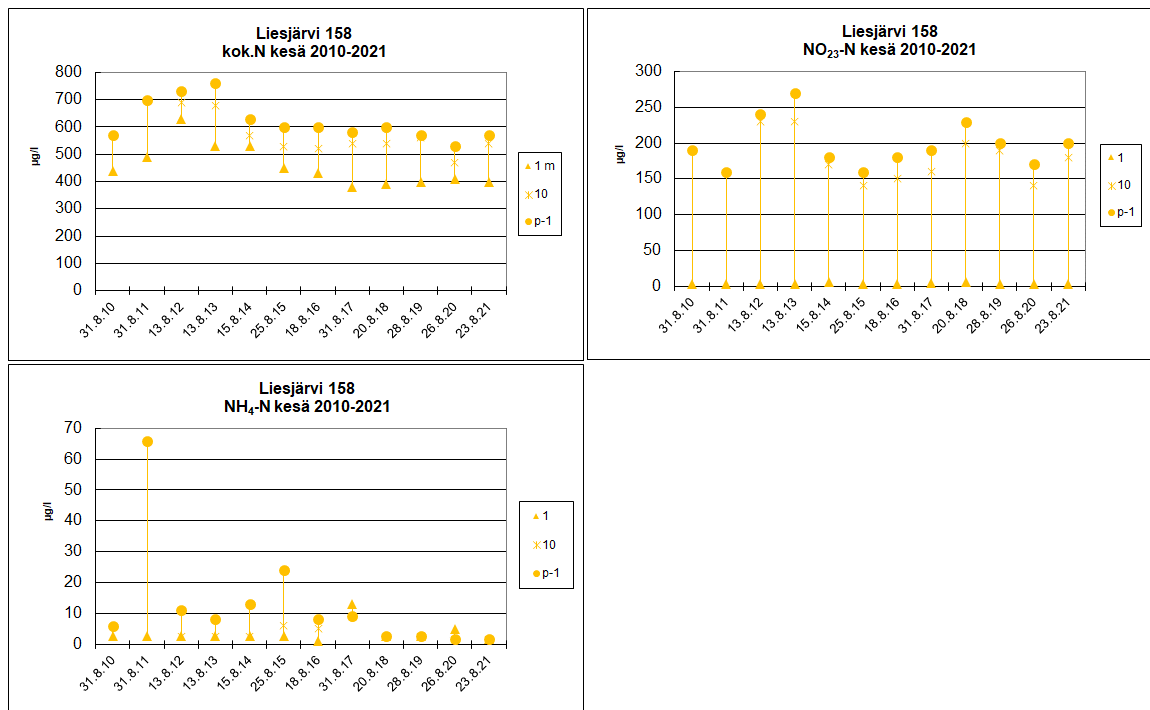
selitä näin suurta eroa muihin tarkkailuvuosiin. Välivedessä kokonaistypen pitoisuustaso on ollut pääsääntöisesti hieman pienempi kuin päällysvedessä, ero on ollut keskimäärin 50 µg/l. Kokonaistypen sisäinen kuormitus on ollut ajoittain heikentyneestä alusveden happitilanteesta huolimatta pientä, mikä näkyy vähäisenä erona päällys- ja alusveden kokonaistypen pitoisuuksissa. Nitraattitypen pitoisuus on ollut koko vesipatsaassa tasainen havaintovuosina 2011-2017, mutta vuoden 2018 huhtikuun puolivälissä otetussa näytteessä kevätvalunta oli nostanut päällysveden nitraattitypen pitoisuutta. Ammoniumtypen pitoisuus on ollut kaikissa vesikerroksissa useana havaintokertana alle määritysrajan 5 µg/l. **Loppupalvelulla päällysveden kokonaistypen pitoisuus näytti hieman nousseen Korholansuon turvetuotannon käynnistyttyä, mutta viime vuosina taso on ollut sama kuin vertailutalvena 1971. Alusveden hieman heikentynyt happitilanne ei ole näkynyt sisäisen typpikuormituksen lisääntymisenä.** Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysveden kokonaistypen pitoisuus oli talvinäytteissä 2019 ja 2021 suurempi kuin väli- ja alusvedessä, mikä johtui alkamassa olleen kevätvalunnan mukanaan tuomasta nitraattitypestä. Huhtikuun alkupuolella 2020, jolloin alusveden happitilanne oli hieman heikompi, alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli hieman päällysvettä suurempi. Kokonaistypen pitoisuus oli vuoden 2021 näytteen päällysvettä lukuun ottamatta keskiarvoa hieman pienempi koko vesipatsaassa. Nitraattitypen pitoisuus oli päällysvedessä talvinäytteissä 2019 ja 2021 hieman keskimääräistä suurempi, väli- ja alusvedessä kaikkina vuosina hyvin lähellä koko aineiston keskiarvoa. Ammoniumtypen pitoisuus oli kaikissa näytteissä hyvin pieni koko vesipatsaassa.



Liesjärven aseman 158 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 2011-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 2011-2021) pitoisuus talvinäytteissä.

- **Veden typpiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päällysveden kokonaistypen pitoisuudessa on nähtävissä samanlainen suuntaus kuin kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa. Tarkkailuvuosina 2012-2014 kokonaistypen pitoisuus oli 530-630 µg/l, muina tarkkailuvuosina 380-450 µg/l. Kokonaistypen pitoisuudessa on välivedessäkin nähtävissä hieman suurempi pitoisuustaso Korholansuon turvetuotannon alkuvuosina. Tarkkailuvuosina 2011-2013 alusveden kokonaistypen pitoisuustaso (700-760 µg/l) oli myös suurempi kuin muina tarkkailuvuosina (580-630 µg/l). Näin siitä huolimatta, että alusveden happitilanne oli

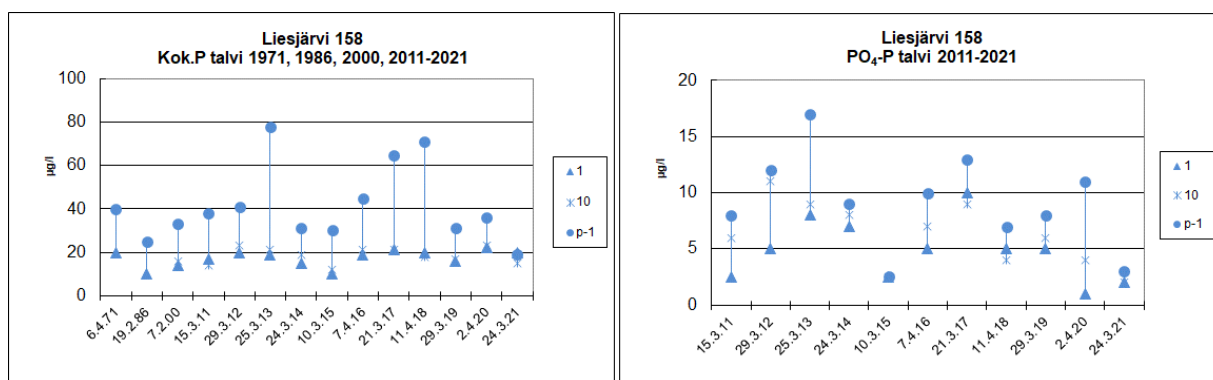
vuosina 2012-2015 hieman parempi kuin muina tarkkailuvuosina. Sisäinen kokonaistypen kuormitus on ollut melko samaa tasoa koko tarkkailujaksolla 2010-2018, joten kohonnut koko vesipatsaan kokonaistyyppipitoisuus loppukesinä 2012 ja 2013 liittyyne osaltaan Korholansuon kokonaistypen kuormitukseen. Nitraattitypen pitoisuus on kaikkina tarkkailuvuosina ollut päällysvedessä hyvin pieni ja usein alle määritysrajan 5 µg/l. Välivedessä nitraattitypen keskipitoisuus on ollut noin 50 µg/l suurempi kuin lopputalven näytteissä, samoin alusvedessä. Ammoniumtypen pitoisuus on ollut päällys- ja välivedessä useimmiten alle määritysrajan 5 µg/l. **Kokonaistypen pitoisuustulokset loppukesältä siis viittaavat siihen, että vuosina 2012-2014 Korholansuon typpikuormitus nosti Liesjärven vesipatsaan kokonaistypen pitoisuuksia jonkin verran, mutta viime vuosina on taso ollut sama kuin vuonna 2010.** Vuoden 2019-2021 tulokset: Kokonaistypen pitoisuus koko vesipatsaassa oli näissä kesänäytteissä alle koko aineiston keskiarvon. Kokonaistypen pitoisuus nousi väli- ja alusvedessä päällysveteen verrattuna, alusvedessä pitoisuus oli 120-170 µg/l suurempi kuin päällysvedessä. Nitraattityppi oli päällysvedessä tehokkaasti levien käytössä. Väli- ja päällysvedessä nitraattitypen pitoisuus oli vuosien 2019 ja 2021 näytteissä lähellä koko aineiston keskiarvoa, vuoden 2020 näytteessä hieman keskiarvoa pienempi. Ammoniumtypen pitoisuus oli määritysrajalla tai sen alapuolella kaikissa näytteenottosyvyyksissä.



Liesjärven aseman 158 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 2010-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 2010-2021) pitoisuus kesänäytteissä.

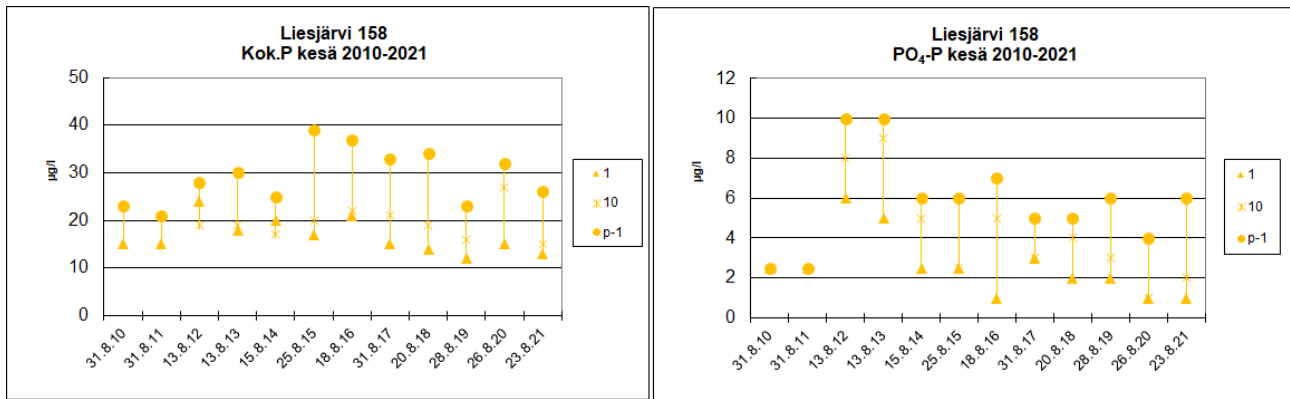
- **Fosforiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Liesjärven asemalla lopputalvella tasolla 10-20 µg/l (keskiarvo 17 µg/l) eikä siinä ole nähtävissä selvää muutosta vertailuvuoden 1971 ja vuosien 2011-2018 välillä. Välivedessä 10 m:n syvyydellä kokonaisfosforipitoisuus on useana havaintokertana ollut hieman suurempi kuin päällysvedessä. Liesjärvessä on ollut lopputalvella fosforin sisäistä kuormitusta ennen Korholansuon turvetuotannon käynnistämistä. Huhtikuun näytteessä 1971 alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli 20 µg/l suurempi kuin päällysvedessä. Maaliskuussa 2011, jolloin alusveden happitilanne oli hieman

heikompi kuin vuonna 1971, sisäinen fosforikuormitus oli samaa tasoa, mutta vuosina 2013, 2017 ja 2018 vastaavissa happitilanteissa alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli 44-59 µg/l suurempi kuin päällyksivedessä. Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista on ollut noin 30 % päällyksivedessä, 38 % välivedessä ja 20 % alusvedessä. **Tarkkailutulokset viittaavat siihen, että Liesjärven syvänteellä fosforin sisäinen fosforikuormitus lopputalvella on hieman noussut Korholansuon turvetuotannon alkamisen jälkeen niinä tarkkailuvuosina, kun alusveden happipitoisuus on ollut alle 2 mg/l.** Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällyksvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli vuosien 2020 ja 2021 näytteissä (20-21 µg/l) hieman koko aineiston keskiarvoa (18 µg/l) suurempi. Välivedessä veden kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä keskiarvoa kaikissa talvinäytteissä ja alusvedessä tavanomaista paremmasta happitilanteesta johtuen jonkin verran (19-36 µg/l) keskiarvoa (44 µg/l) pienempi. Talvella 2020, jolloin alusvedessä happitilanne oli näistä tarkkailuvuosista heikoin, fosfaattifosforin pitoisuus alusvedessä oli lähellä koko aineiston keskiarvoa, talvina 2019 ja 2021 se oli keskiarvoa pienempi.



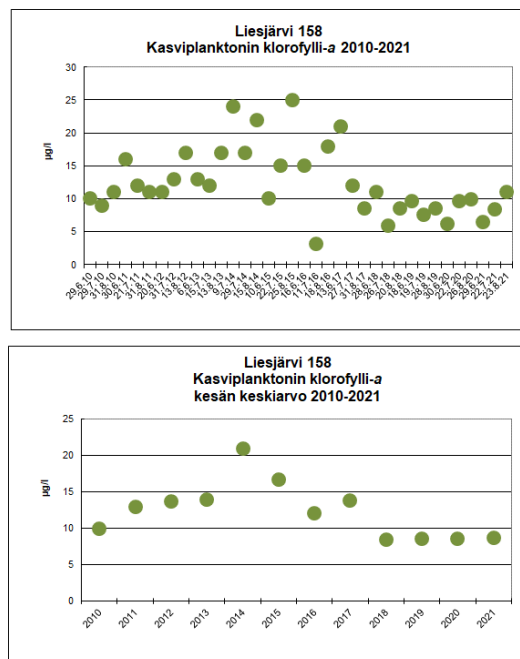
Liesjärven aseman 158 veden kokonaisfosforin pitoisuus (vasen puoli) talvinäytteissä vuosina 1971, 1986, 2000 ja 2011-2021 sekä fosfaattifosforin pitoisuus vuosina 2011-2021 (oikea puoli). Päällyksvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

- Fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päällyksveden kokonaisfosforipitoisuus Liesjärven asemalla 158 on vaihdellut välillä 14-24 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa selkeästi lievästi reheväksi. Suurin pitoisuus mitattiin sadekesänä 2012, mutta päällyksveden kokonaistyyppipitoisuuden kaltaista selkeää pitoisuusnousua vuosien 2012-2014 aikana ei ole todettavissa. Välivedessä 10 m:n syvyydellä kokonaisfosforin pitoisuus on ollut keskimäärin 2 µg/l ja alusvedessä 14 µg/l suurempi kuin päällyksvedessä. **Huomionarvoista on kuitenkin se, että fosforin sisäinen kuormitus loppukesällä on hieman noussut viime vuosina.** Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut päällyksvedessä levätuotannosta johtuen alle määräysrajan useimpina vuosina. Välivedessä fosfaattifosforin pitoisuus on ollut keskimäärin 5 µg/l ja alusvedessä 7 µg/l. Vuosina 2019-2021 päällyksvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 12-15 µg/l, mikä oli hieman pienempi kuin koko aineiston keskiarvo 18 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa selkeästi lievästi reheväksi. Vuoden 2020 näytteessä kokonaisfosforin pitoisuus oli välivedessä jonkin verran keskimääräistä suurempi ja alusvedessä lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Vuosina 2019 ja 2021 sekä väli- että alusvedessä kokonaisfosforin pitoisuus oli keskiarvoa pienempi. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli 11-16 µg/l suurempi kuin päällyksvedessä. Alusveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuosien 2020 ja 2021 näytteissä hieman suurempia kuin vuoden 2010 ja 2011 näytteissä. Fosfaattifosforin pitoisuus oli alle koko aineiston keskiarvon kaikkina kesinä kaikissa näytesyvyyksissä.



Liesjärven aseman 158 veden kokonais- (vasen puoli) ja fosfaattifosforin (oikea puoli) pitoisuus kesänäytteissä vuosina 2010-2021. Päälysvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Liesjärven asemalta 158 on otettu tarkkailuvuosina 2010-2018 kolme kasviplanktonin kokoomanäytettä (0-2 m) joka kesä (kesä-, heinä- ja elokuussa). Kesän keskiarvojen perusteella suurin levä määrä mitattiin kesällä 2014 ja pienin vuonna 2018. Vuosina 2014 ja 2015 keskiarvoa nostivat erityisesti elokuun näytteen suuret levä määrät. Kasviplanktonin biomassamäärityksen perusteella esimerkiksi vuoden 2014 elokuussa lähes puolet biomassasta oli limalevää *Gonyostomum semen*, joka ei suoranaisesti ole rehevyyden osoittaja. Kasviplanktonin klorofylli-a:n keskiarvon perusteella Liesjärvi on luokiteltavissa reheväksi, joskin limalevän huomioiminen laskee rehevyytensä lievästi rehevän puolelle. Klorofylli-a tuloksissa ei ole nähtävissä selvää kehityssuuntaa Liesjärven rehevyytensä 2010-luvulla.



Liesjärven klorofylli-a tulokset 2010-2021 (ylempi kuva) ja vuosikeskiarvot (alempi kuva).

Vuosien 2019-2021 tulokset: Vuodesta 2018 asti Liesjärven kasviplanktonin klorofylli-a:n keskiarvo on ollut alle 10 µg/l, jonka perusteella järvi on luokiteltavissa lievästi reheväksi, kuten päälysveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Limalevän esiintymisen takia

rehevyytason muutos 2010-luvulla ei ole niin selkeä, mutta tulokset viittaavat siihen, että Korholansuon tuotannon alkuvuosina järven rehevyytaso olisi ollut hieman suurempi.

- Liesjärven asemalta 158 on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

*Elokuu 2014: Maaningan Liesjärvi on tyypiltään runsashumuksinen järvi (Rh). Elokuussa 2014 havaintopaikan Liesjärvi 158 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,7 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (5,4 %) viittasi myös hyvään tilaan. TPI-indeksi (-1,9) viittasi erinomaiseen tilaan. Lähes puolet näytteen biomassasta (47 %) koostui limalevistä (*Gonyostomum semen*). Limalevän ohella suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (18 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Siten havaintopaikan Liesjärvi 158 vedenlaatu rehevyyden osalta lienee vähintäänkin hyvällä tasolla.*

*Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Liesjärvi 158 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,2 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,4 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,4) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodosti limalevä *Gonyostomum semen* (71 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmaisikin parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Liesjärvi 158 kasviplanktonin biomassa-arvo (5,1 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,4 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,7) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodosti limalevä *Gonyostomum semen* (70 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmaisikin selvästi parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2017: Vuoden 2017 elokuussa havaintopaikan Liesjärvi 158 kasviplanktonin biomassa-arvo (1 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,9 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,9) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (15 %), panssarilevät (11 %), kultalevät (12 %) ja piilevät (32 %, mm. *Aulacoseira distans* ja *Tabellaria flocculosa*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 14 % biomassasta. 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 samaa erinomaista tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Liesjärvi 158 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,4 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (2,4 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,7) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan

biomassasta muodostivat nielulevät (14 %), panssarilevät (13 %), kultalevät (31 %, runsaana mm. *Chrysosphaerella brevispina*) ja piilevät (22 %, mm. *Aulacoseira distans* ja *Rhizosolenia longiseta*).

*Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Liesjärvi 158 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,3 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (4,3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,4) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (9 %), kultalevät (17 %) ja piilevät (47 %, mm. *Aulacoseira distans* ja *Tabellaria flocculosa*). Viherlevien luokkaan kuuluva yhtymälevä *Cosmarium contractum* muodosti 9 % biomassasta.*

- Liesjärven ranta-asukkaat ovat kiinnittäneet huomiota sinilevän ajoittaiseen esiintymiseen Korholansuon turvetuotannon alettua. SYKE:n leväkukintarekisterissä ensimmäinen sinilevähavainto Liesjärvestä on vuodelta 2009 ennen Korholansuon turvetuotannon aloitusta. Sinileviä on todettu pieniä määriä kasviplanktonin biomassanäytteissä, mutta varsinaista kukintanäytettä ei ole Liesjärvestä saatu.

Yhteenveto Liesjärven tuloksista

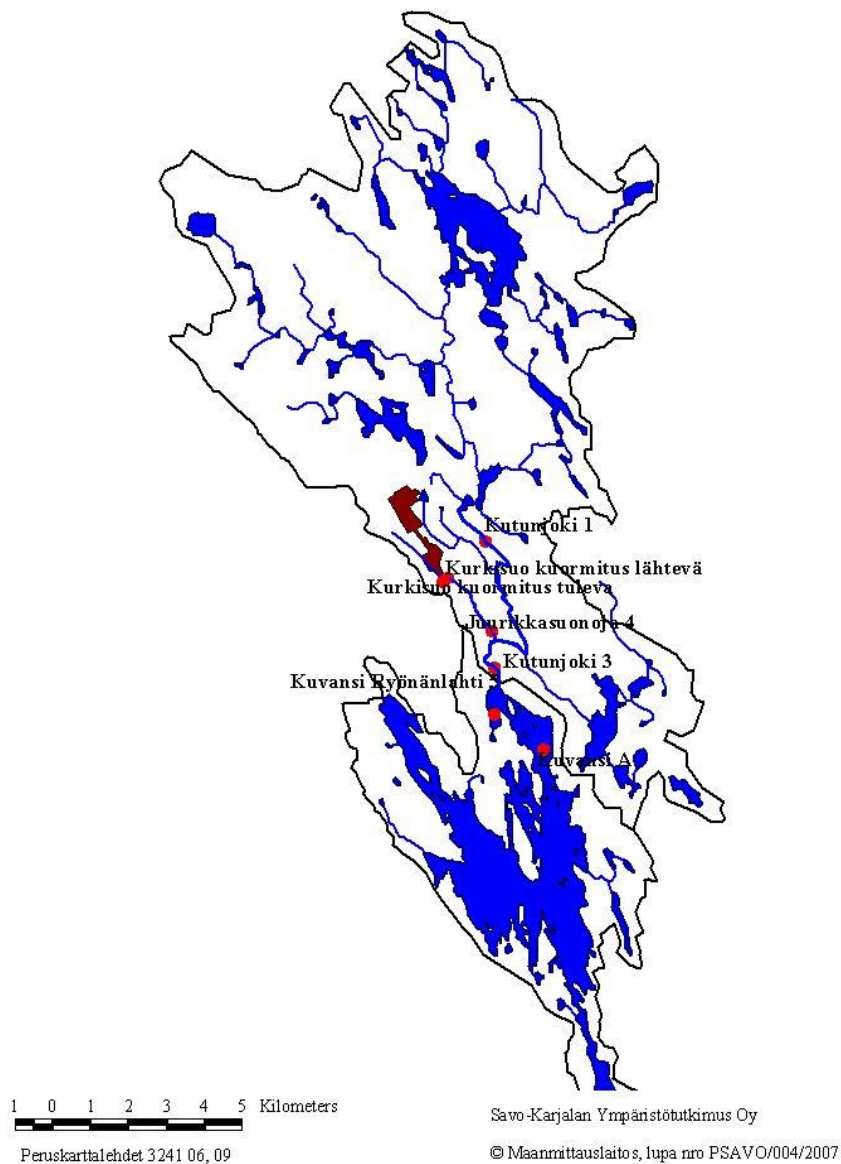
- Korholansuon turvetuotantoalueen pinta-alan osuus koko Liesjärven valuma-alueesta on vain 2 %. Koska noin kolme neljäsosa koko valuma-alueen valumavesistä laskee Humalapuron kautta järven pohjoisosaan, josta lähtee myös vesireitti eteenpäin, näyttäisi järven eteläosaan laskevilla Manninpurolla ja suunnilleen samankokoisen valuma-alueen omaavalla Mäkijärvenpurolla olevan kokoaan suurempi merkitys Liesjärven syvänealueen veden laatuun.
- Vuoden 2018 raportissa todettiin, että Korholansuon kunnostaminen turvetuotantoon ja tuotannon aloittaminen 2010-luvun alkuvuosina näkyi seuraavilla tavoilla:
 - Talvinäytteet: Päälyysvedessä humuspitoisuus on noussut hieman, ja myös kokonaistypen pitoisuus nousi turvetuotannon alkuvuosina, mutta palautunut sen jälkeen. Alusveden happitilanteen lievä heikkeneminen lopputalvella vuosina, jolloin alusveden lämpötila on ollut yli 3,5 °C. Tämä näkyi mm. väriluvun ja kokonaisfosforipitoisuuden lievänä nousuna.
 - Kesänäytteet: Päälyysvedessä tuotannon alkuvuosina humuspitoisuus nousi hieman, samoin kokonaistypen pitoisuus, mutta 2010-luvun lopulla kääntynyt laskuun samalla kun kuormitus on pienentynyt Korholansuolta. Fosforin sisäinen kuormitus oli noussut hieman.
- Kuormituksen pieneneminen Korholansuolta näyttäisi parantaneen järven tilaa edelleen vuosina 2019-2021:
 - Talvinäytteet: Päälyysvedessä väriluku on selvästi pienempi kuin aiemmin 2010-luvulla ja kokonaistypen pitoisuus keskimääräistä hieman pienempi. Sama näkyi myös kemiallisessa hapenkulutuksessa vuotta 2021 lukuun ottamatta. Alusveden happitilanne oli hieman parempi kuin vastaavissa veden lämpötiloissa aiemmin 2010-luvulla. Fosforin sisäinen kuormitus oli keskimääräistä selvästi pienempää.
 - Kesänäytteet: Koko vesipatsaan väriluku, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaistypen pitoisuus olivat keskimääräistä pienempiä. Näihin vaikuttaa olennaisesti kesän sateisuus, mutta arvot olivat pienempiä kuin vähäsateisimpinakin kesinä aiemmin 2010-luvulla. Päälyysvedessä kokonaisfosforin pitoisuus kaikkina vuosina oli keskimääräistä pienempi ja vesi oli luokiteltavissa selkeästi lievästi reheväksi. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus sen sijaan oli hieman suurempi kuin 2010-luvun alkuvuosina huolimatta paremmasta alusveden happitilanteesta.
 - Tehtyjen kasviplanktonitutkimusten perusteella Liesjärven ekologinen luokitus nousi 3. suunnittelukaudella hyvästä erinomaiseksi. Klorofylli-*a*:n määrä oli useina vuosina 2010-luvun puolivälissä yli 10 µg/l, mutta kaikissa näissä tilanteissa biomassaa nosti limalevän *Gonyostomum semen* runsas esiintyminen. Limalevä ei ole rehevyyden ilmentäjälaji. Vuosina 2019-2021 kesän kolmen havainnon klorofylli-*a*:n keskiarvo oli alle 10 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa selvästi lievästi reheväksi. Liesjärvestä on aika ajoin todettu sinileväkukintaa, joka ei kuitenkaan ole ajoittunut elokuun näytteenottoajankohtiin. SYKE:n leväkukintarekisterissä on Liesjärvestä sinilevähavainto vuodelta 2009 eli ennen Korholansuon kunnostusta turvetuotantoon. Mahdollisesta runsastumisesta vuoden 2010 jälkeen ei ole dokumentoitua tietoa.

KURKISUO

Sijainti ja maankäyttö

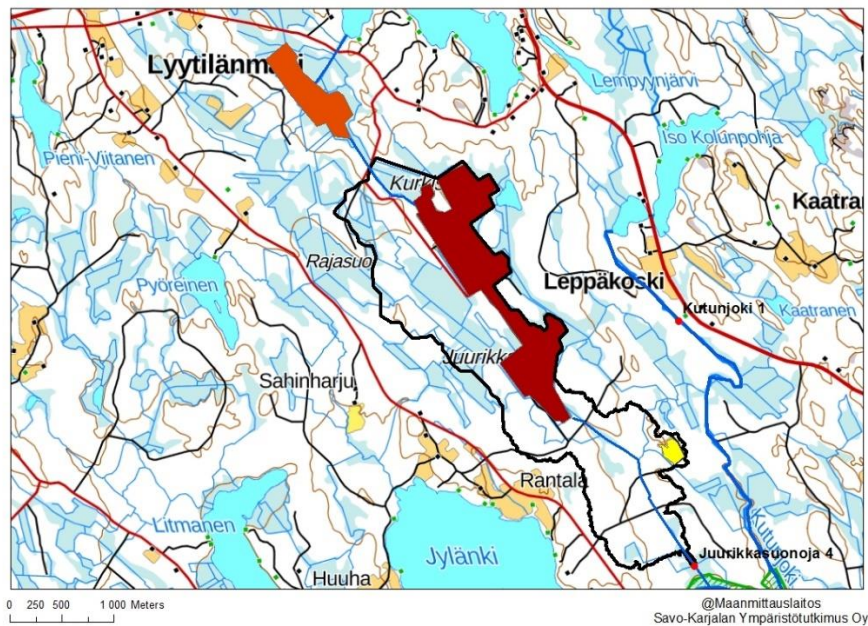
Kurkisuo sijaitsee Haukiveden-Kallaveden alueen Sorsaveden valuma-alueella ja siellä Kutunjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.264, peruskartta 3241 06). Kurkisuo on Suonenjoella. Kutunjoen valuma-alueen koko on 134 km² ja järvisyys 9,8 % (Ekholm 1993).

KURKISUO



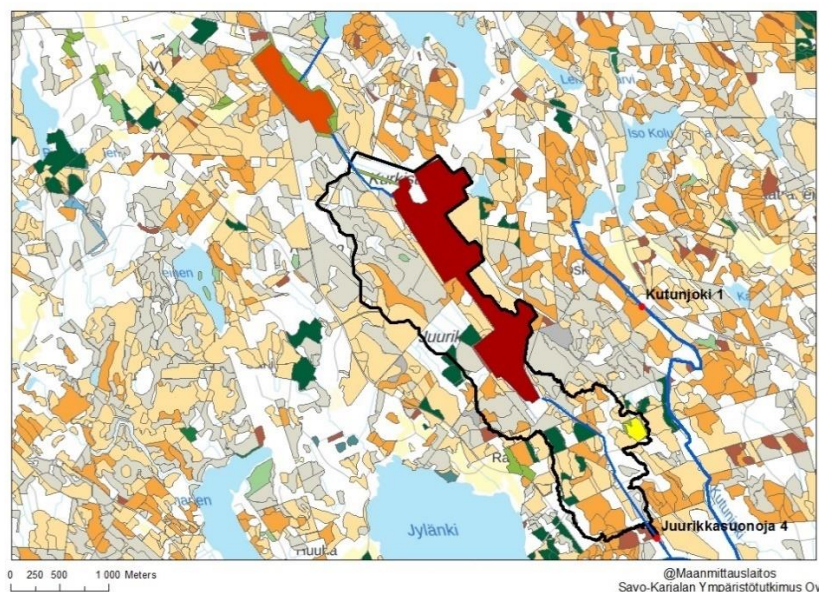
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneita asemia.

Kurkisuon turvetuotantoalueen osuus Juurikkasuonojan aseman 4 valuma-alueesta on hieman alle kolmannes. Pääosa valuma-alueesta on metsää, joka kasvaa mineraalimailla ja ojitetuilla turvemailla. Pääosa ojitusalueista sijaitsee Kurkisuon länsipuolella. Maatalousmaiden osuus on erittäin pieni.



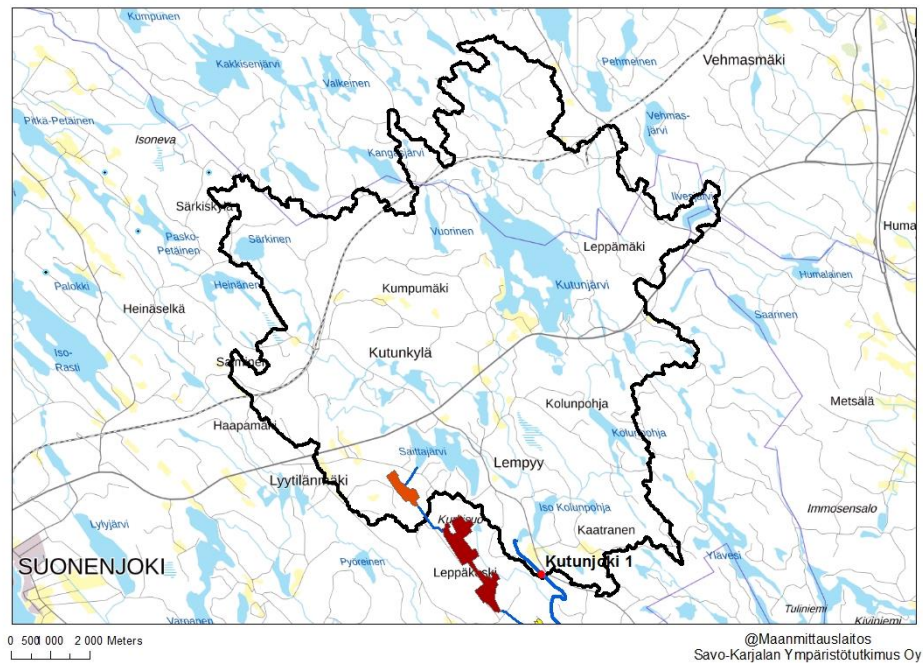
Juurikkasuonpuron aseman 4 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos). Vaaleamman ruskealla näkyvä alue Kurkisuon luoteispuolella on lisäalue, jota kunnostettiin turvetuotantoon, mutta ei otettu tuotantokäyttöön.

Juurikkasuonojan valuma-alue on ollut intensiivisen metsänhoidon kohteena. Kurkisuon tuotantoalueen länsi- ja eteläpuolella on 2010-2020-luvulla toteutettu avohakkuita noin 100 ha:n alueella.



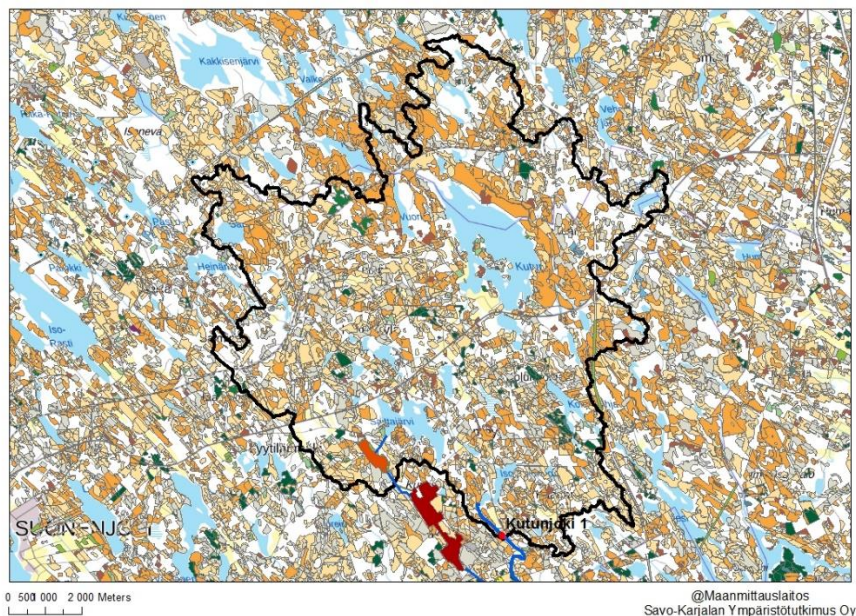
Metsienkäyttö Juurikkasuonojan aseman 4 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kutunjoen asema 1 on vertailualue, jonka valuma-alue on noin 102 km². Valuma-alueella on jonkun verran järviä, joista suurin on Kutunjärvi. Järvien osuus valuma-alueesta on noin 10 %. Maatalousmaita on melko vähän, ja ne ovat keskittyneet Kutunkylän, Kumpumäen, Lyytilänmäen ja Lempyyn kylien ympäristöön. Pääosa valuma-alueesta on mineraalimailla ja voimakkaasti ojitetuilla turvemailla olevia metsiä.



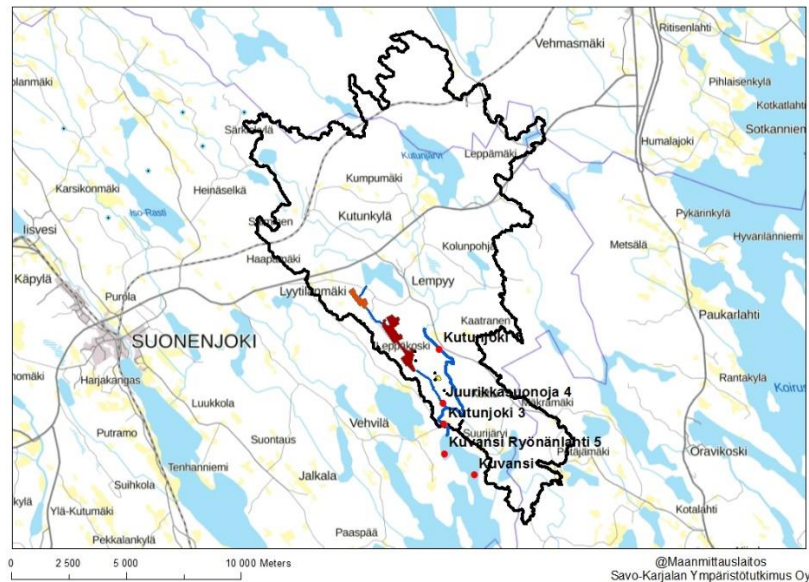
Kutunjoen aseman 1 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Juurikkasuonpuron valuma-alueen lailla Kutunjoen aseman 1 valuma-alueella metsät ovat olleet intensiivisen käytön kohteina. Pienialaisia avohakkuita on metsänkäyttöilmoitusten perusteella tehty runsaasti 2000- ja 2010-luvulla joka puolella valuma-aluetta.



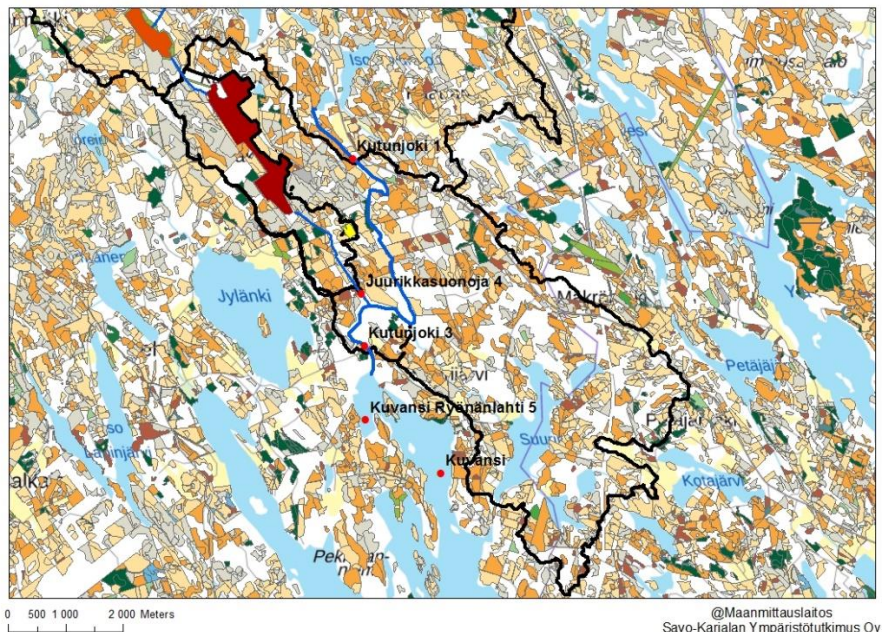
Metsienkäyttö Kutunjoen aseman 1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kutunjoen koko valuma-alueen koko on noin 133 km², joten valuma-alue kasvaa vain noin kolmanneksen Kutunjoen asemien 1 ja 3 välillä. Kurkisuon osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 1 %. Myös valuma-alueen alaosa on pääosin metsämaita. Alueen kaakkoisosassa on Suurijärvi ja Suurijärven kylä. Kylän ympäristössä on jonkin verran maatalousmaita. Kutunjoen alaosalla on joen molemmiin puolin kapeana vyöhykkeenä Variskorven luonnonsuojelualue.



Kutunjoen aseman 3 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Kutunjoen alaosan valuma-alueella on ollut metsienkäyttöilmoitusten perusteella useita pienialaisia avohakkuuta. Kurkisuon itäpuolella alle kilometrin päässä Kutunjoesta tehtiin 2010-luvulla laaja lähes 100 ha:n avohakkuu.



Metsienkäyttö Kutunjoen aseman 3 valuma-alueen alaosalla metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kurkisu: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi	1988
Tuotanto alkoi	1991
Arvioitu kesto	2022

Suurin tuotantopinta-ala	100 ha
Tuotannossa 2021	27,7 ha
Kuormittava ala 2021	105,3 ha

Kuivatusvedet johdetaan roudattomana aikana suon eteläpäähän, jossa ne käsitellään. Vuosien 2013-2014 kuivatusvesille kokeiltiin biologista käsittelyä. Vesien kemiallinen käsittely aloitettiin uudelleen alkukesällä 2015. Kemiallisen käsittelyn jälkeen vedet ohjataan Juurikkasuonojaan, joka laskee noin 2,2 km:n päässä Kutunjoen alaosaan. Talviaikaan kuivatusvedet johdetaan laskeutusaltaiden kautta Juurikkasuonojaan. Kutunjoki laskee Juurikkasuon kohdalta noin 1,6 km:n päässä Kuvansiin. Kuvansista vesi laskee noin 9 km:n matkan jälkeen Sorsaveteen.

Kurkisuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

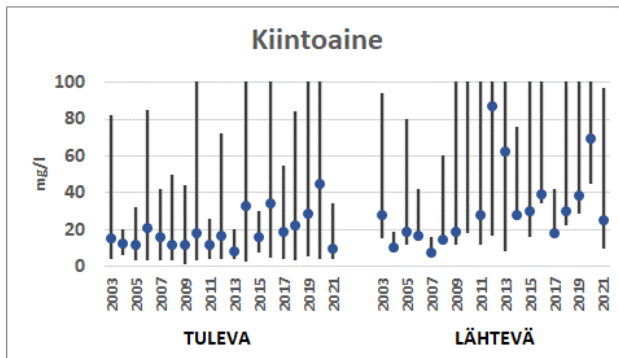
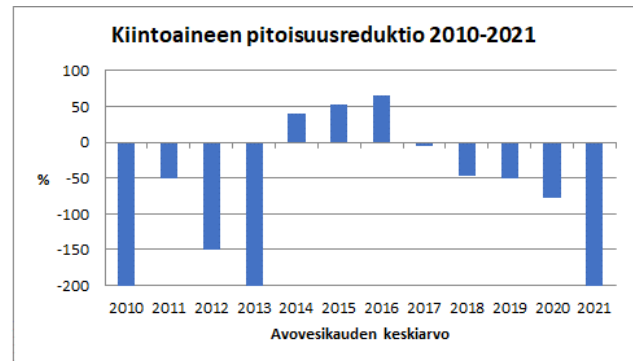
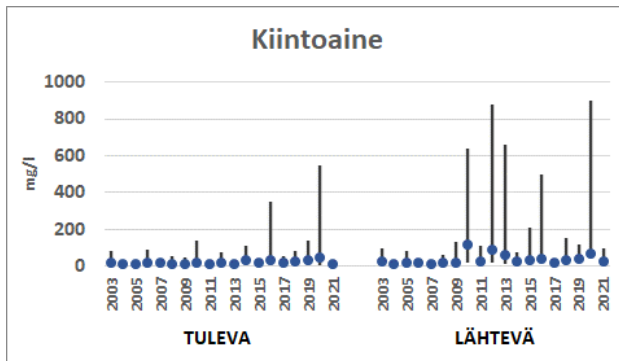
Kurkisuon puhdistustehon laskennassa on ollut virheellinen laskutapa vuosina 2010-2018. Luvan mukaan pitoisuusreduktiot lasketaan vain sille ajalle, kun kemiallinen vesienkäsittely on käytössä toukokuusta marraskuun alkuun. Pitoisuusreduktiot on laskettu kuitenkin koko vuoden tarkkailuaineistolle. Vuosina 2010-2013 näytteenotto aloitettiin vasta huhtikuun lopulla ja päätettiin vuotta 2013 lukuun ottamatta marraskuussa, joten suurta virhettä ei laskennassa tullut. Vuosina 2014-2018 näytteenotto oli ympärivuotista, joten tuolloin, kun reduktiot laskettiin koko vuodelle, on virhe ollut suurempi. Laskenta on korjattu alla olevaan tarkasteluun.

Kiintoaine

Kurkisuolla vesiensuojelurakenteisiin tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus on vaihdellut hyvin paljon, koko vuosien 2003-2021 aineistossa keskipitoisuus on ollut 19 mg/l. Joinain vuosina keskipitoisuutta ovat nostaneet selvästi muutamit erittäin suuret pitoisuudet (maksimipitoisuus 550 mg/l syyskuussa 2020).

Kurkisuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus on ollut ajoittain erittäin suuri. Keskipitoisuus koko aineistossa on ollut 36 mg/l ja maksimipitoisuus 900 mg/l tulevan veden tavoin syyskuussa 2020. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus on kuitenkin johtunut pääosin kemiallisessa käsittelyssä käytettävän rautayhdisteen saostumisesta näytettä analysoitaessa. Vuosien 2013-2014 kokeilussa ollut biologinen käsittely ei myöskään onnistunut vähentämään merkittävästi analysoitavaa kiintoainepitoisuutta.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio onkin ollut pääsääntöisesti negatiivinen. Poikkeuksena ovat vuodet 2014-2016, jolloin pitoisuusreduktio oli 40-66 %. Lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli kuitenkin näinäkin vuosina edelleen suuri (28-39 mg/l).

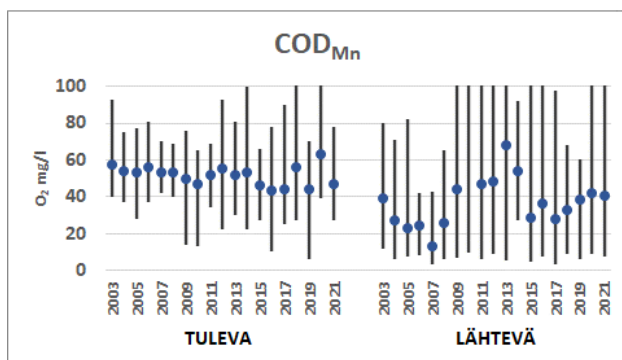
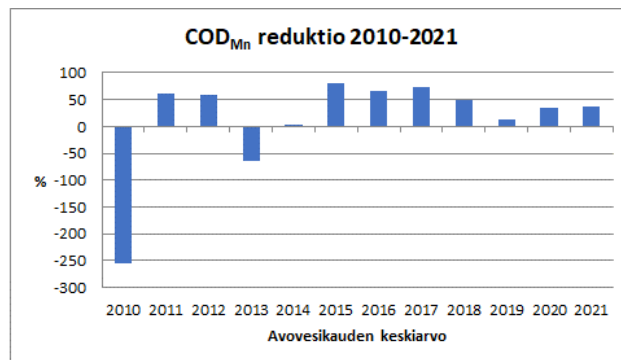
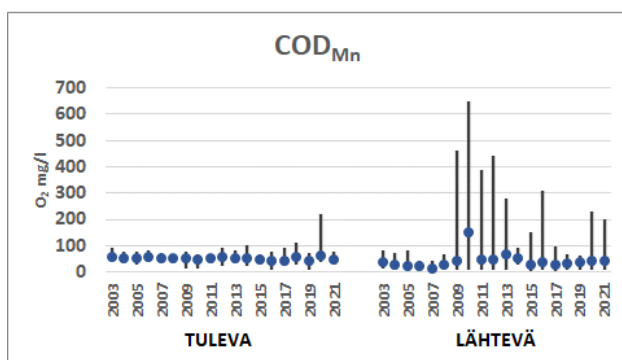


Vasemmalla ylhäällä on Kurkisuon tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2003-2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Vasemmalla alhaalla on sama kuva, mutta y-akselin skaalaus on pienennetty, joten kaikki maksimi-arvot eivät ole näkyvissä. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä vuosina 2010-2021. Vuosina 2010 ja 2012 pitoisuusreduktio oli keskimäärin noin -1300 % ja vuonna 2021 noin -230 %. On huomioitava, että pitoisuuskuvassa on mukana koko mitattu aineisto, reduktiokuvassa vain kemikaalikäsittelyn aikainen (toukokuusta marraskuun alkuun) aineisto. Toinen huomioitava asia on, että ympärivuotinen näytteenotto aloitettiin vuonna 2014, joten vuosien 2003-2013 tuloksissa ei ole routa-ajan tuloksia, jolloin kemiallinen käsittely ei ole ollut toiminnassa.

Kemiallinen hapenkulutus

Kurkisuon pumpppausaltaaseen tuleva vesi on ollut keskimäärin voimakkaan humuspitoista, veden kemiallinen hapenkulutus koko aineistossa on ollut keskimäärin 52 O₂ mg/l. Muutokset tulevan veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ovat olleet vuosien välillä keskimäärin melko pieniä.

Kuivatusveden kemiallinen käsittely on selvästi vähentänyt kemiallisen hapenkulutuksen määrää. Vuoden 2010 havaintokertoina reduktio oli selvästi negatiivinen ja myös biologisen käsittelyn kokeilun vuodet 2013-2014 erottuvat aineistosta negatiivisena tai 0-reduktiona. Muina tarkkailuvuosina jaksolla 2011-2021 reduktio on ollut keskimäärin 53 %. Ympäristöluvassa annettu reduktiotaso 75 % toteutui vuoden 2015 tarkkailussa (keskimäärin 80 %), ja reduktio oli hyvällä tasolla (yli 60 %) vuoteen 2017 asti. Vuosina 2019-2021 puhdistusteho oli selvästi pienempi, keskimäärin 28 %. Kemiallisesta käsittelystä lähtevä vesi on ollut keskimäärin edelleen voimakkaan humuspitoista (kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo koko aineistossa 43 O₂ mg/l), mutta ajoittain vain humuspitoista (vuodet 2004-2008, 2015 ja 2017). Vuoden 2007 havaintokertoina kemikaalikäsittelystä lähtevä vesi oli vain humusleimaista (kemiallinen hapenkulutus keskimäärin 11 O₂ mg/l).



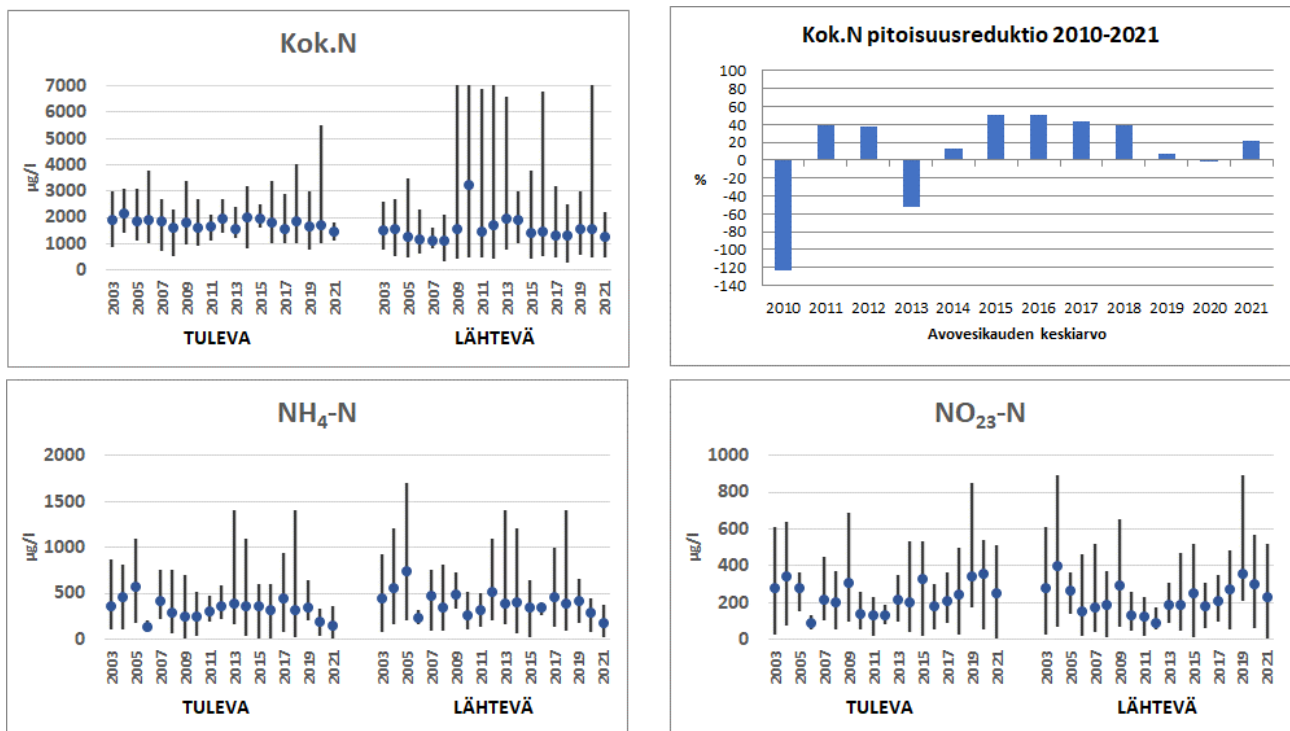
Vasemmalla ylhäällä on Kurkisuon tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli vuosina 2003-2021. Vasemmalla alhaalla on sama kuva, mutta y-akselin skaalaus on pienennetty, joten kaikki maksimi- ja minimiarvot eivät ole näkyvissä. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä vuosina 2010-2021. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Typen yhdisteet

Kurkisuon pumppausaltaasta otetussa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus ja pitoisuusvaihtelut tarkkailuvuosien välillä ovat olleet melko samantasoisia ja selvää muutossuuntaa pitoisuustasossa ei ole nähtävissä. Kokonaistypen keskipitoisuus koko aineistossa on ollut noin 1800 µg/l, ja mineraalityypen osuus siitä on ollut hieman vajaa kolmannes. Mineraalitypestä ammoniumtypen osuus on ollut keskimäärin noin 60 %.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio oli selvästi negatiivinen vuoden 2010 tarkkailussa ja myös biologisen käsittelyn koivuotena 2013. Vuonna 2014 biologisen käsittelyn toisena vuotena reduktio parani hieman (keskiarvo 13 %). Kemiallisen käsittelyn vuosina 2011 ja 2015-2018 kokonaistypen pitoisuusreduktio oli lupaehdon 40 % mukainen, mutta vuosina 2019-2021 teho pieneni selvästi (reduktio -1 – 22 %). Kemikaalikäsittelyn vaikutus nitraattityypen pitoisuuteen on ollut vähäinen (vuosina 2010-2021 pitoisuusreduktio keskimäärin 5 %) ja ammoniumtypen pitoisuus on noussut hieman käsittelyssä (pitoisuusreduktio keskimäärin -20 %).

Koko tarkkailujakson 2003-2021 aineistossa Kurkisuolta lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuus on ollut keskimäärin noin 1550 µg/l. Koska mineraalityypen pitoisuudet ovat olleet melko muuttumattomia, on niiden osuus lähtevän veden kokonaistyyppipitoisuudessa (keskimäärin 40 %) hieman suurempi kuin pumppausaltaan vedessä.

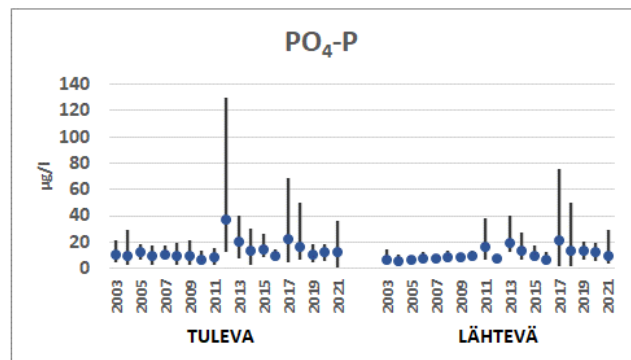
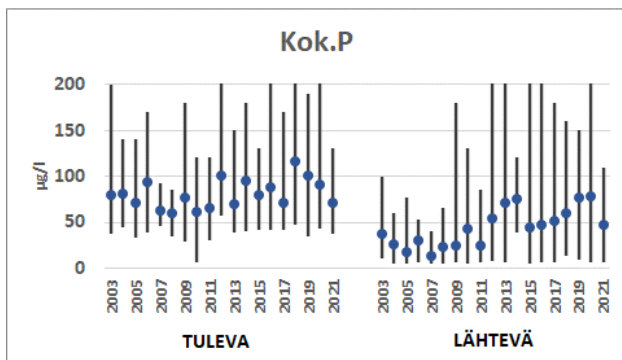
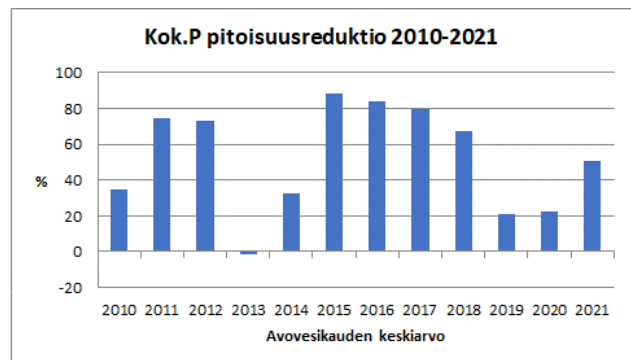
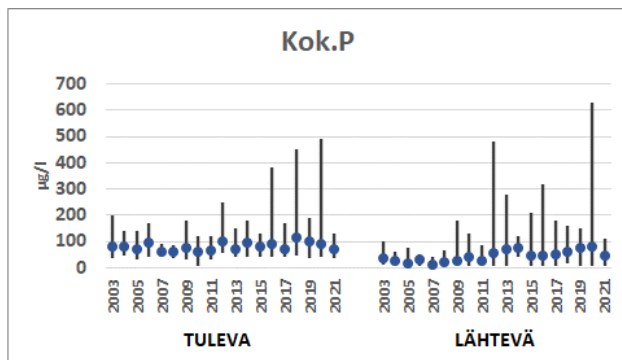


Vasemmalla ylhäällä on Kurkisuon pumpppausaltaalle tulevan (kuvan vasen puoli) ja Kurkisuolta lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2003-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden reduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä vuosina 2010-2021. Alhaalla vasemmalla on nitraattityypen ja oikealla ammoniumityypen vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Fosforiyhdisteet

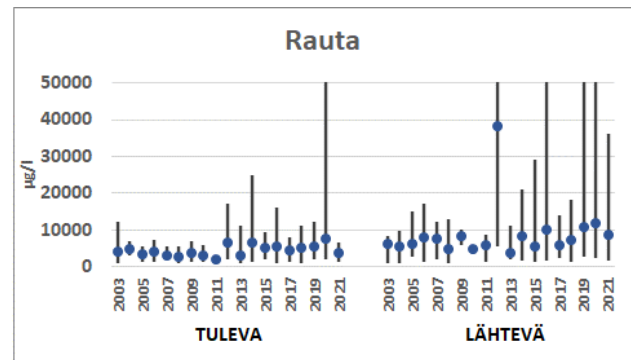
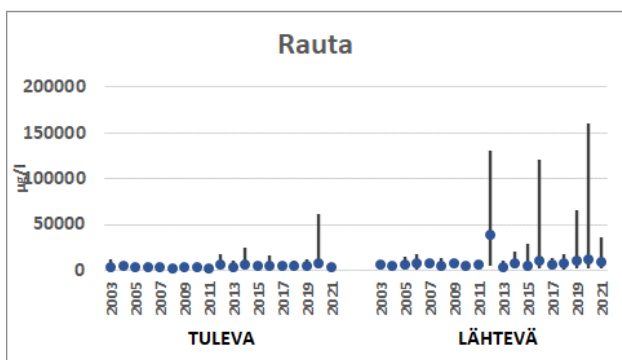
Kurkisuon pumpppausaltaan vedessä kokonaisfosforin vuosittainen keskipitoisuus on vaihdellut välillä 59-116 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa erittäin reheväksi-ylireheväksi. Pitoisuustasossa ei ole selvää muutossuuntaa. Kokonaisfosforin keskipitoisuus on vuosien 2014-2021 näytteissä ollut keskimäärin hieman suurempi kuin aiempina vuosina, mikä johtunee näytteenoton siirtymisestä ympärivuotiseksi vuonna 2014. Fosfaattifosforin keskipitoisuus pumpppausaltaan vedessä on ollut 13 µg/l.

Kokonaisfosforin osalta pitoisuusreduktion vaatimus ympäristöluvassa on ollut korkea, keskimäärin 80 %. Lukuun ottamatta vuosia 2010 ja biologisen puhdistuksen kokeiluvuotia 2013-2014, kemikaalikäsittelyn teho oli vuosina 2015-2017 yli lupaehdon ja vuosina 2011-2012 sekä 2018 lähellä lupaehdot. Vuosina 2019-2020 kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli vain noin 20 %, vuoden 2021 havaintokerroilla jonkin verran parempi (51 %). Vuosina 2003-2012 sekä 2015-2018 kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut Kurkisuolta lähtevässä vedessä 35 µg/l, jonka perusteella vesi on ollut luokiteltavissa reheväksi. Biologisen puhdistuksen kokeiluvuotia 2013-2014 sekä vuosina 2019-2020 kokonaisfosforin pitoisuus lähtevässä vedessä on ollut 72-78 µg/l, jolloin vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Vuoden 2021 havaintokerroilla pitoisuustaso oli hieman pienempi (keskipitoisuus 48 µg/l). Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio kemiallisessa käsittelyssä on ollut parhaimmillaan keskimäärin 73 % vuoden 2012 havaintokertoina, vuoden 2010-2021 aineistossa pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 35 %. Fosfaattifosforin keskipitoisuus vuosina 2003-2021 Kurkisuolta lähtevässä vedessä on ollut 11 µg/l.



Vasemmalla ylhäällä on Kurkisuon pumpppausaltaalle tulevan (kuvan vasen puoli) ja Kurkisuolta lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2003-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Alhaalla vasemmalla on sama kuva, mutta y-akselin skaalausta on pienennetty vuosittaisten erojen havaitsemista varten. Oikeanpuoleisessa yläkuvasa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) kemiallisessa käsittelyssä vuosina 2010-2021. Alhaalla oikealla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Rauta

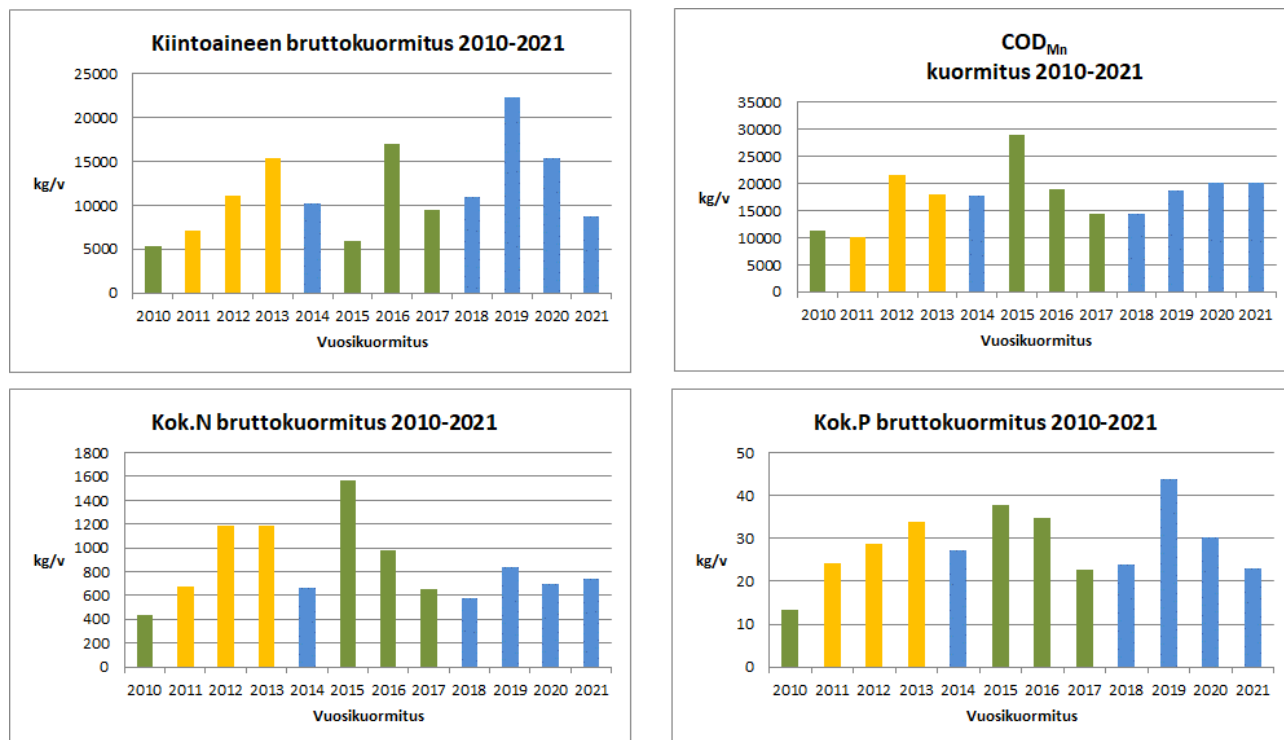


Vasemmalla on Kurkisuon pumpppausaltaalle tulevan (kuvan vasen puoli) ja Kurkisuolta lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden rautapitoisuuden vaihteluväli vuosina 2003-2021 ja oikealla sama kuva, mutta y-akselin skaalaus on muutettu erojen havaitsemista varten. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa.

Pumppausaltaalle tulevassa vedessä raudan keskipitoisuus oli ennen vuotta 2011 noin 3500 µg/l ja vuoden 2014 jälkeen 5500 µg/l. Ero johtunee pääosin näytteenoton muuttumisesta ympärivuotiseksi vuoden 2014 alusta.

Raudan keskipitoisuus Kurkisuolta lähtevässä vedessä on ollut keskimäärin noin kaksinkertainen tulevaan veteen verrattuna, mikä johtuu kuivatusveden kemikaalikäsittelyssä käytettävästä raudasta.

Kuormitus



Kurkisuon laskennalliset kuormitusarviot vuosina 2010-2021.

Kurkisuon kuormittava pinta-ala nousi vuosien 2014-2018 aikana noin 20 ha, mikä ei kuitenkaan juuri näy kuormitusarvioiden nousussa. Vuosien välistä kuormitusten vertaamista tosin vaikeuttaa jonkin verran käytettyjen laskentamenetelmien muuttuminen 2010-luvulla. Vuosina 2010 ja 2015-2017 kuormitus on arvioitu osavuotisen näytteenoton ja/tai virtaamamittauksen avulla (vihreät pylväät), vuosina 2011-2013 ns. reduktiomenetelmällä (keltaiset pylväät) ja vuosina 2014 sekä 2018-2021 ympärivuotisen näytteenoton ja virtaamamittauksen avulla (siniset pylväät).

Puhdistustehon heikkeneminen vuosina 2019-2021 näkyi jonkin verran kasvaneina kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisravinteiden arvoina vuoteen 2018 verrattuna. Kiintoainekuormituksen osalta suurin kuormitusarvio on vuodelta 2019, mutta kiintoaineen osalta on huomioitava, että kuormitusta nostaa kemikaalikäsittelyssä käytetyn raudan saostuminen kiintoainetta analysoitaessa.

Virtavedet

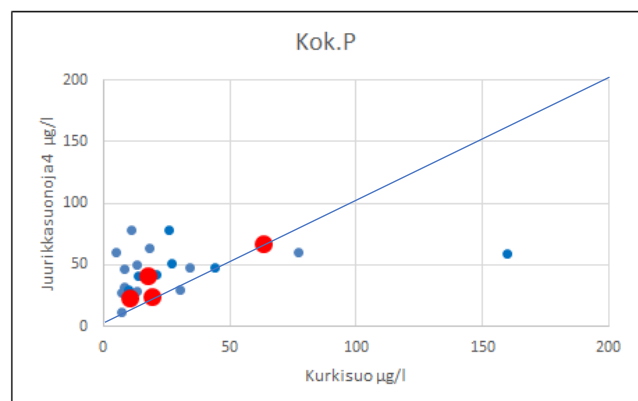
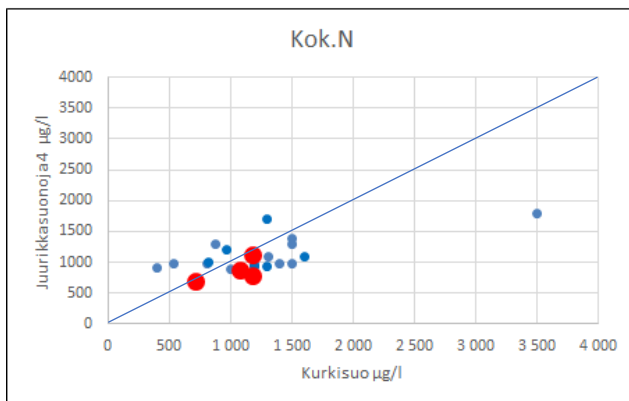
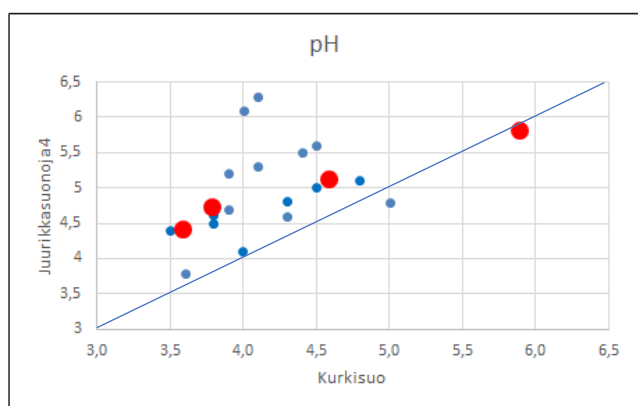
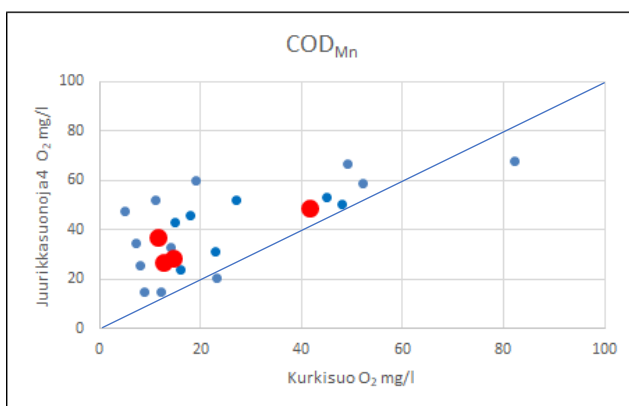
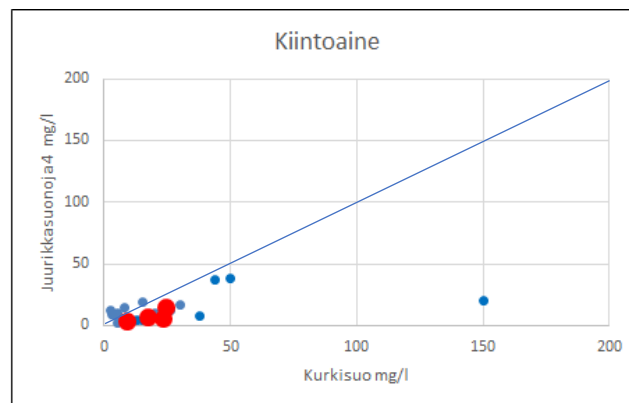
- Kurkisuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon vesistövaikutustarkkailussa vuosina 2005, 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 11.5., 5.8., 27.9. ja 27.10.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2005	2		2	toukokuu, heinäkuu
2008		2	2	kesäkuu, marraskuu
2012	3	1		
2015	3		1	marraskuu
2018	3		1	syyskuu
2021	2	2		

Juurikkasuonoja 4

- Kurkisuon kuivatusvesien vaikutusta Juurikkasuonojan veden laatuun ei pysty laskennallisesti toteuttamaan. Tämä johtuu ensi sijasta siitä, että Kurkisuon kuivatusvesien lähtevä virtaama määräytyy pumpun toiminnan mukaan ja koska viipymä saostusaltaassa on verraten lyhyt, on virtaama pulssimaista. Tämä on näkynyt siten, että virtaama Juurikkasuonojan asemalla 4 on joinain havaintokertoina ollut pienempiä kuin Kurkisuolta lähtenyt virtaama eli pulssi, joka on Kurkisuolta lähtenyt ei ole ehtinyt asemalle 4 asti. Tämä ongelma koskee erityisesti vähävetisiä jaksoja, jolloin pumppausvälit ovat pitkiä, mutta on todettavissa myös isompien virtaamien aikaan.
- Kuten kuormitusosiossa todettiin, Kurkisuon kuivatusveden kiintoainepitoisuus on noussut kemikaalisen käsittelyn vaikutuksesta, mikä johtuu kemikaalikäsittelyssä käytettävän raudan saostumisesta kiintoainemäärityksessä. Muutamina havaintokertoina Kurkisuolta lähtenyt kiintoainekuormitus on kuitenkin ollut selkeästi muuta kuin rautasakkaa. Esimerkiksi 31.5.2012 Kurkisuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli peräti 880 mg/l, josta 270 mg/l oli mineraaliainesta. Myös muut mitatut vedenlaatuparametrit olivat tuolloin erittäin suuria, mikä viittasi jonkinlaisiin altaan puhdistus tms. toimiin juuri ennen näytteenottoa. Toinen merkittävän suuri kiintoainepitoisuus 150 mg/l Kurkisuolta lähtevässä vedessä mitattiin 23.10.2018, josta 110 mg/l oli mineraaliainesta. 31.5.12 Juurikkasuonojan asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus oli edelleen hyvin suuri 470 mg/l, josta 140 mg/l oli mineraaliainesta ja 23.10.18 Juurikkasuonojan asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus oli jonkin verran kohonnut (20 mg/l, josta mineraaliainesta oli 7,7 mg/l). Mikäli 31.5.12 tulos jätetään huomiotta keskiarvolaskuissa on Juurikkasuonojassa asemalla 4 veden kiintoainepitoisuus (12 mg/l) ollut keskimäärin noin puolet Kurkisuolta lähtevän veden kiintoainepitoisuudesta. Virtavesiasemilla ei määritetä rautapitoisuutta, minkä takia raudan osuutta puroveden kiintoainepitoisuuteen on vaikea arvioida.
- Kurkisuon kuivatusvesien kemiallinen käsittely on lähes kaikkina virtavesitarkkailun havaintokertoina pitänyt kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen pienempänä, kuin mikä on muualta Juurikkasuonojan valuma-alueelta tulevan veden kemiallinen hapenkulutus. Mikäli jätetään keskiarvolaskusta pois 31.5.12 tulokset (Kurkisu 440 O₂ mg/l, Juurikkasuonoja 4 230 O₂ mg/l), on kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo 25 O₂ mg/l ollut 16 O₂ mg/l pienempi kuin puroveden keskiarvo. Jos tehdään yksinkertainen laskelma näillä keskiarvoluvuilla ja lasketaan virtaama pelkästään valuma-alueen pinta-alojen perusteella, on Kurkisuon kuivatusvedet laskeneet Juurikkasuonojan veden kemiallista

hapenkulutusta keskimäärin 7 O₂ mg/l. Asemalla 4 vesi on edelleen ollut voimakkaan humuspitoista.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kurkisuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Juurikkasuonojan asemalla 4 (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä. Kuvista puuttuu 31.5.12 tulokset, jotka on esitelty tekstissä.

- Kemikaalikäsittelyn takia Kurkisuolta lähtevä kuivatusvesi on ollut erittäin hapanta. Virtavesiajankohtina alin mitattu pH-arvo on ollut 3,6 ja keskiarvo on ollut pH-lukujen keskiarvona 4,2 ja vetyionikonsentraation perusteella 4,0. Tämä on lisännyt Juurikkasuonojan veden happamuutta. Virtavesiajankohtina se on ollut pienimmillään pH 4,1 ja keskiarvo pH-lukujen perusteella on ollut pH 4,9 ja vetyionikonsentraation perusteella pH 4,6. Mikäli tehdään vetyionikonsentraatioiden avulla laskettujen pH-lukujen kanssa samanlainen

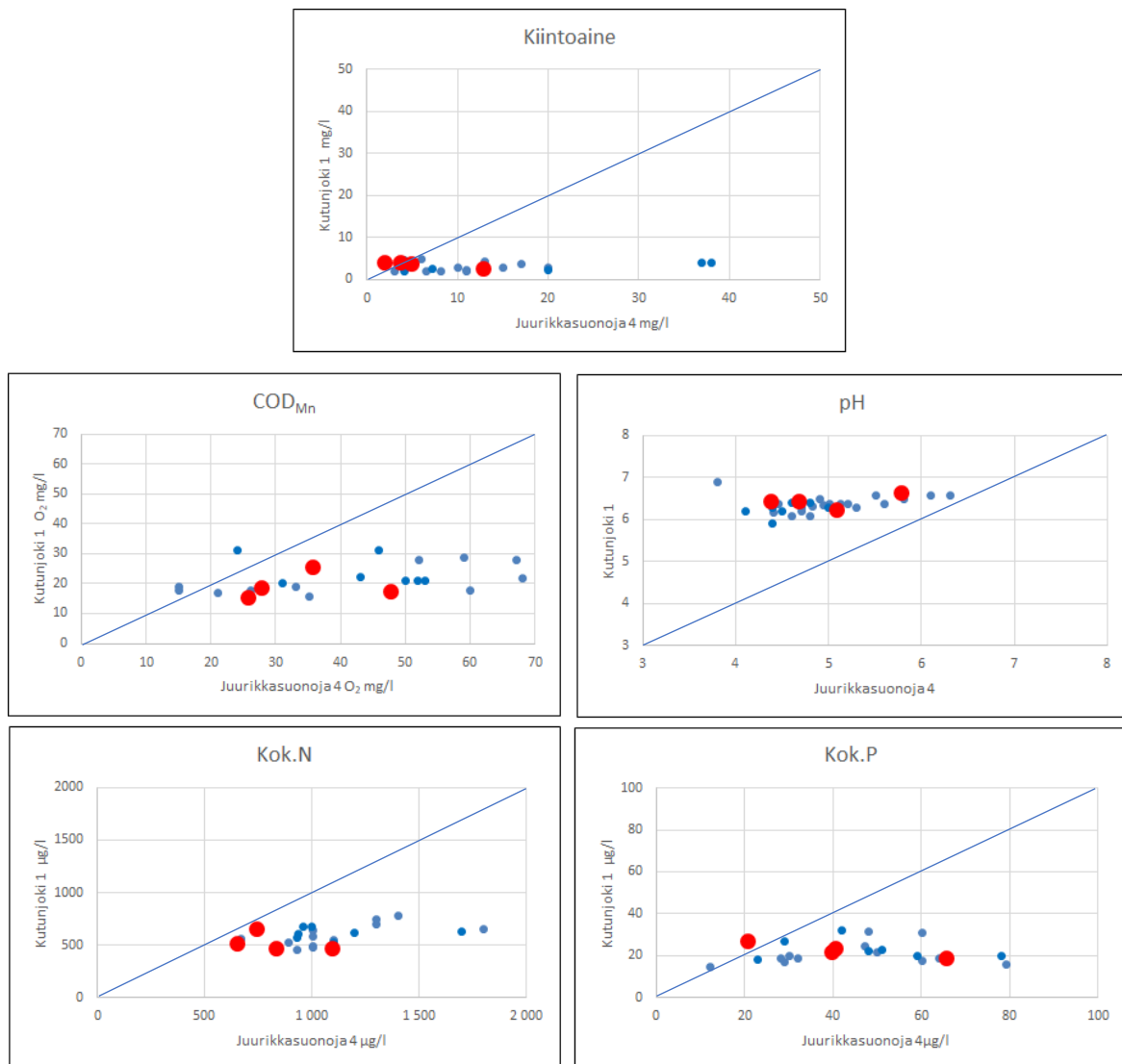
yksinkertainen laskenta kuin kiintoaineen osalta eli käytetään em. keskiarvoja ja virtaama lasketaan valuma-alan pinta-alasuhteen mukaan, olisi Juurikkasuonojan valuma-alueelta tulevan veden pH-arvo keskimäärin 5,2 eli Kurkisuon kuivatusveden ovat lisänneet ojaveden happamuutta keskimäärin 0,6 pH-yksikköä.

- Veden kokonaistypen pitoisuus Kurkisuon kuivatusvedessä (1200 µg/l) on ollut keskimäärin noin 150 µg/l suurempi kuin purovedessä asemalla 4, mikäli keskiarvolaskennasta jätetään pois 31.5.12 tulokset (Kuivastensuo 9000 µg/l, Juurikkasuonoja 4 7600 µg/l). Useina tarkkailuajankohtina veden kokonaistyyppipitoisuus on kuitenkin ollut suurempi ojavedessä. Nitraattitypen osalta kuivatusveden keskipitoisuus 224 µg/l on ollut 130 µg/l ja ammoniumtypen osalta keskipitoisuus 343 µg/l on ollut 208 µg/l suurempi kuin purovedessä. Mineraalitypen osalta kuivatusvedessä pitoisuus on jokaisena havaintokertana ollut suurempi kuin purovedessä. Tulokset viittaavat siihen, että etenkin mineraalitypen osalta kuivatusvedet nostavat jonkin verran puroveden pitoisuuksia, mutta mitä ilmeisimmin osa mineraalitypestä kuluu jo Kurkisuon ja puroaseman 4 välillä. Kokonaistyyppipitoisuuden ajoittainen kohoaminen asemien välillä voi johtua kuormituksen pulssimaisuudesta, jolloin mittaustapahtumat eri asemilla eivät mittaa samaa tilannetta. Juurikkasuonojan valuma-alueella on tehty intensiivisiä metsänhoitotoimenpiteitä, joten on todennäköistä, että purovesi saa ylimääräistä typpikuormitusta myös muualta valuma-alueelta.
- Kuivatusveden kemiallinen käsittely on pienentänyt sen fosforipitoisuutta, mikä näkyy selvästi muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta Juurikkasuonojassa puroveden suurempana rehevyytasona. Mikäli jätetään 31.5.12 tulokset pois keskiarvolaskennasta (Kurkisuon lähtevä 480 µg/l, Juurikkasuonoja 4 310 µg/l), on puroveden kokonaisfosforin keskiarvo 45 µg/l ollut lähes 20 µg/l suurempi kuin Kurkisuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Aiemmissa kappaleissa esillä olleella yksinkertaisella laskutavalla valuma-alueelta tulevien vesien kokonaisfosforipitoisuus olisi keskimäärin 52 µg/l, joten kuivatusvesien kemiallinen käsittely on laskenut Juurikkasuonojan veden kokonaisfosforipitoisuutta keskimäärin noin 7 µg/l virtavesiajankohtina. Fosfaattifosforin laskennallinen osuus tästä on 2 µg/l.

Kutunjoki 1

- Kutunjoen asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus on ollut melko pieni kaikkina virtavesitutkimuksen havaintokertoina (2-4,4 mg/l, keskiarvo 3,1). Mikäli oletetaan, että valuma Juurikkasuonojassa ja Kutunjoella on sama, voidaan tehdä yksinkertainen laskennallinen arvio puroveden kiintoainekuormituksen pitoisuusvaikutuksesta Kutunjoessa. Juurikkasuonojan vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut koko tutkimusaineistossa 11,8 mg/l, mikäli 31.5.12 näyte jätetään huomioimatta keskiarvolaskennassa. Laskennallisesti tämä kiintoainepitoisuus nostaisi Kutunjoen veden kiintoainepitoisuutta keskimäärin 0,4 mg/l.
- Jokiveden kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut Kutunjoen aseman 1 vedessä virtavesiajankohtina välillä 15-31 O₂ mg/l ja väriluku 80-230 Pt mg/l, joten kohtalaisen suuri valuma-alue on pitänyt veden humuspitoisuuden vaihtelut melko vähäisinä. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvon 21 O₂ mg/l ja väriluvun 150 Pt mg/l perusteella jokivesi on asemalla 1 luokiteltavissa humuspitoiseksi. Juurikkasuonojan vedessä humuspitoisuuden vaihtelu on ollut selvästi suurempaa ja sekä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvon 41 O₂ mg/l että väriluvun 340 Pt mg/l (ilman 31.5.12 tuloksia) perusteella purovesi on ollut keskimäärin voimakkaan humuspitoista. Puroveden laskennallinen vaikutus jokiveden kemialliseen hapenkulutukseen on ollut keskimäärin 1 O₂ mg/l ja värilukuun 8 Pt mg/l. Kuten aiemmin todettiin, on Kurkisuon kuivatusvesien kemiallinen käsittely laskenut Juurikkasuonojan veden kemiallista hapenkulutusta laskennallisesti keskimäärin 7 O₂ mg/l. Laskennallisesti tällä ei kuitenkaan ole ollut suurta merkitystä Kutunjoen veden kemialliseen

hapenkulutukseen, joka olisi keskimäärin 0,3 O₂ mg/l suurempi ilman Kurkisuon kuivatusvesien kemiallista käsittelyä.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Juurikkasuonojan aseman 4 (X-akseli) ja Kutunjoen aseman 1 (Y-akseli) vedessä vuosien 2005, 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä. Kuvista puuttuu 31.5.12 tulokset, jotka on esitelty tekstissä.

- Kutunjoen aseman 1 ja Juurikkasuonojan aseman 4 veden happamuudessa on merkittävä ero. Vetyionikonsentraation perusteella jokiveden pH keskiarvo on virtavesiajankohtina ollut 6,3 (vaihteluväli 5,9-6,9) ja purovedessä 4,6 (vaihteluväli 3,8-6,3). Laskennallisesti puroveden tulo Kutunjokeen lisää jokiveden happamuutta keskimäärin 0,5 pH-yksikköä. Aiemmin tehdyssä arvioissa (ks. Juurikkasuonojan pH-kappale) puroveden pH-arvo olisi keskimäärin 5,2 ilman Kurkisuon kuivatusvesiä. Tällä pH-arvolla Kutunjoen happamuus lisääntyisi keskimäärin 0,2 pH-yksikköä Juurikkasuonojan laskuajan kohdalla eli Kurkisuon kuivatusvesien laskennallinen vaikutus on keskimäärin ollut 0,3 pH-yksikköä.

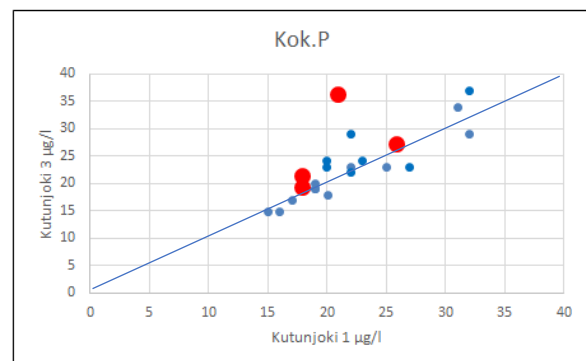
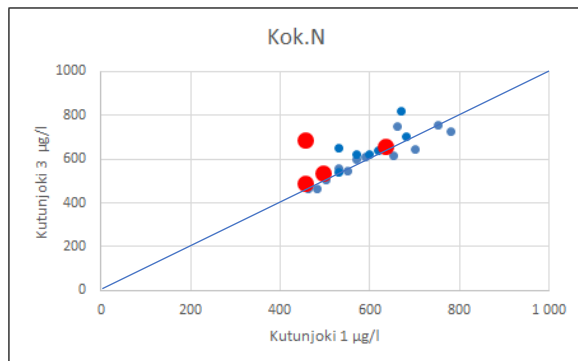
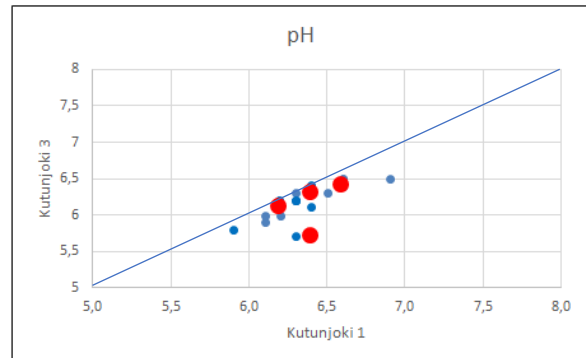
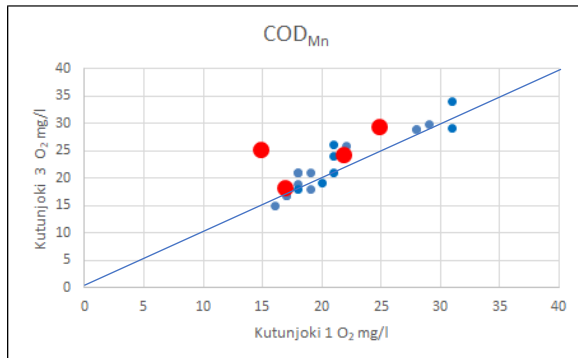
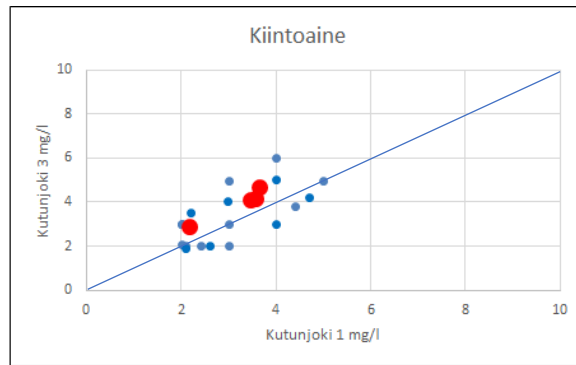
- Kokonaistypen vaihteluväli Kutunjoen aseman 1 vedessä on ollut virtavesiaineistossa 460-780 µg/l. Kokonaistypen keskipitoisuus 590 µg/l on ollut hieman yli puolet Juurikkasuonojan veden kokonaistypen keskipitoisuudesta 1070 µg/l. Laskennallisesti Juurikkasuonojan vaikutus Kutunjoen veden kokonaistypipitoisuuteen on ollut keskimäärin vain 20 µg/l. Koska Kurkisuon kuivatusvesillä oli vain melko vähäinen vaikutus puroveden kokonaistypen pitoisuuteen, on kuivatusvesien vaikutus erittäin vähäinen Kutunjoen veden kokonais- ja mineraalityypen pitoisuuksiin.
- Jokiveden kokonaisfosforipitoisuus on Kutunjoen asemalla 1 vaihdellut melko vähän virtavesiajankohtina (15-31 µg/l) ja keskipitoisuuden 22 µg/l perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Purovedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut asemalla 4 keskimäärin kaksinkertainen (ilman 31.5.12 havaintokertaa 45 µg/l), jonka perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi. Laskennallisesti Juurikkasuonojan veden kokonaisfosforikuormitus on nostanut Kutunjoen veden kokonaisfosforipitoisuutta 1 µg/l. Juurikkasuonojan kokonaisfosforikappaleessa arvioitiin, että puroveden kokonaisfosforin keskipitoisuus olisi 52 µg/l ilman Kurkisuon kuivatusvesiä, mikä johtuu siitä, että kuivatusvesien kemiallinen käsittely vähentää kokonaisfosforipitoisuutta. Kemiallisen käsittelyn vaikutus Kutunjoen veden kokonaisfosforipitoisuuteen on kuitenkin vähäinen, laskennallisesti keskimäärin 0,3 µg/l. Puroveden vaikutus jokiveden fosfaattifosforipitoisuuteen on ollut myös vähäinen, laskennallisesti keskimäärin 0,3 µg/l.

Kutunjoki 3

- Kutunjoen aseman 1 -kappaleessa tehdyt laskelmat Juurikkasuonojan veden pitoisuusvaikutuksesta ovat pääosin hyvin samansuuruisia kuin virtavesien koko mittausaineiston keskiarvot. Valuma-alueen koko kasvaa enää vajaan kolmanneksen Kutunjoen asemien 1 ja 3 välillä, joten Juurikkasuonojan kautta tulevalle kuormituksella näyttää olevan keskeinen merkitys Kutunjoen veden laatuun.

Eri vedenlaatumuuttujien laskennallinen ja mittausaineistoon perustuva keskimääräinen ero Kutunjoen asemien 1 ja 3 välillä. Keskipitoisuudet ovat pH-arvoa lukuun ottamatta suurempia Kutunjoen asemalla 3.

		Laskennallinen, keskiarvo	Mittausaineisto, keskiarvo
Kiintoaine	mg/l	0,4	0,3
COD _{Mn}	O ₂ mg/l	0,9	1,7
Väriluku	Pt mg/l	8	21
pH		0,5	0,2
Kok.N	µg/l	21	32
NO ₂₃ -N	µg/l	2	3
NH ₄ -N	µg/l	5	1
Kok.P	µg/l	1	1,4
PO ₄ -P	µg/l	0,3	0,5



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kutunjoen aseman 1 (X-akseli) ja 3 (Y-akseli) vedessä vuosien 2005, 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Kiintoaineen osalta laskennallinen ja todettu keskimääräinen pitoisuusmuutos on lähes sama ja kiintoainepitoisuudessa muutos jokiasemien 1 ja 3 välillä on ollut keskimäärin vähäinen ja enimmillään 2 mg/l.
- Sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus ovat nousseet asemien välillä hieman enemmän kuin laskennallisesti pelkästään Juurikkasuonojan perusteella. Tämä viittaisi siihen, että valuma-alueen alaosalta tulee myös muuta ylimääräistä humuskuormitusta esimerkiksi metsätaloustoimenpiteiden takia. Suurin väriluvun 75 Pt mg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen 10 O₂ mg/l kasvu jokiasemien välillä todettiin 5.8.21 keskivirtaamatilanteessa. Tällöin Kurkisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli pienempi kuin Kutunjoen aseman 1 vedessä. Kurkisuolla kuivatusvesien kemikaalikäsittely on pitänyt kemiallisen hapenkulutuksen pienempänä kuin mikä on yleinen taso Kutunjoen valuma-alueella, joten lievä humuspitoisuuden nousu jokivedessä asemien 1 ja 3 välillä ei johdu Kurkisuon kuivatusvesistä.

- Jokiveden happamuus on laskenut keskimäärin vain 0,2 pH-yksikköä Kutunjoen asemien 1 ja 3 välillä, vaikka laskennallisesti ero olisi keskimäärin 0,5 pH-yksikköä. Voi olla, että happamuuden teoreettista pienempi lisääntyminen jokivedessä liittyy lievään humuspitoisuuden lisääntymiseen joen alaosalla, sillä humushappamissa vesissä pH-luku on kuitenkin lähellä pH 6 eli ne vähentävät Juurikkasuonojan kautta tulevan veden happamuutta. Suurin happamuuden lasku 0,7 pH-yksikköä todettiin 5.8.21, jolloin Kutunjoen asemalla 3 mitattiin alin pH-lukema 5,7. Juurikkasuonojassa pH arvo oli tuolloin 4,4, joten se on osaltaan vaikuttanut happamuuden lisääntymiseen Kutunjoessa, mutta samalla jokiveden kemiallinen hapenkulutus nousi lähes kaksinkertaiseksi asemien välillä, joten myös humushappamuus on tässä tapauksessa lisännyt hieman jokiveden happamuutta.
- Kokonais- ja mineraalityypen pitoisuusmuutokset Kutunjoessa asemien 1 ja 3 välillä ovat olleet keskimäärin hyvin vähäisiä, mikä on myös tehtyjen laskelmien mukaan saatu tulos. Suurin kokonaistypen kasvu jokivedessä oli 5.8.21 220 µg/l. Tuolloin mineraalityypen pitoisuuksissa muutokset olivat vähäisiä.
- Myöskin jokiveden kokonaisfosforipitoisuudessa pitoisuusmuutokset ovat olleet keskimäärin vähäisiä asemien 1 ja 3 välillä sekä mittaustulosten että tehtyjen laskelmien mukaan. Poikkeuksellisen suuri pitoisuusmuutos 15 µg/l todettiin 5.8.21 havaintokerralla. Tuolloin Kurkisuon kuivatusvedessä kokonaisfosforin pitoisuus oli pienempi kuin Kutunjoen aseman 1 vedessä, joten poikkeuksellinen fosforikuormitus on tullut jostain muualta kuin Kurkisuolta.
- 31.5.2012 Juurikkasuon veden laatu oli erittäin huono johtuen ilmeisesti Kurkisuon vedenpuhdistusjärjestelmän puhdistamisesta juuri ennen näytteenottoa. Purovedessä kiintoainepitoisuus oli 470 mg/l, väriluku 2800 Pt mg/l, kemiallinen hapenkulutus 230 O₂ mg/l, kokonaistypen pitoisuus 7600 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 310 µg/l. Tuolloin Kutunjoen asemien 1 ja 3 välillä veden laadussa ei tapahtunut kuin pieniä muutoksia. On todennäköistä, että Kurkisuolta lähtenyt kuormituspulssi ei ollut vielä ennättänyt Kutunjoen asemalla 3 asti, joten tarkkailukerta ei tuonut lisätietoa siihen, miten tällaiset lyhytaikaiset kuormituspulssit vaikuttavat jokiveden laatuun. Laskennallisesti kuormitus olisi nostanut lyhytaikaisesti jokiveden kiintoainepitoisuutta 20 mg/l, kemiallista hapenkulutusta 9 O₂ mg/l, kokonaistyyppipitoisuutta 300 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuutta 13 µg/l.

Yhteenveto virtavesituloksista

- Kurkisuon kuivatusvesiä on käsitelty kemiallisesti virtavesitarkkailun vuosina 2005-2021. Kemiallinen käsittely on vähentänyt tehokkaasti veden kemiallista hapenkulutusta ja kokonaisravinnekuormitusta. Kiintoaineen osalta ongelmana on ollut käytetyn rautakemikaalin saostuminen analyysivaiheessa, mikä on nostanut kiintoainepitoisuuksia. Poikkeuksen hyvistä puhdistustuloksista tekivät vuodet 2010, 2013-14 (biologisen puhdistuksen kokeiluvuodet) sekä viimeiset tarkkailuvuodet 2019-2021.
- Käytetyt kemikaalit ovat lisänneet kuivatusvesien happamuutta, mikä on näkynyt selvästi myös Juurikkasuonojassa. Laskennallisesti vaikutus ojaveden happamuuteen on ollut keskimäärin 0,6 pH-yksikköä. Kuivatusvedet ovat hyvän kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisfosforin reduktioiden takia pienentäneet näitä arvoja ojavedessä, kemiallisen hapenkulutuksen osalta laskennallisesti keskimäärin 7 O₂ mg/l ja kokonaisfosforipitoisuutta 7 µg/l. Kohtalaisen suuret kiintoainepitoisuudet Kurkisuolta lähtevässä kuivatusvedessä ovat nostaneet jonkin verran puroveden kiintoainepitoisuutta, mutta sen arvioiminen, onko kiintoaine peräisin turpeesta tai saostuneista rautayhdisteistä on hankalaa, koska rautapitoisuuksia ei ole mitattu purovedestä. Kuivatusvesien vaikutus puroveden kokonaistypen pitoisuuksiin on ollut keskimäärin melko vähäinen.
- Kurkisuon kuivatusvesien vaikutus Kutunjoen veden laatuun on virtavesiajankohtina ollut hyvin vähäinen. Merkittävin vaikutus näyttäisi olevan happamuudella, jonka laskennallisesti pitäisi lisätä jokiveden happamuutta keskimäärin 0,5 pH-yksikköä, mutta mittaustulosten perusteella happamuuden lisäys on keskimäärin ollut vain 0,2 pH yksikköä. Joen alaosalla humuspitoisuus on hieman kasvanut, mikä liittyy valuma-alueella tehtyihin metsätaloustoimiin. Lisääntynyt humushappamuus on todennäköisesti vähentänyt Kurkisuolla kemiallisesti syntyneen happamuuden vaikutusta. Kurkisuon kuivatusvesissä kemiallisella käsittelyllä aikaansaadulla hyvällä veden kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisfosforipitoisuuden reduktiolla ei ole ollut suurta merkitystä Kutunjoen veden laatuun. Kemikaalikäsittelyn poisjääminen jatkossa ei tule aiheuttamaan Kurkisuon valumavesistä johtuvaa veden laadun heikkenemistä Kutunjoessa ja lisäksi Kurkisuon turvetuotanto päättyy vuonna 2022.
- 31.5.12 Kurkisuolta lähtevässä kuivatusvedessä kaikkien mitattujen vedenlaatutekijöiden pitoisuudet olivat erittäin suuria, mikä johtui todennäköisesti näytteenoton ajoittumisesta altaiden puhdistuksen jälkeiseen tilanteeseen. Poikkeuksellisen heikko veden laatu näkyi vielä Juurikkasuonojassa, mutta ei enää Kutunjoessa. On todennäköistä, että kuormituspulssi ei ollut ehtinyt vielä Kutunjoen asemalla 3. Laskennallisesti tällaisella kuormituspulssilla on selvä lyhytaikainen vaikutus jokiveden laatuun.

Kuvansi

- Kuvansi on suurehko (pinta-ala 16 km²) järvi, jossa on erittäin rikkonainen rantaviiva. Järvessä on 111 saarta. Koko järven keskisyyvyys on 7,5 m ja maksimisyyvyys 41 m (lähde: SYKE Herttatietokanta). Keskivalumalla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on noin 1,5 vuotta.
- Kurkisuon valumavedet laskevat Kutunjoen välityksellä matalaan Ryönänlahteen (keskisyyvyys 1,3 m, suurin syvyys 6,8 m, teoreettinen viipymä 5 vrk). Ryönänlahden eteläosa on suojaista umpiperä, jonka syvänteessä (syvyys noin 7 m) sijaitsee toinen tarkkailuasemista Kuvansi 5. Ryönänlahti on kapeiden salmien kautta yhteydessä Kuvansin seuraavaan lahteen ja siitä edelleen Kuvansin varsinaisille selkälueille. Tämän lahtialueen syvänteessä (järven syvin kohta) sijaitsee Kuvansin toinen tarkkailuasema Kuvansi A.
- Kuvansi on pintavesityypiltään Keskikokoinen humusjärvi (Kh). Järven ekologinen tila on luokittelun perusteella ollut kaikilla kolmella suunnittelukaudella erinomainen. Kemiallinen tila oli 1. suunnittelukaudella hyvä, 2. ja 3. kaudella hyvää huonompi. Tilan luokittelu hyvää huonommaksi perustuu kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella arvioituun kalojen elohopeapitoisuuteen sekä asiantuntija-arviona ylittyvään bromattujen difenyyliettereiden pitoisuuteen (lähde: SYKE Herttatietokanta).

Ryönänlahti

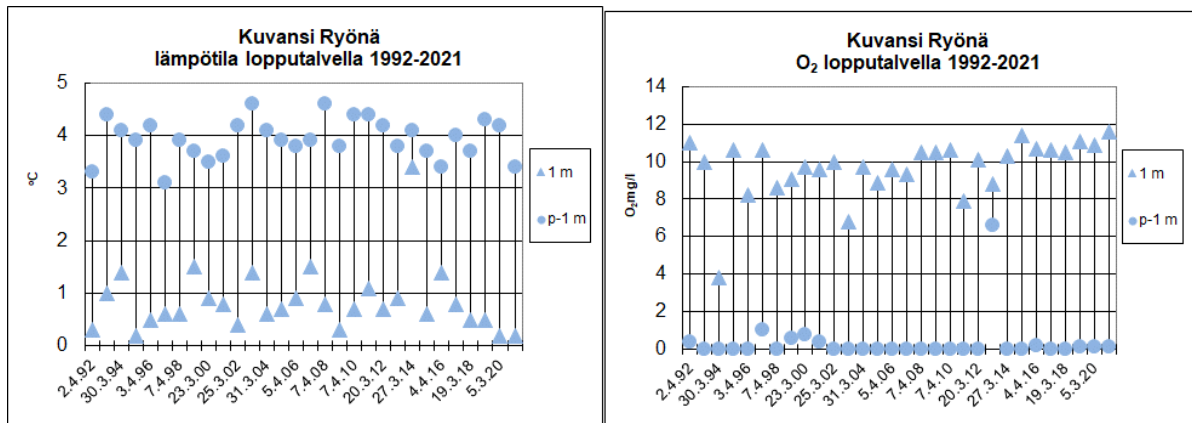
Näytteenotto

- Talvinäytteitä on otettu Kuvansin Ryönänlahden asemalta 5 maaliskuun lopun ja huhtikuun alun välisenä aikana vuosina 1992-2021. Kesänäytteitä on otettu asemalta 5 vuosina 1991-2021. Kesänäytteet on otettu pääosin elokuussa.

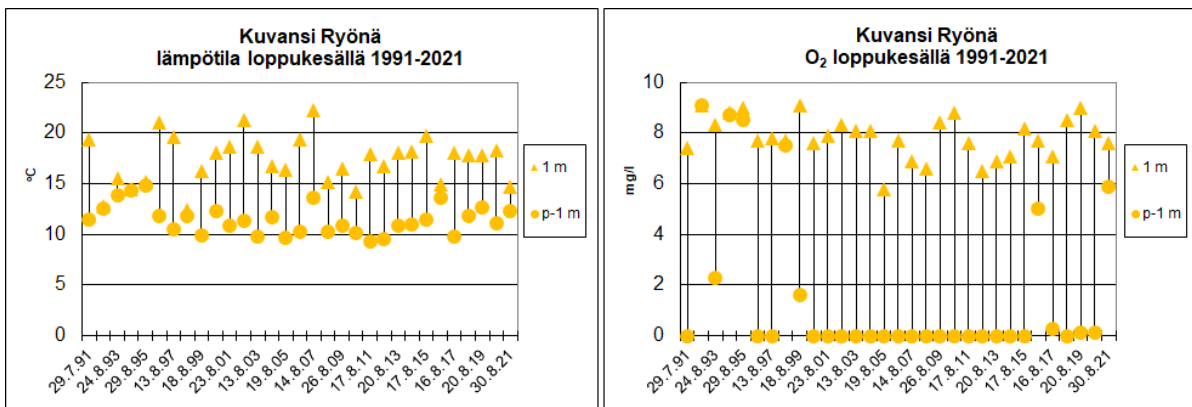
Veden laatu

- Kuvansin Ryönänlahden tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** *Vuoden 2018 raportti: Ryönänlahden pienialaisessa syvänteessä alusvesi on loppupalvina ollut yhtä poikkeusta lukuun ottamatta kaikkina tarkkailuvuosina 1992-2018 lähes tai kokonaan hapeton. Päälyysvedessä happitilanne on ollut hyvä yhtä poikkeusta lukuun ottamatta. Päälyysveden hyvässä happitilanteessa on nähtävissä Kutunjoen vaikutus, joki antaa happitäydennystä normaalitalvina päälyysveteen. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä. Alusvesi oli keskimääräistä hieman lämpimämpää maaliskuun 2019 (4,3 °C) ja 2020 (4,2 °C) näytteissä. Maaliskuun loppupuolella 2021 alusvesi (3,4 °C) oli keskimääräistä hieman viileämpää, mutta silti alusvesi oli täysin hapeton, kuten loppupalvien 2019 ja 2020 näytteissä.*
- **Happitilanne loppukesällä.** *Vuoden 2018 raportti: Loppukesällä Ryönänlahden alusvesi on ollut tarkkailuvuosina 1991-2018 pääsääntöisesti täysin hapeton. Poikkeuksen tekevät vain tarkkailuvuodet 1992-1995, 1998 ja 2016, jolloin vesipatsas oli havaintoajankohtana lähes täyskierrossa. Päälyysveden happitilanne on ollut kaikkina tarkkailukertoina hyvä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Elokuun loppupuolella vuosina 2019 ja 2020 aseman 5 vesipatsas oli vielä selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan ja alusvesi oli hapeton. Elokuun lopulla vuonna*

2021 lämpötilakerrostuneisuus oli jo lähes kokonaan purkautunut ja sen myötä alusvesi oli saanut jo happitäydennystä. Alusveden happipitoisuus oli 5,9 mg/l,

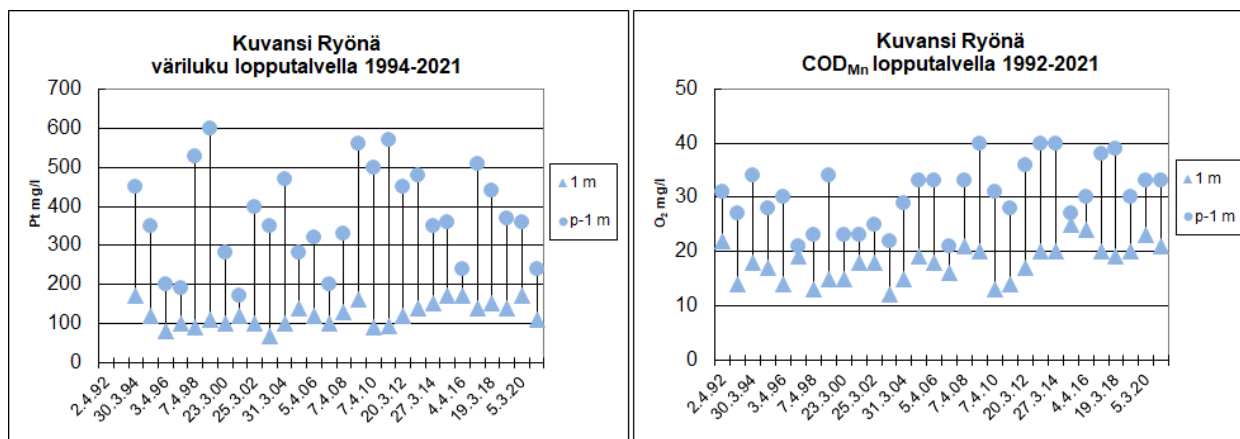


Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus (oikea puoli) talvinäytteissä vuosina 1992-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla ja alusvesi ympyrällä.



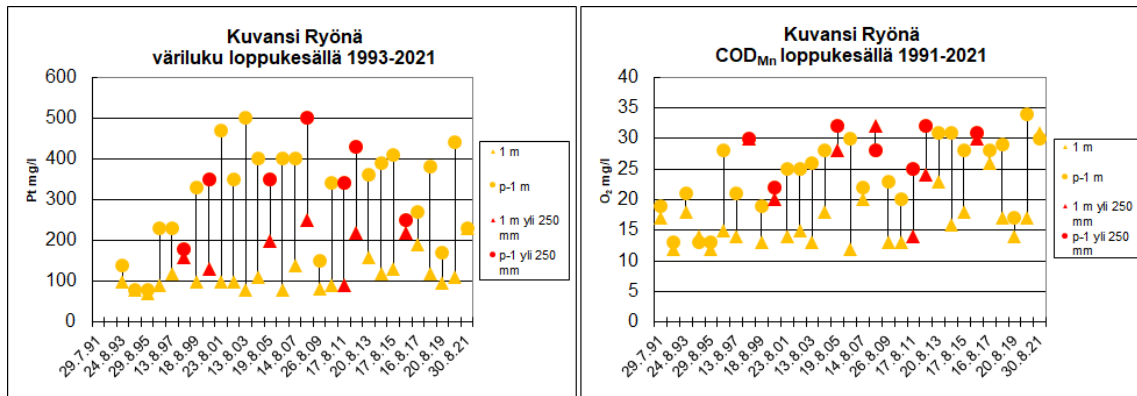
Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus (oikea puoli) loppukesän näytteissä vuosina 1991-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla ja alusvesi ympyrällä.

- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus lopputalvella.** Vuoden 2018 raportti: Ryönänlahdessa päälyysvesi on ollut lopputalvella humusleimaista-humuspitoista. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut 13-25 O₂ mg/l (keskiarvo 18 O₂ mg/l) ja väriluku 67-170 Pt mg/l (keskiarvo 120 Pt mg/l). Suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun arvot mitattiin lopputalvina 2015 ja 2016 lauhan jakson jälkeen. Alusveden hapettomuus on näkynyt lopputalvella suurina alusveden väriarvoina, mikä johtuu rautayhdisteiden vapautumisesta sedimentistä. Väriluku on ollut alusvedessä keskimäärin kolminkertainen päälyysvedeen verrattuna. Alusveden hapettomuus on nostonut myös alusveden kemiallista hapenkulutusta, mikä on ollut vuosina 1992-2018 21-40 O₂ mg/l (keskiarvo 30 O₂ mg/l). Vuosien 2019-2021 tulokset: Alkutalvella 2020 oli useita lauhvoja jaksoja, mikä näkyi Ryönänlahden päälyysvedessä hieman keskimääräistä suurempina veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Alkutalvet 2019 ja 2021 olivat talvisempia ja päälyysveden väriluku sekä kemiallinen hapenkulutus olivat molempina vuosina lähellä pitkän ajan keskiarvoa. Alusvedessä sekä väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat hyvin tavanomaisia lopputalvelle, ainoastaan väriluku oli vuoden 2021 näytteessä jonkin verran keskimääräistä pienempi.



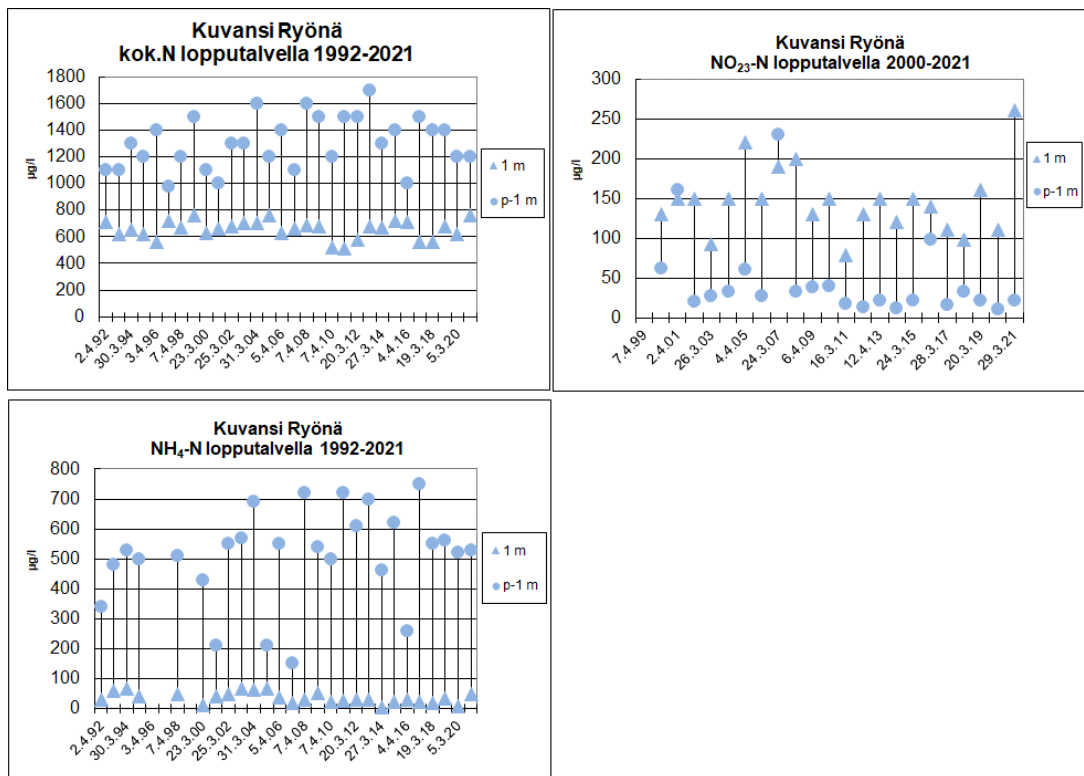
Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea puoli) talvinäytteissä vuosina 1992-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla ja alusvesi ympyrällä.

- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Ryönänlahden päälyysveden humuspitoisuus on vaihdellut melko samalla tavalla kuin loppupalven näytteissä tarkkailuvuosien välillä. Kemiallinen hapenkulutus on ollut välillä 12-32 O₂ mg/l (keskiarvo 18 O₂ mg/l) ja väriluku 70-220 Pt mg/l (keskiarvo 128 Pt mg/l). Vesi on ollut luokiteltavissa välillä humusleimaiseksi, välillä voimakkaan humuspitoiseksi. Sateiset kesät näkyvät kesäaineistossa suurimpina kemiallisen hapenkulutuksen arvoina ja päälyysveden väriluku on myös ollut yli 200 Pt mg/l. Loppupalven tavoin loppukesän hapettomuus on näkynyt alusvedessä rautayhdisteiden aikaansaaman veden väriluvun nousuna päälyysveteen verrattuna ja myös kemiallinen hapenkulutus on alusvedessä ollut selvästi päälyysvettä suurempi. Alusveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus ovat olleet loppukesällä keskimäärin hieman pienempiä kuin loppupalven näytteissä. Kerrostuneisuuskausi on talvella usein pidempi, mikä saattaa olla syynä loppukesän hieman pienempiin arvoihin. Vuosien 2019-2021 tulokset: Loppukesällä 2021 päälyysveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat selvästi keskiarvoja suurempia huolimatta siitä, että kesän sademäärä ei ollut yli 250 mm. Tämä johtui todennäköisesti noin viikkoa ennen havaintoajankohtaa olleista noin 50 mm:n sateista muutaman päivän sisällä. Koska vesipatsas oli tuolloin lähes täyskierrossa, alusveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat lähes samoja kuin päälyysvedessä. Kesä 2019 oli vähäsateinen, mikä näkyi päälyys- ja alusveden keskimääräistä pienempinä veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Kesä-heinäkuu 2020 olivat sademäärältään melko tavanomaisia, joten päälyysvedessä humuspitoisuus oli keskimääräisellä tasolla. Kesäkerrostuneisuus oli vuonna 2020 alkanut todennäköisesti varhain, sillä alusveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat jonkin verran koko aineiston keskiarvoja suurempia.
- Veden typpiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden kokonaistypen pitoisuusvaihtelut loppupalven näytteissä asemalla 5 eivät ole olleet kovin suuria (560-760 µg/l, keskiarvo 650 µg/l). Typpiyhdisteet lähtevät liikkeelle valuma-alueelta kevätvalunnan alkuvaiheessa, minkä takia esimerkiksi lauhoina talvina 2015 ja 2016 päälyysveden kokonaistypen pitoisuudet olivat lähellä maksimipitoisuuksia. Päälyysvedessä on ollut loppupalvella kohtalaisesti nitraattityppeä, mutta ammoniumtypen pitoisuus on ollut melko vähäinen. Alusveden hapettomuus loppupalven näytteissä on näkynyt Ryönänlahdessa noin kaksinkertaisena kokonaistypen pitoisuutena päälyysveteen verrattuna, pieninä nitraattityypen pitoisuuksina ja selvästi kasvaneena ammoniumtypen pitoisuutena päälyysveteen verrattuna.



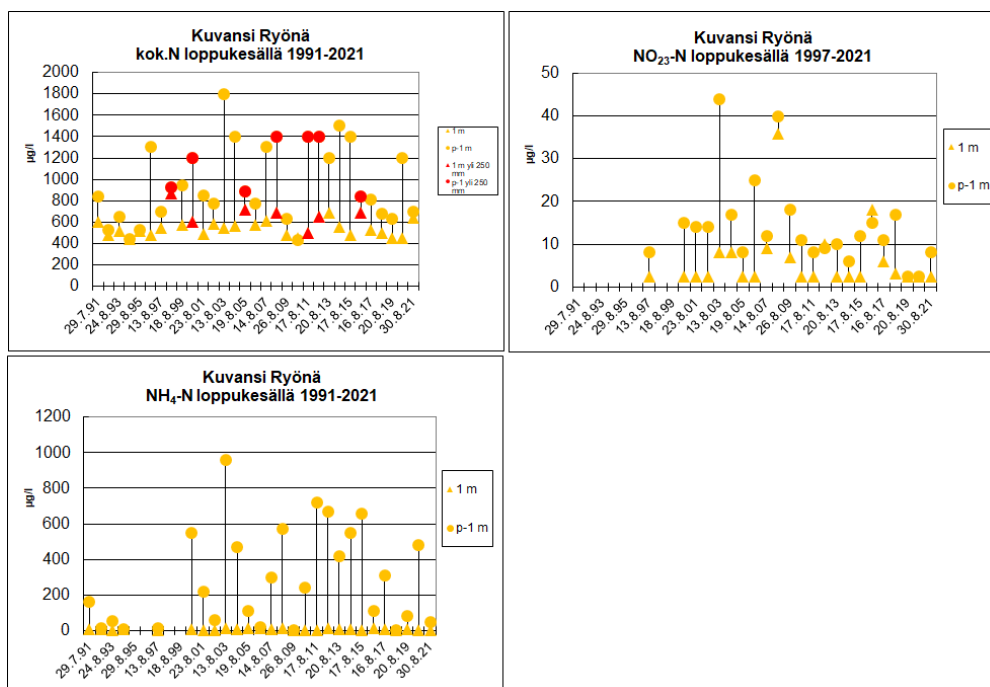
Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea puoli) loppukesän näytteissä vuosina 1991-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla ja alusvesi ympyrällä. Vuodet, jolloin kesän (kesä-elokuu) sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella.

Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälyysvedessä kokonais- ja mineraalitypen pitoisuudet olivat lähellä koko tarkkailuaineiston keskiarvoja vuoden 2019 ja 2020 havaintokertoina, mutta maaliskuun lopun näytteessä 2021 jonkin verran kohonnut nitraattitypen ja sen myötä kokonaistypen pitoisuus osoittivat kevätvalunnan alkamista. Alusvedessä sekä kokonais- että nitraattitypen pitoisuudet olivat lähellä pitkän ajan keskiarvoja.



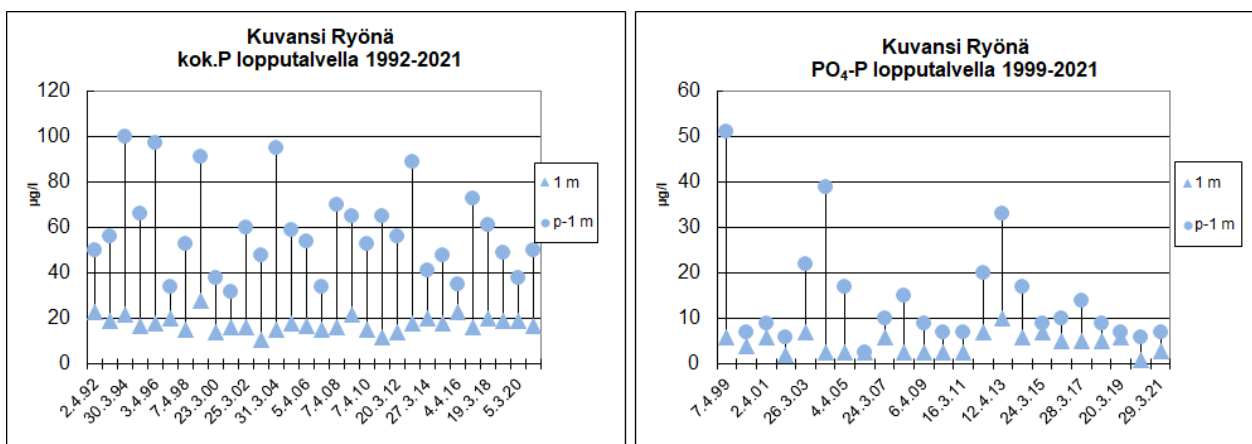
Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli, vuodet 1992-2021). nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 2000-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 1992-2021) pitoisuus talvinäytteissä.

- Veden typpiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Asemalla 5 päänlysveden kokonaistypen pitoisuus vaihteli välillä 440-870 µg/l (keskiarvo 570 µg/l). Pitoisuustaso on hieman pienempi kuin loppupalvella, mihin vaikuttaa sekä leväluotannon typenkulutut kesällä että kevätvalunnan mukanaan tuoma typpikuormitus loppupalvella. Suurimmat kokonaistypen pitoisuudet mitattiin sadekefinä. Päänlysveden typen kuluminen leväluotannossa näkyi pieninä mineraalitypen pitoisuuksina. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuuden vaihtelu on ollut loppukesällä selvästi suurempaa kuin loppupalvella. Suurimmat pitoisuudet ovat olleet samaa tasoa, mutta useana loppukesän havaintokertana kokonaistypen pitoisuus on ollut alle 1000 µg/l ja keskipitoisuus on ollut noin 300 µg/l pienempi kuin loppupalvella. Nitraattityppeä on loppukesän näytteissä ollut alusvedessä loppupalven lailla vähän. Ammoniumtypen keskipitoisuus alusvedessä on ollut loppukesällä keskimäärin 200 µg/l pienempi kuin loppupalvella, mutta loppukesällä vaihteluväli on ollut huomattavasti laajempi. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päänlysveden kokonaistyyppipitoisuus oli elokuun 2019 ja 2020 näytteissä keskimääräistä noin 100 µg/l pienempi, mikä johtunee rankkasateiden puuttumisesta. Elokuun lopussa 2020 päänlysveden kokonaistypen pitoisuus oli 100 µg/l keskimääräistä suurempi, mikä saattoi johtua sekä heikosta lämpötilakerrostuneisuudesta että elokuun lopun sateista. Lämpötilakerrostuneisuuden heikkenemisen myötä alusvedet päänlysvettä suuremmat kokonaistypen pitoisuudet sekoittuivat koko vesipatsaaseen. Päänlysveden mineraalitypen pitoisuudet olivat pieniä kaikkina havaintoajankohtina. Elokuun näytteessä 2019 alusvedessä sekä kokonais- että ammoniumtypen pitoisuus olivat keskimääräistä jonkin verran pienempiä erittäin vähäsateisen alku- ja keskikesän jälkeen. Elokuun näytteessä 2020 alusveden kokonais- ja ammoniumtyypipitoisuudet olivat taas keskimääräistä jonkin verran suurempia, mikä viittaa aikaiseen lämpötilakerrostuneisuuden alkamiseen. Tämä näkyi myös veden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa. Elokuun lopussa 2021 em. typpiyhdisteiden pitoisuudet olivat taas selvästi keskimääräistä pienempiä alkaneen syystäyskierron ansiosta. Nitraattityppeä oli alusvedessä erittäin vähän kaikkina havaintokertoina.



Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli, vuodet 1991-2021). nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 1997-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 1991-2021) pitoisuus loppukesän näytteissä. Vuodet, jolloin kesän sademäärä oli yli 250 mm on kokonaistyyppikuvassa merkitty punaisella

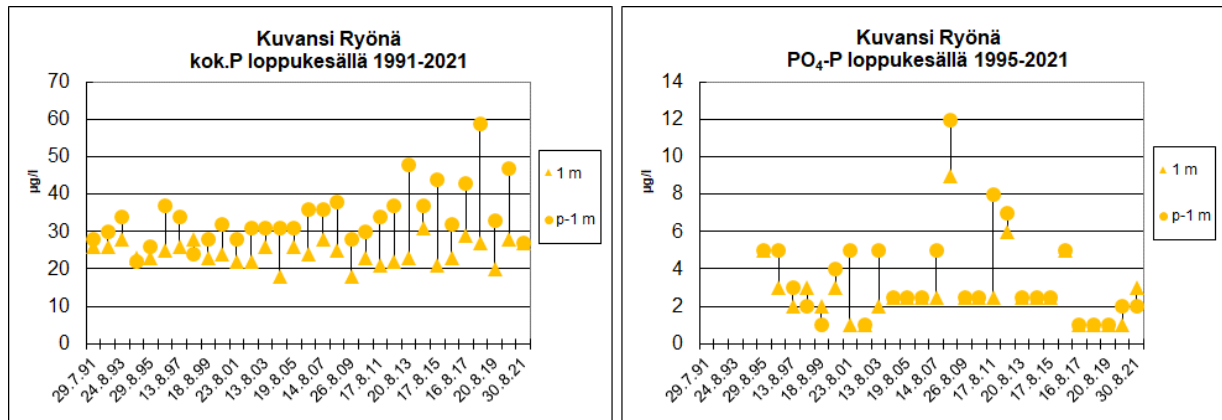
- Veden fosforiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Ryönänlahden aseman 5 päällysvedessä kokonaisfosforin pitoisuudessa vaihtelut ovat olleet loppupalvella melko vähäisiä (11-23 µg/l, keskiarvo 18 µg/l). Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut melko paljon (32-100µg/l, keskiarvo 60 µg/l) eli alusveden hapettomuus nostaa fosforipitoisuuden keskimäärin kolminkertaiseksi päällysveteen verrattuna. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut päällysvedessä melko pieni (alle 5-10 µg/l), alusvedessä jonkin verran enemmän (6-51 µg/l, keskiarvo 16 µg/l). Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli kaikissa kolmessa talvinäytteessä lähellä koko talviaineiston keskiarvoa. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli kaikkina vuosina jonkin verran keskimääräistä pienempi. Selvästi pienin pitoisuus 38 µg/l mitattiin maaliskuussa 2020. Näyte otettiin kuun alkupuolella, mikä todennäköisesti selittää eroa vuosien 2019 ja 2021 maaliskuun loppupuolen näytteisiin. Fosfaattifosforia oli kaikissa näytteissä päällysvedessä tavanomaiseen tapaan vähän, alusvedessä jonkin verran keskimääräistä vähemmän.



Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden kokonais- (vasen puoli, vuodet 1992-2021) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 1999-2021) pitoisuus talvinäytteissä.

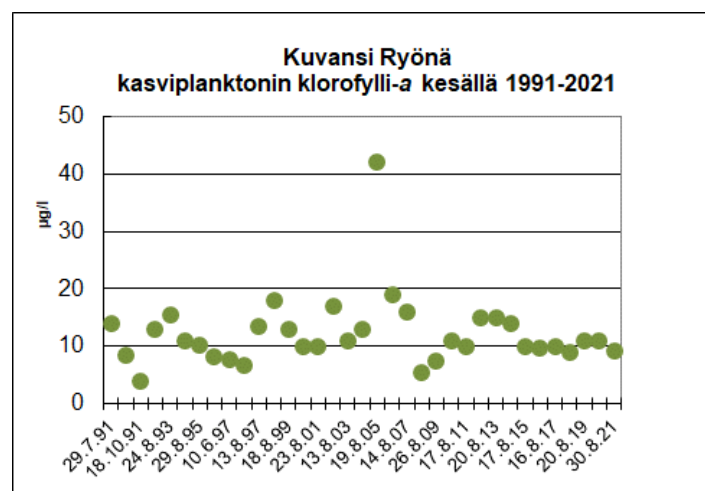
- Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Loppukesällä Ryönänlahden päällysveden rehevyystaso on hieman suurempi kuin loppupalvella. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 18-31 µg/l, ja vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Levätuotanto on käyttänyt päällysveden fosfaattifosforia tehokkaasti ja sen pitoisuus on useimmiten ollut alle määräysrajan 5 µg/l. Kokonaistypen tavoin kokonaisfosforin sisäinen kuormitus on ollut Ryönänlahdessa loppukesällä pienempää kuin loppupalvella. Alusvedessä kokonaisfosforin pitoisuus on ollut välillä 22-59 µg/l (keskiarvo 34 µg/l). Useampina vuosina fosforin sisäinen kuormitus on ollut siis varsin maltillista huolimatta täysin hapettomasta alusvedestä. Fosfaattifosforin pitoisuus loppukesällä alusvedessä on ollut myös pientä ja usein pitoisuus on ollut alle määräysrajan 5 µg/l. Vuosien 2019-2021 tulokset: Elokuussa 2019 päällysveden kokonaisfosforipitoisuus 20 µg/l oli vähäsateisen kesän jäljiltä hieman alle keskimääräisen ja alusvedessä 33 µg/l pitoisuus oli koko mittausarjan keskiarvoa lähellä. Rehevyystaso oli elokuun näytteessä 2020 hieman suurempi, päällysvedessä kokonaisfosforin pitoisuus oli 28 µg/l ja alusvedessä 47 µg/l. Alusveden keskimääräistä hieman suurempi pitoisuus viittasi kokonaistyyppipitoisuuden lailla tavanomaista pidempään lämpötilan kerrostuneisuuskauten. Elokuun näytteessä 2021 lämpötilakerrostuneisuus oli heikko ja kokonaisfosforin pitoisuus tasainen koko vesipatsaassa. Pitoisuustaso oli hieman keskimääräistä suurempi, mikä voi johtua sekä alusveden fosforivaraston sekoittumisesta koko vesipatsaaseen että Kutunjoen mukana tulleesta kuormituksesta elokuun lopun muutaman päivän rankkasateen jälkeen. Päällysveden

kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa, mutta alusveden kokonaisfosforipitoisuus on ylittänyt arvon 40 µg/l (maksimi 59 µg/l vuonna 2018) useana vuotena 2010-luvuilla ja vuonna 2021. Ennen vuotta 2010 maksimipitoisuus oli 39 µg/l. Tämä viittaa lievään sisäisen fosforikuormituksen kasvamiseen, mutta sen vaikutukset eivät ole olleet näkyvissä päällysvedessä. Fosfaattifosforin pitoisuus oli pieni sekä päällys- että alusvedessä kaikkina kolmena tarkkailuvuotena.



Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 veden kokonais- (vasen puoli, vuodet 1991-2021) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 1995-2021) pitoisuus kesänäytteissä.

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Ryönänlahden päällysvedessä kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on ollut vuosina 1991-2018 loppukesällä 5,3-42 µg/l (keskiarvo 12 µg/l). Suurin pitoisuus mitattiin elokuussa 2005, jolloin suppean levämäärityksen perusteella pääosa leväbiomassasta oli limalevää *Gonyostomum semen*. Myös muina vuosina, kun klorofylli-a:n määrä on ollut lähellä 20 µg/l, limalevän osuus on ollut kohtalaisen suuri. Koska keskiarvoa nostaa limalevän esiintyminen näytteissä, voidaan rehevyyttä arvioida hieman alemmaksi. Klorofylli-a:n arvoa 10 µg/l pidetään lievästi rehevän ja rehevän veden raja-arvona. Sekä klorofylli-a että päällysveden kokonaisfosforipitoisuus ovat juuri tuon raja-arvon läheisyydessä, joten Ryönänlahti on luokiteltavissa lievästi reheväksi-reheväksi. Vuosien 2019-2021 näytteissä kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli hieman alle pitkän ajan keskiarvon, elokuun näytteissä 2019-2020 11 µg/l ja elokuun näytteessä 2021 9,3 µg/l. Rehevyystasossa ei ole tapahtunut muutoksia.



Kuvansin Ryönänlahden aseman 5 kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1991-2021.

- Kuvansin Ryönänlahden asemalta 5 järvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

*Elokuu 2014: Suonenjoen Kuvansi on tyypiltään keskikokoinen humusjärvi (Kh). Elokuussa 2014 havaintopaikan Kuvansi 5 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,3 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien puuttuminen viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,5) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (12 %), kultalevät (22 %) ja piilevät (21 %, pääasiassa *Aulacoseira* spp.). Limalevä *Gonyostomum* semen muodosti 7 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä tapauksessa sekä biomassa-arvo että TPI-indeksi ilmentsivät hyvää tilaa.*

*Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Kuvansi 5 kasviplanktonin biomassa-arvo (1 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (8 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (-0,1) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (31 %) ja piilevät (12 %). Limalevä *Gonyostomum* semen muodosti 10 % 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 tilaluokkaa.*

*Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Kuvansi 5 kasviplanktonin biomassa-arvo 0,6 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisia sinileviä ei havaittu, mikä viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0,1) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (14 %), kultalevät (27 %, mm. *Dinobryon divergens*) ja piilevät (21 %, mm. *Aulacoseira ambigua*).*

*Elokuu 2017: Elokuussa 2017 havaintopaikan Kuvansi Ryönä 5 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,3 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,2 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat panssarilevät (11 %), kultalevät (22 %, mm. *Synura* spp.) ja piilevät (40 %, mm. *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum* semen muodosti 7 % biomassasta. 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 samaa hyvää tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Kuvansi Ryönä 5 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,9 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,4 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (18 %) ja piilevät (14 %, mm. *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum* semen muodosti 42 % biomassasta. 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 samaa hyvää tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

*Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Kuvansi Ryönä 5 kasviplanktonin biomassa-arvo (1,4 mg/l) viittasi järven hyvään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,2 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,5) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat panssarilevät (10 %), kultalevät (22 %, mm. *Synura* spp.) ja piilevät (20 %, mm. *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 17 % biomassasta. 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 parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.*

Yhteenveto Ryönänlahden tuloksista

- Kuvansin Ryönänlahdessa päällysveden happitilanne oli vuosien 2019-2021 talvinäytteissä hyvä ja alusvesi oli tavanomaiseen tapaan hapeton. Päällysveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat vuoden 2020 maaliskuussa lauhan alkutalven jälkeen hieman keskimääräistä suurempia, mutta muuten nämä veden humuspitoisuutta kuvaavat tekijät olivat keskimääräisellä tasolla. Maaliskuun lopun näytteessä 2021 alkanut kevätvalunta näkyi nitraattityypen hieman kohonneena pitoisuutena, muutoin koko vesipatsaan mitatut typpiyhdisteiden pitoisuudet olivat tavanomaisia loppupalvelle. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli maaliskuun 2020 näytteessä keskimääräistä jonkin verran pienempi, mikä johtui aikaisesta näytteenotosta kuun alkupuolella. Muuten mitatut fosforiyhdisteiden pitoisuudet sekä päälly- että alusvedessä olivat lähellä koko aineiston talvinäytteiden keskiarvoja.
- Elokuun havaintokerralla vuonna 2021 lämpötilakerrostuneisuus oli lähes purkautunut ja alusvedessä happitilanne oli jo kohtalaisen hyvä. Loppukesien 2019 ja 2020 ajankohtina vallitsi vielä selvä lämpötilakerrostuneisuus ja alusvesi oli tavanomaiseen tapaan hapeton. Elokuussa 2021 näytteenottoajankohtaa edelsi noin viikkoa aiemmin rankkasadejakso, jonka aikana muutamana päivänä satoi lähes 50 mm. Tämä näkyi päällysveden selvästi keskiarvoja suurempina väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Koska vesipatsas oli lähes täyskierrossa, oli myös alusvedessä ko. arvot tavanomaista suurempia. Vähäsateinen alkukesä 2019 näkyi Ryönänlahden vedessä keskimääräistä pienempinä värilukuna ja kemiallisena hapenkulutuksena. Sateisuuden vaihtelut vuosien välillä näkyivät myös päällysveden kokonaistypen pitoisuuksissa, jotka olivat suurimmat elokuun 2021 näytteissä ja pienimmät elokuun 2019 näytteissä. Alusvedessä suurimmat alusveden typpipitoisuudet mitattiin vuoden 2020 näytteestä, mikä johtui todennäköisimmin muista pidemmästä lämpötilan kerrostuneisuuskaudesta. Tämä näkyi myös keskimääräistä jonkin verran suurempana kokonaisfosforin pitoisuutena.
- Ryönänlahden asemalla 5 veden laadussa ei ole selkeää muutossuuntaa. Kutunjoen vaikutus Ryönänlahdella on selvä, joten mm. sateisuudella on suuri vaikutus jokiveden ja sen myötä Ryönänlahden päällysveden laatuun. Järven rehevyytaso on ollut tarkkailun aikana lievästi rehevän-rehevän raja-alueella. Huomioitavana seikkana on, että loppukesällä alusveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet vuodesta 2014 lähtien useana kertana yli 40 µg/l, jota ei oltu ylitetty vuosien 1991-2013 tarkkailussa.
- Kurkisuon kuivatusvesien vaikutus Kutunjoen veden laatuun on ollut vähäinen, joten vaikutus on erittäin vähäinen Kuvansin Ryönänlahden tilaan.

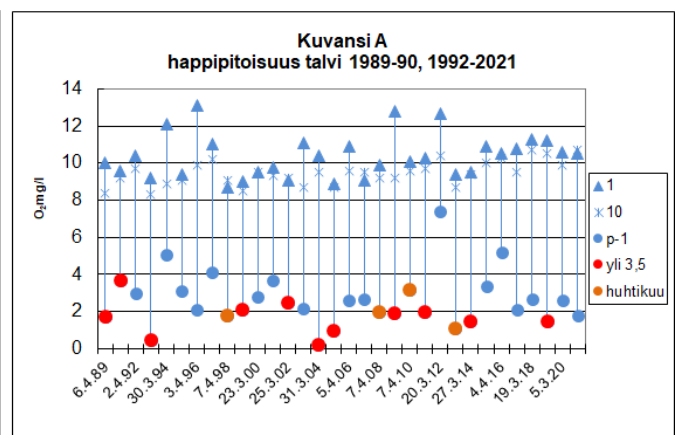
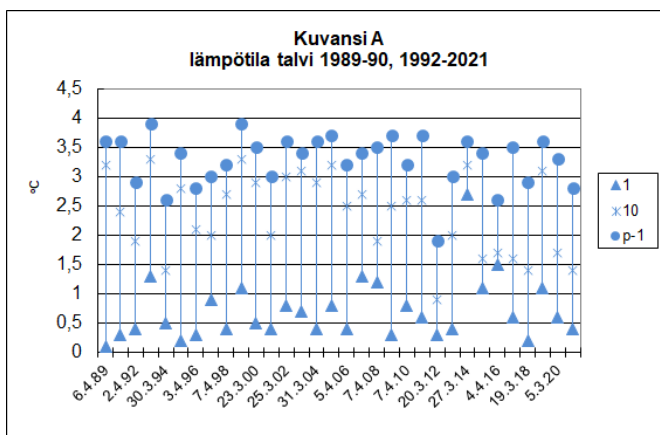
Kuvansi A

Näytteenotto

- Talvinäytteitä on otettu Kuvansin asemalta A maaliskuun lopun ja huhtikuun alun välisenä aikana vuosina 1989-1990 ja 1992-2021. Kesänäytteitä on otettu asemalta A vuosina 1989 ja 1991-2021. Kesänäytteet on otettu pääosin elokuussa.

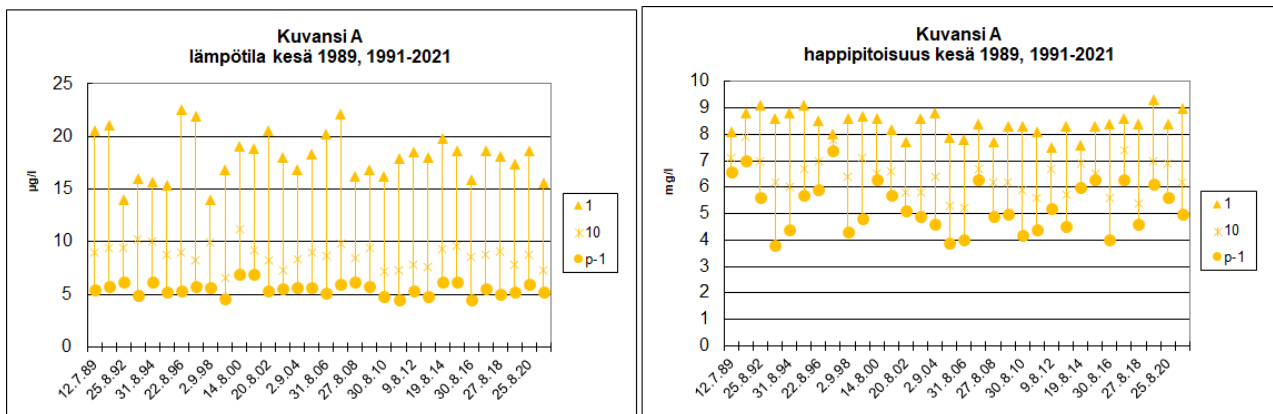
Veden laatu

- Kuvansin A aseman tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Loppupalven näytteissä päällys- (1 m) ja väliveden (10 m) happitilanne on ollut koko tutkimusjakson (1989-90, 1991-2018) hyvä (yli 8 mg/l). Alusvedessä sen sijaan happipitoisuus on vaihdellut melko paljon (0,2-7,4 mg/l) ja useimpina tarkkailuvuosina se on ollut heikko (alle 2 mg/l). Alusveden lämpötilalla on merkitystä loppupalven happipitoisuudelle. Talvina, jolloin alusvedessä happipitoisuus on ollut korkeintaan 2 mg/l, alusveden lämpötila on ollut pääsääntöisesti 3,6-3,9 °C ja kun alusvesi on ollut viileämpää, on happitilanne ollut parempi. Muutamana talvena näyte on otettu vasta huhtikuun toisella viikolla, ja myös silloin alusveden happitilanne on ollut heikko. Vuosien 2019-2021 näytteissä happitilanne oli hyvä päällys- ja välivedessä (minimi 9,9 mg/l). Maaliskuussa 2019 alusveden lämpötila oli 3,6 °C ja happitilanne oli heikko (1,5 mg/l). Maaliskuun näyte 2020 otettiin kuun alkupuolella, jolloin alusveden lämpötila oli 3,3 °C ja happea oli hieman yli 2 mg/l. Kuun loppupuolella tilanne olisi ollut todennäköisesti heikompi. Maaliskuun lopulla 2021 alusvesi oli melko viileää (2,8 °C), mutta happitilanne oli kuitenkin heikentynyt (1,8 mg/l), joten pitkä kerrostuneisuuskausi voi aiheuttaa happipitoisuuden selvän heikkenemisen, vaikka alusvesi olisikin suhteellisen viileää. Alusvesi ei ole kuitenkaan ollut täysin hapeton minään tarkkailuvuonna, mutta lähes hapeton loppupalvina 1993 ja 2004.



Kuvansin aseman A veden lämpötila (vasemmanpuoleinen kuva) ja happipitoisuus (oikeanpuoleinen kuva) loppupalvelta 1989-1990, 1991-2021. Päällysveden arvot on merkitty kolmiolla, väliveden ruksilla ja alusveden ympyrällä. Alusveden happipitoisuus on merkitty punaisella ympyrällä, jos lämpötila oli yli 3,5 °C. Lisäksi oranssilla ympyrällä on merkitty huhtikuun toisen viikon näytteenotot.

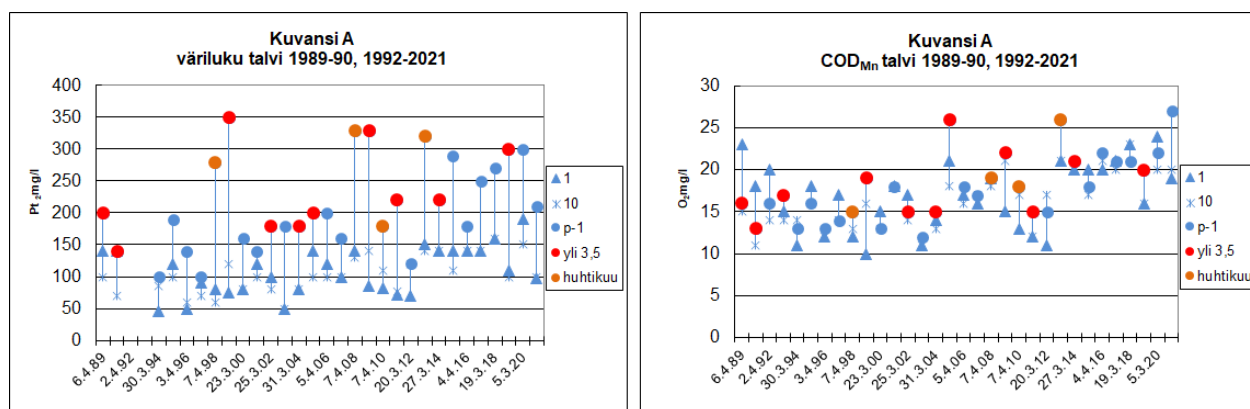
- Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Loppukesän näytteet otettiin vuosina 1989 ja 1991 heinäkuun lopulla ja muina tarkkailuvuosina pääosin elokuussa. Päälyysveden lämpötila on tästä syystä vaihdellut melko paljon (14-22,6 °C). Keskimäärin lämpötila päälyysvedessä on ollut 18,2 °C, joten pääosa näytteistä on otettu kesäisissä päälyysveden lämpötiloissa. Välivesi on sijainnut aina selvästi lämpötilan harppauskerroksen alapuolella, keskilämpötila on ollut 8,8 °C. Alusveden lämpötila on ollut melko vakaa kaikkina tarkkailuvuosina (4,5-6,9 °C, keskiarvo 5,5 °C). Koska asema A on syvä (näytteenotto syvyys noin 32 m), lämpötilakerrostuneisuus syntyy alkukesästä melko nopeasti ja alusvesi jää viileäksi. Selvistä lämpötilakerrostuneisuudesta huolimatta vesipatsaan happitilanne on ollut vähintään kohtalainen koko vesipatsaassa loppukesällä. Päälyysvedessä happipitoisuus on ollut keskimäärin 8,3 mg/l, välivedessä 6,4 mg/l ja alusvedessä 5,2 mg/l. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kaikkina kolmena tarkkailukesänä vesipatsas oli havaintoajankohtana voimakkaasti kerrostunut lämpötilan mukaan. Elokuun näytteissä 2019 ja 2020 päälyysvesi oli vielä melko lämmintä (17-18 °C), elokuussa 2021 aivan kuun loppupuolella päälyysvesi oli jo jonkin verran viilentynyt (15,6 °C). Välivedessä ja alusvedessä lämpötila oli kaikissa näytteissä lähellä pitkän ajan keskiarvoja. Vuosien 2019 ja 2020 näytteissä veden happitilanne oli hyvä päälyysvedessä ja väli- sekä alusvedessä keskimääräistä hieman parempi. Vuoden 2021 näytteessä väli- (6,2 mg/l) ja alusveden (5,0 mg/l) happitilanne oli hieman keskimääräistä heikompi, mutta edelleen hyvä. Pieni ero aiempiin kesiin johtui todennäköisesti hieman myöhemmästä näytteenottoajankohdasta.



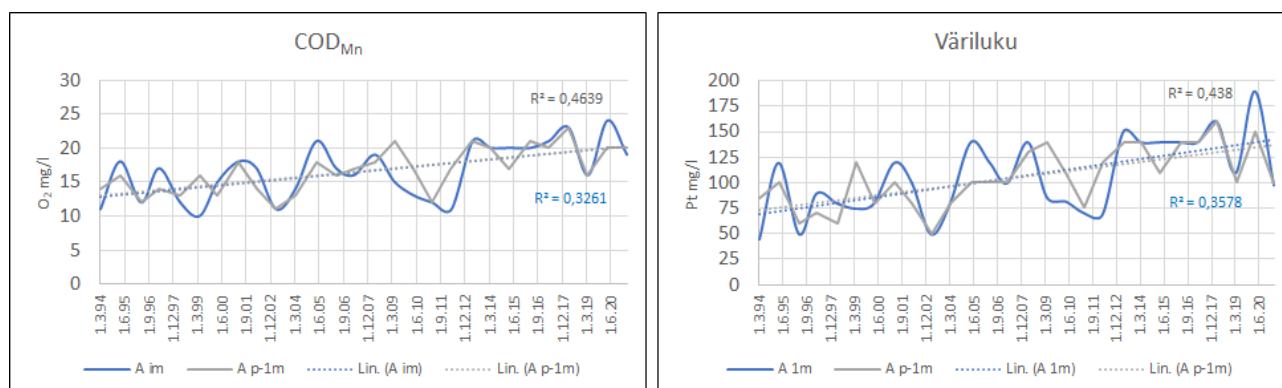
Kuvansin aseman A veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus (oikea puoli) loppukesän näytteissä vuosina 1989 ja 1991-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä.

- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden väriluku on ollut keskimäärin 105 mg/l (69-160 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 17 O₂ mg/l (11-23 O₂ mg/l) ja näiden perusteella vesi on luokiteltu keskimäärin humuspitoiseksi, joinain loppupalvina vain humusleimaiseksi. Päälyysveden kemiallinen hapenkulutus laskee keskimäärin 2 O₂ mg/l ja väriluku noin 20 Pt mg/l lähempänä Kutunjoen suuaukua sijaitsevaan Ryönänlahden asemaan 5 verrattuna. Viimeisinä tarkkailuvuosina 2013-2018 päälyysveden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimääräistä hieman korkeammalla tasolla, samoin väriluku. Tähän on ollut vaikuttamassa esimerkiksi lauhat alkutalvet tai sateinen loppusyksy. Välivedessä sekä veden kemiallinen hapenkulutus että väriluku ovat olleet lähes samoja kuin päälyysvedessä kaikkina havaintokertoina. Alusvedessä huonon happitilanteen aikaansaama rautayhdisteiden vapautuminen sedimentistä näkyy varsin selvästi alusveden väriluvussa. Kemiallisessa hapenkulutuksessa ero päälyys- ja alusveden välillä oli sen sijaan melko vähäinen. Vuosien 2019-2021 tulokset: Alkutalvet 2019

ja 2021 olivat hyvin talvisia eikä varsinaisia suojakausia juuri ollut ennen näytteenottoajankohtaa. Tämä näkyi sekä veden väriluvussa että kemiallisessa hapenkulutuksessa, jotka olivat lähellä koko aineiston keskiarvoja päällyksivedessä ja vuoden 2019 osalta myös välivedessä. Vuoden 2021 väliveden näytteessä kemiallinen hapenkulutus oli hieman keskimääräistä suurempi, mutta väriluku ei juuri poikennut keskiarvosta. Alkutilalle 2020 ajoittui useampia suojakausia, jotka näkyivät päällyksivedessä koko tarkkailuaineiston suurimpina väriluvun sekä kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Välivedessä ko. arvot olivat jonkin verran keskiarvoja suurempia. Alusvedessä väriluku oli talvinäytteissä 2019 ja 2020 jonkin verran keskimääräistä suurempi ja kemiallinen hapenkulutus kaikkina kolmena tarkkailuvuonna samoin jonkin verran keskimääräistä suurempi. Kun tarkastellaan veden värilukua ja kemiallista hapenkulutusta sekä päällyks- että alusvedessä 1990-luvulta vuoteen 2021 asti, on nähtävissä selvä nouseva suuntaus.



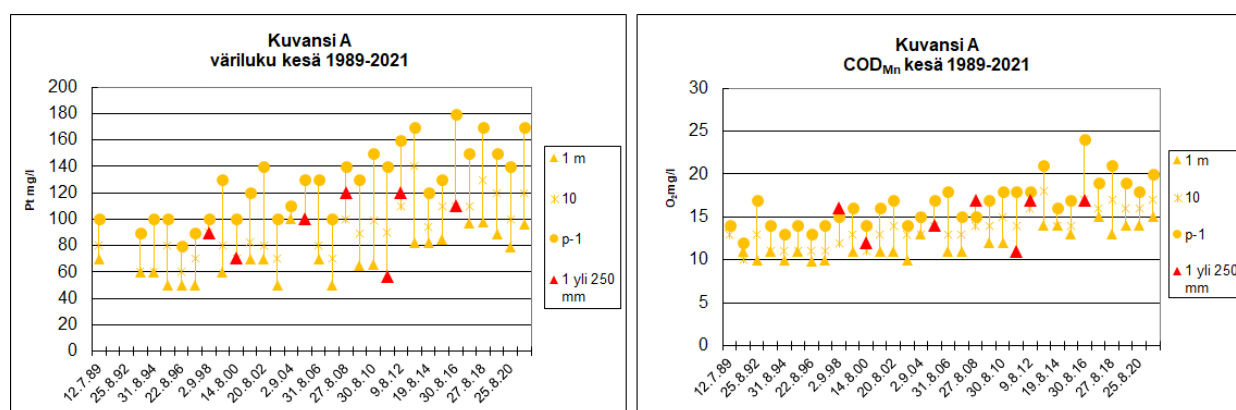
Kuvansin aseman A veden väriluku (vasemmanpuoleinen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikeanpuoleinen kuva) loppupalvelta 1989-1990, 1991-2021. Päällyksveden arvot on merkitty kolmiolla, väliveden ruksilla ja alusveden ympyrällä. Alusveden happipitoisuus on merkitty punaisella ympyrällä, jos lämpötila oli yli 3,5 °C. Lisäksi oranssilla ympyrällä on merkitty huhtikuun toisen viikon näytteenotot.



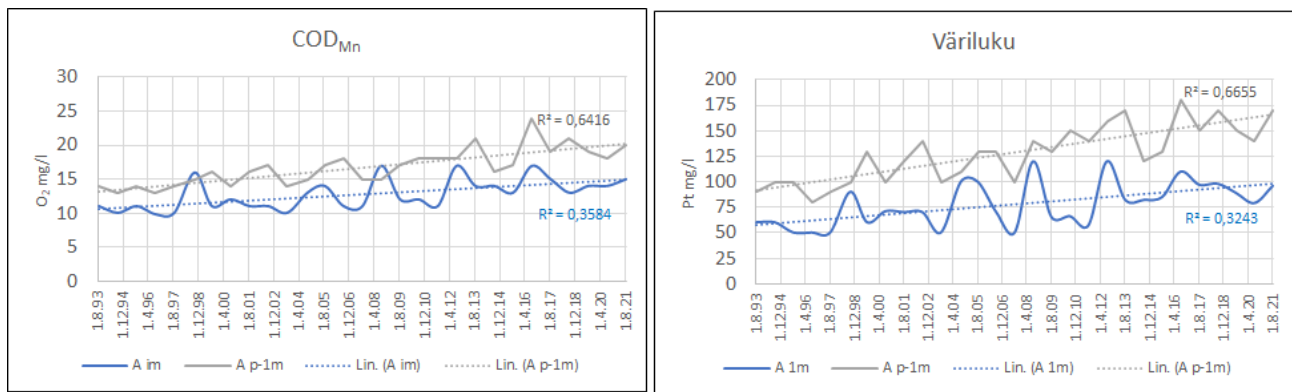
Veden väriluku (vasen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea kuva) sekä päällyksvedessä (sininen viiva) että alusvedessä (harmaa viiva) Kuvansin asemalla A vuosien 1994-2021 talvinäytteissä. Kuviin on piirretty myös lineaarinen trendiviiva sekä selityssaste erikseen päällyksvedelle (sininen fontti) ja alusvedelle (musta fontti).

- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kuvansin asemalla A päällyksvesi on luokiteltavissa humusleimaiseksi. Päällyksvedessä kemiallisen hapenkulutuksen arvo on ollut 9,8-17 O₂ mg/l (keskiarvo 12,5 O₂ mg/l) ja väriluku

50-120 Pt mg/l (keskiarvo 76 Pt mg/l). Suurimmat pölyveden molempien vedenlaatuparametrien arvot on mitattu niinä kesinä, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm. Asemalla A pölyveden humuspitoisuus on jonkin verran pienempi kuin Kutunjoen suualueella. Humuspitoisuuden ero pöly- ja väliveden välillä on ollut pääosin vähäinen. Huolimatta alusveden kohtalaisesta happitilanteesta rautayhdisteiden vapautumista on nähtävissä sedimentissä, mikä näkyy väriluvun kasvuna alusvedessä pölyveteen verrattuna. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ero on ollut pienempi. Paremmasta happitilanteesta johtuen väriluvun ja alusveden happipitoisuuden välillä ei ole niin vahvaa keskinäistä riippuvuutta loppukesällä verrattuna lopputalveen, mutta kuitenkin loppukesällä alusveden suurimmat väriluvut on mitattu heikoimmassa ja pienimmät parhaimmasta happitilanteesta. **Alusveden kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun arvoissa on todettavissa jonkinlaista muutosta tarkkailuvuosien välillä. Heikoimmissa happitilanteissa (alusveden happipitoisuus noin 4 mg/l) molemmat parametrit ovat olleet vuodesta 2013 alkaen jonkin verran suurempia kuin aiempina tarkkailuvuosina huolimatta siitä, että alusveden happitilanne ei ole heikentynyt.** Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesä 2019 ennen näytteenottoajankohtaa elokuussa oli hyvin vähäsateinen. Kesä- ja heinäkuu 2020 olivat sateisuudeltaan melko normaaleja ja elokuun loppupuolella 2021 näytteenottoajankohtaan oli edeltänyt muutaman päivän rankkasade (sademäärä yli 40 mm). Minään kesänä sademäärä ei ollut kesä-elokuussa yli 250 mm. Pölyvesi oli kaikkina näinä kolmena kesänä lievästi humusleimaista sekä kemiallisen hapenkulutuksen että väriluvun mukaan luokiteltuna. Välivedessä em. vedenlaatu tekijöiden arvot olivat hieman pölyvettä suurempia ja alusvedessä edelleen hieman suurempia. Huomionarvoista on se, että huolimatta melko vähäsateisista alkukesistä, veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat koko vesipatsaassa keskimääräistä suurempia näinä kolmena kesänä. Talvinäytteiden lailla veden humuspitoisuus on Kuvansin asemalla A lievästi noussut koko vesipatsaassa aikavälillä 1990-2021. Kun otetaan huomioon se, että Kurkisuolla on kesäaikaan ollut käytössä kuivatusvesien kemiallinen käsittely, joka on vähentänyt veden kemiallista hapenkulutusta selvästi, on ainoa mahdollinen lähde Kuvansin humuspitoisuuden lievään nousuun valuma-alueen intensiivinen metsätalouskäyttö.

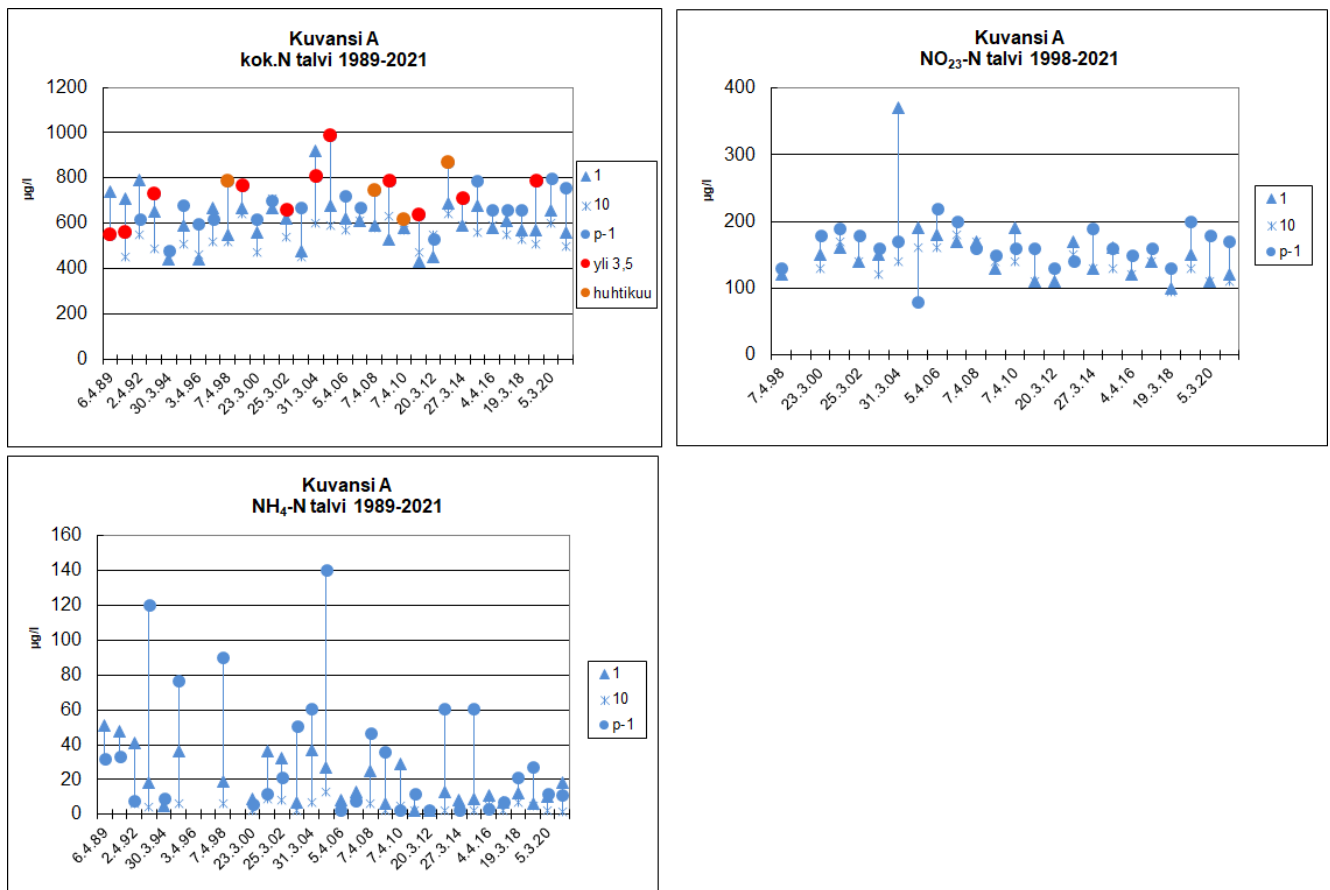


Kuvansin aseman A veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea puoli) loppukesän näytteissä vuosina 1989-2021. Pölyvesi on merkitty kolmiolla, välivesi ruksilla ja alusvesi ympyrällä. Vuodet, jolloin kesän (kesä-elokuu) sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella.



Veden väriluku (vasen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea kuva) sekä päänlyysvedessä (sininen viiva) että alusvedessä (harmaa viiva) Kuvansin asemalla A vuosien 1993-2021 kesänäynteissä. Kuviin on piirretty myös lineaarinen trendiviiva sekä selitysaste erikseen päänlyysvedelle (sininen fontti) ja alusvedelle (musta fontti).

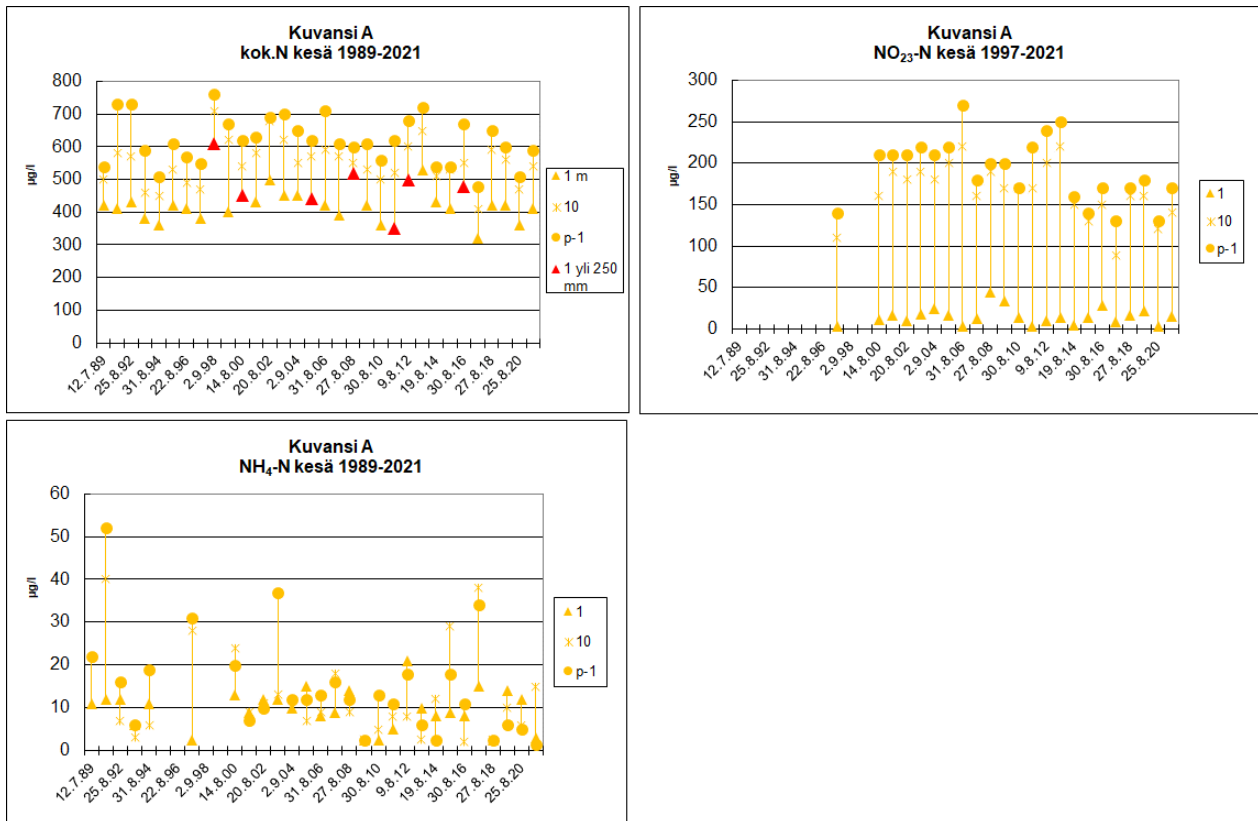
- Veden tyyppiyhdisteet loppotalvella.** Vuoden 2018 raportti: Päänlyysveden kokonaistypen pitoisuus asemalla A on ollut välillä 440-920 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 601 $\mu\text{g/l}$) loppotalven näynteissä. Päänlyysveden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut loppotalvella asemalla A 40 $\mu\text{g/l}$ pienempi kuin Ryönänlahdessa lähempänä Kutunjoen suuta. Väli vedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 60 $\mu\text{g/l}$ pienempi kuin päänlyysvedessä, mutta joinain vuosina väli veden pitoisuus on ollut myös sama tai suurempi kuin päänlyysvedessä. Tähän vaikuttanee lumen ensimmäisten sulamisvesien vaikutus päänlyysveden kokonaistyyppipitoisuuteen. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut loppotalvella keskimäärin noin 80 $\mu\text{g/l}$ suurempi kuin päänlyysvedessä, joten typen sisäinen kuormitus ei ole ollut kovin suurta. Kuvansin asemalla A nitraattitypen pitoisuus on ollut loppotalvella melko tasainen koko vesipatsaassa. Ammoniumtypen pitoisuus on vastaavasti ollut koko vesipatsaassa pääsääntöisesti pieni. Vuosien 2019-2021 tulokset: Talviset alkuvuodet 2019 ja 2021 näkyivät Kuvansin aseman A päänlyys- ja väli vedessä keskimääräistä hieman pienempänä kokonaistypen pitoisuutena ja vastaavasti lauhan alkutalven 2020 jälkeen kokonaistypen pitoisuus oli päänlyys- ja väli vedessä hieman keskimääräistä suurempi. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli kaikissa kolmen loppotalven näynteissä samaa tasoa ja noin 100 $\mu\text{g/l}$ keskimääräistä suurempi. Nitraattitypen pitoisuudet olivat päänlyys- ja väli vedessä hieman keskimääräistä pienempiä ja alusvedessä hieman keskimääräistä suurempia kaikkina kolmena vuotena. Ammoniumtypen pitoisuus oli pieni kaikissa näytesyvyyksissä. Huolimatta alusveden kokonaistypen keskimääräistä suuremmista pitoisuuksista talvinäynteissä 2019-2021 alusveden kokonaistyyppipitoisuudessa ei ole nähtävissä selvää kehityssuuntaa.



Kuvansin aseman A veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli, vuodet 1989-2021), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 1998-2021) ja ammoniumtyyppien (alakuva, vuodet 1989-2021) pitoisuus talvinäytteissä.

- Veden tyyppiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Aseman A päällysveden kokonaistyyppien keskipitoisuus ei ole vaihdellut kovin paljon tarkkailuvuosien 1989-2018 välillä (320-610 µg/l, keskiarvo 430 µg/l). Loppupalven havaintokertoihin verrattuna keskipitoisuus on ollut 180 µg/l pienempi. Suurimmat pitoisuudet ovat liittyneet pääosin sadekeksiin. Asemalla A päällysveden kokonaistyyppien pitoisuustaso on ollut jonkin verran pienempi kuin Ryönänlahdessa Kutunjoen sualueella. Välivedessä kokonaistyyppien keskipitoisuus on ollut sama kuin loppupalvella. Alusvedessä kokonaistyyppien pitoisuustaso on noussut vielä hieman väli- ja alusvedeen verrattuna. Loppupalveen verrattuna alusveden kokonaistyyppien keskipitoisuus on ollut loppukesällä 60 µg/l pienempi eli tyyppien sisäinen kuormitus on paremmasta happitilanteesta johtuen loppukesällä hieman pienempää. Päällysveden nitraattityypin pitoisuus on ollut loppukesällä keskimäärin vain 15 µg/l, välivedessä 169 µg/l ja alusvedessä 196 µg/l. Ammoniumtyypin pitoisuudet ovat olleet asemalla A koko vesipatsaassa loppukesällä pieniä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Veden kokonaistyyppien pitoisuus oli hyvin lähellä koko tarkkailuaineiston keskiarvoa koko vesipatsaassa sekä vuoden 2019 että vuoden 2021 elokuun näytteissä. Kokonaistyyppien pitoisuustaso oli keskimääräistä jonkin verran pienempi koko vesipatsaassa elokuun loppupuolella 2020. Nitraattityypin pitoisuus päällysvedessä oli levätuotannon takia tavanomaisen pieni kaikissa näytteissä ja väli- sekä alusveden nitraattityypin pitoisuus oli hieman keskimääräistä pienempi. Nitraattityypin pitoisuus on ollut väli- ja alusvedessä jonkin verran pienempi vuodesta 2014 lähtien verrattuna 2000-luvun alkuvuosiin, mutta vuodesta

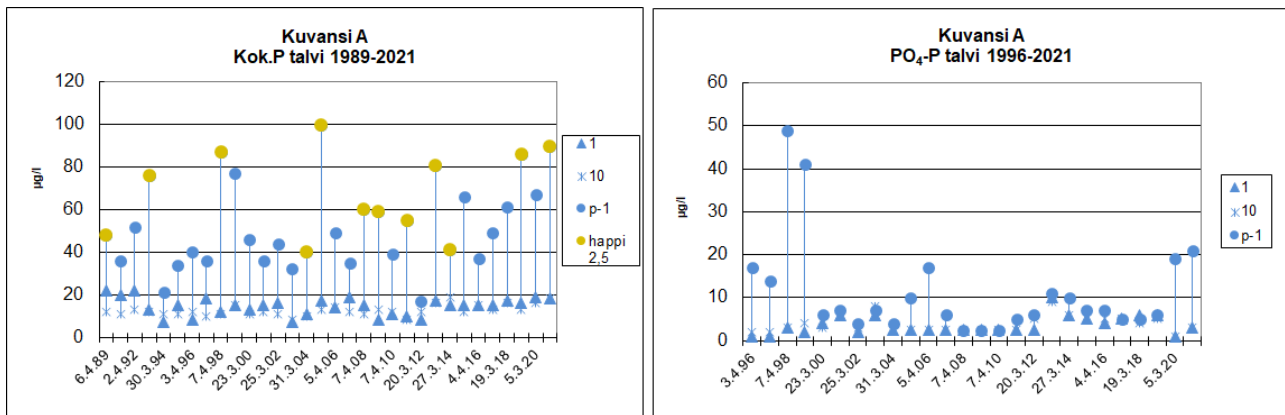
2014 eteenpäin laskevaa kehitystä ei ole todettavissa. Ammoniumtypen pitoisuus oli tavanomaisen pieni kaikkina kolmena tarkkailuvuotena koko vesipatsaassa.



Kuvansin aseman A veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli, vuodet 1989-2021), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 1997-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 1989-2021) pitoisuus kesänäytteissä.

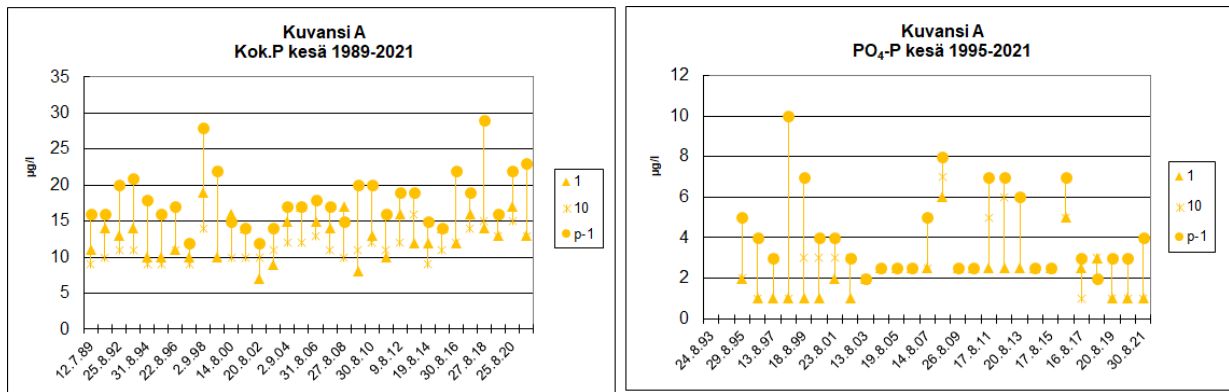
- Veden fosforiyhdisteet loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Kuvansin asemalla A päällysväli- ja väliveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut loppupalven näytteissä lievästi rehevälle vedelle ominaisella tasolla (päällysvesi: keskiarvo 14 µg/l; välivesi: keskiarvo 12 µg/l). Kutunjoen suualueella Ryönänlahdessa päällysveden kokonaisfosforin pitoisuustaso on ollut loppupalvella hieman suurempi (keskiarvo 18 µg/l). Alusveden heikko happitilanne on näkynyt fosforin vapautumisena sedimentistä. Happitilanteesta johtuen alusveden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut paljon ja keskipitoisuus 50 µg/l on lähes nelinkertainen päällysveden keskipitoisuuteen verrattuna. Kuvansin asemalla A mielenkiintoinen havainto on se, että ajoittain fosforin sisäinen kuormitus on melko voimakasta huolimatta kohtalaisesta nitraattityypin pitoisuudesta. Fosforin sisäisellä kuormituksella ei ole selkeää muutossuuntaa, vaan määräävä tekijä on selvästi alusveden happipitoisuus loppupalvella. Fosfaattifosforin pitoisuus päällysväli- ja alusvedessä on useina havaintovuosina ollut alle määrittäjärajan. Alusvedessä pitoisuustaso on pääosin ollut vain hieman ylempää vesikerroksia suurempi. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysväli- ja välivedessä kokonaisfosforipitoisuus oli maaliskuun näytteissä 16-19 µg/l, mikä on hieman koko aineiston keskiarvoa suurempi, mutta vesi oli edelleen luokiteltavissa selvästi lievästi reheväksi. Suurin pitoisuus 19 µg/l mitattiin maaliskuun 2020 näytteestä lauhan alkupalven jälkeen. Välivedessä pitoisuustaso laski hieman päällysväli- ja välivedessä verrattuna vuosina 2019 ja 2020, mutta välivedessäkin pitoisuustaso oli kaikkina tarkkailuvuosina hieman keskiarvoa suurempaa. Päällysväli- ja väliveden kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole kuitenkaan todettavissa selkeää muutossuuntaa. Alusvedessä kokonaisfosforin pitoisuus oli maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021 koko

aineiston suurimpia. Molemmilla kerroilla alusvedessä oli happea alle 2 mg/l. Maaliskuun näytteessä 2020 alusvedessä oli myös kohtalaisen paljon fosforia (67 µg/l), vaikka happea oli jonkin verran (2,6 mg/l). Aineistossa on viitteitä, että kokonaisfosforin pitoisuus alusvedessä olisi hieman kasvanut 2010-luvun loppuvuosina. Koska alusveden happipitoisuudessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, voi lievästi noussut kokonaisfosforipitoisuus viitata myös ulkoisen fosforikuormituksen kasvuun. Fosfaattifosforin pitoisuus oli päällys- ja alusvedessä kaikissa kolmessa maaliskuun näytteessä vähäinen. Talvinäytteissä 2020 ja 2021 alusveden fosfaattifosforin pitoisuus oli keskimääräistä jonkin verran suurempi.



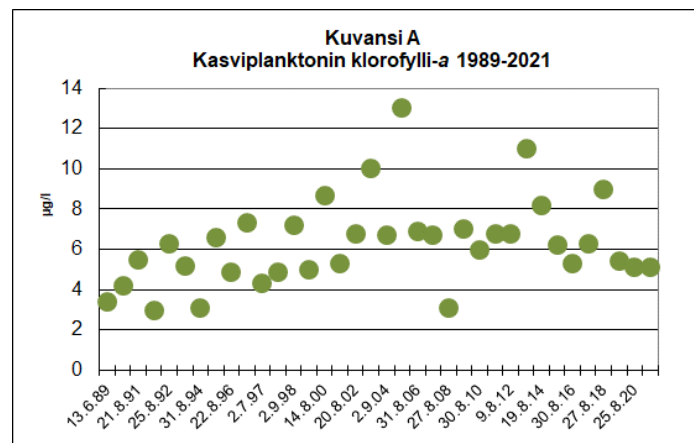
Kuvansin aseman A veden kokonais- (vasen puoli, vuodet 1989-2021) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 1996-2021) pitoisuus talvinäytteissä. Kokonaisfosforikuvassa alusveden pitoisuus on merkitty keltaisella niinä talvina, jolloin alusveden happipitoisuus on ollut alle 2,5 mg/l.

- Veden fosforiyhdisteet loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut asemalla A loppukesällä 8-17 µg/l eli vesi on selkeästi luokiteltavissa lievästi reheväksi. Kokonaisfosforin keskipitoisuus 13 µg/l on pienempi kuin Kutunjoen suualueella Ryönänlahdessa (keskipitoisuus 24 µg/l). Rehevyytaso on loppukesällä lähes sama kuin lopputalvella. Välivedessä rehevyytaso on ollut hyvin samanlainen kuin päällysvedessä (keskipitoisuus 12 µg/l). Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut 12-29 µg/l (keskiarvo 18 µg/l), joten parempi alusveden happitilanne lopputalveen verrattuna näkyy myös selvästi pienempänä fosforin sisäisenä kuormituksena. Fosfaattifosforin pitoisuus on useana havaintokertana ollut alle määritysrajan ja pitoisuus on ollut pieni koko vesipatsaassa. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällys- ja välivedessä veden kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä koko aineisto keskiarvoa elokuun näytteissä 2019 ja 2021. Elokuussa 2020 fosforipitoisuus oli hieman keskiarvoa suurempi molemmissa vesikerroksissa. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella vesi oli edelleen luokiteltavissa selkeästi lievästi reheväksi. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli vuoden 2019 näytteessä hieman keskiarvoa pienempi ja vuosina 2020 ja 2021 hieman suurempi. Kokonaisfosforin pitoisuudessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa loppukesän näytteissä missään tutkitussa vesikerroksessa. Fosfaattifosforin pitoisuus oli pieni kaikissa vuosien 2019-2021 elokuun näytteissä kaikissa näytesyvyyksissä.



Kuvansin aseman A veden kokonais- (vasen puoli, vuodet 1989-2021) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 1995-2021) pitoisuus kesänäytteissä.

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Asemalla A kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on vaihdellut loppukesän näytteissä välillä 3,1-13 µg/l. Keskipitoisuus on ollut 6,5 µg/l, jonka perusteella aseman vesi on luokiteltavissa selkeästi lievästi reheväksi. Muutamana havaintokertana klorofylli-a:n määrä on ollut yli 10 µg/l ja tuolloin levämäärää on lisännyt limalevän *Gonyostomum semen* esiintyminen näytteessä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Elokuun näytteissä klorofylli-a:n pitoisuudet (5,1-5,4 µg/l) olivat alle koko aineiston keskiarvon ja vesi oli luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden tavoin lievästi reheväksi. Klorofylli-a tulosten perusteella Kuvansin syväneasemalla A veden rehevyystasossa on pysynyt varsin vakaana. Joinain vuosina limalevän määrä on nostanut klorofylli-a:n määrää, mutta limalevä ei ole varsinaisesti rehevyyden ilmentäjälaji.



Kuvansin aseman A kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1989-2021.

- Kuvansin asemalta A on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

Elokuu 2014: Elokuussa 2014 havaintopaikan Kuvansi A kasviplanktonin biomassa-arvo (0,7 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (5,7 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (-0,6) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta

muodostivat sinilevät (10 %), nielulevät (10 %), piilevät (32 %) ja viherlevät (18 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti alle 1 % biomassasta.

Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Kuvansi kasviplanktonin biomassa-arvo (0,7 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (3,2 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,5) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (25 %), piilevät (15 %) ja viherlevät (8 %).

Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Kuvansi A kasviplanktonin biomassa-arvo (0,2 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1,1 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,7) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (21 %) ja piilevät (23 %, mm. *Rhizosolenia longiseta*).

Elokuu 2017: Elokuussa 2016 havaintopaikan Kuvansi A kasviplanktonin biomassa-arvo (0,7 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1,3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,6) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (26 %), kultalevät (15 %) ja piilevät (28 %, mm. *Aulacoseira ambigua* ja *A. distans*).

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Kuvansi kasviplanktonin biomassa-arvo (1,1 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1,2 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,6) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (13 %), kultalevät (14%) ja piilevät (31 %, mm. *Aulacoseira distans*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 10 % biomassasta. 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 samaa erinomaista tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Kuvansi kasviplanktonin biomassa-arvo (0,4 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (6,8 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (-0,8) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (17 %), panssarilevät (9 %, runsaana suurikokoinen *Ceratium hirundinella*) ja piilevät (34 %, mm. *Aulacoseira* spp., *Cyclotella* spp. ja *Rhizosolenia longiseta*).

Yhteenveto Kuvansin aseman A tuloksista

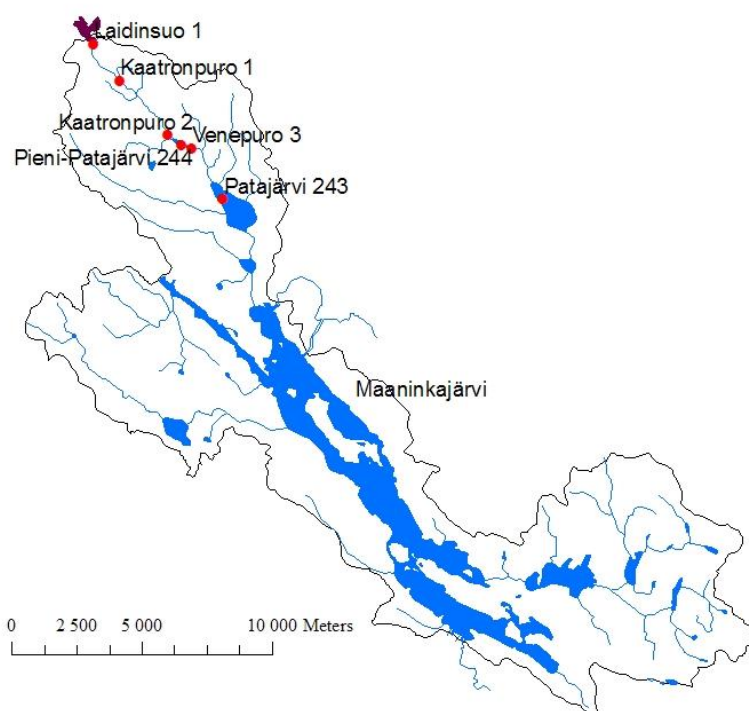
- Kuvansin syvällä asemalla A vesipatsaan happitilanne oli talvinäytteissä 2019-2021 tavanomainen. Veden väriluvussa sekä kemiallisessa hapenkulutuksessa on sen sijaan nähtävissä selvä nousevan suuntaus sekä päällys- että alusvedessä. Päällysveden kokonaistyyppipitoisuudessa näkyi lauhemman talven 2020 pitoisuutta nostava vaikutus, talvisimpina vuosina 2019 ja 2021 päällysveden kokonaistyyppipitoisuus oli sen sijaan keskimääräistä hieman pienempi. Huolimatta siitä, että alusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli kaikissa kolmessa talvinäytteessä keskimääräistä hieman suurempi, alusveden kokonaistyyppipitoisuudessa ei ole nähtävissä nousevaa suuntausta. Päällys- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat hieman keskimääräistä suurempia, mutta selvää muutossuuntaa ei ole nähtävissä. Aineistossa on kuitenkin viitteitä, että alusveden kokonaisfosforipitoisuus olisi noussut 2010-luvun loppuvuosina. Koska happipitoisuudessa ei ole tapahtunut selviä muutoksia, voi syynä olla myös ulkoisen fosforikuormituksen kasvu.
- Myös loppukesän näytteissä 2019-2021 happitilanne koko vesipatsaassa oli hyvin tavanomainen. Veden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa oli talvinäytteiden lailla todettavissa selvä nouseva suuntaus koko tarkkailujaksolla 1989-2019. Kurkisuon kuivatusvesien kemikaalikäsittelyn ansiosta tuotantoalueelta lähtevän veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus ovat olleet pienempiä kuin Kutunjoessa. Kuvansin veden tummenemisen syynä ovat metsätaloustoimet, jotka ovat olleet intensiivisiä 2000-luvulla Kutunjoen valuma-alueella. Nousevaa suuntausta ei kuitenkaan ole todettavissa veden kokonaisravinnepitoisuuksissa millään näytesyvytydellä. Nitraattityypin pitoisuustaso alusvedessä laski jonkin verran vuodesta 2014 alkaen, mutta laskusuuntaus ei ole jatkunut sen jälkeen. Klorofylli-*a*-tulosten perusteella rehevyystasossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia tarkkailujaksolla 1989-2021.
- Kuvansin asema A sijaitsee Ryönänlahteen verrattuna sen verran kauempana Kutunjoen suualueelta, että joen tuoman kuormitus ei aiheuta kovin nopeita veden laadun muutoksia. Valuma-alueen metsätaloustoimet ovat nostaneet järven humuspitoisuutta ja alusvedessä on viitteitä talvisaikaan kokonaisfosforipitoisuuden noususta. Koska alusveden happitilanne ei ole heikentynyt, voi pitoisuuden lisäys johtua myös ulkoisesta kuormituksesta. Kurkisuon kuivatusvesien vaikutus Kuvansin alueella A on erittäin vähäinen.

Laidinsuo

Sijainti ja maankäyttö

Laidinsuo sijaitsee Haukiveden-Kallaveden alueella sijaitsevan Maaninkajärven-Ylä-Ruokoveden alueen (vesistöalue 4.282, peruskartta 3332 02) latvoilla. Laidinsuo on osittain Pielavedellä ja osittain Iisalmessa. Vesistöalueen koko on 225,32 km² ja järvisyys 47,88 % (Ekholm 1993). Vesistöalueella sijaitsevaan Laidinsuon alapuoliseen Maaninkajärveen laskee pohjoisesta koko Iisalmen reitin vedet, minkä takia vesistöalueen alarajalla koko yläpuolisen valuma-alueen koko on 5841 km² ja järvisyys 7,9 %.

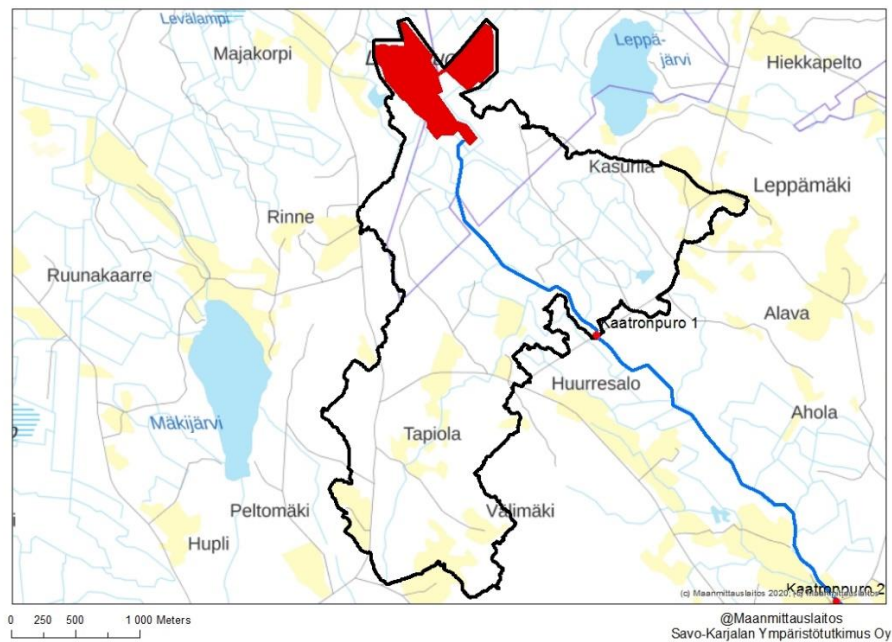
Maaninkajärven-Ylä-Ruokoveden alue (vesistöalue 4.282)



Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy
© Maanmittauslaitos, lupa nro 144/MML/11

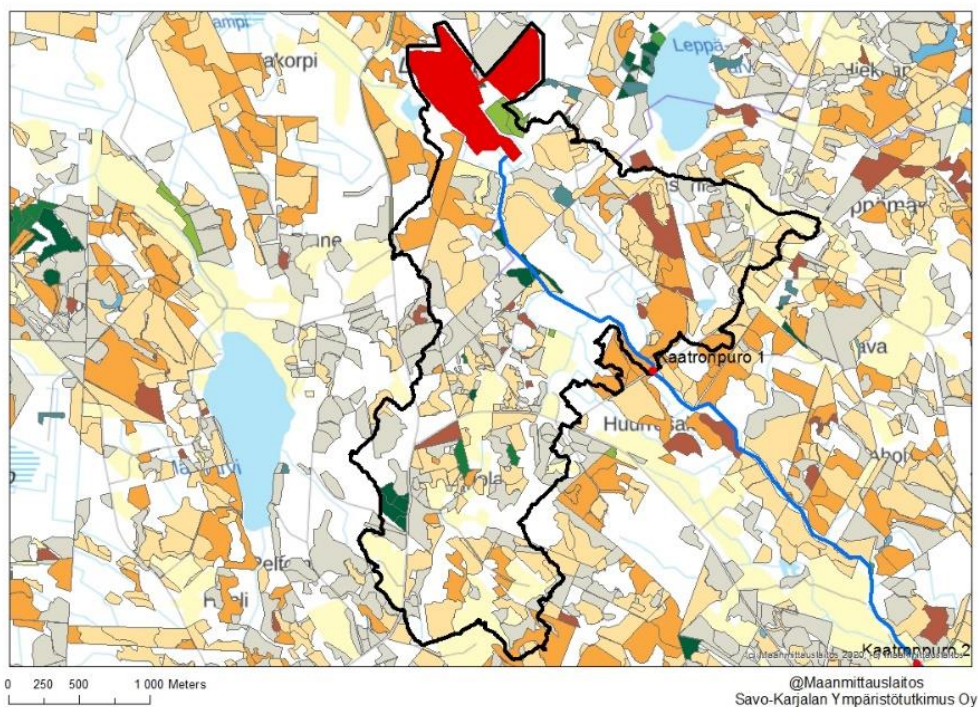
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.

Laidinsuon turvetuotantoalue on noin 11 % Kaatronpuron aseman 1 valuma-alueesta. Valuma-alueen yläosa on melko voimakkaasti ojitettua turve- ja mineraalimaata. Maatalousaluetta on hieman vähemmän kuin turvetuotantoaluetta, osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 8 %. Pääosa maatalousmaista sijaitsee Kaatronpuron eteläpuolella.



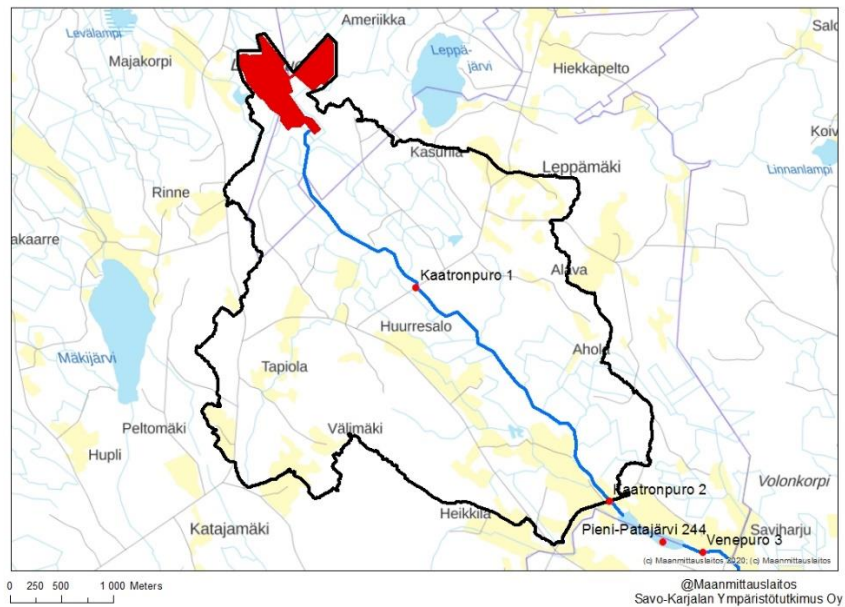
Kaatronpuron aseman 1 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Metsänkäyttöilmoitusten perusteella Kaatronpuron eteläpuolella on 2000-luvulla tehty useita pienialaisia avohakkuita. Kaatronpuron lähialueella hakkuita on tehty pääosin vuosina 2015-2016 noin 15 ha:n alueella.



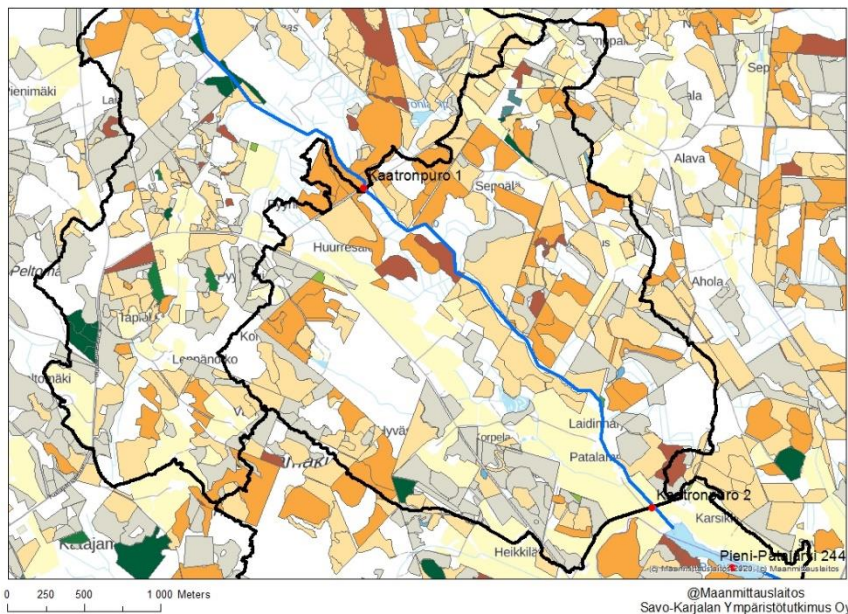
Metsienkäyttö Kaatronpuron aseman 1 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Kaatronpuron aseman 2 valuma-alue on noin kaksinkertainen aseman 1 valuma-alueeseen verrattuna, joten Laidinsuon turvetuotantoalueen osuus valuma-alueen pinta-alasta on aseman 2 kohdalla enää noin 5 %. Maatalousmaan pinta-ala lisääntyy puron valuma-alueen alaosaalla. Pääosa maatalousmaista on puron länsipuolella melko lyhyen etäisyyden päässä Kaatronpurosta. Maatalousmaiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on aseman 2 kohdalla noin 13 %. Puron itäpuolella kosteikot ja metsämaat ovat melko voimakkaasti ojitettu.



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

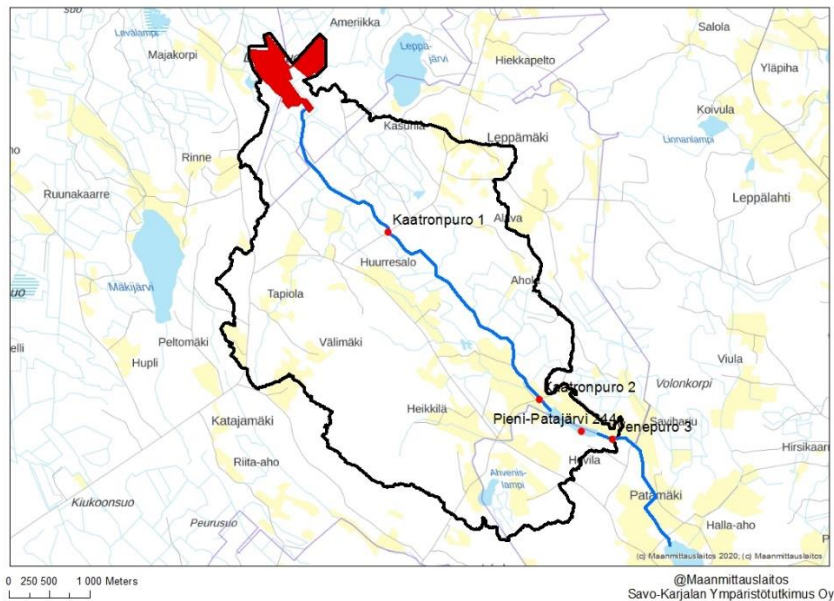
Myös Kaatronpuron asemien 1 ja 2 välisellä valuma-alueella on tehty useita pienialaisia avohakkuita 2000-luvulla puron molemmilla puolilla.



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

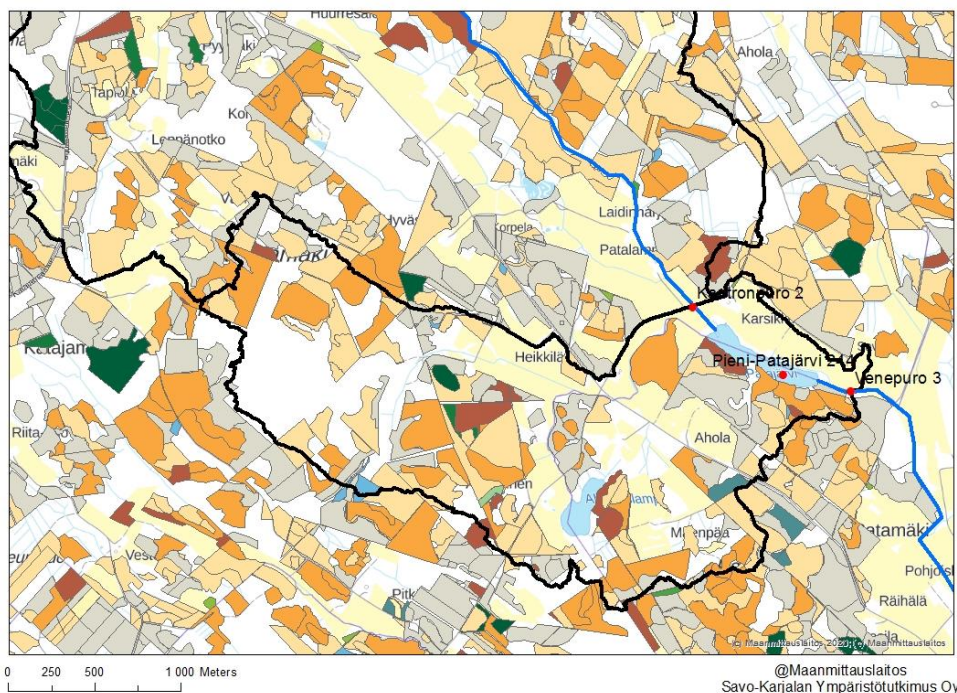
Valuma-alueen koko kasvaa 4,4 km² Kaatronpuron aseman 3 ja Venepuron aseman 3 välillä. Laidinsuon turvetuotantoalueen osuus Venepuron aseman 3 valuma-alueesta on noin 4 %.

Maatalousmaata tällä valuma-alueen osalla on noin 78 ha, mikä antaa maatalousmaan osuudeksi Venepuron aseman 3 valuma-alueella noin 14 %. Ojituksia on tällä osalla vähän.



Venepuron aseman 3 valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Pieni-Patajärven länsipuolella tehtiin avohakkuita 2000-luvun alkuvuosina hieman alle 10 ha:n alueella.



Metsienkäyttö Venepuron aseman 3 valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Laidinsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	1986
Tuotanto alkoi	1988
Arvioitu kesto	2030

Kuormittava ala 2021 44 ha

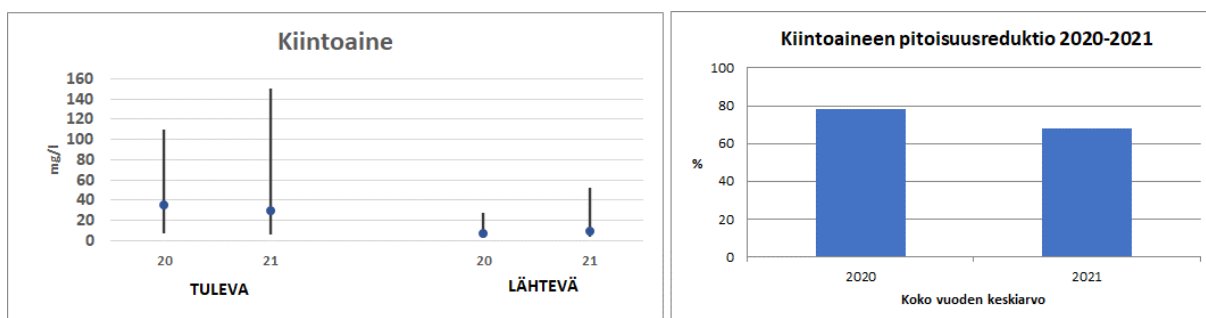
Laidinsuon tuotantoalue laajeni vuonna 2020 13,5 ha:lla ja samassa yhteydessä aloitettiin vesien johtaminen uudelle haihdutus/imeytyskentälle. Kuivatusvedet johdetaan imeytyskentän jälkeen laskuojaan ja sieltä Kaatronpuron kautta 5,1 km:n päässä olevaan Pieni-Patajärveen. Pieni-Patajärvestä vesi virtaa Venepuroa pitkin 1,9 km:n päässä olevaan Patajärveen. Patajärvestä vesi virtaa Patajokea pitkin ruovikoituneeseen Patalahteen ja sieltä edelleen Maaninkajärveen. Matka Patajärvestä Maaninkajärveen on 3,1 km.

Laidinsuo kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Laidinsuon kuivatusvesien johtaminen haihdutus-imeytyskentälle (HIK) aloitettiin huhtikuussa 2020. Näytteet kentälle tulevasta ja sieltä lähtevästä vedestä otettiin huhti-kesäkuussa kahden viikon välein ja sen jälkeen loppuvuoteen asti pääsääntöisesti luvan mukaisesti kerran kuukaudessa. Vuonna 2021 näytteet otettiin kevättulvan aikaan huhtikuussa kerran viikossa, muulloin kerran kuukaudessa.

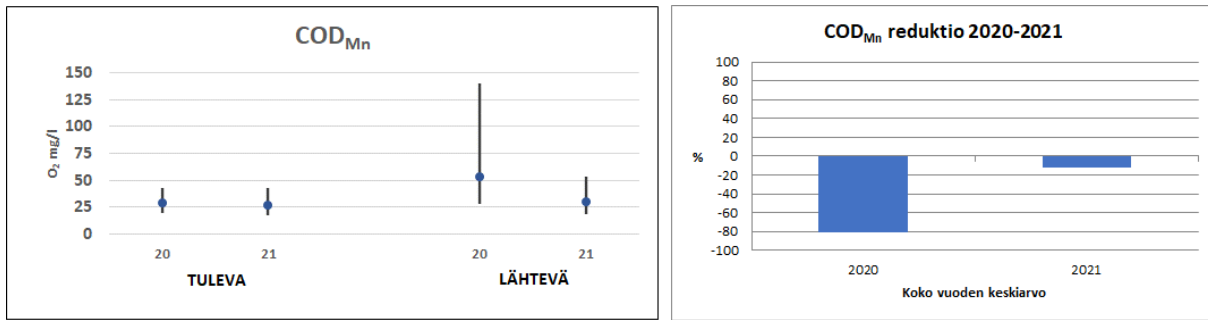
Kiintoaine



Vasemmalla on Laidinsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2020 ja 2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) haihdutus-imeytyskentällä vuosina 2020 ja 2021.

Laidinsuon HIK-kentälle tulevassa vedessä kiintoainepitoisuus on ollut ajoittain hyvin suuri. Pitoisuusreduktio on ollut kuitenkin erinomainen. Kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen pitoisuus on ollut jonkin verran koholla, vuoden 2020 havaintokerroilla keskipitoisuus oli 7,6 mg/l ja vuoden 2021 9,7 mg/l.

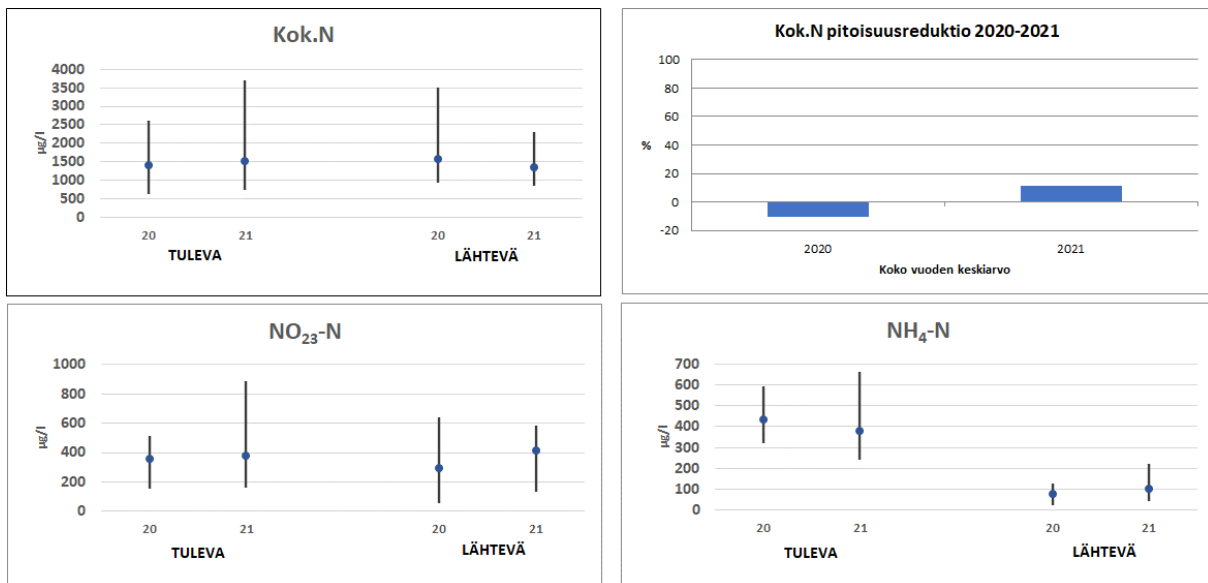
Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmalla on Laidinsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli vuosina 2020 ja 2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) haihdutus-imeytyskentällä vuosina 2020 ja 2021.

Haihdutus-imeytyskentälle tuleva vesi on ollut keskimäärin humuspitoista ja ajoittain voimakkaan humuspitoista. Kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli on ollut molempina tarkkailuvuosina melko vähäinen. Vuoden 2020 tarkkailukertoina kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus keskimäärin lähes kaksinkertaistui HIK-kentällä, mutta tilanne asettui jo vuonna 2021 ja humuspitoisuuden nousu kentällä oli keskimäärin vain vähäinen.

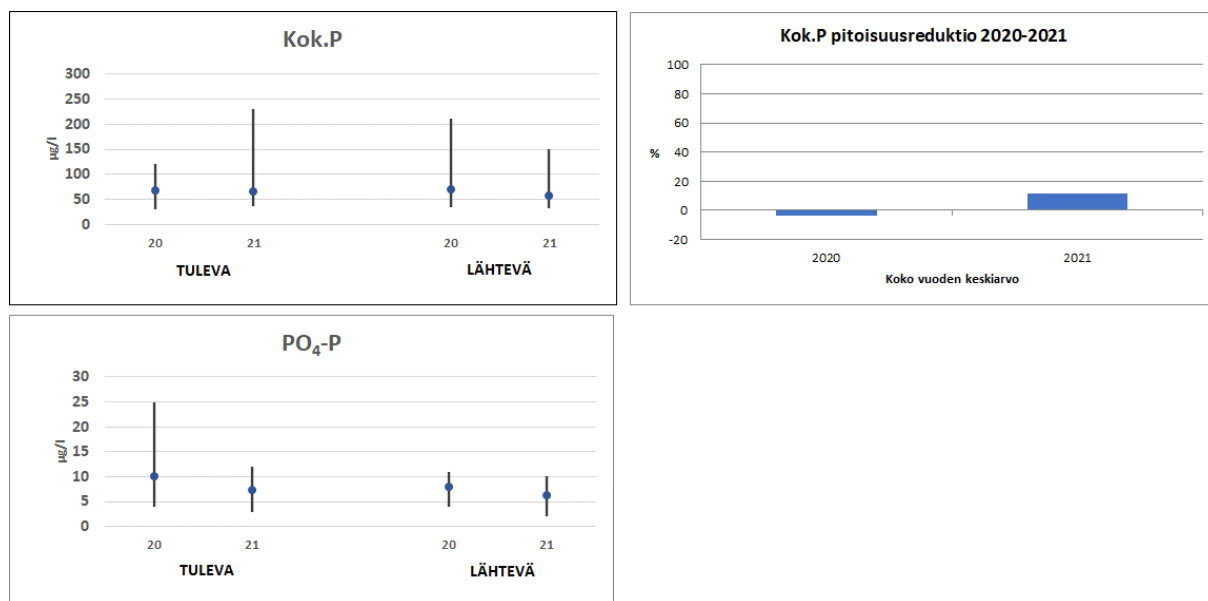
Typen yhdisteet



Vasemmalla ylhäällä on Laidinsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2020 ja 2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden reduktiot (%) haihdutus-imeytyskentällä vuosina 2020 ja 2021. Alhaalla vasemmalla on nitraattitypen ja oikealla ammoniumtypen vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Kokonaistypen keskipitoisuus oli kentälle tulevassa vedessä lähes sama vuosina 2020 ja 2021, mutta vuoden 2021 havaintokertoina maksimipitoisuudet olivat suurempia. Vuoden 2020 havaintokertoina kokonaistypen keskipitoisuus nousi jonkin verran kentällä, mutta vuoden 2021 havaintokertoina oli todettavissa keskimäärin 12 %:n pitoisuusreduktio. Tämä näkyi myös kokonaistypen maksimipitoisuuden selvänä laskuna kentältä lähtevässä vedessä vuosina 2020 ja 2021 verrattaessa. Nitraattityypen keskipitoisuudessa ei ollut suuria muutoksia kentälle tulevassa ja sieltä lähtevässä vedessä kumpanakaan tarkkailuvuonna, mutta ammoniumtypen osalta on todettavissa selvä pitoisuusreduktio kentällä. Vuoden 2020 havaintokertoina ammoniumtypen pitoisuusreduktio oli keskimäärin 79 %, vuoden 2021 74 %.

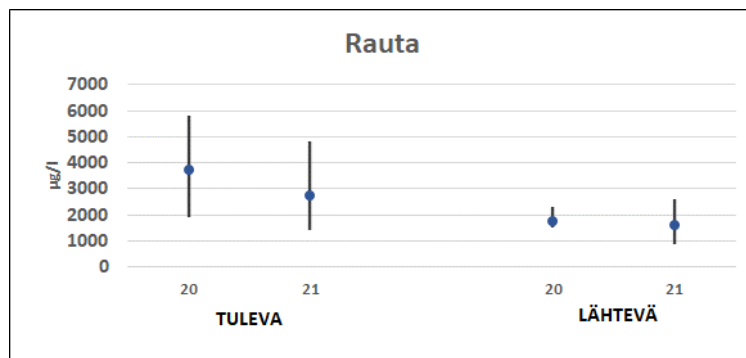
Fosforiyhdisteet



Vasemmalla ylhäällä on Laidinsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2020 ja 2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) haihdutus-imeytyskentällä vuosina 2020 ja 2021. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Laidinsuon HIK-kentälle tulevan veden kokonaisfosforin keskipitoisuus oli vuosina 2020 ja 2021 lähes sama huolimatta selvästi suuremmista maksimipitoisuuksista vuoden 2021 havaintokertoina. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus ei juurikaan muuttunut vuoden 2020 havaintokertoina, mutta vuonna 2021 oli todettavissa keskimäärin 12 %:n pitoisuusreduktio. Vuoden 2021 kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella kentältä lähtevä vesi oli luokiteltavissa erittäin reheväksi. Kuivatusveden fosfaattifosforin pitoisuudet eivät ole olleet kovin suuria. Vuonna 2020 maksimipitoisuus 25 $\mu\text{g/l}$ kentälle tulevassa vedessä nosti keskipitoisuuden arvoon 10 $\mu\text{g/l}$, vuonna 2021 se oli 7 $\mu\text{g/l}$. Fosfaattifosforissa oli todettavissa pieni pitoisuusreduktio molempina tarkkailuvuosina, lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus oli vuoden 2021 havaintokertoina 6,4 $\mu\text{g/l}$.

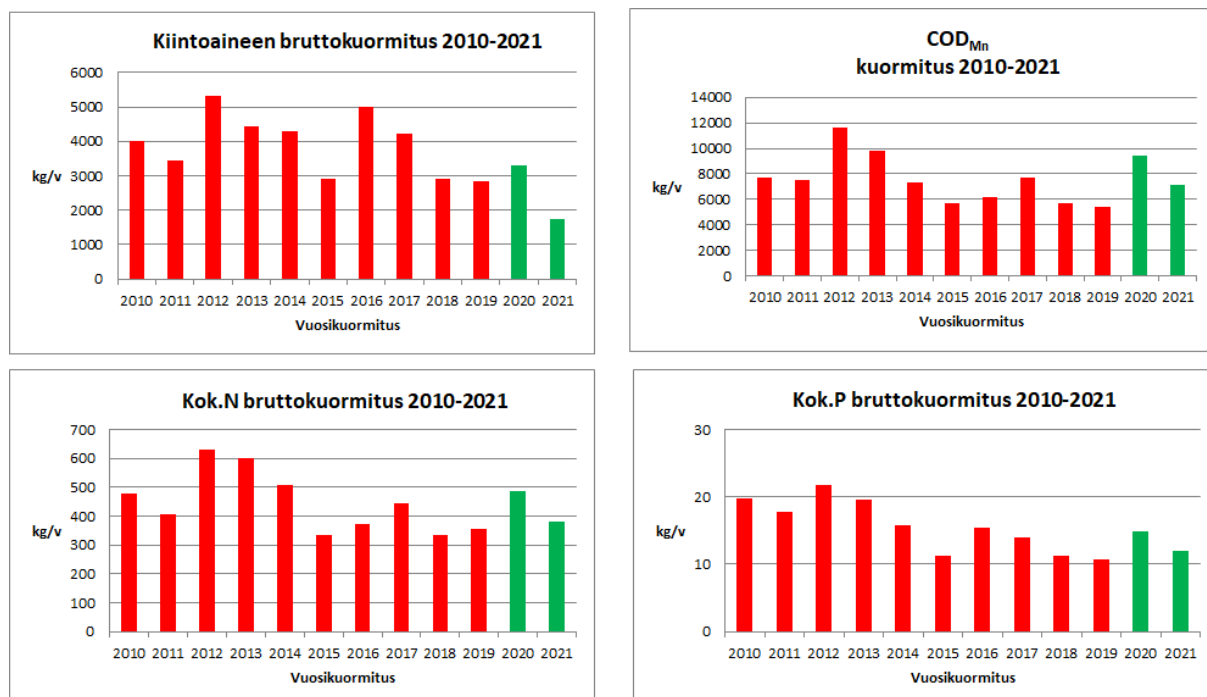
Rauta



Kuvan vasemmalla puolella on Laidinsuon haihdutus-imeytyskentälle tulevan ja oikealla puolella sieltä lähtevän kuivatusveden rauta pitoisuuden vaihteluväli vuosina 2020 ja 2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa.

HIK-kentälle tulevan kuivatusveden rautapitoisuus on laskenut jonkin verran vuosien 2020 ja 2021 välillä. Raudan pitoisuusreduktio kentällä on ollut hyvä, vuoden 2020 havaintokerroilla keskimäärin 53 % ja vuoden 2021 41 %. Pitoisuusvaihtelu kentältä lähtevässä vedessä on ollut vähäistä.

Kuormitus



Laidinsuon laskennalliset kuormitusarviot vuosina 2010-2021.

Laidinsuon kuormittava pinta-ala on ollut 2010-luvulla melko muuttumaton, noin 40 ha, mutta vuonna 2021 pinta-ala nousi hieman uuden tuotantoalan myötä. Vuoteen 2019 asti kuormitus arvioitiin laskeutusaltaallisten turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusten avulla (punaiset pylväät). Haihdutus-imeytyskentän käyttöönoton myötä alkanut jatkuvatoiminen virtaamamittaus sekä säännöllinen näytteenotto mahdollistivat kuormitusarvion tekemisen Laidinsuon omaan tarkkailuun.

perustuen (vihreät pylväät). Laidinsuo ei kuitenkaan ole kuormituslaskennan kannalta luotettavimmassa luokassa 1, sillä näytteenottoväli on kuukausi, kun se tarkemmassa luokassa 1 on kaksi viikkoa. Kuormitustaso ei juuri muuttunut, kun laskentatapaa muutettiin vuonna 2020. On kuitenkin huomioitava, että kuormittava ala on kasvanut, joten näyttäisi siltä, että ominaiskuormituksiin perustuva laskenta on hieman yliarvioinut Laidinsuon kuormitusta ennen vuotta 2020.

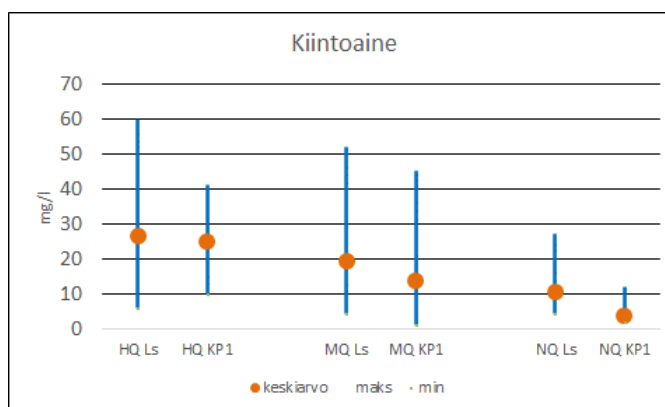
Virtavedet

- Laidinsuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon tarkkailuohjelmassa vuosina 2003, 2012, 2015, 2018, 2019 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 11.5., 2.8., 15.9. ja 12.10.

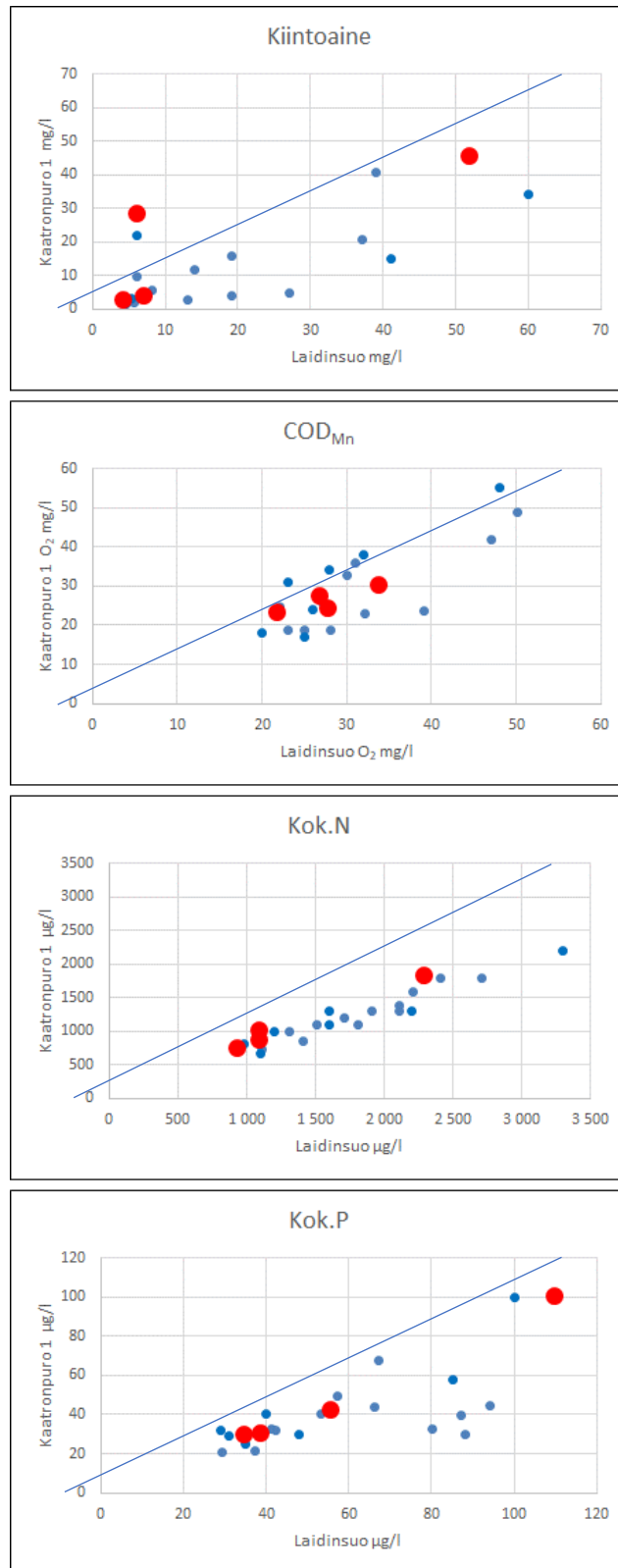
Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2003	3		1	toukokuu
2012	1	2	1	heinäkuu
2015	3		1	lokakuu
2018	2	2		
2019		1	2	lokakuu, marraskuu
2021	1	2	1	toukokuu

Kaatronpuro 1

- Kaatronpuron asemalla, joka sijaitsee noin kahden kilometrin päässä Laidinsuolta, veden kiintoainepitoisuus on laskenut useimpina havaintoajankohtina Laidinsuon kuivatusveteen verrattuna, ero on ollut keskimäärin 5 mg/l. Mikäli tarkastellaan lähemmin kiintoainepitoisuuden eroja näiden asemien välillä, on nähtävissä tiettyjä eroja eri virtaamatilanteissa.



Veden kiintoainepitoisuuden minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää) Laidinsuon (Ls) kuivatusvedessä ja purovedessä Kaatronpurossa asemalla 1 (KP1) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

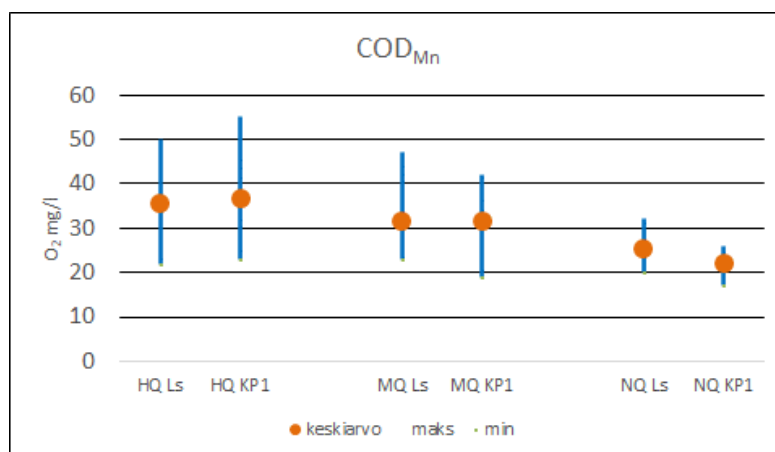


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Laidinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Kaatronpuron asemalla 1 (Y-akseli) vuosien 2003, 2012, 2015, 2018, 2019 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

Ylivirtaamien aikaan veden kiintoainepitoisuus on usein laskenut jonkin verran Kaatronpuron asemalla 1 mentäessä, mutta veden kiintoainepitoisuus on ollut edelleen suuri (keskiarvo 25

mg/l). Laidinsuon haihdutus-imeytyskentän käyttöönoton jälkeen tuotantoalueelta lähtevän veden kiintoainepitoisuus ylivirtaamien aikaan on laskenut selvästi, mutta silti Kaatronpuron asemalla 1 purovedessä on mitattu ylivirtaamatilanteissa suuria kiintoainepitoisuuksia. Tämä johtunee kovan virtaaman aiheuttamasta uomaeroosiosta Kaatronpurossa. Keskivirtaamatilanteissa veden kiintoainepitoisuus on kaikkina havaintokertoina laskenut Laidinsuolta asemalle 1, mutta Laidinsuon vaikutus on edelleen selvästi nähtävissä Kaatronpuron aseman 1 melko suurissa kiintoainepitoisuuksissa (keskiarvo 14 mg/l). Laidinsuon vaikutus Kaatronpuron veden kiintoainepitoisuuteen alivirtaamien aikaan on ollut vähäinen, aseman 1 veden kiintoainepitoisuus on ollut tarkkailuajankohtina keskimäärin 4 mg/l.

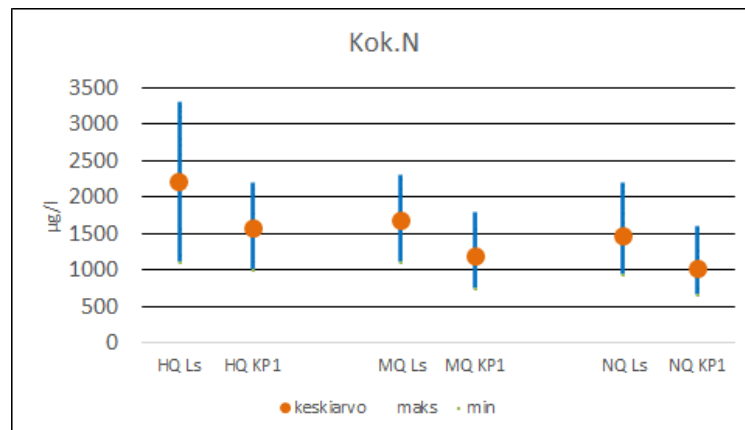
- Laidinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä ja Kaatronpuron aseman 1 vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut koko tarkkailun keskiarvona lähes sama. Keskiarvo 30 O₂ mg/l perusteella vesi on luokiteltavissa humuspitoiseksi, ajoittain voimakkaan humuspitoiseksi. Mikäli tarkastellaan asemien välisiä eroja eri virtaamatilanteissa, ei kokonaiskuva juurikaan muutu. Yli- ja keskivirtaaman aikaan kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo Laidinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä on lähes sama kuin purovedessä. Alivirtaamatilanteessa kuivatusveden keskiarvo on kuitenkin ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l suurempi. Mikäli tarkastellaan ylivirtaamien suurimpia kemiallisen hapenkulutuksen arvoja, on puroveden maksimiarvo ollut 5 O₂ mg/l suurempi kuin Laidinsuon kuivatusvedessä, mutta keski- ja alivirtaamien aikaan puroveden maksimiarvo on ollut saman verran pienempi kuin kuivatusvedessä. Tulokset viittaavat vahvasti siihen, että Laidinsuon kuivatusvesien kemiallinen hapenkulutus on hyvin samaa tasoa kuin muun Kaatronpuron aseman 1 valuma-alueen. Laidinsuon osuus on vain noin 11 % aseman 1 valuma-alueesta. Ylivirtaamien aikaan todettu puroveden suurempi kemiallinen hapenkulutus johtuu muualta valuma-alueelta tulevasta humuskuormasta.



Veden kemiallisen hapenkulutuksen minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää) Laidinsuon (Ls) kuivatusvedessä ja purovedessä Kaatronpurossa asemalla 1 (KP1) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

- Laidinsuon kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin noin 500 µg/l suurempi kuin purovedessä Kaatronpuron asemalla 1 virtavesitarkkailussa vuosina 2003-2021. Ylivirtaamien aikaan ero on ollut keskimäärin hieman suurempi (650 µg/l) ja alivirtaamien aikaan hieman pienempi (430 µg/l). Laidinsuolta lähtevän kuivatusveden

virtaamasta on saatu tarkkoja tietoja vasta haihdutus-imeytyskentän käyttöönoton jälkeen, jolloin kuivatusvesi on johdettu mittapatokaivon kautta. Vuoden 2021 havaintojen mukaan Laidinsuon kuivatusveden valuma on ollut keski- ja alivirtaamatilanteissa noin kaksinkertainen Kaatronpuron asemaan 1 verrattuna. Aiempina tarkkailuvuosina niissä ylivirtaamatilanteissa, jotka on saatu siivikolla mitattua, ero on ollut noin kolminkertainen. Mikäli virtaamat lasketaan näillä valumaeroilla, on Laidinsuon kuivatusvesien kokonaistyyppikuormitus nostanut Kaatronpuron kokonaistyyppipitoisuutta ylivirtaaman aikaan keskimäärin noin 630 µg/l, keskivirtaaman aikaan noin 270 µg/l ja alivirtaaman aikaan noin 230 µg/l.

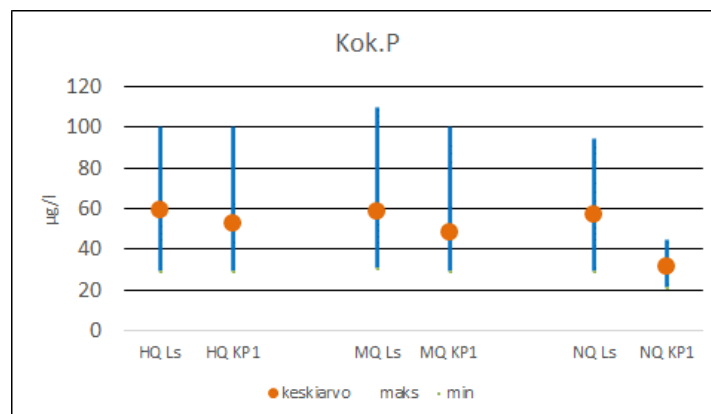


Veden kokonaistyyppipitoisuuden minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää) Laidinsuon (Ls) kuivatusvedessä ja purovedessä Kaatronpurossa asemalla 1 (KP1) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

Laidinsuon kuivatusveden ja puroveden ero kokonaistyyppipitoisuudessa Kaatronpuron asemalla 1 selittyy lähes kokonaan ammoniumtyypipitoisuudella. Tarkkailuvuosina 2003-2019 kuivatusvedessä ammoniumtyypin pitoisuus oli keskimäärin 580 µg/l ja asemalla 1 90 µg/l. Samalla puroveden nitraattityypin pitoisuus oli keskimäärin lähes 100 µg/l suurempi kuin kuivatusvedessä eli osa kuivatusveden ammoniumtyypistä oli hapettunut nitraatiksi. Vuoden 2021 tarkkailutuloksissa oli nähtävissä haihdutus-imeytyskentän aikaansaama selvä muutos mineraalityypin pitoisuuksissa. Laidinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä ammoniumtyypin keskipitoisuus virtaamatarkkailun ajankohtina oli enää noin 190 µg/l ja Kaatronpurossa asemalla 1 purovedessä oli noin 50 µg/l. Ammoniumtyypin hapettuminen jo haihdutus-imeytyskentällä näkyi kuivatusveden kohonneessa nitraattipitoisuudessa aiempiin tarkkailuvuosiiin verrattuna (keskimäärin 60 µg/l) ja samalla pienemmän ammoniumtyypin hapettumisen sekä laimenemisen kautta pienempänä nitraattityypin pitoisuutena Kaatronpuron asemalla 1. Keskimäärin puroveden nitraattityypin pitoisuus oli asemalla 1 noin 40 µg/l pienempi kuin kuivatusvedessä vuoden 2021 havaintokertoina.

Muutokset mineraalityypin pitoisuuksissa näkyivät siten, että ero veden kokonaistyyppipitoisuudessa oli vuoden 2021 havaintokertoina kuivatusveden ja Kaatronpuron aseman 1 välillä keskimäärin 280 µg/l, kun se aiempina tarkkailuvuosina oli 580 µg/l. Laidinsuon kuivatusvesien vaikutus Kaatronpuron veden kokonaistyyppipitoisuuteen on siten haihdutus-imeytyskentän käyttöönoton myötä vähentynyt selvästi. Esimerkiksi 12.10.21 keskivirtaamatilanteessa kuivatusvesien aiheuttama laskennallinen kokonaistyyppipitoisuuden nousu Kaatronpurossa oli 70 µg/l.

- Veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Laidinsuon kuivatusvedessä keskimäärin 18 µg/l suurempi kuin purovedessä Kaatronpuron asemalla 1 tarkkailuvuosina 2003-2019. Kun tarkastellaan kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuksia eri virtaamatilanteissa, keskiarvo ja koko vaihteluväli ovat hyvin samanlaisia virtaamasta riippumatta. Kaatronpuron asemalla 1 sen sijaan keskipitoisuus laskee selvästi virtaaman pienentyessä. Ylivirtaamien aikaan aseman 1 korkeaan keskipitoisuuteen vaikuttaa todennäköisesti uomaeroosio, jonka vaikutus on nähtävissä myös puroveden kiintoainepitoisuudessa. Mikäli arvioidaan, että ylivirtaamatilanteessa kuivatusveden valuma on kolminkertainen Kaatronpuroon verrattuna ja keski- sekä alivirtaamatilanteessa kaksinkertainen, on Laidinsuon kuivatusvedet nostaneet puroveden kokonaisfosforipitoisuutta ylivirtaamatilanteessa keskimäärin 16 µg/l ja ali- sekä keskivirtaamatilanteessa noin 10 µg/l. Kokonaisfosforin keskipitoisuuden perusteella Kaatronpuron asemalla 1 purovesi on luokiteltavissa reheväksi.



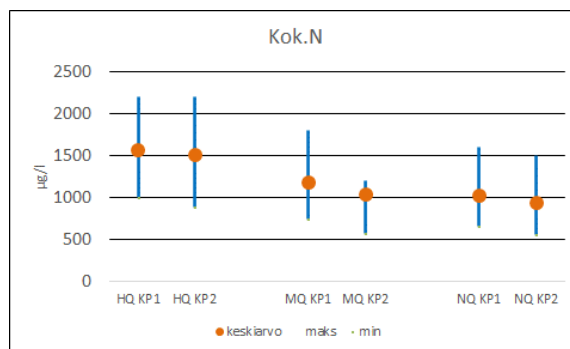
Veden kokonaisfosforipitoisuuden minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää) Laidinsuon (Ls) kuivatusvedessä ja purovedessä Kaatronpurossa asemalla 1 (KP1) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

Laidinsuon haihdutus-imeytyskentällä kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli vuoden 2021 virtahavaintokertoina kohtalaisen hyvä, keskimäärin 30 %. Tämä näkyi myös pienentyneenä erona Laidinsuolta lähtevän kuivatusveden ja puroveden välillä Kaatronpuron asemalla 1. Neljän havaintokerran keskiarvona ero oli 5 µg/l ja esimerkiksi 12.10.21 havaintokertana keskivirtaamatilanteessa kuivatusvesien laskennallinen vaikutus puroveden kokonaisfosforipitoisuuteen asemalla 1 oli 4 µg/l eli selvästi pienempi kuin aiempina tarkkailuvuosina keskimäärin.

Kaatronpuron asemalla 1 fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut koko tarkkailun aikana 10 µg/l ja kuivatusvedessä 15 µg/l. Kuivatusveden vaikutus puroveden fosfaattifosforin pitoisuuteen on ollut vähäinen. Vuoden 2021 havaintokertoina kuivatusveden ja puroveden fosfaattifosforin keskipitoisuus oli sama.

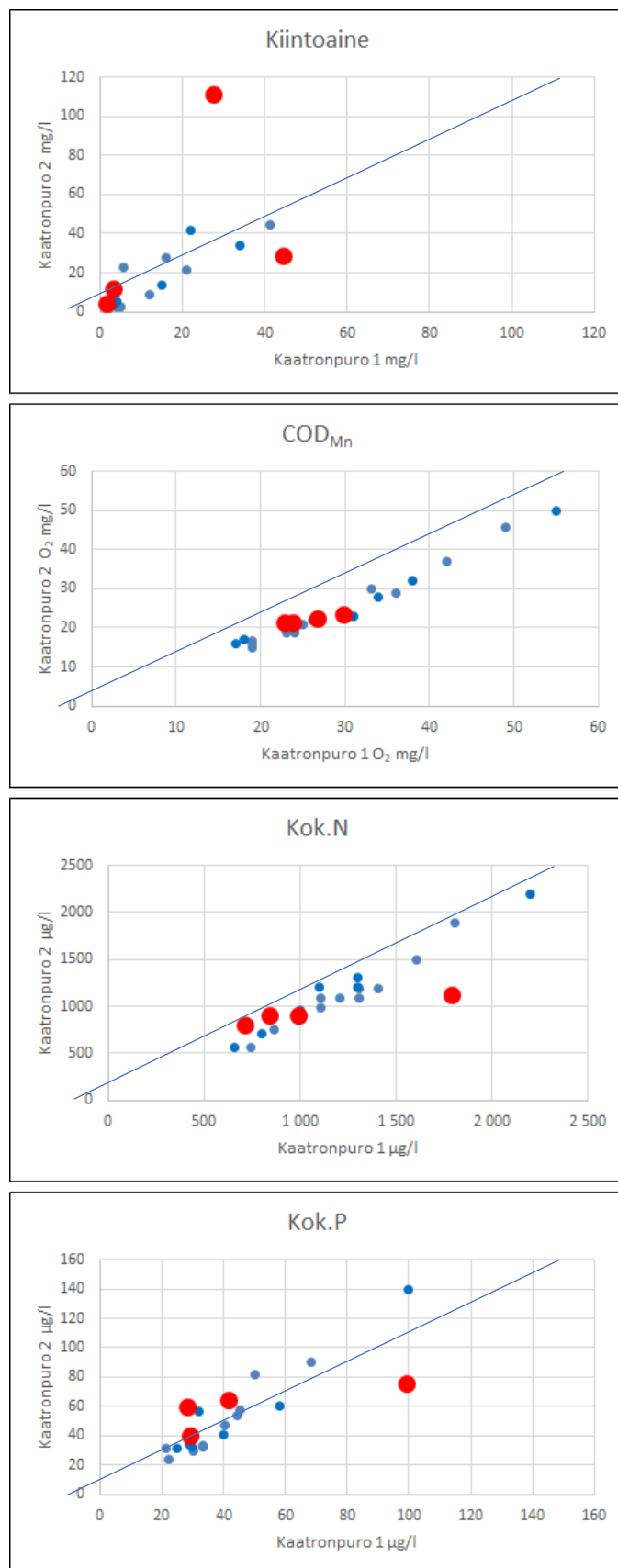
Kaatronpuro 2

- Puroveden kiintoainepitoisuus on noussut keskimäärin 7 mg/l asemien 1 ja 2 välillä koko tarkkailuaineistossa vuosilta 2003-2021. Suurimmat pitoisuusnousut on todettu keski- ja ylivirtaamien aikaan, joskin usein ylivirtaamien aikaan kiintoainepitoisuus on ollut suuri jo asemalla 1. Toukokuun havaintokerralla 2021 ylivirtaaman aikaan todettiin suurin kiintoainepitoisuuden muutos, kun asemalla 1 pitoisuus oli 28 mg/l ja asemalla 2 110 mg/l. Asemalla 2 kiintoaineesta peräti 100 mg/l oli mineraaliainesta, mikä viittaa selvästi valuma-alueen alaosan maatalousalueisiin. Elokuun alussa keskivirtaamatilanteessa asemalla 1 veden kiintoainepitoisuus oli 45 mg/l, mutta asemalla 2 enää 28 mg/l, joten tuolloin alaosan valuma-alueelta ei tullut merkittävää lisäkuormitusta ja kiintoainepitoisuutta asemalla 2 pienensi laimeneminen. Alivirtaamien aikaan kiintoainepitoisuus on ollut pieni molemmilla puroasemilla.
- Kaatronpuron vedessä sekä väriluku että kemiallinen hapenkulutus ovat laskeneet kaikkina virtavesiajankohtina asemien 1 ja 2 välillä. Ero on kemiallisessa hapenkulutuksessa ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluvussa 40 Pt mg/l. Kaatronpuron asemalla 2 vesi on pääsääntöisesti ollut luokiteltavissa humuspitoiseksi, mutta ylivirtaamien aikaan vesi on ollut voimakkaan humuspitoista. Humuspitoisuuden lievä lasku kertoo valuma-alueen rakenteen muutoksesta, ojitettujen kosteikkojen osuus vähenee valuma-alueen alaosalla ja maatalousmaan osuus kasvaa.
- Puroveden kokonaistyyppipitoisuus on pääosin laskenut hieman asemien 1 ja 2 välillä, muutos on ollut koko aineistossa keskimäärin 130 µg/l. Usein ylivirtaamien aikaan valuma-alueen alaosalta on tullut ylimääräistä nitraattitypen kuormitusta, jolloin puroveden kokonaistyyppipitoisuus on hieman noussut asemien välillä tai pysynyt samana. Koko aineistossa nitraattitypen pitoisuusmuutos asemien välillä on ollut vähäinen ja ammoniumtypen pitoisuus on laskenut keskimäärin 50 µg/l.



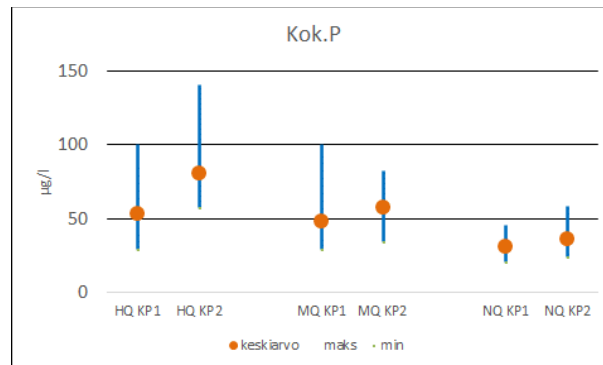
Veden kokonaistyyppipitoisuuden minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää Kaatronpuron asemilla 1 (KP1) ja 2 (KP2) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

Laskennallisesti Laidinsuon kuivatusvesien mukana tullut typpikuormitus on koko aineistossa nostanut Kaatronpuron veden kokonaistyyppipitoisuutta asemalla 2 ylivirtaamatilanteissa keskimäärin noin 300 µg/l, keskivirtaamatilanteissa noin 130 µg/l ja alivirtaamien aikaan noin 110 µg/l. Vuoden 2021 lokakuussa keskivirtaamatilanteessa, jolloin Laidinsuon kuivatusvedet tulivat haihdutusimeytyskentän kautta, kuivatusvesien laskennallinen pitoisuusvaikutus Kaatronpuron asemalla 2 oli vain 13 µg/l. Tämä laskenta perustuu mitattuihin virtaamiin sekä Laidinsuolla että Kaatronpuron asemilla 1 ja 2.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kaatronpuron asemalla 1 (X-akseli) ja 2 (Y-akseli) vuosien 2003, 2012, 2015, 2018, 2019 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Kaatronpuron vedessä kokonaisfosforin pitoisuus on yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta noussut asemien välillä. Kokonaisfosforin keskiarvo on ollut asemalla 1 42 µg/l ja asemalla 2 53 µg/l, minkä perusteella aseman 2 vesi luokituu erittäin reheväksi. Ylivirtaamien aikaan pitoisuusnousu on ollut keskimäärin 28 µg/l, keskivirtaamien 9 mg/l ja alivirtaamatilanteissa 5 µg/l. Samanaikainen kiintoaineen ja mineraaliaineksen pitoisuuksien nousu osoittaa sen, että pääosa lisäfosforista tulee valuma-alueen maatalousalueilta.



Veden kokonaisfosforipitoisuuden minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää Kaatronpuron asemilla 1 (KP1) ja 2 (KP2) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

Myös fosfaattifosforin pitoisuus on pääosin noussut hieman ja joinain havaintokertoina pysynyt samana asemien 1 ja 2 välillä. Pitoisuusnousu on ollut keskimäärin 3 µg/l.

Laskennallisesti Laidinsuon kokonaisfosforikuormitus on nostanut koko tarkkailuaineistossa puroveden kokonaisfosforipitoisuutta ylivirtaamien aikaan keskimäärin 7 µg/l, keski- ja alivirtaamien aikaan 4-5 µg/l. Haihdutus-imeytyskentän käyttöönoton jälkeen tilanne on hieman parantunut. Esimerkiksi 12.10.21 havaintokerralla keskivirtaamatilanteessa Kaatronpuron asemalla 2 kokonaisfosforipitoisuus oli 63 µg/l, josta Laidinsuon fosforikuormituksen laskennallinen osuus oli 2 µg/l.

Venepuro 3

- Venepuro on alkaa Pieni-Patajärvestä eli vesi kulkee Pieni-Patajärven läpi ennen Venepuroa.
- Veden kiintoainepitoisuudet pienenevät selvästi Kaatronpuron ja Venepuron välillä, Kaatronpuron asemalla 2 keskipitoisuus koko aineistossa on ollut 19 mg/l ja Venepuron asemalla 3-8 mg/l. Keskiarvon pieneneminen johtuu ensisiassa ylivirtaamien aikaan todettujen suurten kiintoainepitoisuuksien leikkaantumisesta Pieni-Patajärvestä virtaaman hidastuessa. Huolimatta mineraaliaineksen sedimentaatiosta Venepurossa kiintoainepitoisuus voi olla Venepurossa vielä korkea, kuten 10.7.2012, jolloin Venepurossa mitattiin koko tarkkailuaineiston suurin pitoisuus 27 mg/l. Tuolloin rankkasateen aiheuttaman tulvatilanteen takia viipymä järvestä oli niin lyhyt, että mineraaliainestakin oli Venepurossakin vielä 20 mg/l. Vuoden 2021 toukokuussa Kaatronpurossa kiintoainepitoisuus oli peräti 110 mg/l, tästä lähti eteenpäin Venepuroon vettä, jossa kiintoainepitoisuus oli 15 mg/l.

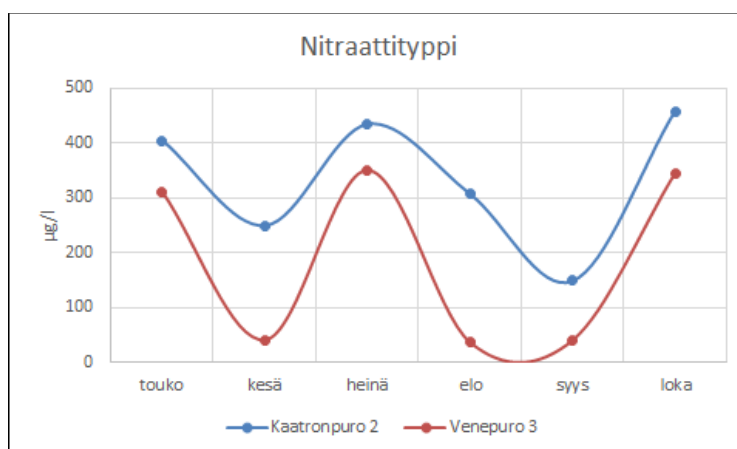
Pienempien kiintoainepitoisuuksien aikaan Venepurossa on ajoittain todettu hieman suurempia kiintoaineen pitoisuuksia kuin Kaatronpurossa. Tällöin kyseessä on todennäköisesti Pieni-Patajärven levämassan kulkeutuminen Venepuroon. Joissain tapauksissa myös mineraaliaineksen pitoisuus on Venepurossa Kaatronpuroa suurempi, mikä

liittyy tuulisten päivien aiheuttamaan sedimentin resuspensioon järvessä ja tämän kiintoaineen kulkeutumiseen Venepuroon.

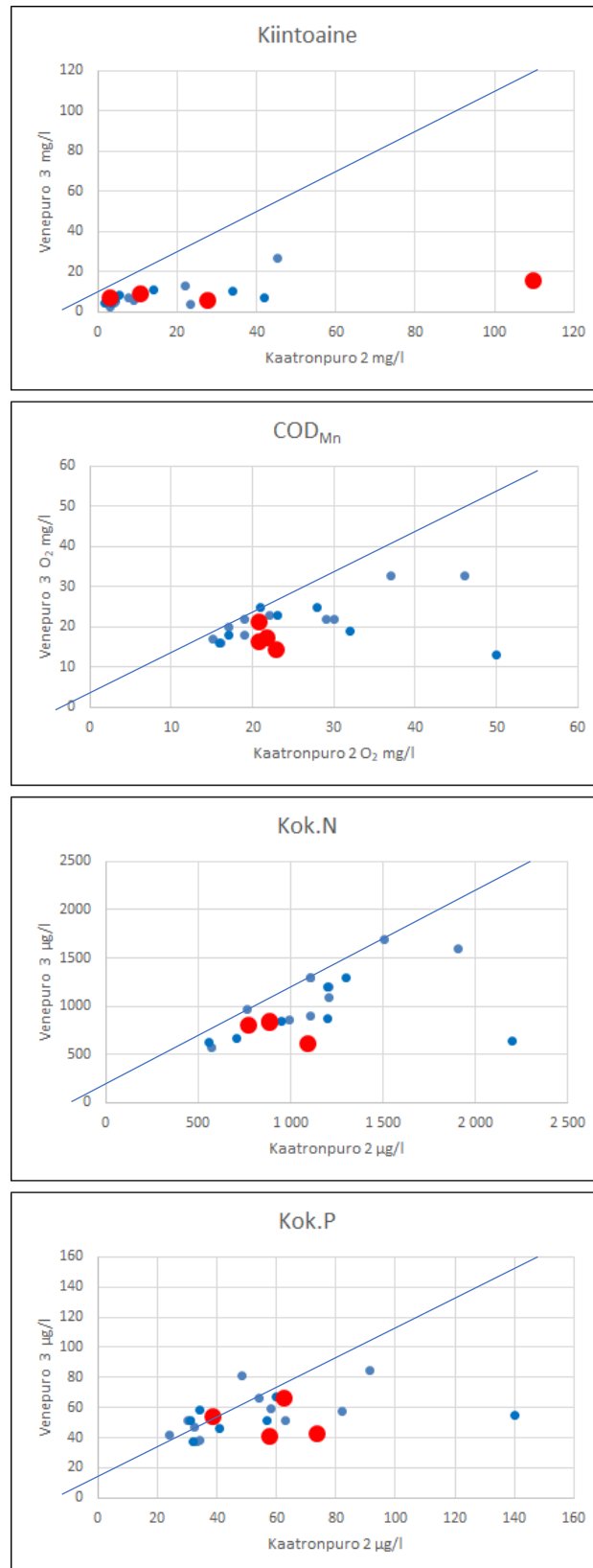
- Kaatronpuron asemalla 2 väriluvun keskiarvo on ollut koko aineistossa 180 Pt mg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen 25 O₂ mg/l. Venepuron asemalla 3 väriluku on ollut keskimäärin 20 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 4 O₂ mg/l pienempi, mutta vesi on ollut Venepurossa edelleen luokiteltavissa Kaatronpuron lailla humuspitoiseksi.

Kun tarkastellaan kemiallisen hapenkulutuksen muutosta puroasemien välillä eri virtaamatilanteissa, on todettavissa, että suurimmat muutokset on mitattu ylivirtaamatilanteissa, jolloin kemiallinen hapenkulutus on pienentynyt keskimäärin 14 O₂ mg/l. Keskivirtaaman aikaan pieneneminen on ollut keskimäärin 5 O₂ mg/l ja alivirtaamatilanteissa kemiallisessa hapenkulutuksessa ei ole juuri tapahtunut muutoksia. Ylivirtaamien aikaan viipymä Pieni-Patajärvessä on lyhyt, joten liukoisen humuksen väheneminen järven kohdalla ei tunnu johdonmukaiselta. Esimerkiksi heinäkuun havaintokerralla 2012 veden kemiallinen hapenkulutus oli Venepuron asemalla 13 O₂ mg/l pienempi kuin Kaatronpuron asemalla 2 ja lokakuun havaintokerralla 2019 peräti 37 O₂ mg/l. Myös veden väriluvussa oli selvä ero, 10.7.12 näytteessä 70 Pt mg/l ja 2.10.19 näytteessä 220 Pt mg/l. Molempina havaintoajankohtina näytteenottoa edeltävänä päivänä oli ollut rankkasade (noin 40 mm), joten asemien välinen ero johtunee siitä, että rankkasateen vaikutukset eivät vielä näkyneet Venepuron asemalla 3. Tämä huomioiden veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen muutokset Pieni-Patajärvessä ovat olleet melko vähäisiä.

- Venepuron asemalla 3 veden kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin noin 100 µg/l pienempi kuin Kaatronpuron asemalla 2. Tämä selittyy pääosiltaan nitraattitypen kulumisella Pieni-Patajärven levätuotannossa.



Nitraattitypen kuukausikeskiarvot Kaatronpuron asemalla 2 (sininen viiva) ja Venepuron asemalla 3 (punainen viiva) vuosien 2003-2021 aineistossa.

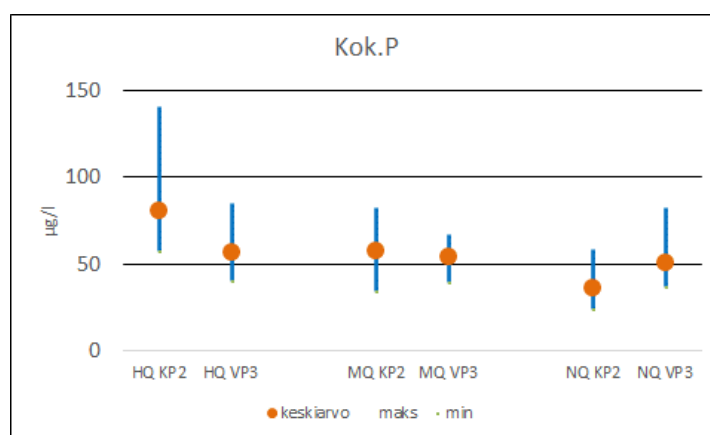


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet Kaatronpuron asemalla 2 (X-akseli) ja Venepuron asemalla 3 (Y-akseli) vuosien 2003, 2012, 2015, 2018, 2019 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

Toukokuussa järvessä on kevätvalunnan jäljiltä vielä melko paljon nitraattityppeä levien kevätkukinnasta huolimatta. Kesäkuukausina aina syyskuuhun asti nitraattityppi kuluu tehokkaasti järven levätuotannossa ja nitraattitypen pitoisuus vähenee puroasemien välillä selvästi. Poikkeuksen tässä aineistossa tekee heinäkuun näyte 2012, jolloin rankkasateen myötä järveen tuli runsaasti nitraattitäydennystä, jota levätuotanto ei ollut vielä ehtinyt juurikaan kuluttaa näytteenottoajankohtana. Lokakuun havaintokerroilla nitraattitypen kuluminen on ollut vähäistä. Ammoniumtypen pitoisuus on ollut melko vähäistä, Venepuron asemalla 3 keskipitoisuus on ollut 42 µg/l.

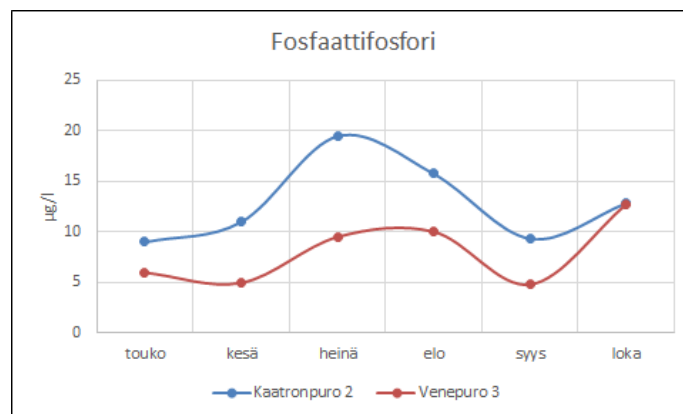
- Kokonaisfosforin osalta Pieni-Patajärvellä näyttäisi olevan merkittävä rooli Venepuron rehevyyden tasaajana. Puroveden kokonaisfosforipitoisuus on koko aineiston keskiarvona sama (53 µg/l) sekä Kaatronpuron asemalla 2 että Venepuron asemalla 3. Molemmat virtavesiasemat on luokiteltavissa erittäin reheviksi.

Ylivirtaamatilanteissa rehevyyden tasossa on nähtävissä selvä pieneneminen puroasemien välillä, kokonaisfosforipitoisuus on laskenut keskimäärin 24 µg/l. Tämä johtuu pääosin Kaatronpuron valuma-alueen maatalousmaiden rankkasadetilanteista johtuvasta kiintoainekuormituksesta, josta osa sedimentoituu Pieni-Patajärveen ja kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia laskeutuu samalla järven pohjaan. Keskivirtaamatilanteessa kiintoaineen sedimentaatio on melko vähäistä, puroasemien kokonaisfosforipitoisuuden ero on ollut keskimäärin 5 µg/l. Alivirtaamatilanteissa Venepuron asemalla 3 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 14 µg/l suurempi kuin Kaatronpurossa eli Venepuron rehevyystaso määräytyy tällöin Pieni-Patajärven mukaan. Venepurossa veden kokonaisfosforin keskipitoisuuden vaihteluväli on siis ollut eri virtaamatilanteissa hyvin vähäistä (51-57 µg/l).



Veden kokonaisfosforipitoisuuden minimi (janan alapää), keskiarvo (oranssi ympyrä janassa) ja ylin arvo (janan yläpää Kaatronpuron asemalla 2 (KP2) ja Venepuron asemalla 3 (VP3) eri virtaamatilanteissa (HQ=ylivirtaama, MQ=keskivirtaama, NQ=alivirtaama) vuosien 2003-2021 aineistossa.

Nitraattitypen lailla fosfaattifosforia kuluu Pieni-Patajärven levätuotannossa. Venepurossa Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut 3 µg/l pienempi kuin Kaatronpurossa, mutta siinäkin on nähtävissä selvästi keskiarvoa suurempi väheneminen kesäkuukausina ja lokakuussa fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut sama molemmilla puroasemilla.



Fosfaattifosforin kuukausikeskiarvot Kaatronpuron asemalla 2 (sininen viiva) ja Venepuron asemalla 3 (punainen viiva) vuosien 2003-2021 aineistossa.

Yhteenvedo virtavesituloksista

- Kaatronpuron asemalla 1 Laidinsuon kuivatusvesien vaikutus puroveden kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuuteen on ollut selvä. Ylivirtaamien aikaan kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuudet ovat olleet asemalla 1 ajoittain jopa suurempia kuin Laidinsuon kuivatusvedessä, mikä johtuneen suuren virtaaman aiheuttamasta uomaeroosiosta. Ennen Laidinsuon haihdutusimeytyskentän käyttöönottoa turvetuotantoalueen kuivatusvedet nostivat puroveden kokonaistyyppipitoisuutta ylivirtaamien aikaan laskennallisesti keskimäärin noin 630 µg/l ja keski- sekä alivirtaaman aikaan noin 250 µg/l. Vastaavasti kokonaisfosforin laskennallinen pitoisuusvaikutus ylivirtaamien aikaan oli keskimäärin noin 16 µg/l ja keski- sekä alivirtaamien aikaan noin 10 µg/l. Haihdutus-imeytyskentällä ammoniumtyypen tehokas hapettuminen sekä kokonaisfosforin kohtalainen pidättäminen näkyi myös Kaatronpuron aseman 1 vuoden 2021 tuloksissa. Esimerkiksi keskivirtaamatilanteessa lokakuun havaintokerralla 2021 Laidinsuon kuivatusvesien laskennallinen kokonaistyyppien lisäys puroveteen oli 70 µg/l ja kokonaisfosforin 4 µg/l. Kaatronpuron aseman 1 valuma-alueella on paljon ojitettuja kosteikkoja. Tarkkailutulosten perusteella Laidinsuon kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on samaa tasoa muualta valuma-alueelta tulevan veden kanssa, joten veden humuspitoisuuteen kuivatusvesien vaikutus on ollut vähäinen. Kaatronpuron asemalla 1 purovesi on luokiteltavissa humuspitoiseksi, ajoittain voimakkaan humuspitoiseksi ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheväksi.
- Kaatronpuron valuma-alueen alaosaalla peltomaiden osuus kasvaa, mikä näkyy myös vesistötuloksissa. Asemalla 2 puroveden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin 7 mg/l suurempi kuin asemalla 1 ja erityisesti ylivirtaamien aikaan maa-aineksen liettyminen maatalousalueilta on näkynyt korkeina kiintoaineen, mineraaliaineksen ja kokonaisfosforin pitoisuuksina asemalla 2. Kokonaistyyppien keskipitoisuus on laskenut noin 150 µg/l asemien 1 ja 2 välillä, mutta ylivirtaamien aikaan maatalousalueilta tuleva nitraattityypikuormitus on nostanut kokonaistyyppien pitoisuuksia hieman asemien välillä. Laskennallisesti Laidinsuon kuivatusvesien vaikutus aseman 2 kokonaistyyppipitoisuuteen on ollut ylivirtaamien aikaan keskimäärin noin 300 µg/l ja keski- sekä alivirtaamatilanteissa noin 120 µg/l. Kokonaisfosforin osalta laskennallinen pitoisuuslisäys on ollut ylivirtaamatilanteissa keskimäärin 7 µg/l ja keski- sekä alivirtaamien aikaan 4-5 µg/l. Lokakuun 2021 havaintokerralla keskivirtaamatilanteessa, jolloin Laidinsuon haihdutus-imeytyskenttä oli

käytössä, kuivatusvesien laskennallinen vaikutus asemalla 2 oli kokonaistypen osalta vain 13 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 2 µg/l. Puroveden väriluku sekä kemiallinen hapenkulutus laskevat hieman asemien 1 ja 2 välillä, mikä johtuu pääosin valuma-alueen erilaisesta maankäytöstä. Liukoinen humuskuorma tulee pääosin ojitetuilta turvemailta. Asemalla 2 purovesi on luokiteltavissa aseman 1 lailla humuspitoiseksi, ajoittain voimakkaan humuspitoiseksi, mutta asemasta 1 poiketen kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin reheväksi.

- Pieni-Patajärvellä on suuri merkitys Venepuron veden laatuun. Ylivirtaamien aikaan Kaatronpuron kautta tulevasta suuresta kiintoainekuormituksesta osa ehtii laskeutua järven pohjaan, mutta kovien ylivirtaamien aikaan viipymä järvessä on sen verran lyhyt, että Venepurossakin kiintoainepitoisuudet ovat olleet melko suuria (esimerkiksi 10.7.2012 20 mg/l). Keski- ja alivirtaamien aikaan veden kiintoainepitoisuus on ajoittain jopa hieman noussut puroasemien välillä, mikä johtuu joko Pieni-Patajärven levämassasta tai tuulen aiheuttamasta pohjasedimentin sekoittumisesta järviveteen. Kokonaistypen pitoisuus on laskenut puroasemien välillä keskimäärin noin 100 µg/l, mikä johtuu pääosin nitraattitypen kulumisesta järven levätuotannossa. Venepuron kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu on järvessä tapahtuvan säätelyn ansiosta melko vähäistä. Ylivirtaamien aikaan veden kokonaisfosforipitoisuus pienenee pääasiassa kiintoaineen sedimentaation ansiosta. Keskivirtaaman aikaan pitoisuus pienenee hieman levätuotannon kulutuksen ja kiintoaineen sedimentaation kautta. Alivirtaamien aikaan Kaatronpuron rehevyystaso on selvästi pienempi ja Venepuron rehevyystaso määräytyy järviveden mukaan. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen muutokset ovat olleet Kaatronpuron aseman 2 ja Venepuron aseman 3 välillä keskimäärin vähäisiä. Venepuron vesi on Kaatronpuron aseman 2 lailla humuspitoista, ajoittain voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna erittäin rehevää.
- Laidinsuon kuivatusvesien vaikutus on selvä Kaatronpuron asemalla 1. Asemalla 2 valuma-alueen maatalousmaiden vaikutus alkaa lisääntymään ja Laidinsuon kuivatusvesien vaikutus on pääosin ollut melko vähäinen. Laidinsuolla käyttöön otettu haihdutus-imeytyskenttä on selvästi vähentänyt kuivatusvesien vaikutusta Kaatronpuron veden laatuun kiintoaineen ja kokonaisravinteiden osalta. Venepurossa kuivatusvesillä on enää hyvin vähän vaikutusta.

Pieni-Patajärvi

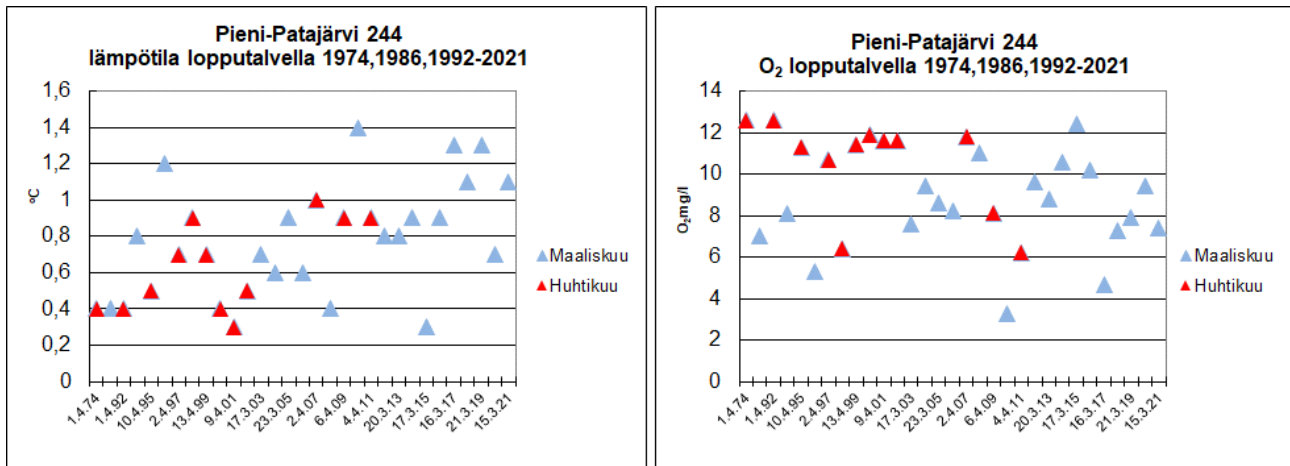
- Pieni-Patajärvi on pieni (pinta-ala noin 6 ha) ja matala järvi. Järven suurin syvyys on noin 2 m ja keskisyvyys alle 1 m:n. Keskivalumalla $10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ järven teoreettinen viipymä on alle yhden viikon, eli käytännössä järvi on ennemminkin jonkinlainen joen kaltainen laajentuma Kaatronpuron ja Venepuron välissä.
- Laidinsuon kuivatusvedet tulevat Kaatronpuroa pitkin Pieni-Patajärven pohjoispäähän. Järven havaintoasema Pieni-Patajärvi 244 sijaitsee eteläpäässä syvimmällä alueella lähellä järven luusua ja Venepuron lähtökohtaa.
- Pieni-Patajärvi on kooltaan sen verran pieni, että järvelle ei ole tehty pintavesityypitystä eikä -luokitusta.

Näytteenotto

- Pieni-Patajärvestä varhaisin näyte SYKE:n Herttatietokannasta löytyvä näyte on 1.4.1974, joka edustaa aikaa ennen Laidinsuon turvetuotantoa. Laidinsuon turvetuotantoalueen kunnostus aloitettiin vuonna 1986, joten 5.2. 1986 toimii myös jonkinlaisena vertailunäytteenä. Keskitalven näytteenottoajankohta ei ole kuitenkaan täysin vertailukelpoinen muihin talvinäytteisiin, jotka on otettu maaliskuussa lopputalvella. Vuodesta 1992 alkoi lähes katkeamaton lopputalven näytteenotto vuoteen 2021 asti, ainoastaan lopputalvelta 1994 ei ole näytettä. Loppukesän näytteet on otettu vuosina 1992 ja 1994-2021. Vuoteen 2001 asti näytteet otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti heinäkuussa. Vuodesta 2002 alkaen näytteenotto siirtyi uuden tarkkailuohjelman myötä elokuulle.

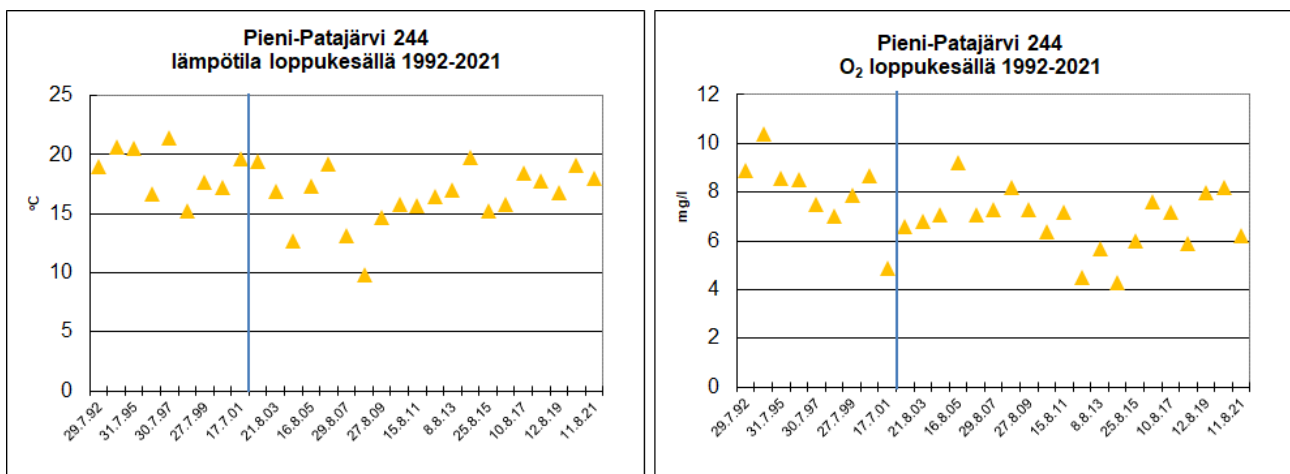
Veden laatu

- Pieni-Patajärven tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne lopputalvella.** Vuoden 2018 raportti: *Matalassa Pieni-Patajärvestä vesi on ollut maaliskuun näytteenottokertoina viileää, veden lämpötila on ollut keskimäärin vain 0.7°C . Yli $1,0^\circ\text{C}$ on mitattu maaliskuun näytteistä niinä talvina, jolloin suojakausia on ollut vähän. Viileästä vedestä ja lyhyestä viipymästä johtuen happipitoisuus vedessä on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vähintään kohtalainen (yli 5 mg/l). Molempina vuosina (2010 ja 2017), kun happipitoisuus oli alle 5 mg/l , tammi-maaliskuussa ilman lämpötila ei juuri käynyt nollan yläpuolella. Pääosassa huhtikuun näytteitä veden happipitoisuus oli yli 10 mg/l , mikä osoittaa kevätvalunnan alkaneen ja täydentäneen Pieni-Patajärven happivaroja.* Vuosien 2019-2021 tulokset: Kaikki kolme talvinäytettä otettiin selvästi talvitilanteessa, kevätvalunta ei ollut vielä alkanut. Tammi-maaliskuu oli vuosina 2019 ja 2021 selvästi talvisempia kuin vastaava ajanjakso vuonna 2020, jolloin ilman lämpötila oli useina päivinä tammi- ja helmikuussa plussan puolella. Tämä näkyi hieman lämpimämpänä vetenä ($1,1\text{--}13^\circ\text{C}$) ja hieman heikompana happipitoisuutena maaliskuun 2019 ja 2021 näytteissä verrattuna talvinäytteeseen vuonna 2020. Happitilanne oli kuitenkin kaikissa kolmessa talvinäytteessä vähintään hyvä ($7,4\text{--}9,4 \text{ mg/l}$).



Pieni-Patajärven aseman 244 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus talvinäytteissä vuosina 1974, 1986 ja 1992-2021. Maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä kolmiolla (poikkeus 5.2.1986) ja huhtikuun punaisella.

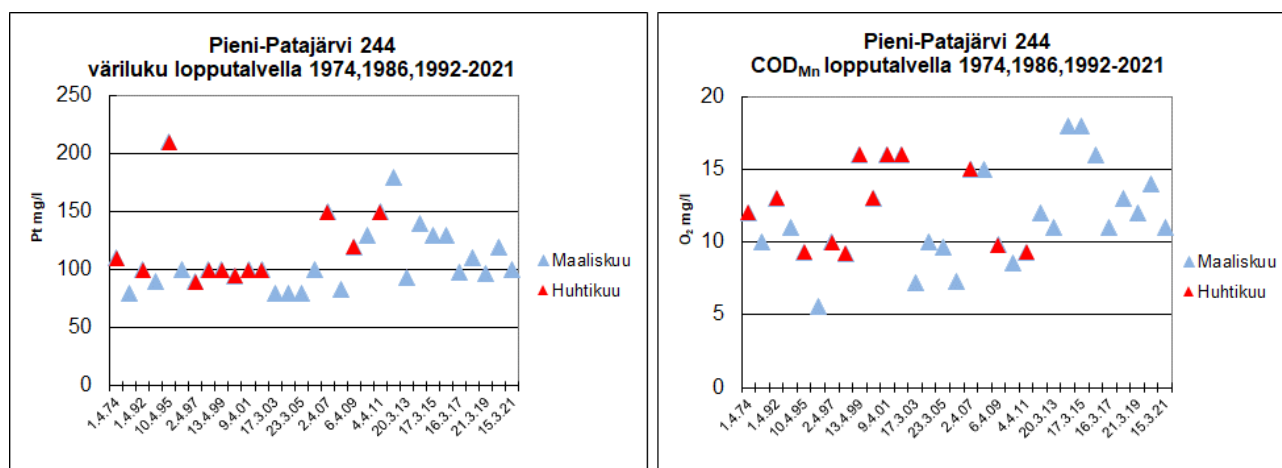
- Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Veden lämpötila havaintoajankohtina on vaihdellut välillä 9,8-20,7 °C. Heinäkuun lopun näytteissä veden keskilämpötila on ollut 18,7 °C ja elokuun näytteissä 16,2 °C. Veden happipitoisuus oli heinäkuun näytteissä jonkin verran parempi kuin vuodesta 2002 alkaen otetuissa elokuun näytteissä. Vuoden 2001 näytettä (4,9 mg/l) lukuun ottamatta heinäkuun näytteissä happea oli vähintään 7 mg/l (keskiarvo 8,0 mg/l), elokuun näytteissä keskipitoisuus on ollut 6,9 mg/l. Kun huomioidaan lämpötila ja tarkastellaan hapen kyllästysasteita, on ero selvästi nähtävissä. Heinäkuun näytteissä kyllästysaste on ollut keskimäärin lähes 90 %, elokuun näytteissä 68 %. Ero liittyy kasviplankton tuotannon aikaansaamaan happipitoisuuden lisääntymiseen, joka on voimakkaampaa heinäkuussa lämpimän veden aikaan. Tuulilla on myös suuri merkitys avovesiaikaan matalan Pieni-Patajärven happipitoisuudelle. Pienimmät happipitoisuudet (4,3 ja 4,5 mg/l) on todennäköisesti mitattu vähätuulisen sääjakson jälkeen.



Pieni-Patajärven aseman 244 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus kesänäytteissä vuosina 1992-2021. Kuvassa oleva sininen viiva osoittaa ajankohdan, jolloin näytteenotto vaihtui heinäkuusta elokuuhun.

Vuosien 2019-2021 tulokset: Elokuun havaintokerralla 2019 veden lämpötila (16,8 °C) oli lähellä elokuun pitkän ajan keskiarvoa (16,2 °C), mutta elokuun näytteissä 2020 (19,1 °C) ja 2021 (18,0 °C) vesi oli jonkin verran keskimääräistä lämpimämpää. Veden happitilanne oli vuosien 2019 ja 2020 näytteissä hyvä (kyllästys-% 83-89), jonkin verran heikompi elokuun 2021 näytteessä (6,2 mg/l, 65 %). Vuoden 2019 havaintoajankohtina vallitsi kohtalainen (5 m/s) kaakkoistuuli, mikä sekoittaa luoteis-kaakkois-suunnassa sijaitsevaa Pieni-Patajärveä tehokkaasti. Vuoden 2020 havaintokertana vallitsi kohtalainen (6 m/s) pohjoistuuli, joka kanavoitui järven suuntaiseksi ja siten pääsi myös sekoittamaan vesipatsasta. Elokuun 2021 havaintokerralla vallitsi heikko (3 m/s) etelätuuli, joka jätti havaintopaikan tyyneksi. Heikkotuulinen jakso oli jatkunut muutamia päiviä, joten Pieni-Patajärven pohjasedimentistä johtuva hapenkulutus näyttää melko nopeasti heikentävän vesipatsaan happitilannetta, mikäli happitäydennystä ei tehokkaasti tule.

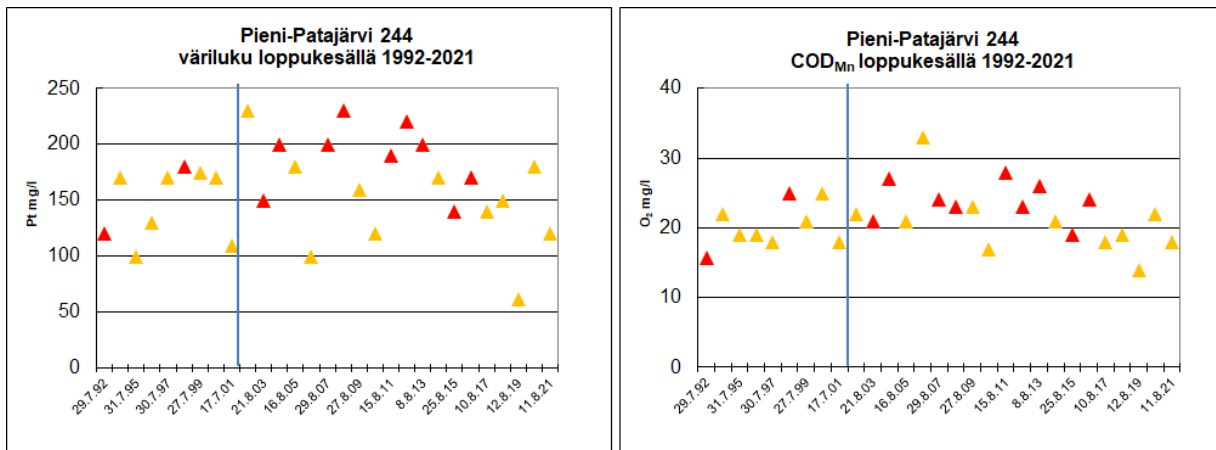
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvelilla.** Vuoden 2018 raportti: Pieni-Patajärven veden väriluku on pääsääntöisesti ollut loppupalvelilla noin 100 Pt mg/l (keskiarvo 112 Pt mg/l). Väriluku on ollut jonkin verran suurempi (120-210 Pt mg/l) muutamissa huhtikuun näytteissä sekä lauhoina talvina 2014-2016. Myös maaliskuun loppupuolella 2010, jolloin happipitoisuus oli heikoin, väriluku oli hieman keskimääräistä suurempi. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut useimmiten noin 10 O₂ mg/l (keskiarvo 12 O₂ mg/l), minkä perusteella vesi on luokiteltavissa humusleimaiseksi. Suurimmat mitatut arvot (15-18 O₂ mg/l) on mitattu huhtikuun näytteistä tai maaliskuussa lauhoina talvina 2008 ja 2014-2016. Vuosien 2009-2021 tulokset sopivat hyvin aiempien tarkkailuvuosien antamaan kokonaiskuvaan. Lauhempana talvena 2020 sekä veden väriluku (120 Pt mg/l) että kemiallinen hapenkulutus (14 O₂ mg/l) olivat hieman koko aineiston talvikeskiarvoja suurempia ja talvisempina vuosina 2019 (97 Pt mg/l/12 O₂ mg/l) ja 2021 (100 Pt mg/l/11 O₂ mg/l) hieman pienempiä. Humuspitoisuuden vaihtelu Pieni-Patajärven on ollut talviaikaan pääosin vähäistä.



Pieni-Patajärven aseman 244 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus talvinäytteissä vuosina 1974, 1986 ja 1992-2021. Maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä kolmiolla (poikkeus 5.2.1986) ja huhtikuun punaisella.

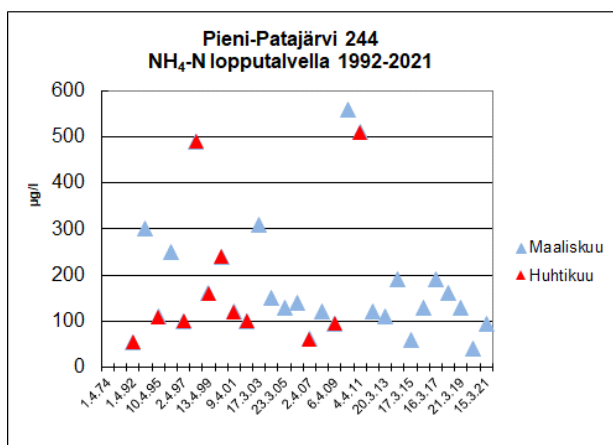
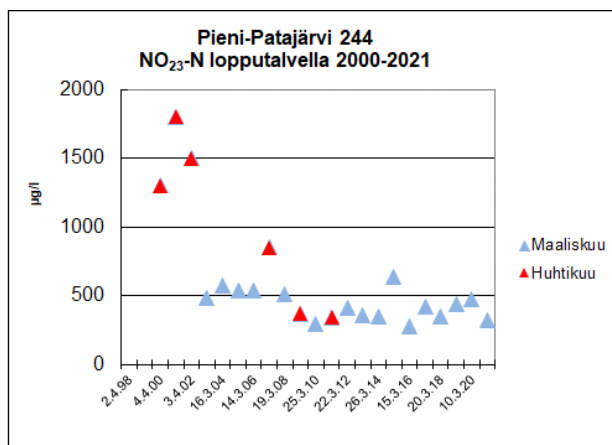
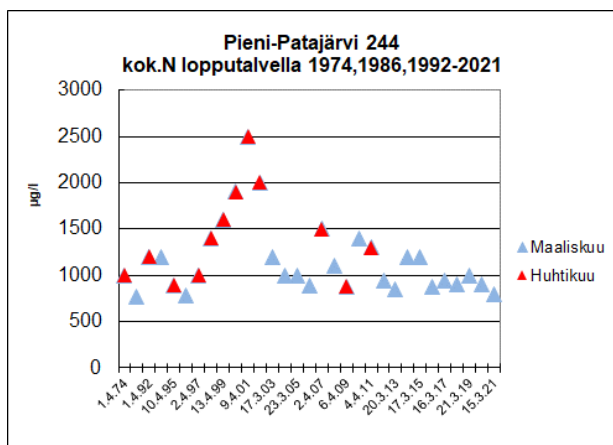
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Pieni-Patajärven veden väriluku on ollut kesän näytteissä 100-230 Pt mg/l (keskiarvo 164 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 16-33 O₂ mg/l (keskiarvo 22 O₂ mg/l). Veden humuspitoisuus kasvaa siis selvästi talvinäytteisiin verrattuna. Vesi on luokiteltavissa kesällä selkeästi humuspitoiseksi. Elokuun näytteissä sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus ovat

olleet keskimäärin jonkin verran suurempia kuin heinäkuun näytteissä, mikä johtuu sateisimmista kesistä. Suurimmat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot on mitattu kesinä, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesät 2019-2022 olivat melko vähäsateisia, mikä näkyi veden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa. Vuonna 2019 kesäkuun alusta havaintoajankohtaan 12.8. satoi yhteensä vain 69 mm (Lähde: Ilmatieteenlaitos, Maanangan sääasema), mikä näkyi koko mittaushistorian pienimpänä värilukuna (62 Pt mg/l) ja kemiallisena hapenkulutuksena (14 O₂ mg/l) Pieni-Patajärven aseman 244 vedessä. Vesi oli luokiteltavissa vain lievästi humusleimaiseksi. Vuonna 2020 kesä- heinäkuun sademäärä oli tavanomaisella tasolla ja näytenäytteenottoon 10.8. mennessä sadetta oli kertynyt kesäkuun alusta alkaen 180 mm. Tuolloin veden väriluku (180 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus (22 O₂ mg/l) olivat selvästi suurempia kuin edellisessä, mutta Pieni-Patajärvelle keskimääräisellä tasolla. Vuoden 2021 kesäkuun alusta näytteenottoon sademäärä oli jonkin verran kesää 2020 pienempi (140 mm), mikä näkyi jonkin verran pienempänä veden värilukuna (120 Pt mg/l) ja kemiallisena hapenkulutuksena (18 O₂ mg/l).



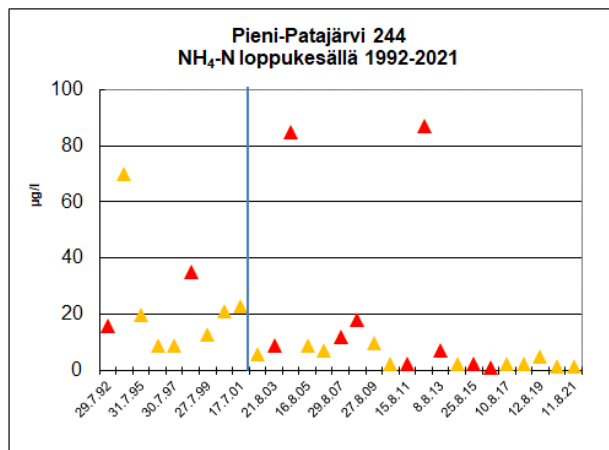
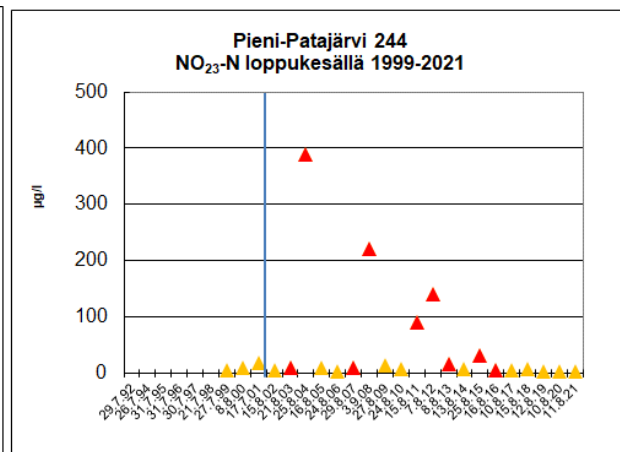
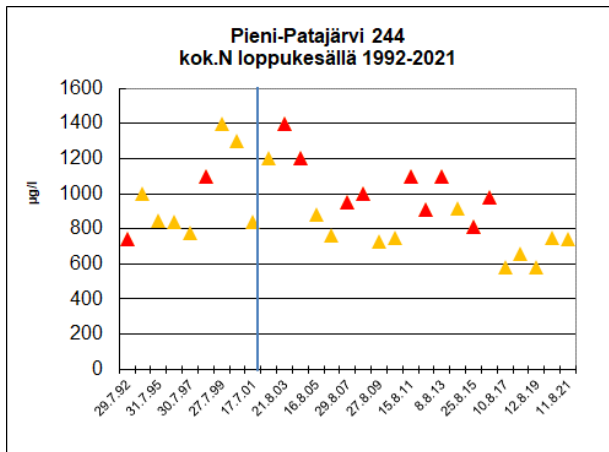
Pieni-Patajärven aseman 244 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus kesänäytteissä vuosina 1992-2021. Punaisella kolmiolla merkittyinä havaintokesinä kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm. Kuvassa oleva sininen viiva osoittaa ajankohdan, jolloin näytteenotto vaihtui heinäkuusta elokuuhun.

- **Veden typpiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Pieni-Patajärven asemalla 244 kokonaistypen keskipitoisuus on ollut talvinäytteissä 1200 µg/l. Tuloksissa on näkyvissä hyvin selvästi kevätvalunnan merkitys, sillä isoimmat kokonaistypen pitoisuudet (1500-2500 µg/l) on mitattu 1990-lopun näytteistä, jolloin näytteet otettiin pääasiassa huhtikuun puolella. Huomion arvoista on se, että lauhojen talvien 2008 ja 2014-2016 näytteissä kokonaistypen pitoisuus oli melko keskimääräisellä tasolla. Ammoniumtypen pitoisuus on keskimäärin ollut noin kolmannes nitraattityypen verrattuna. Selvästi muita havaintokertoja suurimmat pitoisuudet (490-560 µg/l) mitattiin niissä huhtikuun näytteissä, jolloin kevätvalunta ei ollut vielä käynnistynyt sekä maaliskuun näytteestä 2010, jolloin happitilanne oli huonoin. Vuosien 2019-2021 talvinäytteissä järviveden kokonaistypen pitoisuus oli keskimääräistä pienempi. Suurin pitoisuus 1000 µg/l mitattiin maaliskuun 2019 näytteestä, pienin 790 µg/l vuoden 2021 näytteestä. Lauha alkutalvi näkyi maaliskuun 2020 näytteessä hieman suurempana nitraattityypen pitoisuutena (470 µg/l) ja vastaavasti hieman paremman happitilanteen ansiosta melko pienenä ammoniumtypen pitoisuutena (41 µg/l). Maaliskuun näytteessä 2019 mitattiin suurin ammoniumtypen pitoisuus 130 µg/l, mutta se oli keskimääräistä (180 µg/l) jonkin verran pienempi.



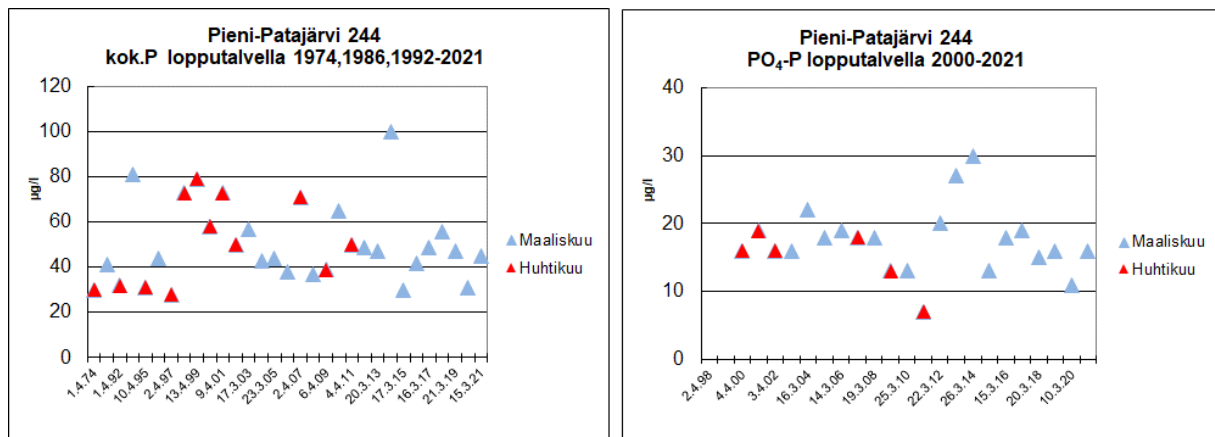
Pieni-Patajärven aseman 244 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli) ja ammoniumtypen (alakuva) pitoisuus talvinäytteissä vuosina 1974, 1986 (vain kokonaistyyppi) ja 1992-2021. Maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä kolmiolla (poikkeus 5.2.1986) ja huhtikuun punaisella.

- Veden tyyppiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Veden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut Pieni-Patajärven aseman 244 heinä-elokuun näytteissä keskimäärin 950 µg/l, mutta vaihtelu on ollut suurta (580-1400 µg/l). Pitoisuusvaihtelussa näytteenottoajankohdalla (heinäkuu/elokuu) tai sateisuudella ei näytä olevan suurta vaikutusta. Suurimmat kokonaistypen pitoisuudet (1200-1400 µg/l) mitattiin vuosina 1999-2000 ja 2002-2004. Useimpina näistä vuosista näytteenottoa edeltävinä päivänä oli lännen puoleista tuulta 5-7 m/s, joka helposti sekoittaa matalan Pieni-Patajärven vesimassaa. Nitraattityppi on ollut tehokkaasti Pieni-Patajärven perustuotannon käytössä ja sen pitoisuus on useimpina havaintokertoina ollut alle 10 µg/l, mutta ei koskaan täysin lopussa. Sadekesinä valuma-alueen maatalousalueen vaikutus on näkynyt kohonneina nitraattityypen pitoisuuksina järvivedessä. Myös ammoniumtypen pitoisuus on muutamana sadekesänä ollut selvästi keskiarvoa suurempi. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesän 2019 vähäsateisuus näkyi selvästi vesipatsaan kokonaistypen pitoisuudessa. Kokonaistypen pitoisuus 580 g/l oli koko tarkkailuhistorian pienin ja mineraalityypen pitoisuudet olivat määritysrajalla (5 µg/l) tai sen alapuolella. Myös kesien 2020 ja 2021 kokonaistypen pitoisuuksissa oli nähtävissä rankkasateiden puuttuminen. Kokonaistypen pitoisuus oli molempina kesinä noin 750 µg/l ja mineraalityypen pitoisuudet alle määritysrajan. Vuosina 2019 ja 2020 kokonaistypen pitoisuuksissa ei ollut havaittavissa tuulen aiheuttamaa tyyppipitoisuuden nousua, vaikka näytteenottoajakohtana puhalsi navakka järvensuuntainen tuuli.



Pieni-Patajärven aseman 244 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli) ja ammoniumtyypen (alakuva) pitoisuus kesänäynteissä vuosina 1992-2021. Nitraattityypen pitoisuusmittaukset alkoivat vasta vuonna 1999. Punaisella kolmiolla merkittyinä havaintokesinä kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm. Kuvassa oleva sininen viiva osoittaa ajankohdan, jolloin näytteenotto vaihtui heinäkuusta elokuuhun.

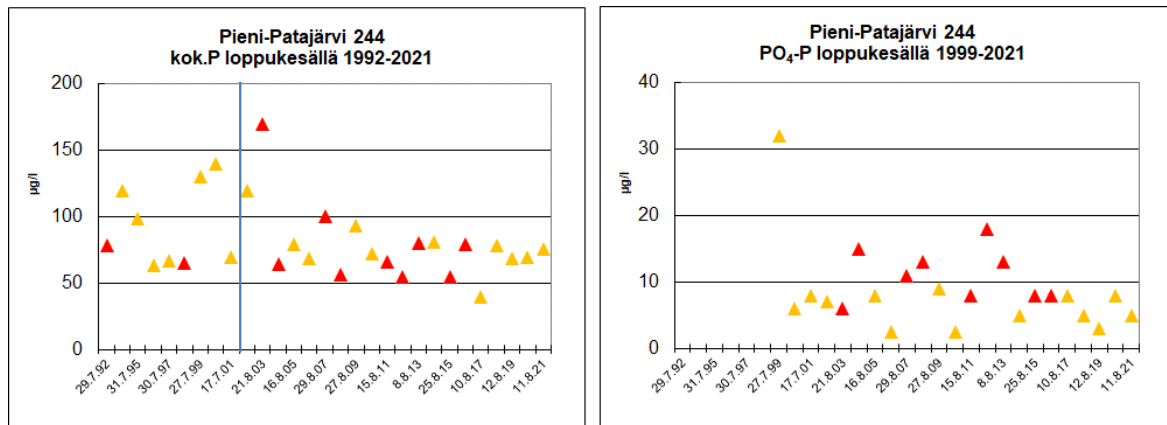
- **Veden fosforiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Järviveden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut talvinäytteissä paljon (28-100 µg/l, keskiarvo 51 µg/l). Selvästi suurin pitoisuus mitattiin maaliskuun 2014 näytteessä, jolloin myös kiintoainepitoisuus oli suurin. Useimmat yli 60 µg/l pitoisuudet on mitattu kevätvalunnan alettua huhtikuun alussa, mutta joukossa on myös maaliskuun näyte 2010, jolloin happitilanne oli heikoin ja maaliskuun lopulla 1993 otettu näyte. Lauhat alkutalvet 2008 ja 2015-16 eivät kuitenkaan nostaneet Pieni-Patajärven veden kokonaisfosforipitoisuutta. Kokonaisfosforista keskimäärin kolmannes on ollut fosfaattifosforia. Vuosien 2019-2021 tulokset: Lauhempana talvena 2020 järviveden kokonaisfosforipitoisuus oli aiempien lauhojen talvien lailla keskimääräistä selvästi pienempi. Tämä viittaa lumen sulamisvesien tavanomaista suurempaan osuuteen. Maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021 veden kokonaisfosforipitoisuus on hieman alle pitkän ajan keskiarvon. Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli kaikissa näytteissä samansuuruinen (noin kolmannes), kuin aiempina tarkkailuvuosina.



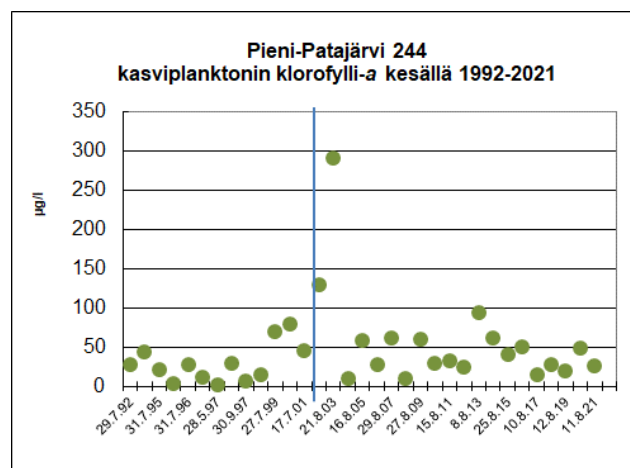
Pieni-Patajärven aseman 244 veden kokonaisfosforipitoisuus (vasen puoli) talvinäytteissä vuosina 1974, 1986 ja 1992-2021 ja fosfaattifosforin pitoisuus vuosina 2000-2021. Maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä kolmiolla (poikkeus 5.2.1986) ja huhtikuun punaisella.

- Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Pieni-Patajärven asemalla 244 kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut 84 µg/l, minkä perusteella järvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi. Kokonaisfosforin pitoisuustaso on noin 30 µg/l suurempi kuin loppupalven näytteissä, mikä on tyypillistä matalille ja erittäin reheville järville. Kokonaistyyppipitoisuuden lailla kesän sademäärä ei selitä kovin hyvin tarkkailuvuosien välistä eroa. Heinäkuun näytteissä pitoisuustaso on ollut jonkin verran suurempi, mutta tuulen aiheuttamalla pohja-aineksen resuspensiolla näyttää olevan merkitystä. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus oli korkea myös elokuun näytteessä 1994, jolloin vesinäytteessä todettiin levätuotannon aiheuttama hapen ylikyllästys (kyllästys-% 116). Fosfaattifosforin pitoisuustaso on ollut pääsääntöisesti alle 10 µg/l, mutta vain muutamana havaintokesänä se on kulutettu loppuun (=alle määräysrajan 5 µg/l). Vuoden 2019-2021 tulokset: Pieni-Patajärven vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli näissä kolmessa elokuun näytteessä 69-76 µg/l, mikä on hieman pienempi kuin koko tarkkailun elokuun havaintokertojen keskiarvo 79 µg/l. Tähän on osaltaan ollut vaikuttamassa näiden kesien vähäsateisuus. Tuulen aiheuttamaa selvää fosforin resuspensiota ei ollut todettavissa, mutta tuuli on todennäköisesti nostanut hieman rehevyytystasoa ainakin erittäin vähäsateisena kesänä 2019. Kesän 2019 sadesummalla (kesäkuun alusta näytteenottoon 12.8. asti sademäärä vain noin 70 mm) olisi odotettavissa, että kokonaisfosforipitoisuus olisi jonkun verran matalampi kuin todettu 69 µg/l, jos ulkoinen fosforikuormitus olisi tärkein veden kokonaisfosforipitoisuuteen vaikuttava tekijä. Vesi oli luokiteltavissa tavanomaiseen tapaan kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuus vaihteli välillä 3-8 µg/l, suurin pitoisuus mitattiin elokuun 2020 näytteestä.
- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on vaihdellut erittäin paljon kesän näytteissä (10-290 µg/l), mikä on tyypillistä erittäin reheville järville. Monipuolisessa kasviplanktonlajistossa järvessä on todettu limalevää *Gonyostomum semen*, joka oli mm. elokuun 2003 näytteessä (klorofylli-a 290 µg/l) erittäin runsas. Limalevä ei varsinaisesti indikoi rehevyyttä, minkä takia se vääristää jonkin verran klorofylli-a:n perusteella tehtävää rehevyytsuokitusta. Koko Pieni-Patajärven aineistossa klorofylli-a:n keskiarvo on 47 µg/l, joten limalevän huomioidenkin levämäärä on tasolla, mikä on tyypillistä erittäin reheville järville. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli elokuun näytteissä 2019 (19 µg/l) ja 2021 (26 µg/l) selvästi keskimääräistä elokuun levämäärää (57 µg/l) pienempi, elokuun näytteessä 2020 arvo (48 µg/l) oli melko lähellä keskiarvoa. Vuoden 2019 näytteessä rehevyytystaso oli rehevälle järvelle

ominainen, vuosina 2020 ja 2021 järven luokitustaso klorofylli-*a*:n perusteella oli erittäin rehevä kuten kokonaisfosforipitoisuuden perusteellakin.



Pieni-Patajärven aseman 244 kesänäytteissä veden kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1992-2021 (vasen puoli) ja fosfaattifosforin pitoisuus vuosina 1999-2021. Punaisella kolmiolla merkittyinä havaintokesinä kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm. Kuvassa oleva sininen viiva osoittaa ajankohdan, jolloin näytteenotto vaihtui heinäkuusta elokuuhun.



Pieni-Patajärven kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1992-2021. Kuvassa oleva sininen viiva osoittaa ajankohdan, jolloin näytteenotto vaihtui heinäkuusta elokuuhun.

- Pieni-Patajärvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2020. Vuoden 2021 näyte on vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

Elokuu 2014: Maaningan Pieni-Patajärven järviyyppeä ei ole määritelty. Siten TPI-indeksi ja haitallisten sinilevien osuus eivät olleet käytettävissä veden laatua arvioitaessa. Elokuussa 2014 havaintopaikan Pieni-Patajärvi 244 biomassa-arvo (7,7 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Sinilevien osuus biomassasta oli alle 1 %. Suurimman osan biomassasta muodostivat panssarilevät (17 %), kultalevät (15 %, runsaimpina Synura spp.) ja silmälevät (46 %, runsaimpina Trachelomonas armata). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 5 % biomassasta.

Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Pieni-Patajärvi 244 kasviplanktonin biomassa-arvo (5,8 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Näytteessä ei havaittu lainkaan sinileviä. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (13 %), kultalevät (35 %) ja silmälevät (11 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 16 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Pieni-Patajärvi 244 kasviplanktonin biomassa-arvo (7,6 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Näytteessä ei havaittu lainkaan sinileviä. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (60 %, erityisen runsaana *Mallomonas caudata*) ja limalevä *Gonyostomum semen* (21 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2017: Kasviplanktonnäytteen 10.8.2017 perusteella (klorofylli-a 15 µg/l) biomassa-arvo (1,9 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (50 %), kultalevät (15 %) ja limalevä *Gonyostomum semen* (8 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Pieni-Patajärvi 244 kasviplanktonin biomassa-arvo (3,2 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (46 %, runsaina mm. *Synura* spp., *Mallomonas* spp. ja *Chrysosphaerella brevispina*), piilevät (14 %, runsaana *Aulacoseira distans*), silmälevät (16 %, mm. *Euglena* spp ja *Trachelomonas* spp.) ja limalevä *Gonyostomum semen* (10 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Pieni-Patajärvi 244 kasviplanktonin biomassa-arvo (2,4 mg/l) ilmaisi rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (37 %, runsaana mm. *Chrysococcus* spp.), piilevät (10 %, runsaana *Aulacoseira distans*) ja silmälevät (16 %, mm. *Lepocinclis oxyuris* ja *Trachelomonas* spp).

Elokuu 2020: Elokuussa 2020 havaintopaikan Pieni-Patajärvi 244 kasviplanktonin biomassa-arvo (7,9 mg/l) ilmaisi runsasta rehevöitymistä. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (69 %, runsaimpana *Synura* spp.). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 11 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa.

Yhteenveto Pieni-Patajärven tuloksista

- *Talvinäytteet:* Talvet 2019 ja 2021 olivat hyvin talvisia ja suvikelit, jolloin ilman lämpötila kävi nollan yläpuolella, olivat ennen näytteenottoajankohtaa vähäisiä. Alkupalvi 2020 oli lauha. Lisääntynyt valuma alkupalvella 2020 näkyi jonkin verran parempana happitilanteena, mutta happitilanne oli myös hyvä maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021. Maaliskuun näytteissä 2019 ja 2021 veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku olivat keskimääräistä hieman pienempiä ja vuoden 2020 näytteessä hieman keskimääräisen yläpuolelle. Kevätvalunta ei kuitenkaan ollut alkanut minään näistä tutkimusvuosista, joten nitraattityypen pitoisuudet olivat melko pieniä ja sen myötä kokonaistypen pitoisuus oli keskimääräistä pienempi. Vuoden 2019 ja 2021 näytteissä kokonaisfosforin pitoisuus oli hieman keskimääräistä pienempi, mutta maaliskuun 2020 näytteessä selvästi keskimääräistä pienempi. Lauha alkupalvi on todennäköisesti lisännyt lumen sulamisvesien osuutta, mikä näkyi edellisten lauhojen talvien lailla järviveden pienempänä kokonaisfosforipitoisuutena.
- *Kesänäytteet:* Kesät 2019-2021 olivat melko vähäsateisia, erityisesti kesällä 2019 sadesumma kesäkuun alusta elokuun alkuun näytteenottopäivään asti oli vain noin 70 mm. Tämä näkyi sekä veden kemiallisessa hapenkulutuksessa että väriluvussa, jotka olivat koko Pieni-Patajärven tarkkailuhistorian pienimmät. Kesällä 2020 kesän sadesumma ennen näytteenottoa oli noin 180 mm ja kesällä 140 mm. Kesällä 2020 veden humuspitoisuuden mittarit olivat keskimääräisellä tasolla, vuonna 2021 hieman keskimääräistä pienempiä. Veden happitilanne oli elokuun 2021 näytteessä jonkin verran tavanomaista heikompi, mikä johtui heikkotuulisesta jaksosta näytteenottoajankohtaa edeltävinä päivinä. Vähäsateisuus näkyi järviveden kokonaisravinnepitoisuuksissa. Kokonaistypen pitoisuus oli elokuun näytteessä 2019 koko tarkkailuhistorian pienin ja myös vuosien 2020 ja 2021 näytteissä jonkin verran keskimääräistä pienempi. Myös veden kokonaisfosforipitoisuus sekä klorofylli-*a*:n määrä olivat keskimääräistä pienempiä, erityisesti elokuun 2019 näytteessä. Veden kokonaisfosforipitoisuus ei kuitenkaan ollut tuolloin merkittävästi keskimääräistä pienempi, mikä kertoo sisäisen kuormituksen (mm. tuulen aiheuttama fosforin resuspensio pohjasedimentistä) osuudesta Pieni-Patajärven rehevyystasoon.
- Pieni-Patajärven veden laatu oli hieman keskimääräistä parempi vuosina 2019-2021. Järvi on kuitenkin edelleen luokiteltavissa humuspitoiseksi ja erittäin reheväksi. Pääsyy hieman parempaan veden laatuun näyttäisi olevan säätekijöissä eikä selkeä muutossuuntaa veden laadussa ole todettavissa. Järven rehevyystilaan vaikuttaa keskeisesti lähivaluma-alueen maatalousalueilta tuleva kuormitus sekä sisäinen sedimenttiperaäinen kuormitus. Laidinsuon turvetuotantoalueelta tulevan kuormituksen osuus järveen tulevasta ulkoisesta kuormituksesta on vähäinen ja siten myös välitön vaikutus Pieni-Patajärven veden laatuun vähäinen.

Patajärvi

- Patajärven pinta-ala on 1,5 km². Järven suurin syvyys on 3,1 m ja keskisyyvyys vain 1,05 m (lähde SYKE, Herttatietokanta). Syvin kohta sijaitsee Harjunluodon luoteispuolella järven pohjoispäässä. Keskivalumalla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on noin 1,5 kuukautta, järvi on siis melko lyhytviipymäinen.
- Laidinsuon kuivatusvedet tulevat Venepuroa pitkin Patajärven pohjoispäähän. Matkaa Pieni-Patajärveltä on noin 2 km. Järven havaintoasema Patajärvi 243 sijaitsee järven syvimmissä kohdassa.
- Patajärvi kuuluu pintavesityyppiin Matalat runsashumuksiset järvet (MRh). Järven ekologinen tila on luokiteltu 1. ja 2. suunnittelukaudella tyydyttäväksi ja 3. kaudella välttäväksi. Luokittelun muutos perustuu kasviplanktontuloksiin. Kemiallinen tila luokiteltiin hyväksi 1. suunnittelukaudella, hyvää huonommaksi 2. ja 3. suunnittelukaudella. Luokan putoaminen 2. kaudella johtui kaloihin kohdistuvasta elohopeariskistä, joka ylittää ympäristölaatunormin kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella. 3. kaudella perusteluna oli myös bromatut difenyylietterit, joiden pitoisuus ylittyy asiantuntija-arviona. Järvi kuuluu Natura-alueeseen, koska se on arvokas lintuvesi (lähde: SYKE Herttatietokanta).

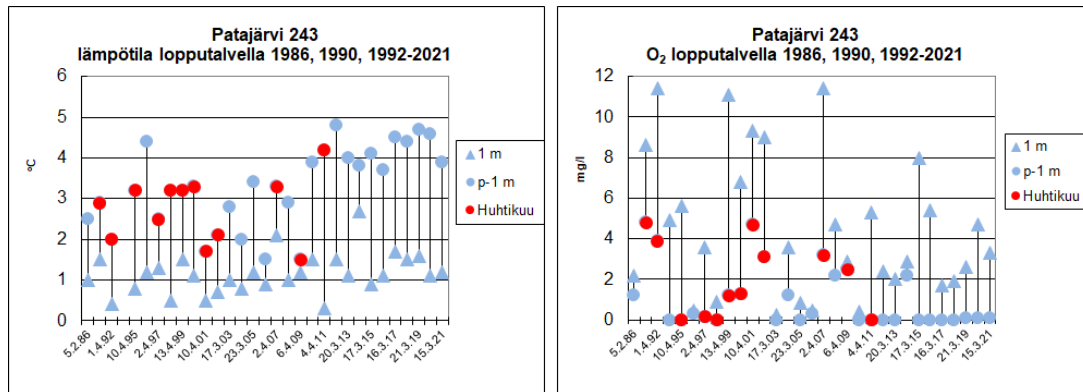
Näytteenotto

- Talvinäytteitä on otettu Patajärven asemalta 243 vuosina 1986, 1990, 1992-2021. Vuoden 1986 näyte on ainoa, joka on otettu ennen Laidinsuon turvetuotantoalueen kunnostuksia ja tuotantoa, muut näytteet on otettu Laidinsuon turvetuotannon käynnistyttyä. Vuoden 1986 näyte on otettu helmikuun alussa, minkä takia se ei ole kovin hyvä vertailunäyte muille loppupalvella maaliskuun puolella, vuodesta 2003 alkaen maaliskuun puolella. Kesänäytteitä on otettu Patajärvestä SYKE:n Herttatietokannan mukaan vuosina 1992 ja 1994-2021 eli näytteitä ei ole ajalta ennen Laidinsuon kunnostusta turvetuotantoalueeksi. Vuosina 1992-1998 näytteet otettiin heinäkuun lopulla, vuonna 2001 heinäkuun puolivälissä ja muina tarkkailuvuosina elokuussa 8.-30.8. lukuun ottamatta vuotta 2008, jolloin näytteet otettiin 3.9.

Veden laatu

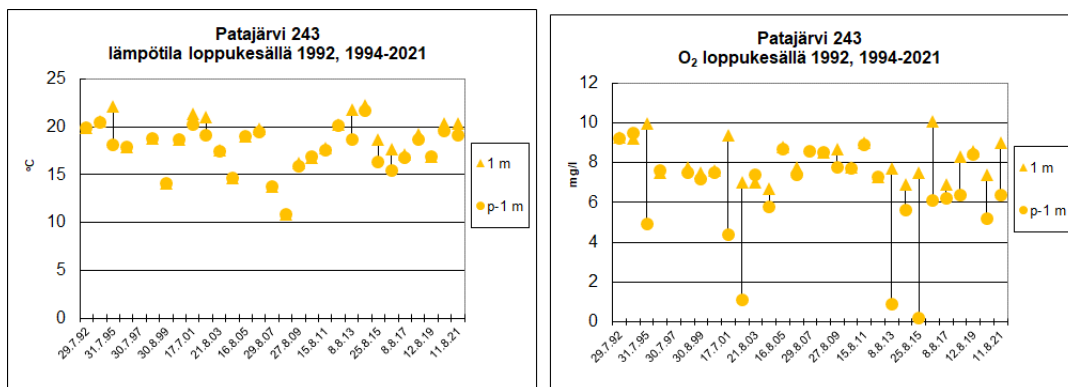
- Patajärven tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: *Matalasta vesisyvyyydestä huolimatta Patajärven syväneemalla on useimpina loppupalven havaintokertoina todettu selvä lämpötilakerrostuneisuus. 2010-luvun näytteissä alusvesi on ollut lämpimämpää kuin aiempina tarkkailuvuosina. Muutamina havaintokertoina alkanut kevätvalunta on näkynyt alusveden viileytenä (alle 2,2 °C). Patajärven syväne on useimpina tarkkailuvuosina ollut loppupalvella hapeton tai lähes hapeton ja joinain vuosina myös päänälyvesi on ollut lähes hapeton (alle 1 mg/l). Patajärvi on kärsinyt huonosta happitilanteesta myös ennen Laidinsuon kunnostusta turvetuotantoalueeksi. Kaikki näytteet, joissa alusvedessä on happea vähintään 2,5 mg/l on otettu huhtikuun puolella. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vesipatsas oli selvästi lämpötilakerrostunut kaikkina kolmena talvihavaintokertana ja alusvesi oli melko lämmintä (3,9-4,7 °C). Alusvesi oli hapeton/lähes hapeton kuten pääosassa Patajärven talvinäytteitä. Päänälyvedessä happitilanne oli melko heikko (2,6-3,3 mg/l) talvisimpina vuosina 2019 ja*

2021, ja jonkin verran parempi vuonna 2020, jolloin lauhojen tammi- ja helmikuun aikana järvi on saanut jonkin verran happitäydennystä lumen sulamisvesistä.



Patajärven aseman 243 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus (oikea puoli) talvinäytteissä vuosina 1986, 1990 ja 1992-2021. Päälyysvesi on merkitty kolmiolla ja alusvesi ympyrällä siten, että maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä ja huhtikuun punaisella ympyrällä.

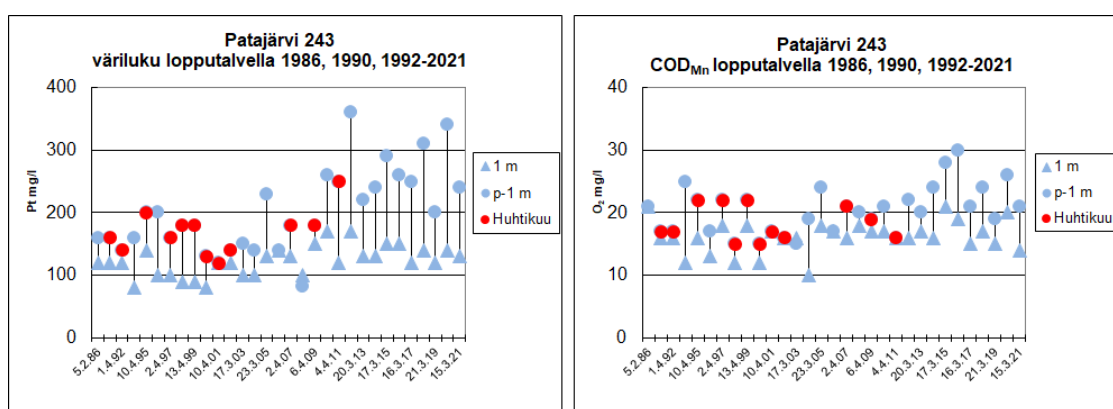
- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: 1990-luvun näytteissä, jolloin näyte otettiin heinäkuun puolella, päälyysvesi on kesäisen lämmintä (17,9-22,1 °C), 2000-luvun näytteissä lämpötilavaihtelu on suurta (10,9-22,2 °C). Matalana järvenä lämpötilakerrostuneisuus on ollut Patajärven syväneasemalla avovesiaikaan hyvin vähäistä. Tuulien vaikutus lämpötilakerrostuneisuuteen on suuri, joten pitkät vähätuuliset jaksot yhdistettynä hellelukemiin vahvistavat lämpötilakerrostuneisuutta. Patajärven syvänteiden sedimentin vahvasta hapenkulutuspotentiaalista kertoo se, että vähäinenkin lämpötilakerrostuneisuus näkyy alusvedessä hapen vähenemisenä. Päälyysvedessä happitilanne on ollut aina vähintään kohtalaisen hyvä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Elokuun näytteissä 2020 ja 2021 päälyysvesi oli vielä kesäisen lämmin (20,3 °C) ja vesipatsaassa oli hyvin lievä lämpötilakerrostuneisuus. Elokuussa 2019 vesi oli viileämpää (16,9 °C) ja vesipatsas oli tasalämpöinen. Elokuun 2020 ja 2021 näytteissä pohjan läheisyydessä happipitoisuus oli jonkin verran pienempi kuin päälyysvedessä, mutta silti kohtalaisen hyvä (yli 5 mg/l). Elokuun 2019 näytteessä happitilanne oli koko vesipatsaassa hyvä.



Patajärven aseman 243 veden lämpötila (vasen puoli) ja happipitoisuus kesänäytteissä vuosina 1992, 1994-2021.

- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden väriluku on ollut asemalla 243 loppupalvella keskimäärin 120 Pt mg/l ja

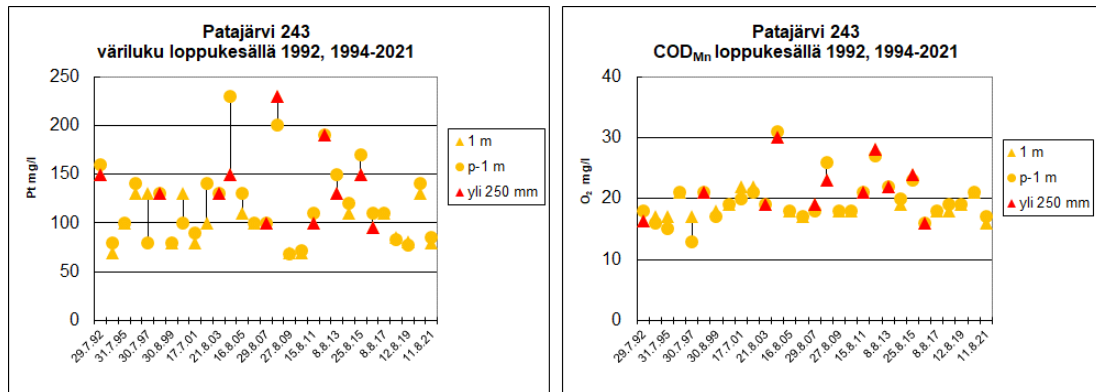
kemiallinen hapenkulutus 16 O₂ mg/l. Vesi on ollut luokiteltavissa humuspitoiseksi. Useimpina tarkkailuvuosina todettu alusveden hapettomuus on näkynyt sekä veden väriluvun (keskiarvo 195 Pt mg/l) että kemiallisen hapenkulutuksen (keskiarvo 20 O₂ mg/l) nousuna päälysveteen verrattuna. Huomionarvoinen tulos on se, että vaikka 1990-luvulla oli useita havaintokertoja, jolloin alusvesi oli hapeton, sekä alusveden väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat pienempiä kuin 2010-luvun näytteissä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Lauhan alkutalven 2020 jälkeen päälysveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat hieman 2010-luvun keskiarvoja suuremmat. Talvet 2019 ja 2021 olivat varsin talvisia näytteenottoajankohtaan asti, mikä näkyi päälysveden keskimääräistä hieman pienempinä väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina verrattaessa aiempiin 2010-luvun näytteisiin. Sama ero 2010-luvun tuloksiin oli nähtävissä myös alusvedessä, suurimmat arvot mitattiin maaliskuun 2020 näytteestä. Kaikkina näinä vuosina sekä päälysvettä että alusveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat hieman suurempia kuin yläpuolisessa Pieni-Patajärven.



Patajärven aseman 243 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea puoli) talvinäytteissä vuosina 1986, 1990 ja 1992-2021. Päälysvesi on merkitty kolmiolla ja alusvesi ympyrällä siten, että maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä ja huhtikuun punaisella ympyrällä.

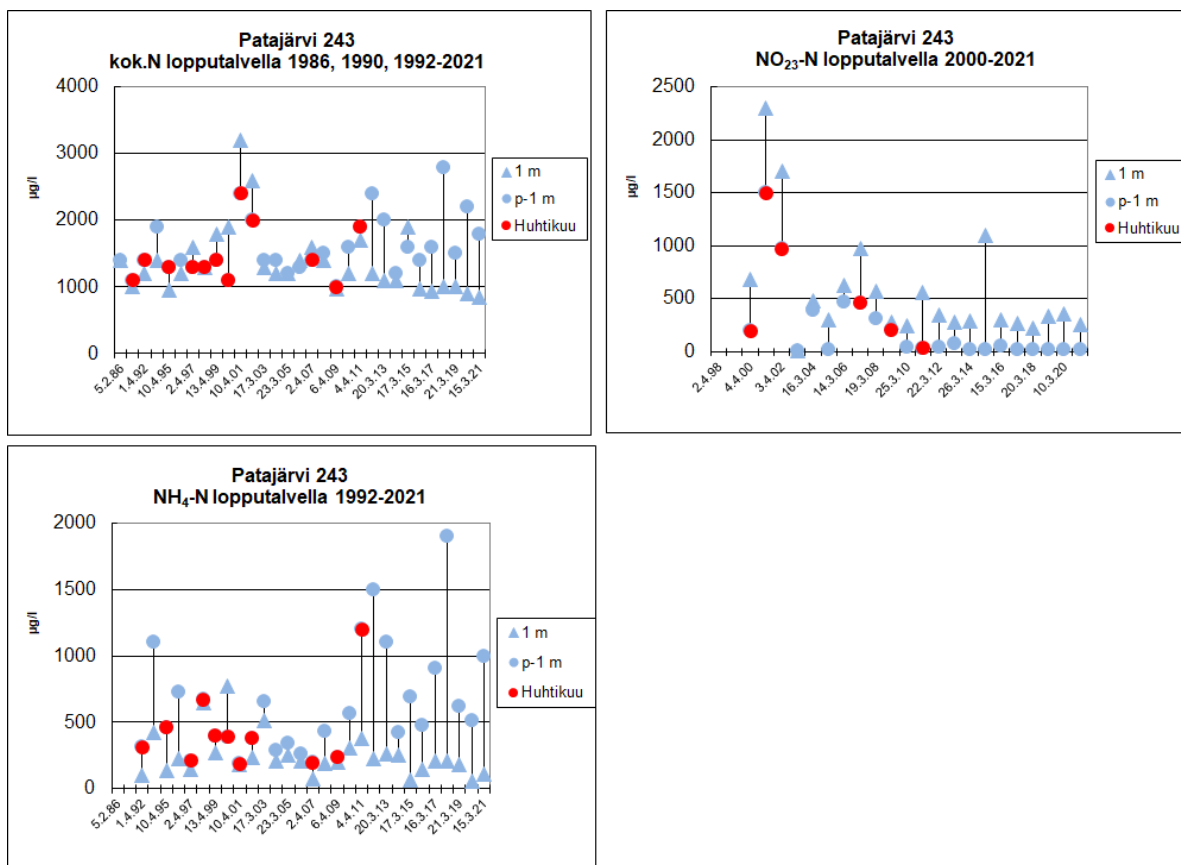
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Patajärven päälysvedessä väriluvun keskiarvo on lähes sama kuin talvinäytteissä, kemiallinen hapenkulutus on kesänäytteissä ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l suurempi. Järvi on luokiteltavissa humuspitoiseksi. Päälysveden humuspitoisuudella on selvä yhteys kesän sademääriin, sillä suurimmat väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot on mitattu sadekesinä 2004, 2008, 2012 ja 2015. Muutamina havaintokertoina päälysveden väriluku on ollut jonkin verran suurempi kuin alusveden, mutta vähäisenkin lämpötilakerrostuneisuuden aikaan happitilanteen heikkeneminen alusvedessä on näkynyt väriluvun kasvuna alusvedessä. Veden kemiallinen hapenkulutus ei ole alusvedessä juuri poikennut päälysveden arvoista. Vuosien 2019-2021 tuloksissa sekä veden väriluku että kemiallinen hapenkulutus noudattelivat samoja linjoja kuin aiempina tarkkailuvuosina. Molempien parametrien osalta ero päälysvettä ja alusveden välillä oli vähäinen huolimatta happipitoisuuden pienenemisestä pohjan läheisyydessä elokuun näytteissä 2020 ja 2021. Vähäsateisten alkukesien 2019 ja 2021 jälkeen sekä veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat elokuun näytteissä hieman pienempiä kuin vähäsateisina kesinä (sademäärä alle 250 mm) keskimäärin. Kesä- ja heinäkuussa 2020 sademäärät olivat lähellä tavanomaista, mikä näkyi jonkin verran suurempina väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina kesänäytteisiin 2019 ja 2021 verrattuna, mutta taso jäi kuitenkin alle sateisten kesien keskiarvojen. Pieni-Patajärven

verrattuna Patajärven päällysveden väriluku sekä kemiallinen hapenkulutus ovat olleet kesänäytteissä hieman pienempiä, mutta ero ei ole ollut kovin suuri.



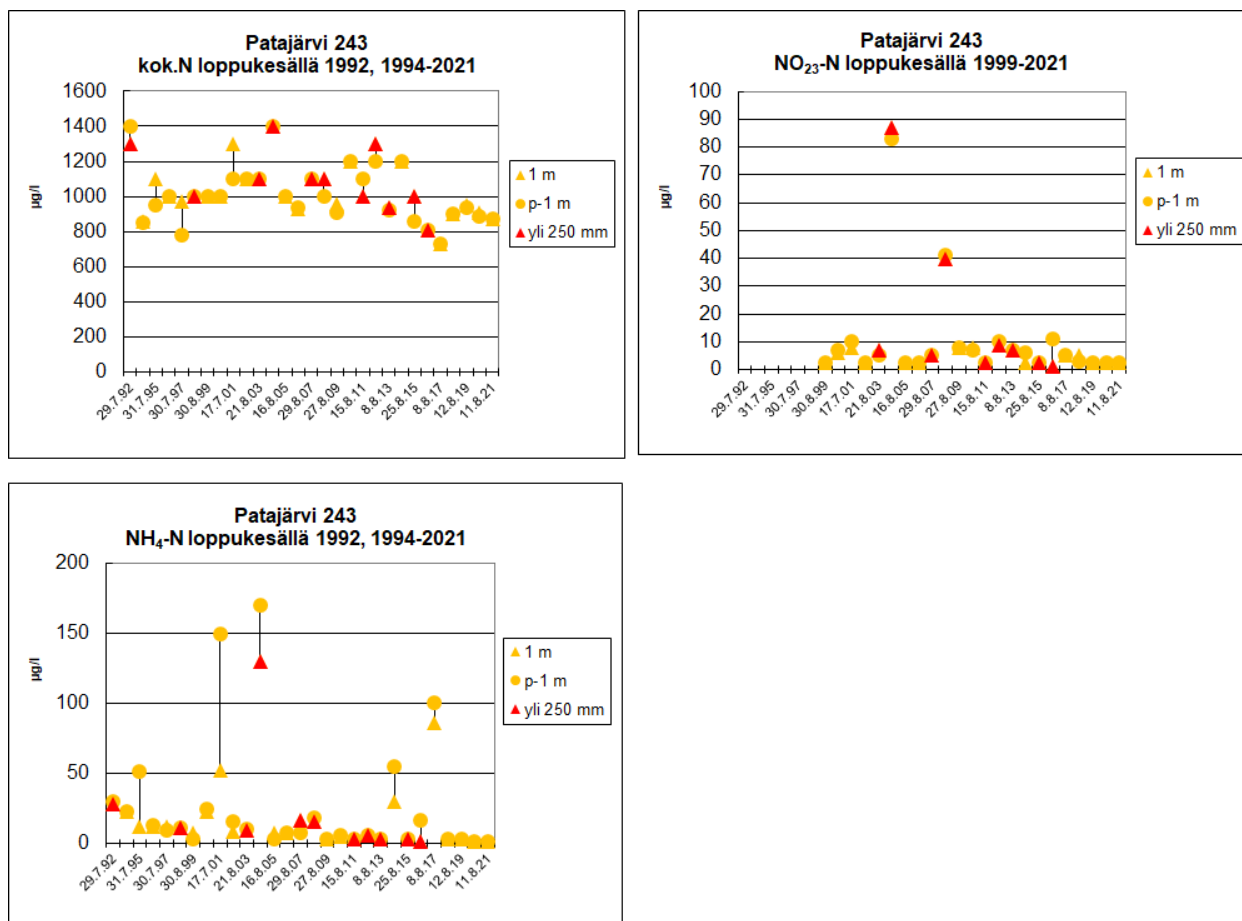
Patajärven aseman 243 veden väriluku (vasen puoli) ja kemiallinen hapenkulutus kesänäytteissä vuosina 1992, 1994-2021. Punaisella kolmiolla merkittyinä havaintokesinä kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm.

- Veden typpiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Patajärven syväneaseaman päällysvedessä kokonaistypen pitoisuus on loppupalven näytteissä vaihdellut paljon (940-3200 µg/l, keskiarvo 1420 µg/l), suurimmat pitoisuudet on mitattu huhtikuun näytteistä. Pitoisuusvaihteluun vaikuttaa olennaisesti nitraattityppi. Alusvedessä heikko happitilanne on ajoittain näkynyt selvästi suurempina kokonaistypen pitoisuuksina päällysveteen verrattuna. Kokonaistypen keskipitoisuus alusvedessä on ollut 2010-luvun näytteissä 430 µg/l suurempi kuin aiempina tarkkailutalvina. Alusvedessä nitraattityypin pitoisuus on ollut pääsääntöisesti pieni niinä havaintovuosina, kun alusvesi on ollut hapeton. Ammoniumtyypeä on ollut sekä päällys- (keskiarvo 264 µg/l) että alusvedessä (keskiarvo 617 µg/l). Suurimmat alusveden ammoniumtypen pitoisuudet on mitattu 2010-luvulla ja ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut 2010-luvulla yli kaksinkertainen aiempiin tarkkailuvuosiin verrattuna. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikissa talvinäytteissä alle 2010-luvun keskipitoisuuden, myös maaliskuun 2020 näytteessä lauhan alkupalven jälkeen. Alusvedessä kokonaistyyppipitoisuus oli myös hieman alle 2010-luvun keskiarvon vuosien 2019 ja 2021 näytteissä, mutta vuoden 2020 talvinäytteessä jonkin verran keskimääräistä suurempi. Nitraattityppeä oli päällysvedessä myös hieman keskimääräistä vähemmän, alusvedessä huonon happitilanteen takia nitraattityppi oli tavanomaiseen tapaan lähes loppu. Ammoniumtyypipitoisuus oli kaikkina tarkkailuvuosina päällysvedessä nitraattityypin lailla hieman keskimääräistä 2010-luvun tasoa pienempi, samoin alusvedessä maaliskuun näytteissä 2019 ja 2020, mutta loppupalven 2021 näytteessä ammoniumtypen pitoisuus oli hieman keskimääräistä suurempi.



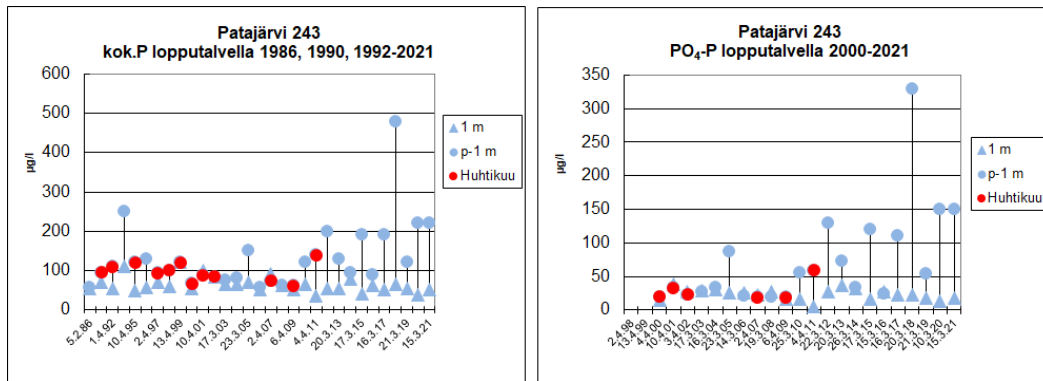
Patajärven aseman 243 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli, vuodet 1986, 1990, 1992-2021), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 2000-2021) ja ammoniumtyypen (alakuva, vuodet 1992-2021) pitoisuus talvinäytteissä. Maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä kolmiolla (poikkeus 5.2.1986) ja huhtikuun punaisella.

- Veden tyyppiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden kokonaistypen pitoisuus Patajärven aseman 234 kesänäytteissä on vaihdellut välillä 730-1400 µg/l (keskiarvo 1050 µg/l). Kesän sateisuudella on ollut vähäisempi merkitys järven kokonaistypen maksimipitoisuuteen kuin humuspitoisuuteen. On ilmeistä, että Patajärven sisäisellä kuormituksella on myös suuri rooli järviveden kokonaistyyppipitoisuuden muodostumisessa mm. tuulen aiheuttaman resuspension kautta. Vaikka alusveden happitilanne on ajoittain ollut heikko, ei tuloksissa ole nähtävissä sellaista selkeää heikosta happitilanteesta johtuvaa typen sisäistä kuormitusta. Nitraattityppi on ollut kesänäytteissä tehokkaasti levien käytössä, poikkeuksen tekivät muutamat sadekesät. Ammoniumtyypen pitoisuus on pääosin ollut myös vähäinen koko vesipatsaassa. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kesien vähäsateisuus näkyi keskimääräistä pienempinä kokonaistypen pitoisuuksina sekä päälyys- että alusvedessä. Mineraalityypen pitoisuudet olivat alle määritysrajan, joten nitraatti- ja ammoniumtyppi olivat tehokkaasti levätuotannon käytössä. Päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus oli vuosien 2019-2021 kesänäytteissä keskimäärin 220 µg/l suurempi kuin yläpuolisessa Pieni-Patajärven.



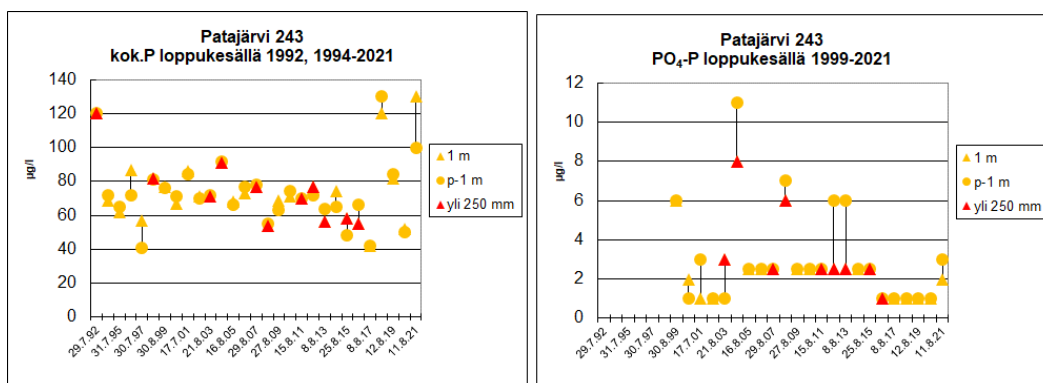
Patajärven aseman 243 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli, vuodet 1992, 1994-2021), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 1999-2021) ja ammoniumtyyppien (alakuva, vuodet 1992, 1994-2021) pitoisuus kesänäynteissä. Punaisella kolmiolla merkittyinä havaintokesinä kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm.

- Veden fosforiyhdisteet talvinäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Loppupalvella Patajärven päällysvedessä on kokonaisfosforipitoisuus ollut 42-120 µg/l (keskiarvo 66 µg/l) ja alusvedessä sisäisen kuormituksen takia pitoisuus on ollut keskimäärin lähes kaksinkertainen (56-480 µg/l, keskiarvo 125 µg/l). Fosfaattifosforin pitoisuus päällysvedessä on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut melko vakaa, keskipitoisuus koko tarkkailuaineistossa on ollut 25 µg/l. Alusvedessä fosfaattifosforin pitoisuus on ollut useana tarkkailuvuonna samaa tasoa kuin päällysvedessä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli maaliskuun 2019 ja 2021 näytteissä keskimääräisellä 2010-luvun tasolla. Maaliskuun 2020 näytteessä veden kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä pienempi, mikä on saattanut johtua lumien sulamisvesistä lauhan alkutalven aikana. Alusvedessä hapettomuus näkyi korkeina kokonaisfosforin pitoisuuksina, jotka vuosien 2020 ja 2021 näytteissä olivat jonkin verran 2010-luvun keskitasoa suurempia. Vuoden 2019 maaliskuussa alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran 2010-luvun keskitasoa pienempi. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli edelleen yli 100 µg/l suurempi kuin ennen vuotta 2010 olleissa näytteissä. Fosfaattifosforin pitoisuustaso päällysvedessä oli kaikissa maaliskuun näytteissä hieman keskimääräistä pienempi, mutta alusvedessä pitoisuustaso oli vuosien 2020 ja 2021 näytteissä selvästi keskimääräistä suurempi 2010-luvun aineistossa. Maaliskuun näytteessä 2019 fosfaattifosforin pitoisuus oli selvästi pienempi.



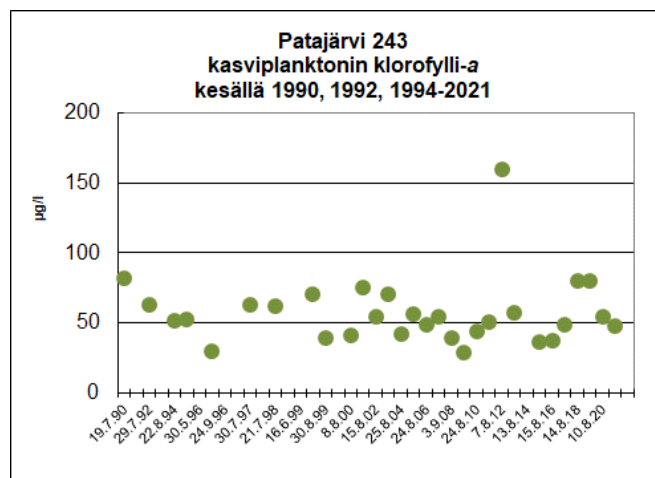
Patajärven aseman 243 veden kokonais- (vasen puoli, vuodet 1986, 1990, 1992-2021) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 2000-2021). Maaliskuun puolella otetut näytteet on merkitty sinisellä kolmiolla (poikkeus 5.2.1986) ja huhtikuun punaisella.

- Veden fosforiyhdisteet kesänäytteissä.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut Patajärven havaintoasemalla pääosin välillä 42-91 µg/l. Keskipitoisuuden 73 µg/l perusteella järvi on luokiteltavissa selkeästi erittäin reheväksi. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut pääosin sama kuin päälyysvedessä. Heikko happitilanne ei näytä lisäävän fosforin sisäistä kuormitusta. Tulosten perusteella vaikuttaa siis siltä, että mm. tuulen aiheuttamalla resuspensiolla on merkitystä Patajärven rehevyytasoon, mutta vaihteluväli ei ole ollut kovin laaja. Fosfaattifosfori on ollut pääsääntöisesti levien käytössä ja pitoisuus on ollut alle määritysrajan. Vuosien 2019-2021 näytteissä päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudessa nähtiin lähes koko tarkkailuaineiston vaihteluväli. Elokuun 2019 näytteessä kokonaisfosforin pitoisuus oli lähellä koko aineiston keskiarvoa, vuoden 2020 näytteessä lähellä minimiarvoa ja vuoden 2021 näytteessä mitattiin koko tarkkailuaineiston suurin arvo 130 µg/l. Elokuussa 2021 vesi oli luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ylireheväksi, muina vuosina erittäin reheväksi. Alusvedessä pitoisuudet olivat lähes samoja kuin päälyysvedessä vuosien 2019 ja 2020 näytteissä, vuoden 2021 näytteessä alusvedessä pitoisuus oli hieman päälyysvettä pienempi (100 µg/l). Fosfaattifosfori oli tehokkaasti levien käytössä kaikkina kolmena tarkkailuvuonna, ainoastaan vuoden 2021 näytteessä saatiin mitattua juuri määritysrajan ylittävä pitoisuus. Patajärven päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin lähes sama kuin Pieni-Patajärven.



Patajärven aseman 243 veden kokonais- (vasen puoli, vuodet 1992, 1994-2021) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 1999-2021) pitoisuudet kesänäytteissä. Punaisella kolmiolla merkittyinä havaintokesinä kesä-elokuun sademäärä oli yli 250 mm.

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on vaihdellut eri havaintokertoina paljon (29-160 µg/l), mikä on tyypillistä erittäin reheville järville. Keskiarvon 57 µg/l perusteella järvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi-ylireheväksi. Levästön joukossa on kuitenkin usein ollut limalevää *Gonyostomum semen*, melko runsaastikin, mikä on nostanut klorofylli-a:n määrää. Limalevä ei ole varsinainen rehevöitymisen ilmentäjä, joten näissä tapauksissa klorofylli-a-tulos yliarvioi rehevyyystasoa. Patajärven kasviplanktonilajisto kuitenkin on selvästi erittäin rehevälle järvelle tyypillinen. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli vuoden 2019 näytteessä (80 µg/l) jonkin verran keskimääräistä suurempi, vuoden 2020 näytteessä (54 µg/l) lähellä koko aineiston keskiarvoa ja vuonna 2021 – huolimatta erittäin suuresta kokonaisfosforipitoisuudesta – hieman keskiarvoa pienempi (48 µg/l). Klorofylli-a tulosten perusteella Patajärvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi-ylireheväksi. Rehevyytaso on myös kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella lähes sama kuin Pieni-Patajärvässä.



Patajärven kasviplanktonin klorofylli-a tuloksia vuosilta 1990, 1992 ja 1994-2021.

- Patajärvestä on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2020. Vuoden 2021 näyte on vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

*Elokuu 2014: Maaningan Patajärvi on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh). Elokuussa 2014 havaintopaikan Patajärvi 243 kasviplanktonin biomassa-arvo (12,0 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (10,6 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (2,7) viittasi huonoon tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät, piilevät (19 %, runsaimpaa *Aulacoseira ambigua*), silmälevät (25 %, mm. *Euglena hemichromata* ja *E. oxyuris*) ja yhtymälevät (10 %, runsaimpaa *Closterium acutum* var. *acutum*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 11 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi antoi huonomman tilaluokan kuin kokonaisbiomassa.*

Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Patajärvi 244 kasviplanktonin biomassa-arvo (5,8 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0,7) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (19 %) ja limalevä *Gonyostomum semen* (36 %). Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä TPI-indeksi ilmaisisikin parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Patajärvi 243 kasviplanktonin biomassa-arvo (7,7 mg/l) viittasi järven tyydyttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (1,5 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (2,0) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat piilevät (21 %, mm. *Aulacoseira ambigua*), viherlevät (14 %) ja silmälevät (24 %, mm. *Lepocinclis oxyuris* ja *Trachelomonas* spp.)

Elokuu 2017: Elokuussa 2017 havaintopaikan Patajärvi 243 kasviplanktonin biomassa-arvo (9,3 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (12,6 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,5) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (15 %, runsaana *Anabaena* spp.), piilevät (51 %, mm. *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 5 % biomassasta. 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 samaa välttävää tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Patajärvi 243 kasviplanktonin biomassa-arvo (11,9 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (24,2 %) viittasi tyydyttävään tilaan. TPI-indeksi (2,4) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (35 %, runsaana *Aphanizomenon* spp. ja *Dolichosermun* spp.), piilevät (18 %, mm. *Aulacoseira ambigua*) ja silmälevät (11 %, mm. *Trachelomonas* spp.)

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Patajärvi 243 kasviplanktonin biomassa-arvo (8,8 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (1,8) viittasi välttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (9 %), piilevät (11%, mm. *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 51 % biomassasta. 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 samaa välttävää tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Elokuu 2020: Elokuussa 2020 havaintopaikan Patajärvi 243 kasviplanktonin biomassa-arvo (10,7 mg/l) viittasi järven välttävään tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (6 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,2) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat sinilevät (9 %), piilevät (28%, mm. *Aulacoseira ambigua* ja *Synedra acus*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 29 % biomassasta. 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 parempaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa.

Yhteenveto Patajärven tuloksista

- Patajärvi oli maaliskuun havaintokerroilla 2019-2021 selvästi lämpötilakerrostunut ja alusvesi oli monen edellistalven lailla hapeton. Päälyysvedessä happitilanne oli myös melko heikko lukuun ottamatta maaliskuun 2020 näytettä, jolloin lauhan alkutalven ansiosta päälyysveden happitilanne oli hieman parempi. Lauha alkutalvi 2020 näkyi päälyysvedessä keskimääräistä hieman suurempina päälyysveden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina. Talvisempina vuosina 2019 ja 2021 ko. arvot olivat hieman keskimääräistä pienempiä. Päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikkina kolmena tarkkailuvuotena keskimääräistä hieman pienempi johtuen pääosin siitä, että kevätvalunta ei ollut vielä alkanut. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä suurempi maaliskuun 2020 näytteessä. Mineraalityypen pitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja aiempiin tarkkailuvuosiin ja ammoniumtypen pitoisuus oli 2010-luvun talvinäytteiden tavoin selvästi suurempi kuin ennen 2010-lukua keskimäärin. Veden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräisellä tasolla, paitsi lauhan alkutalven jälkeen maaliskuun 2019 näytteessä se oli hieman keskimääräistä pienempi, mikä johtunee lumien sulamisvesistä. Alusvedessä sekä kokonais- että fosfaattifosforin sisäinen kuormitus oli maaliskuun 2020 ja 2021 näytteissä jonkin verran 2010-luvun keskitasoa suurempi. 2010-luvulla Patajärven alusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut yli 100 µg/l suurempi kuin ennen 2010-luvun näytteissä eli järven sisäinen talviaikainen fosforikuormitus on lisääntynyt selvästi.
- Loppukesän näytteissä 2019-2021 veden happitilanne oli näytteenottoajankohtina vähintään hyvä. Kesä-heinäkuussa 2020 sademäärä oli melko normaali, mutta alkukesät 2019 ja 2021 olivat vähäsateisia. Tämä näkyi päälyysveden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa, jotka olivat keskimääräistä pienempiä elokuun näytteissä 2019 ja 2021. Elokuussa 2020 ko. arvot olivat alle sateisimpien kesien arvojen. Järvivesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi. Pohjan läheisyydessä veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus eivät juuri poikenneet pintavedestä. Kesien vähäsateisuus näkyi myös kokonaistypen pitoisuuksissa, jotka olivat kaikkina kolmena kesänä alle pitkän ajan keskiarvon. Mineraalityppi oli tehokkaasti levätuotannon käytössä. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli paljon vuosien välillä. Keskiarvoa selvästi pienempi pitoisuus mitattiin elokuussa 2020, lähellä keskiarvoa oleva pitoisuus vuonna 2019 ja koko aineiston suurin pitoisuus 130 µg/l elokuun 2021 näytteestä. Pohjan läheisyydessä kokonaisfosforin pitoisuus oli lähes sama kuin pinnalla vuosien 2019 ja 2020 näytteissä, vuoden 2021 näytteessä pitoisuustaso oli pintavettä pienempi, mutta edelleen korkea (100 µg/l). Vesi oli kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa vuosina 2019 ja 2020 edellisvuosien tapaan erittäin reheväksi, vuonna 2021 jopa ylireheväksi. Fosfaattifosfori oli tehokkaasti levien käytössä ja pitoisuudet olivat lähellä määritysrajaa tai sen alapuolella. Kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä oli kuitenkin elokuun 2021 näytteessä keskimääräistä hieman pienempi, joten runsaat fosforivarat eivät näkyneet levätuotannossa poikkeavana rehevyytenä. Patajärven rehevyytasossa ei ole nähtävissä selvää muutossuuntaa, mutta suurimmat veden kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu viime vuosien aikana.
- Virtavesitarkkailun perusteella Laidinsuon kuivausvesien vaikutus Pieni-Patajärven tilaan on vähäinen. Kun huomioidaan Patajärven peltovaltainen lähivaluma-alue, Laidinsuon vaikutus Patajärven tilaan on hyvin vähäinen.

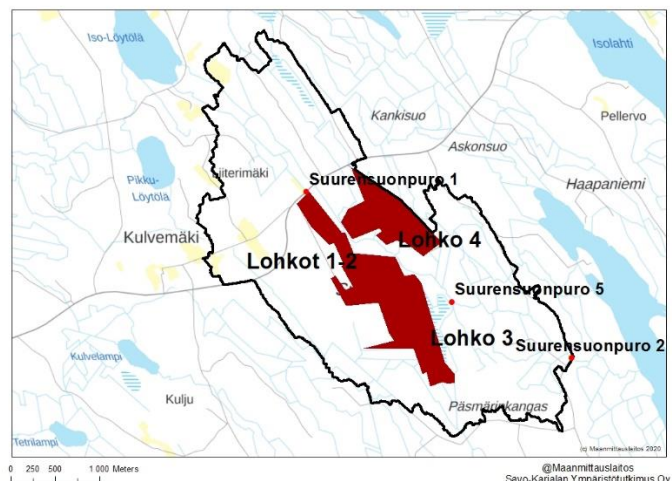
Ehdotus tarkkailuohjelman muutoksesta

Laidinsuon vuosittainen järvitarkkailu vuodesta 1992 alkaen on osoittanut, että Patajärven tila ja rehevyystaso määräytyvät pääosin maatalousvaltaisen lähivaluma-alueen perusteella. Tämän takia ei ole perusteltua jatkaa Patajärven tarkkailua Laidinsuon kuivatusvesien vaikutustarkkailussa.

PÄSMÄRINSUO

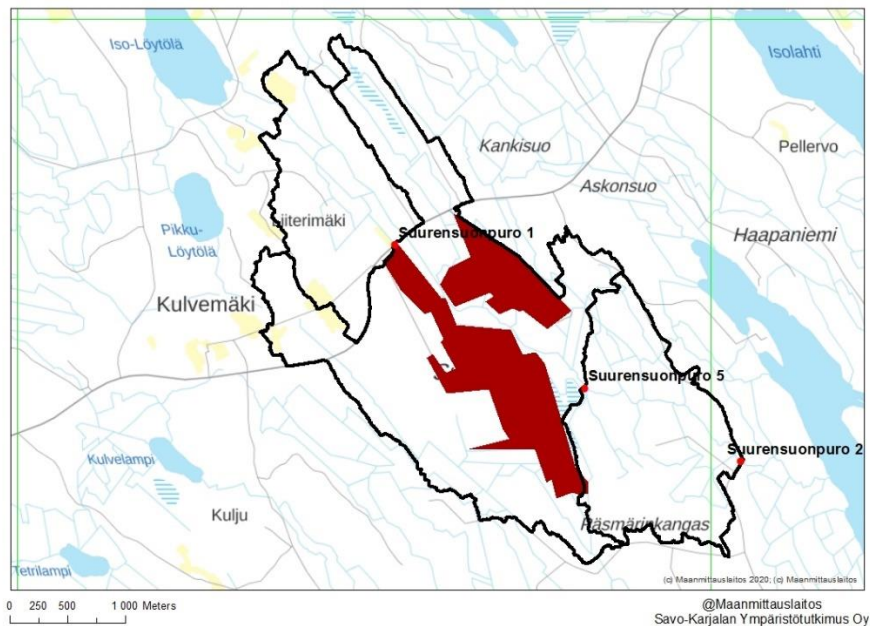
Sijainti ja maankäyttö

Päsmärinsuo sijaitsee Nilsiä reitin valuma-alueen Nurmijoen alueella ja siellä Sälevän-Nurmijoen alueella (vesistöalue 4.642, peruskartta 3342 10). Päsmärinsuo on Sonkajärvellä. Samalla vesistöalueella sijaitsee Jyrkän Energiaturve Oy:n Matosuo, jonka kuivatusvedet johdetaan nykyään Valtapuroon toiselle vesistöalueelle. Sälevän-Nurmijoen alueen koko on 281 km² ja järvisyys 9,7 % (Ekholm 1993). Koko yläpuolisen vesistöalueen pinta-ala Sälevän-Nurmijoen alueen alarajalla on 1132 km² ja järvisyys 9,8 %.



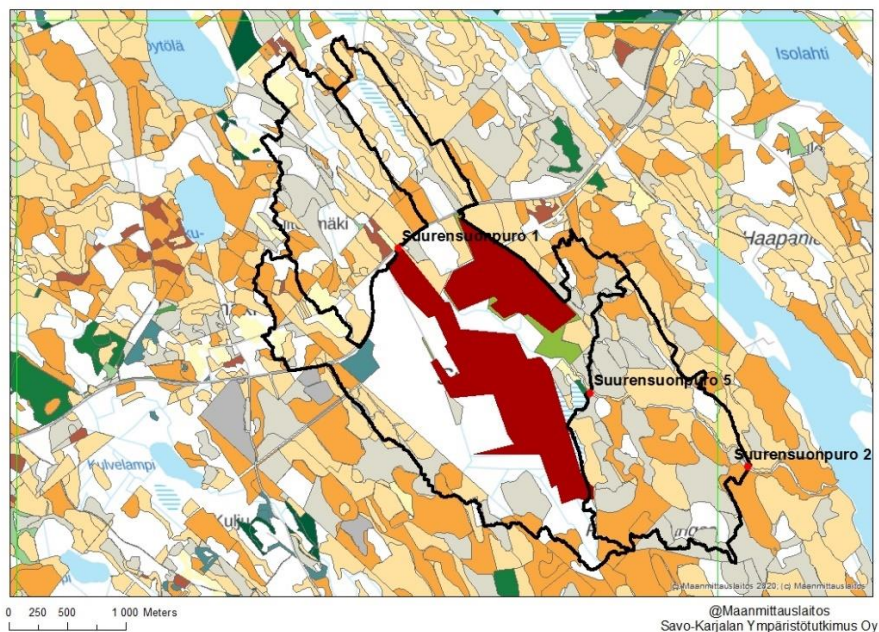
Kuvassa vasemmalla musta viiva on Sälevän-Nurmijoen alueen raja ja punaisella ympyrällä merkityt asemat ovat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat. Kuvassa oikealla musta viiva on Suurensuonpuron aseman 2 valuma-alue ja virtavesiasemat on merkitty punaisella. Kuvassa näkyvät myös Päsmärinsuon lohkot 1-4.

Päsmärinsuon turvetuotantoalueen pinta-ala on noin 13 % Suurensuonpuron valuma-alueesta. Valuma-alue on metsävaltainen, metsät kasvavat pääosin ojitetuilla turvemaidella ja lisäksi jonkin verran mineraalimailla. Maatalousmaan osuus valuma-alueesta on erittäin vähäinen.



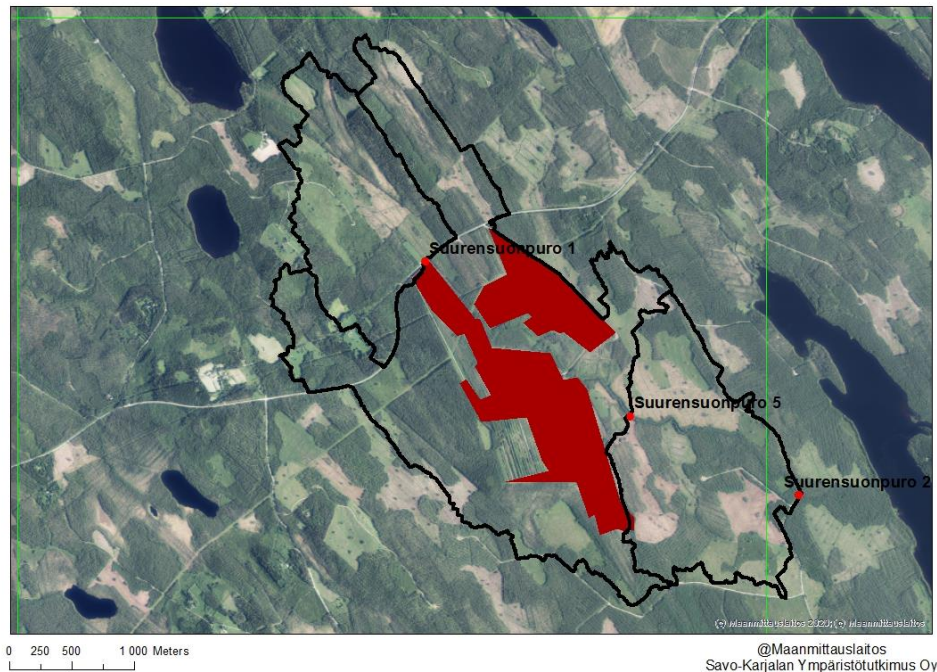
Suurensuonpuron valuma-alue asemalle 2 asti (lähde: Maanmittauslaitos). Karttaan on piirretty kaikkien virtaamahavaintoasemien valuma-alueen rajat (lähde: Metsäkeskus).

Valuma-alueen metsät ovat olleet aktiivisten metsätaloustoimenpiteiden kohteena. Avohakkuuta on tehty vuosina 2007-2021 yli 100 ha:n alueella. Hakkuualat sijaitsevat sekä Pasmärinsuon turvetuotantoalueen ylä- että alapuolella.



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

Ilmakuvan perusteella avohakkuut on pääosin tehty ilmoitusten mukaan.



Ilmakuva Suurensuonpuron aseman 2 valuma-alueesta (lähde: Ilmatieteenlaitos).

Päsmärinsuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	1979
Tuotanto alkoi	1982
Suurin tuotantopinta-ala	97 ha
Tuotannossa 2021	34,9 ha
Kuormittava ala 2021	122,6 ha

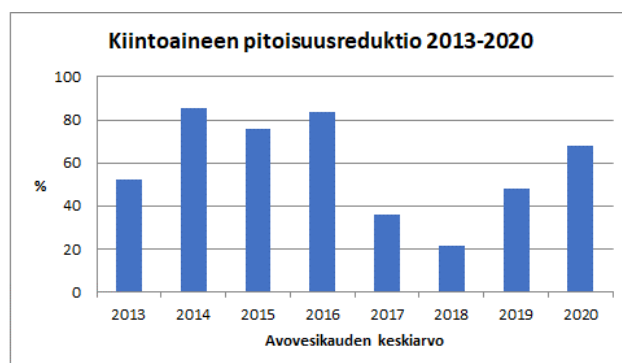
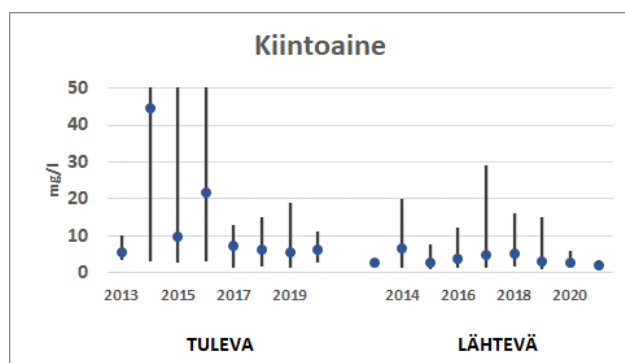
Kuivatusvedet johdetaan kahdelle pintavalutuskentälle. Kentiltä vedet johdetaan lyhyiden laskuojien kautta Suurensuonpuroon, joka laskee Päsmäriin noin 4 km:n päässä. Päsmärin luusua sijaitsee noin 4 km:n päässä Suurensuonpuron laskukohdasta. Päsmäristä vesi jatkaa Nurmijokea pitkin noin 1,5 km:n matkan Nurmiseen. Nurmijoki jatkaa Nurmisesta eteenpäin noin 700 m:n päässä Nurmijokena, joka laskee Sälevään noin 16 km:n päässä.

Päsmärinsuon kuivatusvedet

Päsmärinsuon kuivatusvesien laatua alettiin seuraamaan intensiivisesti (22-24 näytettä/vuosi) heinäkuusta 2013 alkaen pintavalutuskentällä 3. Vuoteen 2020 asti näytteet otettiin sekä kentälle menevästä että sieltä lähtevästä vedestä. Vuonna 2021 näytteet otettiin vain kentältä lähtevästä vedestä.

Veden laatu ja puhdistusteho

Kiintoaine

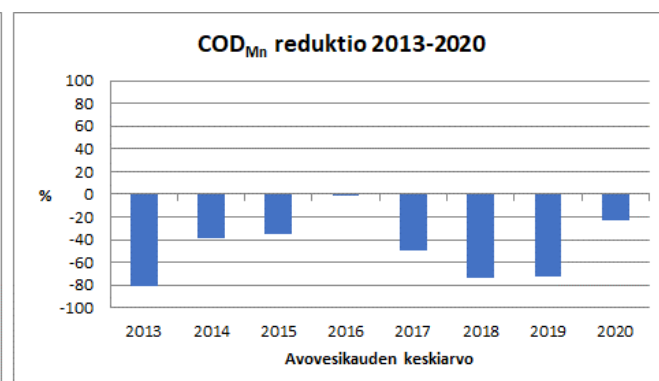
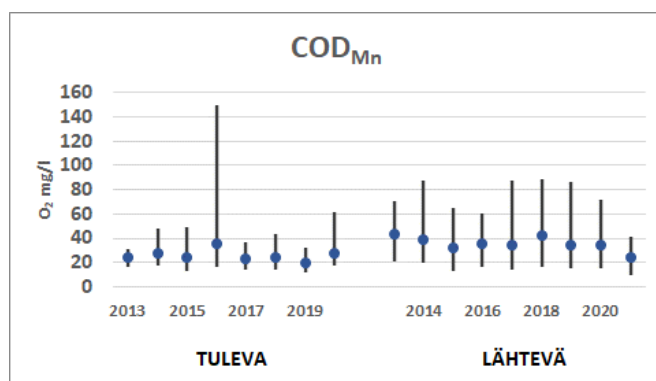


Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Päsmärinsuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2013-2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2013-2020.

Päsmärinsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta melko pieni (alle 10 mg/l) ja maksimipitoisuudetkin ovat olleet pääsääntöisesti alle 20 mg/l. Vuosina 2014 (maks 230 mg/l) ja 2016 (maks 220 mg/l) muutamat erittäin suuret pitoisuudet nostivat keskipitoisuutta selvästi.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio on ollut pääsääntöisesti hyvä (yli 50 %) ja vuosina, jolloin tulevassa vedessä oli suuria pitoisuuksia, reduktio oli yli 80 %. Kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut enimmillään 6,5 mg/l ja koko aineiston 2013-2020 keskiarvo on ollut 3,7 mg/l. Joinain vuosina maksimipitoisuus on ollut yli 10 mg/l, enimmillään 29 mg/l syyskuun loppupuolella 2017.

Kemiallinen hapenkulutus

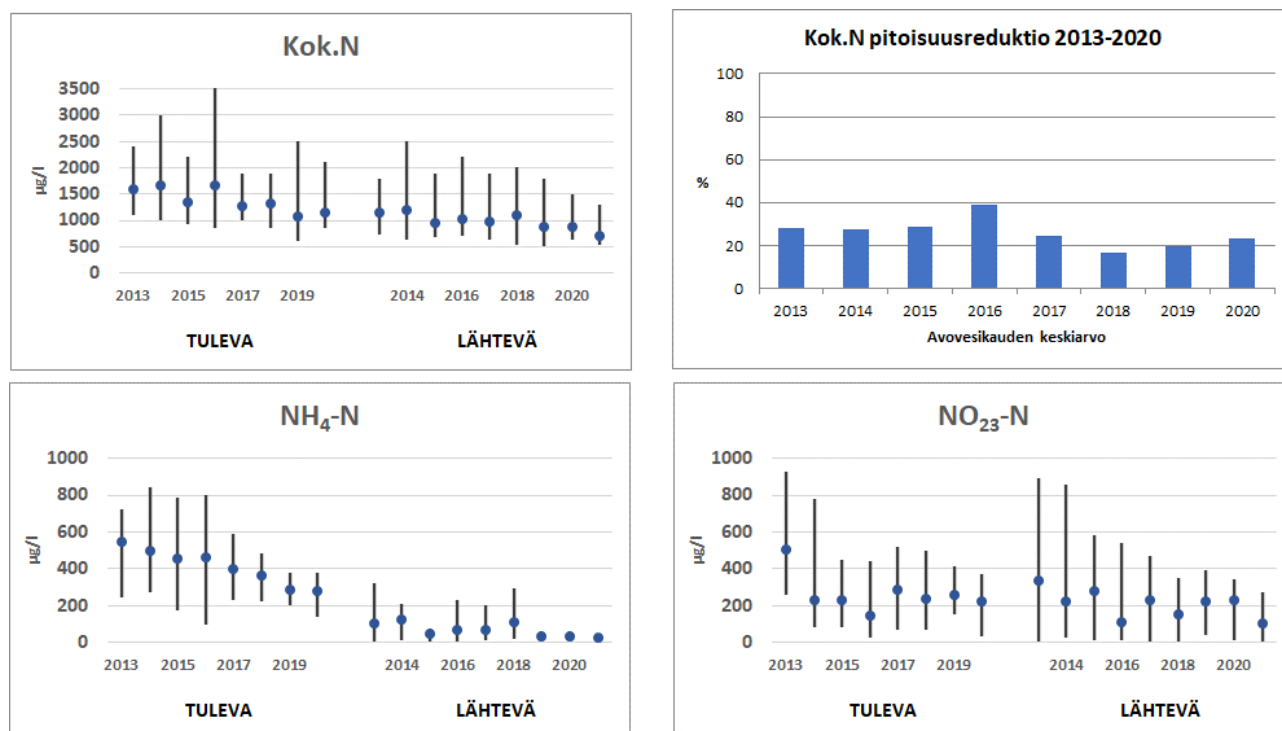


Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Päsmärinsuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli vuosina 2013-2021. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2013-2020. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Päsmärinsuon kentälle tulevassa vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut melko vakaa. Keskiarvo on ollut koko aineistossa 26 O₂ mg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa humuspitoiseksi. Ainoan poikkeuksen tästä teki vuosi 2016, jolloin lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus oli heinäkuusta syyskuuhun selvästi tavanomaista suurempi ja vuoden keskiarvo oli 36 O₂ mg/l.

Pintavalutuskenttä on lisännyt kuivatusveden kemiallista hapenkulutusta selvästi, keskimäärin 47 %. Kentältä lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo on ollut 32-43 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Poikkeuksen teki viimeinen tarkkailuvuosi 2021, jolloin keskiarvo oli vain 24 O₂ mg/l ja suurin arvo 41 O₂ mg/l.

Typen yhdisteet



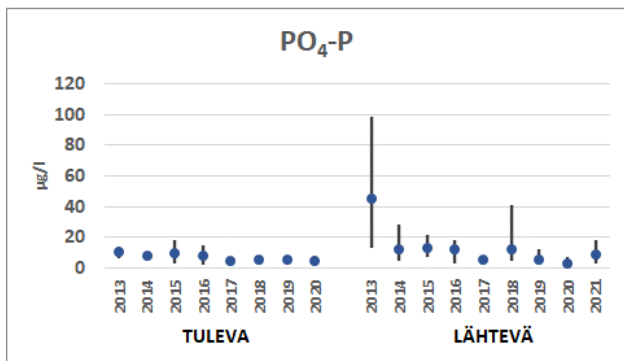
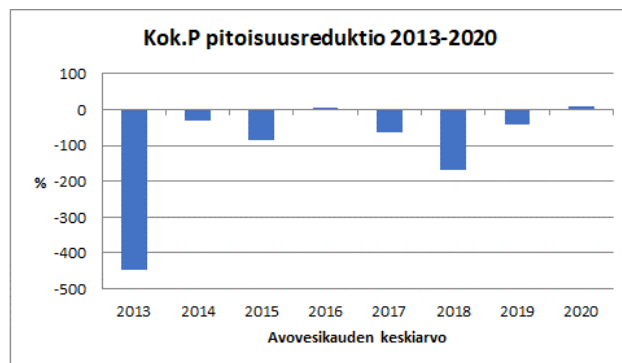
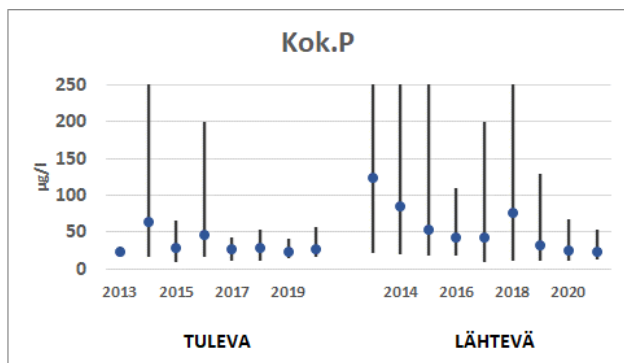
Vasemmalla ylhäällä on Päsmärinsuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2013-2021. Kokonaistypen maksimipitoisuus vuonna 2016 oli 5800 µg/l. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2013-2020. Alhaalla vasemmalla on ammoniumtypen ja oikealla nitraattitypen vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus laski tarkkailuvuosien aikana tasolta noin 1600 µg/l vuosina 2013-2014 tasolle noin 1100 µg/l vuosina 2019-2020. Pitoisuuden pieneneminen selittyy osaltaan ammoniumtypen keskipitoisuuden laskulla tasolta 550 µg/l vuonna 2013 tasolle noin 300 µg/l vuosina 2019 ja 2020. Nitraattitypen keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä oli vuoden 2013 havaintokertoina noin 500 µg/l, mutta vuodesta 2014 eteenpäin melko tasaisesti noin 200 µg/l.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio pintavalutuskentällä oli kohtalaisen hyvä koko toiminnan ajan. Keskiarvo koko aineistossa oli 26 % ja yhdistettynä kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuuslaskuun kentälle tulevassa vedessä, kentältä lähtevän veden kokonaistypen keskipitoisuus laski vuoden 2013

tasolta noin 1200 µg/l vuoden 2020 tasolle noin 700 µg/l. Ammoniumtypen osalta pitoisuusreduktio kentällä oli erinomainen, keskimäärin 84 %. Kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus oli viimeisinä vuosina 2019-2021 enää 20-30 µg/l. Myös nitraattitypen osalta oli todettavissa pientä pitoisuusreduktiota kentällä, keskimäärin 14 %. Kentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli vuoden 2013 havaintokertoina keskimäärin noin 300 µg/l ja vuodesta 2016 lähtien 100-200 µg/l.

Fosforyyhdisteet



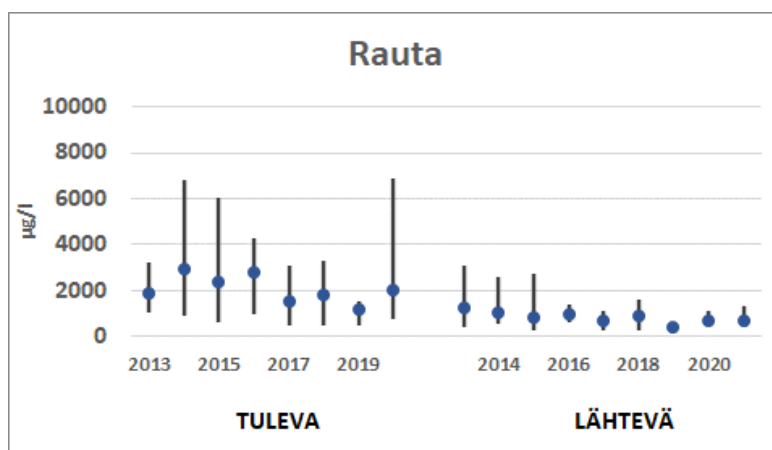
Vasemmalla ylhäällä on Päsmärinsuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2013-2021. Tulevan veden vuoden 2016 maksimipitoisuus oli 360 µg/l ja lähtevän vuosina 2013-2015 320-450 µg/l sekä vuonna 2018 380 µg/l. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2013-2020. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Kuivatusveden kokonaisfosforin keskipitoisuudet kentälle tulevassa vedessä eivät muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta olleet kovin suuria (23-29 µg/l). Vuosina 2014 ja 2016 selvästi suuremmat maksimipitoisuudet nostivat koko vuoden keskiarvon noin kaksinkertaiseksi. Myös fosfaattifosforin osalta keskipitoisuus on ollut melko vakaa ja pieni (5-11 µg/l).

Päsmärinsuon pintavalutuskenttä on purkanut fosforia, mikä on näkynyt sekä kokonais- että fosfaattifosforipitoisuuden nousuna kentällä. Pitoisuusreduktio on kokonaisfosforin osalta ollut keskimäärin 103 % negatiivinen ja fosfaattifosforin osalta 92 % negatiivinen. Suurimmat pitoisuusnousut todettiin kentän alkuvuosina ja viimeisenä vuotena 2020 kokonaisfosforin pitoisuusreduktio oli keskimäärin 8 % plussan puolella ja fosfaattifosforin 30 %. Koska kentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforipitoisuudet olivat melko pieniä, on kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus ollut ensimmäisiä vuosia lukuun ottamatta kohtalainen, rehevälle vedelle ominainen. Alkuvuosina 2013 ja 2014 lähtevän veden kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin

suuri ja vesi oli luokiteltavissa jopa ylireheväksi. Vaikka keskipitoisuus lähtevässä vedessä laski, oli viimeisiä vuosia 2019 ja 2020 lukuun ottamatta kokonaisfosforin maksimipitoisuudet edelleen yli 100 µg/l. Vuosina 2020 ja 2021 maksimipitoisuudet jäivät alle 100 µg/l ja kokonaisfosforin keskipitoisuuden 24-25 µg/l perusteella kentältä lähtenyt kuivatusvesi oli keskimäärin vain lievästi rehevää. Fosfaattifosforin keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä oli vuoden 2013 havaintokertoina 45 µg/l, mutta laski arvoon 13 µg/l jo seuraavana vuonna ja jäi alle 10 µg/l vuodesta 2017 alkaen.

Rauta



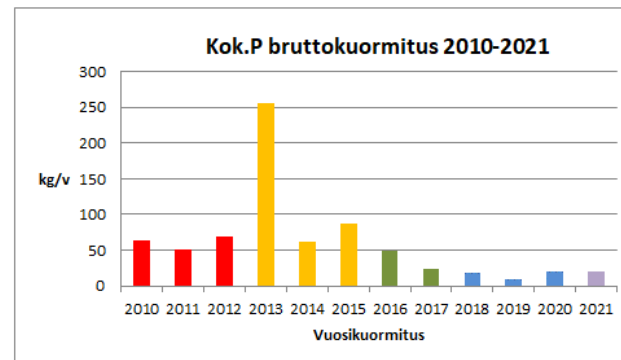
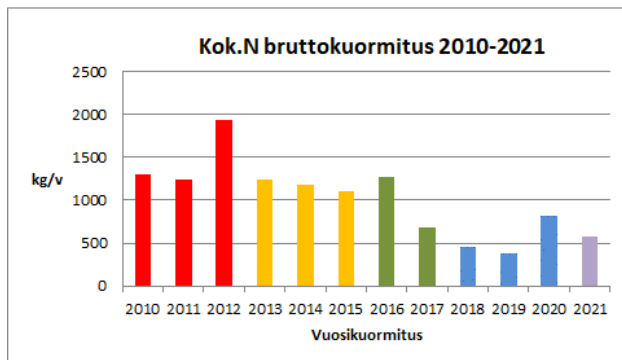
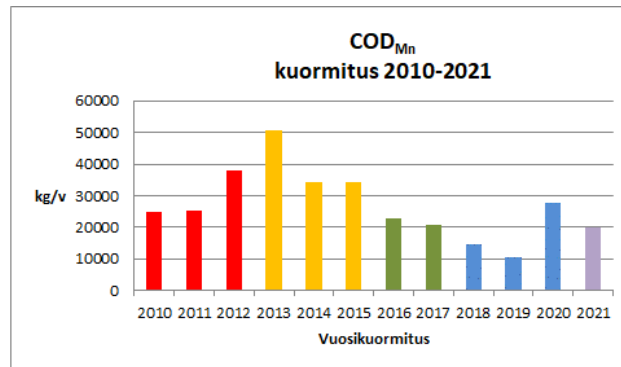
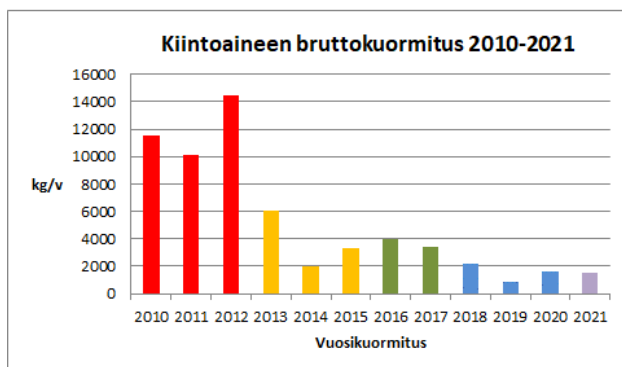
Päsmärinsuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden rautapitoisuuden vaihteluväli vuosina 2013-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa.

Pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä raudan keskipitoisuus laski vuosien 2013 ja 2019 välillä tasolta 2900 µg/l tasolle 1100 µg/l. Vuoden 2020 havaintokerralla suuri maksimiarvo nosti keskipitoisuutta jonkin verran.

Raudan pitoisuusreduktio Päsmärinsuon kentällä on ollut hyvä, keskimäärin 59 %. Kentältä lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus oli vuoden 2013 havaintokerroilla 1200 µg/l ja pienimmillään vuoden 2019 havaintokerroilla noin 400 µg/l. Vuosina 2020 ja 2021 keskipitoisuus oli hieman suurempi (noin 700 µg/l).

Kuormitus

Päsmärinsuon kuormitus arvioitiin vuosina 2010-2012 Pohjois-Savon turvetuotanto-ohjelmaan kuuluneiden laskeutusaltaallisten tuotantoalueiden ominaiskuormituslukujen keskiarvolla (punaiset pylväät). Vuonna 2013 aloitettiin veden laadun seuranta pintavalutuskentällä 3. Kentällä 2 ei saatu tarkkailtua lähtevää vettä, minkä takia kentän 3 tulokset hyödynnettiin kentän 2 kuormitusarvioiden teossa vuodesta 2013 lähtien. Vuosina 2013-2015 kentältä 3 ei saatu virtaamatietoa, minkä takia kuormitus arvioitiin mitattujen reduktioiden avulla ominaiskuormitusluvuista (keltaiset pylväät). Vuosina 2016 ja 2017 onnistui osavuotinen virtaamamittaus, jota hyödynnettiin kuormituslaskennassa (vihreät pylväät). Vuosina 2018-2020 virtaamamittaus toimi ympärivuotisesti (siniset pylväät), joten tällöin saatiin kuormitus arvioitua parhaalla mahdollisella menetelmällä (ympärivuotinen virtaamamittaus ja intensiivinen näytteenotto). Vuonna 2021 virtaamamittaus ei ollut enää toiminnassa ja kuormitus arvioitiin ns. ominaisvirtaamalla eli omalla vedenlaatuaineistolla ja muualta saadulla virtaama-aineistolla (violetit pylväät).



Päsmärinsuon laskennalliset kuormitusarvot vuosina 2010-2021.

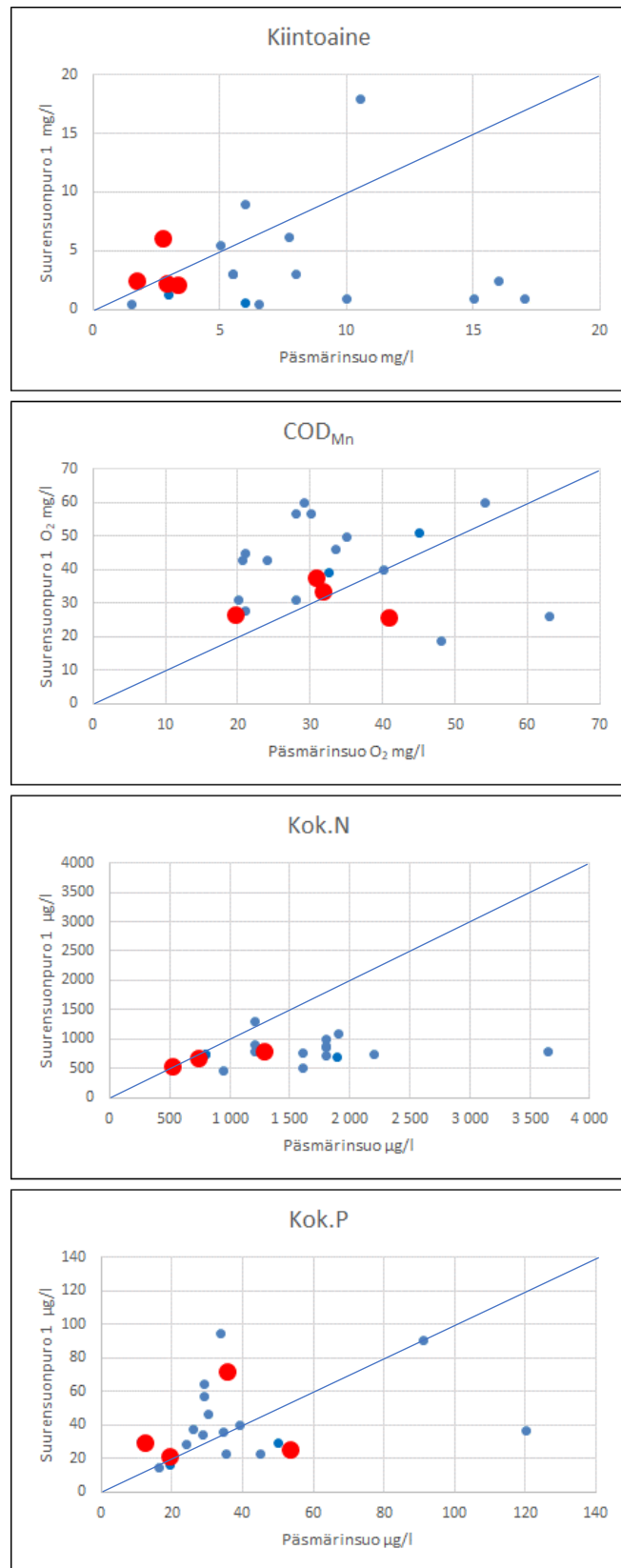
Kuormituksen kehitys on ollut varsin johdonmukainen. Ensimmäinen selvä pieneneminen tapahtui vuonna 2012, kun pintavalutuskenttä 3 otettiin käyttöön ja samalla kuormitus saatiin arvioitua omalla vedenlaatuaineistolla. Myös kuormittava pinta-ala pieneni parikymmentä hehtaaria samaan aikaan. Pintavalutuskentän toiminnan paranemisen ja myös kentälle tulevan veden laadun paranemisen myötä kuormitus pieneni edelleen, mutta osaltaan tason pienenemiseen on voinut vaikuttaa myös laskennan luotettavuuden paraneminen ”vihreiden ja sinisten” pylvaiden aikaa eli laskenta perustui Päsmärinsuon omaan aineistoon vuodesta 2016 alkaen.

Virtavedet

- Päsmärinsuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon vesistötarkkailuohjelmassa vuosina 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021. Lisäksi vuosina 2009 ja 2010 tehtiin ylimääräistä vesistötarkkailua, joka liittyi uuden alueen kunnostukseen. Näitä tuloksia ei käsitellä tässä raportissa. Vuosina 2005 ja 2008 pääosa kuivatusvesistä meni laskeutusaltaiden kautta, vain lohkon 3 vedet 11,3 ha:n alueelta meni pintavalutuskentällä. Lohko 4 ei ollut tuolloin tuotannossa, joten kokonaistuotantopinta-ala oli noin 45 ha pienempi kuin vuosina 2015, 2018 ja 2021, jolloin kaikki vedet menivät pintavalutuskenttien kautta. Vuonna 2021 näytteenottopäivät olivat 18.5., 12.8., 23.9 ja 21.10.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2005	3		1	syyskuu
2008	2	1	2	kesäkuu, marraskuu
2015	2		2	kesäkuu, marraskuu
2018	3	1		
2021	1	1	2	toukokuu, lokakuu

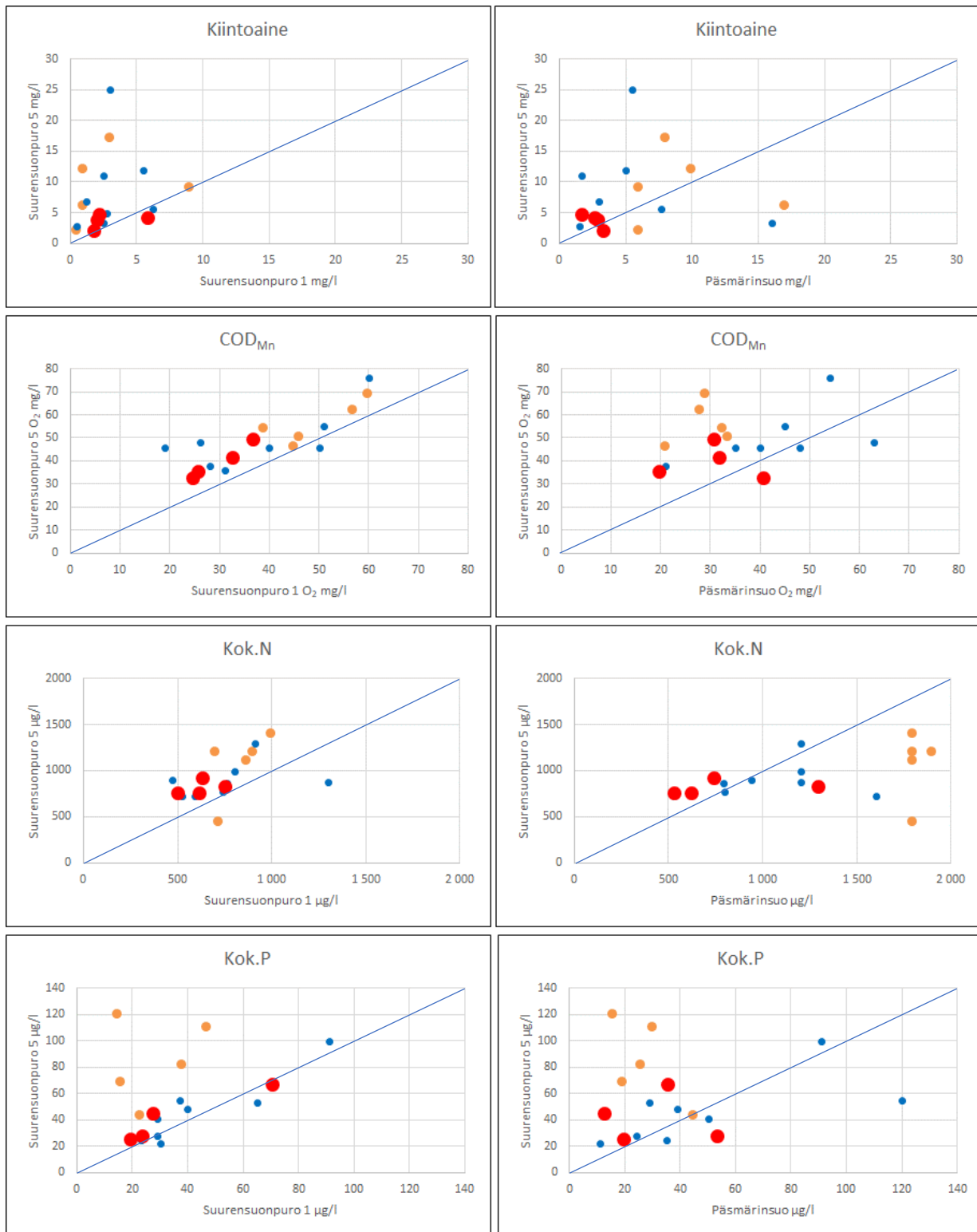
Suurensuonpuro 1



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, ja kokonaisravinnepitoisuudet Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Suurensuonpuron asemalla 1 (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin yläpuoliselta valuma-alueelta tulevassa vedessä Suurensuonpuron asemalla 1. Ero on ollut keskimäärin 3 mg/l ja ennen pintavalutuskentän käyttöönottoa enimmillään yksittäisenä havaintokertana 16 mg/l. Pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen ero vuoden 2015 havaintokerroilla oli keskimäärin vain 1,1 mg/l ja vuoden 2021 havaintokerroilla kuivatusveden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin hieman pienempi kuin purovedessä. Vuoden 2018 yhtenä havaintokertana Päsmärinsuolta lähtevässä vedessä kiintoainepitoisuus oli suuri (16 mg/l), mikä nosti neljän havainnon vuosikeskiarvon selvästi purovettä suuremmaksi.
- Suurensuonpuron asemalla 1 puroveden kemiallinen hapenkulutus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Koko aineiston keskiarvo on puroveden osalta 44 O₂ mg/l ja kuivatusveden 33 O₂ mg/l, joiden perusteella molemmilla asemilla vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Ero kemiallisessa hapenkulutuksessa asemien välillä tasoittui pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen vuonna 2013, koska pintavalutuskenttä nosti kuivatusveden kemiallista hapenkulutusta. Esimerkiksi vuoden 2021 havaintokertoina kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo molemmilla asemilla oli lähes sama. Suuremman humuspitoisuuden takia puroveden happamuus on ollut suurempi, koko aineistossa keskimäärin 0,5 pH-yksikköä. Tämänkin ero tasoittui pintavalutuskentän käyttöönoton myötä, jolloin humuspitoisuuden nousu kuivatusvedessä lisäsi hieman myös happamuutta.
- Kokonaistypen pitoisuus on Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä ollut selkeästi purovettä suurempi. Koko aineistossa pitoisuusero on ollut keskimäärin noin 650 µg/l. Tarkkailun alkuvuosina 2005 ja 2008 pitoisuusero oli keskimäärin 1000-1500 µg/l, mutta pintavalutuskentän käyteenoton jälkeen vuosittainen pitoisuusero oli pienimmillään vuoden 2015 havaintokerroilla 70 µg/l ja vuonna 2021 170 µg/l. Suurin vaikuttava tekijä on ollut ammoniumtypen huomattava pieneneminen pintavalutuskentällä. Vuoden 2005 havaintokerroilla ammoniumtypen keskipitoisuus oli kuivatusvedessä 820 µg/l suurempi kuin purovedessä, vuoden 2015 havaintokerroilla vain 10 µg/l. Nitraattitypen osalta on tapahtunut myös muutosta pintavalutuskentän käyttöönoton myötä. Vuoden 2005 havaintokertoina kuivatusveden nitraattitypen keskipitoisuus oli 400 µg/l suurempi kuin purovedessä, vuosina 2018 ja 2021 kuivatusveden nitraattitypen keskipitoisuus oli laskenut samalle matalalle tasolle kuin purovedessä asemalla 1.
- Suurensuonpuron asemalla 1 veden kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut sama tai suurempi kuin Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä. Suurin pitoisuusero asemien välillä oli vuoden 2005 havaintokerroilla, jolloin purovedessä keskipitoisuus oli 56 µg/l. Tämän jälkeen purovedessä keskipitoisuus on ollut pääosin lähellä 30 µg/l, minkä perusteella vesi on ollut luokiteltavissa reheväksi. Pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut hieman pienempi kuin purovedessä lukuun ottamatta vuoden 2018 tarkkailukertoja, jolloin kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuutta nosti kevätnäytteen suuri pitoisuus 120 µg/l. Myös toukokuun 2021 havaintokerralla kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi purovettä suurempi. Fosfaattifosforin osalta kuivatusvedessä keskipitoisuus oli suurin vuosina 2015 ja 2018 ja pitoisuustaso laski selvästi paremman pitoisuusreduktion ansiosta vuonna 2021. Fosfaattifosforin pitoisuudet ovat kuitenkin pääsääntöisesti olleet melko pieniä sekä kuivatusvedessä että purovedessä (molemmilla koko aineiston keskiarvo 12-13 µg/l).

Suurensuonpuro 5

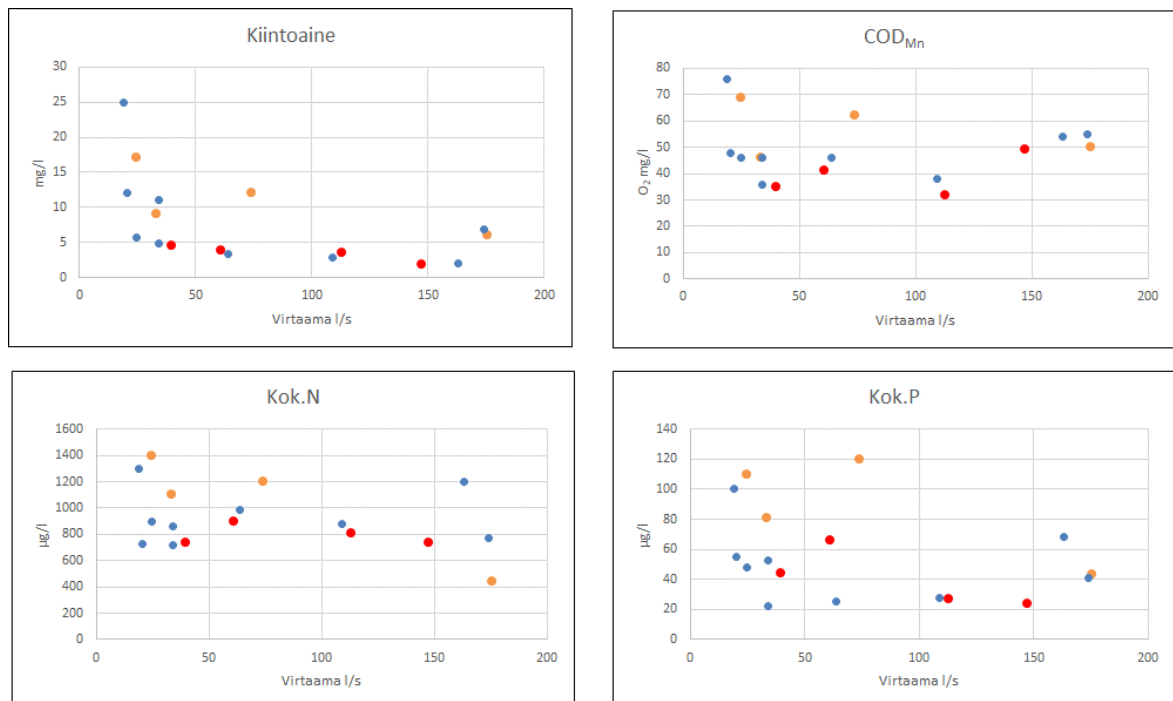


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, ja kokonaisravinnepitoisuudet vasemmalla puolella Suurensuonpuron asemalla 1 (X-akseli) ja 5 (Y-akseli) ja oikealla puolella Päämärsuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Suurensuonpuron asemalla 5 vuosien 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä ja vuoden 2008 tulokset oranssilla ympyrällä.

- Suurensuonpurossa veden kiintoainepitoisuus on lähes poikkeuksetta noussut asemien 1 ja 5 välillä. Keskimäärin pitoisuusnousu on ollut 4,2 mg/l, mutta enimmillään 22 mg/l elokuun 2015 alivirtaamatilanteessa. Ero veden kiintoainepitoisuudessa on kuitenkin laskenut selvästi tarkkailuvuosien välillä, mikä johtuu puroaseman 5 kiintoaineen keskipitoisuuden laskusta virtahavaintokertoina.

Mikäli verrataan Suurensuonpuron aseman 5 ja Päsmärinsuon laskeutusaltailta 1 ja 2 (vuosi 2008) ja pintavalutuskentältä (vuodet 2015, 2018 ja 2021) lähtevän veden kiintoainepitoisuutta, on purovedessä kiintoainepitoisuus ollut keskimäärin 1,2 mg/l suurempi. Tämä viittaa siihen, että puroveden kiintoainekuormitus tulee suurempana muualta kuin lohkojen 1-2 kuivatusvesistä. Päsmärinsuon kuormituslaskennassa lähtökohtana on ollut, että lohkoilta 3 ja 4 lähtevän kuivatusveden laatu on sama kuin lohkojen 1-2. Lohkolta 3 lähtevää veden laatua ei ole seurattu, sillä pääosa kentän kautta kulkevista vesistä on ulkopuolisia. Lohkon 4 pintavalutuskentällä 2 ei ole kokoojaojaa, vaan vesi suotautuu kentältä suoraan puroon. Tämän takia veden laadusta muilta kentiltä ei ole tietoa ja on mahdollista, että nämä kuivatusvedet ovat nostaneet puroveden kiintoainepitoisuutta, mutta koska niiden kautta tulee vain noin 40 % kuivatusvesistä ja pintavalutuskentillä kiintoaineen pitoisuusreduktio on tavallisesti vähintään kohtalainen, ei osuus todennäköisesti ole kovin merkittävä.

Toinen kiintoainekuormitusta valuma-alueella lisäävä toiminta on metsätalous. Vuonna 2008 uuden lohkon 4 valmistelutyöt alkoivat puuston poistolla, joka saattaa olla syynä vuoden 2008 kohonneisiin kiintoainepitoisuuksiin. Suurensuonpuron valuma-alue on muutenkin ollut intensiivisten metsätaloustoimenpiteiden kohteena. Kolmas vaihtoehto kohonneisiin puroveden kiintoainepitoisuuksiin voisi olla ylivirtaamien aikaan tapahtunut pohjalle sedimentoituneen kiintoaineen liettyminen takaisin veteen. Virtaamamittausten perusteella tällä näyttäisi kuitenkin olleen vain vähän vaikutusta puroveden kiintoainepitoisuuksiin.



Suurensuonpuron aseman 5 kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden pitoisuudet/arvot eri virtaamatilanteissa vuosien 2008, 2015, 2018 ja 2021 virtahavaintokertoina. Vuoden 2021 havaintokerrat on merkitty punaisella ympyrällä ja vuoden 2008 oranssilla.

- Puroveden kemiallinen hapenkulutus on yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta noussut asemien 1 ja 5 välillä. Arvon kohoaminen on ollut keskimäärin noin 7,5 O₂ mg/l eikä siinä ole ollut suuria eroja tarkkailuvuosien välillä. Molemmat asemat ovat luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

Kuten Suurensuonpuron aseman 1 kohdalla todettiin, on puroveden kemiallinen hapenkulutus ollut jo Päsmärinsuon yläpuolella pääsääntöisesti humuspitoisempaa kuin tuotantoalueelta lähtevä kuivatusvesi. Tämä pätee myös verrattaessa lähtevän kuivatusveden kemiallista hapenkulutusta puroaseman 5 arvoihin. Ero oli vuoden 2008 havaintokertoina noin 27 O₂ mg/l, vuoden 2015 ja 2021 havaintokerroilla noin 15 O₂ mg/l lukuun ottamatta kevätnäytettä 2021. Vuoden 2008 suurempaan eroon on vaikuttanut se, että laskeutusaltaasta otetun kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin lähes 10 O₂ mg/l pienempi kuin pintavalutuskentältä tulevassa vedessä, sillä kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus nousi sen jälkeen, kun vesien käsittely alkoi pintavalutuskentällä. Puroveden asemalla kemiallinen hapenkulutus oli vuosien 2008 ja 2015 virtavesihavaintokertoina lähes sama huolimatta siitä, että tarkkailuvuosien välissä aloitettiin kuivatusvesien johtaminen kahdelta uudelta pintavalutuskentältä. Vuoden 2018 havaintokertoina aseman 5 vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin 10 O₂ mg/l pienempi kuin vuoden 2015 havaintokertoina, vaikka pintavalutuskentältä 3 lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli keskimäärin hieman suurempaa kuin vuoden 2015 havaintokertoina. Tulokset viittaavat vahvasti siihen, että Suurensuonpuron asemalla 5 veden kemiallista hapenkulutusta on säädellyt muut tekijät valuma-alueella enemmän kuin Päsmärinsuon kolmelta pintavalutuskentältä lähtenyt kuivatusvesi.

Virtaaman suuruuden ja veden kemiallisen hapenkulutuksen välinen riippuvuus on ollut vähäinen, mikä johtuu pääosin siitä, että suurimmat kemiallisen hapenkulutuksen arvot mitataan lämpimän veden aikaan kesällä. Tällöin virtaamat ovat usein melko pieniä. Suurimmat virtaamat mitataan useimmiten kevätvalunnan ja loppusyksyn ylivirtaamissa, jolloin veden kemiallinen hapenkulutus on jonkin verran pienempi.

- Suurensuonpurossa veden kokonaistypen pitoisuus on noussut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta asemien 1 ja 5 välillä. Pitoisuusnousu on ollut keskimäärin noin 200 µg/l eikä tarkkailuvuosien välillä ole ollut suuria eroja. Nitraatti- ja ammoniumtypen osalta pitoisuusmuutokset ovat olleet hyvin vähäisiä kaikkina tarkkailuvuosina.

Päsmärinsuon kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli laskeutusaltaan vedessä vuoden 2018 virtahavaintokertoina keskimäärin 750 µg/l suurempi kuin puroaseman 5 vedessä johtuen suuresta ammoniumtypen pitoisuudesta. Pintavalutuskentällä 3 ammoniumtypen reduktio on ollut tehokasta, mikä on laskenut lähtevän kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuutta selvästi. Vuoden 2015 havaintokerroilla kokonaistypen keskipitoisuus oli vain 45 µg/l suurempi kuin purovedessä asemalla 5, vuoden 2018 hieman suurempi (230 µg/l), mutta useimpina vuoden 2021 havaintokerroista purovedessä kokonaistypen pitoisuus oli kuivatusvettä suurempi. Myös asemalla 5 kokonaistyyppipitoisuus laski jonkin verran vuoden 2008 tasosta noin 1100 µg/l tasolle 800-900 µg/l vuosina 2015-2021 virtahavaintokertoina. Puroveden kohonnut kokonaistyyppipitoisuus asemien 1 ja 5 välillä on johtunut siis vuodesta 2015 lähtien pääosin muiden pintavalutuskenttien tyyppikuormituksesta ja/tai muualta valuma-alueelta tulleesta kuormituksesta kuten metsätaloudesta.

- Puroveden kokonaisfosforipitoisuus on myös noussut selvästi asemien 1 ja 5 välillä, ero on ollut keskimäärin 16 µg/l. Selvästi suurin ero, keskimäärin 57 µg/l oli todettavissa vuoden 2008 havaintokertoina, vuoden 2021 havaintokerroilla ero oli keskimäärin vain 5 µg/l.

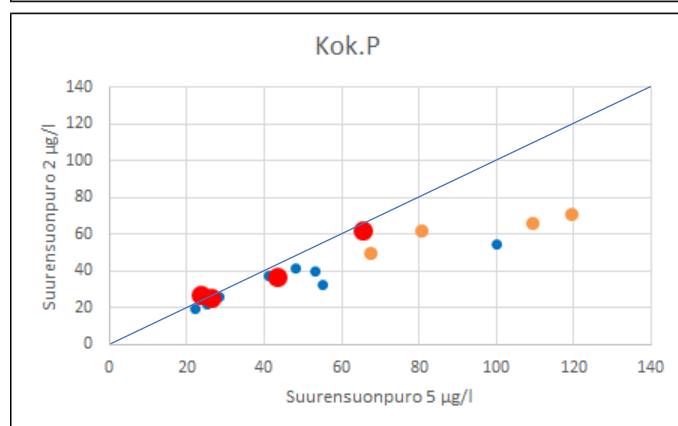
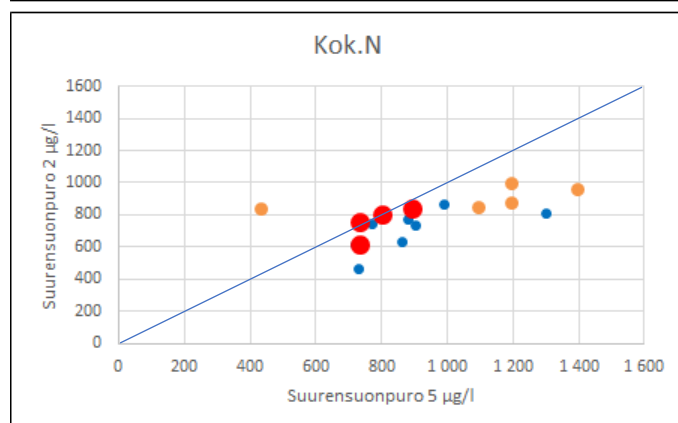
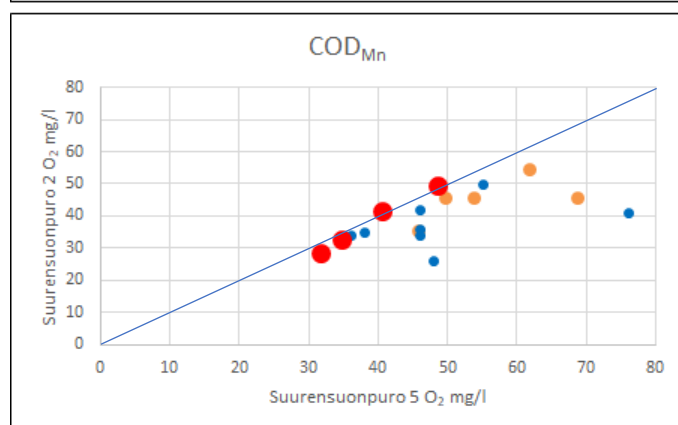
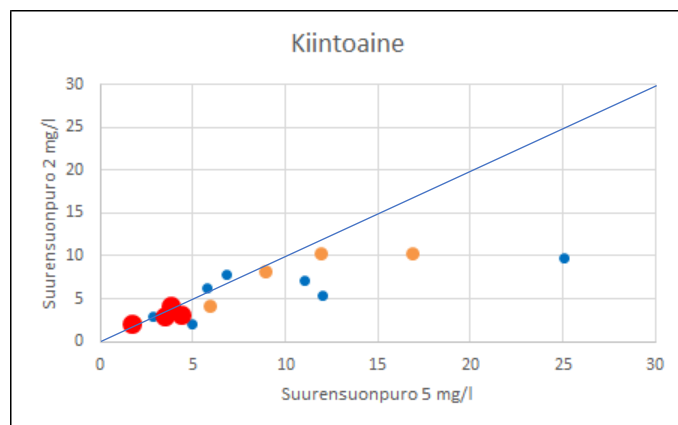
Suurensuonpuron asemalla 5 veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut myös suurempi kuin Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä Vuoden 2008 havaintokertoina ero oli sama kuin aseman 1 kanssa eli keskimäärin 57 µg/l. Pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen ero on ollut

vuosien 2015, 2018 ja 2021 havaintokertoina keskimäärin 2-10 µg/l, mikäli toukokuun 2018 havaintokerta jätetään pois laskennasta. Tuolloin kentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin suuri (120 µg/l), mutta vähäisen virtaaman (0,14 l/s) takia fosforikuormitus oli vähäinen. Vuoden 2008 suuret kokonaisfosforipitoisuudet puroaseman 5 vedessä johtuivat todennäköisesti uuden lohkon 4 alueella tehdystä metsänraivauksesta. Pintavalutuskenttien aikana Päsmärinsuon kentältä 3 lähtenyt kuivatusvesi ei ole aiheuttanut puroasemalla 5 todettua kokonaisfosforipitoisuuden tasoa, vaan fosforikuormitus on peräisin kahdelta muualta pintavalutuskentältä tai muualta valuma-alueelta metsätaloustoimien seurauksena. Virtaaman aiheuttamaa pohja-aineksen liettymistä, mikä voisi nostaa myös puroveden kokonaisfosforipitoisuutta, ei ole todettavissa kuin melko lievänä aivan suurimmissa mitatuissa virtaamatilanteissa.

Vuoden 2008 havaintokertoina fosfaattifosforin keskipitoisuus oli asemalla 5 41 µg/l suurempi kuin puroasemalla 1. Muina virtatarkkailun vuosina fosfaattifosforin keskipitoisuus ei ole juuri muuttunut puroasemien välillä. Vuoden 2008 havaintokerroilla Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus oli lähes sama kuin asemalla 1, joten ylimääräinen fosfaattikuormitus tuli jostakin muualta valuma-alueelta, todennäköisesti lohkon 4 metsänkäsittelystä.

Suurensuonpuro 2

- Suurensuonpuron asemalla 2 veden laatu on hieman parantunut asemaan 5 verrattuna, joten valuma-alueen loppuosalla puroveteen ei ole kohdistunut merkittävää lisäkuormitusta.
- Puroveden kiintoaineen osalta pitoisuuden lasku on ollut keskimäärin 2,4 mg/l. Muutamana havaintokertana asemalla 5 veden kiintoainepitoisuus on ollut selvästi asemaa 2 suurempi. Näissä tapauksissa mahdollinen kiintoaine ”pulssi” ei ole ehkä ehtinyt vielä asemalla 2 asti. Vuoden 2021 kaikkina havaintokertoina veden kiintoainepitoisuus asemalla 2 oli pieni, alle 4 mg/l ja taso oli tuolloin lähes sama kuin asemalla 5.
- Kemiallinen hapenkulutus on laskenut purovedessä keskimäärin noin 10 O₂ mg/l asemien 5 ja 2 välillä. Asemalla 2 vuosikeskiarvojen vaihtelu (34-45 O₂ mg/l) on ollut vähäisempää kuin asemalla 5 (39-56 O₂ mg/l). Asemalla 5 korkeimmat keskiarvot olivat tarkkailuvuosina 2008 ja 2015, joten kemiallisen hapenkulutuksen väheneminen asemien välillä oli tuolloin suurinta. Vuoden 2021 havaintokertoina ero asemien välillä oli keskimäärin vain noin 2 O₂ mg/l. Asemalla 2 vesi on kaikkina virtahavaintokertoina ollut luokiteltavissa aseman 5 tavoin voimakkaan humuspitoiseksi.
- Kokonaistypen pitoisuus on vähentynyt keskimäärin 150 µg/l purovedessä asemien 5 ja 2 välillä. Vuoden 2008 havaintokertoina asemalla 2 kokonaistypen keskipitoisuus (noin 900 µg/l) oli jonkin verran suurempi kuin vuodesta 2015 lähtien (700-750 µg/l), missä näkyy kokonaistyyppikuormituksen pieneneminen Päsmärinsuolta pintavalutuskenttien käyttöönoton myötä. Vuoden 2021 havaintokerroilla kokonaistypen keskipitoisuus molemmilla puroasemilla oli lähes sama. Nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet ovat molemmilla asemilla olleet melko pieniä ja erot keskipitoisuuksissa vähäisiä.
- Puroveden asemalla 2 kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 15 µg/l pienempi kuin asemalla 5. Vuoden 2008 havaintokerralla ero oli peräti 28 µg/l, joka tarkoittanee sitä, että osa kiintoaine- ja kokonaisfosforikuormituksesta laskeutui purouomaan. Vuoden 2021 havaintokertoina pitoisuuslasku asemien välillä oli vain 4 µg/l ja molemmat asemat oli luokiteltavissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella reheviksi. Fosfaattifosforissa suurimmat pitoisuuserot puroasemien välillä olivat vuosien 2008 ja 2015 aineistossa, vuosien 2018 ja 2021 aineistossa muutos fosfaattifosforin pitoisuudessa oli asemien välillä vähäinen.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, ja kokonaisravinnepitoisuudet Suurensuonpuron asemilla 5 (X-akseli) ja 2 (Y-akseli) vuosien 2008, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ja vuoden 2008 oranssilla ympyrällä.

Yhteenveto virtavesituloksista

- Päsmärinsuon virtavesitarkkailussa turvetuotannosta tullut kuormitus on ollut hyvin erilainen 2000-luvun alkuvuosien ja 2010-luvun tarkkailuvuosina. Vuosina 2005 ja 2008 pääosa Päsmärinsuon kuivatusvesistä johdettiin Suurensuonpuroon laskeutusaltaiden kautta, ainoastaan lohkolta 3 kuivatusvedet johdettiin pintavalutuskentälle noin 11 hehtaarin alueelta. Vuonna 2010 tuotantoalue kasvoi noin 44 hehtaaria, kun lohko 4 kunnostettiin turvetuotantoa varten. Lohkon 4 kuivatusvedet johdettiin alusta alkaen uuden pintavalutuskentän 2 kautta Suurensuonpuroon. Vuoden 2013 kesällä lohkojen 1 ja 2 kuivatusvesien käsittelyyn rakennettiin pintavalutuskenttä 3. Vuodesta 2013 lähtien siis kaikki Päsmärinsuon kuivatusvedet johdettiin pintavalutuskenttien kautta.
- Pintavalutuskentällä 2 ei ole kokoojaojaa, minkä takia kentän toimintaa ei ole ollut mahdollista tutkia. Kentälle 1 menevässä vedessä pääosa on ollut ulkopuolisia vesiä, joten myös sen tarkkailu ei olisi antanut oikeata kuvaa Päsmärinsuon kuormituksesta. Pintavalutuskentällä 3 on ollut toimiva virtaamamittaus. Koko Päsmärinsuon kuormitus on täten arvioitu kentän 3 tulosten perusteella.
- Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut koko tarkkailuaineistossa 3 mg/l suurempi kuin yläpuolisella Suurensuonpuron asemalla 1. Pitoisuusero pieneni kuitenkin selvästi pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen ja vuoden 2021 havaintokerroilla kiintoainepitoisuus oli kuivatusvedessä keskimäärin hieman pienempi. Veden kemiallisen hapenkulutuksen osalta kehitys on ollut päin vastainen. Vuosien 2005 ja 2008 tarkkailukertoina puroveden kemiallinen hapenkulutus oli selvästi suurempi kuin kuivatusvedessä, mutta pintavalutuskentän käyttöönoton myötä kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on noussut ja vuoden 2021 havaintokertoina oli samaa tasoa puroveden aseman 1 kanssa. Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuus oli laskeutusaltaiden aikana keskimäärin 1000-1500 µg/l suurempi kuin purovedessä asemalla 1, mutta pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen pitoisuusero on ollut keskimäärin 100-200 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuus purovedessä on ollut pääsääntöisesti suurempi tai sama kuin kuivatusvedessä.
- Suurensuonpurossa veden laatu on heikentynyt kaikkien mitattujen vedenlaatutekijöiden osalta asemien 1 ja 5 välillä sekä laskeutusaltaiden aikaan vuonna 2008 että pintavalutuskenttien aikaan vuosina 2015, 2018 ja 2021. Mikäli verrataan puroaseman 5 ja Päsmärinsuon tuotantoalueelta lähtevän kuivatusveden ainepitoisuuksia, on ainoastaan kokonaistypen osalta kuivatusvedessä ollut suuremmat pitoisuudet. Tämäkin ero on tasoittunut pintavalutuskentän käyttöönoton myötä. Tulokset viittaavat siihen, että kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisfosforin osalta puroveden laatua muuttava kuormitus tulee muualta valuma-alueelta kuin Päsmärinsuolta. Tähän oletukseen liittyy toki epävarmuutta, koska Päsmärinsuon pintavalutuskentiltä 1 ja 2 lähtevän veden laatua ei tunneta. Suurensuonpuron valuma-alue on ollut tehokkaassa metsätalouskäytössä, mikä on todennäköisin muu kuormitustekijä. Esimerkiksi puroasemalla 5 todetut suuret kokonaisfosforipitoisuudet vuoden 2008 tarkkailussa johtuivat todennäköisesti lohkon 4 valmisteluihin liittyvistä metsähakkuista.
- Suurensuonpuron asemalla 2 veden laatu on keskimäärin hieman parantunut asemaan 5 verrattuna. Valuma-alueen alaosalla ei ole ollut merkittävää puroveden laatua merkittävästi heikentävää kuormitustekijää.

Päsmäri

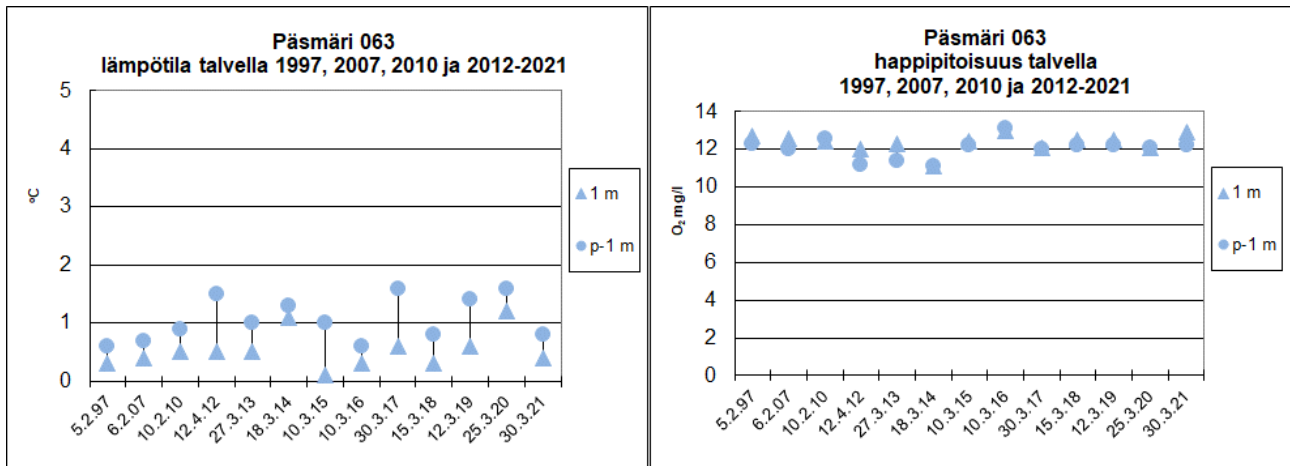
- Päsmäri on kohtalaisen kokoinen, mutta matala järvi. Järven pinta-ala on 2,83 km², keskisyvyys 1,9 m ja suurin syvyys 3,9 m järven keskivaiheilla. Kiltuanjärven alueelta ja Haapajärvestä tulee Päsmäriin noin 8 m³/s keskivirtaama, joka vaihtaa matalan Päsmäriin veden melko nopeasti. Keskivalumalla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on vain noin 8 vuorokautta.
- Päsmärinsuon turvetuotantoalueen kuivatusvedet tulevat Päsmäriin Suurensuonpuron kautta. Suurensuonpuro laskee suoraan Haapajärvestä tulevaan virtaan matalalle alle 3 m:n salmialueelle Päsmäriin pohjoispäässä. Päsmäriin havaintoasema 063 sijaitsee noin 1,4 km puron laskukohdasta alavirtaan Päsmäriin syvimmillä kohdalla.
- Päsmäri on pintavesityypiltään Matalat runsashumuksiset järvet (MRh). Järven ekologinen tila oli 1. suunnittelukaudella erinomainen, toisella hyvä. Ekologisen tilan heikkenemiseen vaikutti Talvivaaran kaivosvesien aiheuttama suolapitoisuuden kasvu, joka alkoi vuonna 2012. Sähkönjohtavuus palautui 2010-luvun tasolle vuosien 2018-2019 aikana. 3. suunnittelukaudella ekologinen tila luokitui erinomaiseksi kasviplankton- ja kalatutkimusten perusteella. Kemiallinen tila oli 1. kaudella hyvä, 2. ja 3. kaudella hyvää huonompi. Tilan luokittelu perustui 2. kaudella kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella arvioituun kalojen elohopeapitoisuuteen ja 3. suunnittelukaudella myös bromattujen difenyylieettereiden pitoisuus ylittyi asiantuntija-arviona (lähde: SYKE Herttatietokanta).

Näytteenotto

- Päsmäriin asemalta 063 ensimmäiset talvinäytteenotot ovat vuosilta 1997, 2007 ja 2010 keskitalvella helmikuun alkupuolella. Vuodesta 2012 lähtien järvi on kuulunut Pohjois-Savon turvetuotannon seurantaohjelmaan ja näytteet on otettu vuosina 2012-2021 maaliskuuhun. Kesänäytteet Päsmäristä on otettu vuosina 2007 ja 2010 heinäkuussa sekä vuosina 2012-2021 elokuussa.

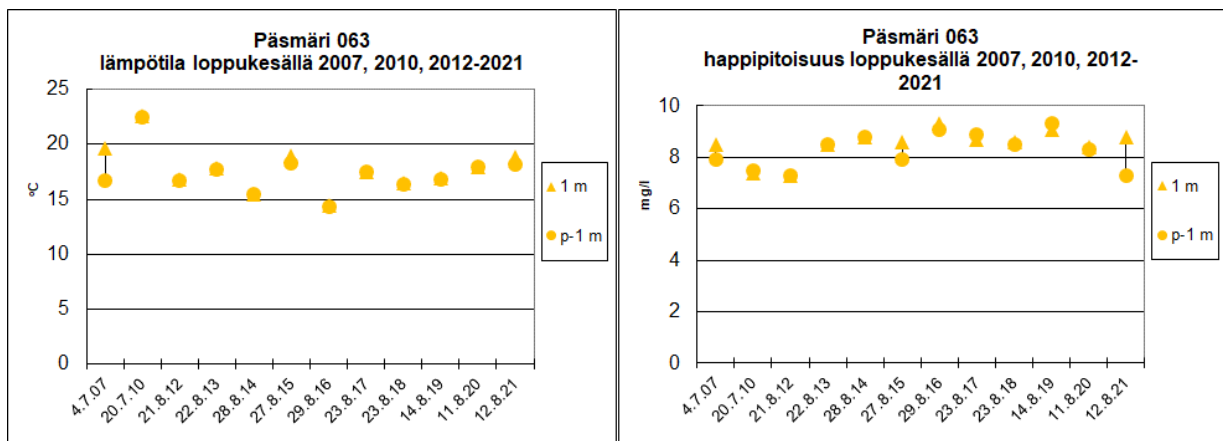
Veden laatu

- Päsmäriin tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrin ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne lopputalvella.** Vuoden 2018 raportti: *Päsmäriin mataluus ja yläpuolelta tuleva kohtalainen virtaama näkyvät selvästi talvihavainnoissa. Vesipatsas on kaikkina tarkkailutalvina ollut erittäin viileää (pohjan läheisyydessä lämpötila 0,6-1,6 °C) ja happitilanne on ollut aina erinomainen (alusvedessä 11,1-13,1 mg/l).* Vuosien 2019-2021 talvinäytteissä vesi oli viileää ja happipitoisuus hyvä koko vesipatsaassa.



Päämäriin aseman 063 veden lämpötila (vasen kuva) ja happipitoisuus (oikea kuva) päänlyysvedessä (kolmio) ja alusvedessä (metri pohjan yläpuolella, ympyrä) talvinäytteissä vuosina 1997, 2007, 2010 ja 2012-2021.

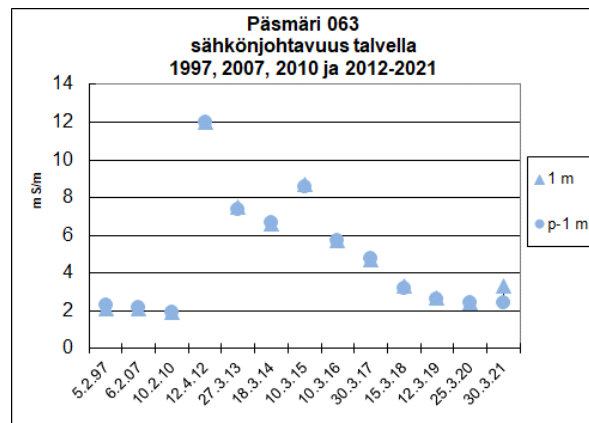
- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Vesipatsaassa oli todettavissa pieni lämpötilakerrostuneisuus heinäkuun alkupuolella vuonna 2007, mutta muina havaintokertoina vesipatsas on ollut tasalämpöinen. Vesipatsaan happitilanne on ollut kaikkina havaintokertoina hyvä (7,3-9,3 mg/l) ja vain muutamana havaintokertana alusvedessä happea on ollut hieman vähemmän kuin päänlyysvedessä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Vesipatsas oli tasalämpöinen elokuun 2019 ja 2020 näytteissä ja happitilanne erinomainen. Vuoden 2021 elokuussa vesipatsaassa oli pieni lämpötilaero ja pohjan läheisyydessä happipitoisuus hieman päänlyysvettä pienempi, mutta happitilanne oli alusvedessäkin hyvä (7,3 mg/l).



Päämäriin aseman 063 veden lämpötila (vasen kuva) ja happipitoisuus (oikea kuva) päänlyysvedessä (kolmio) ja alusvedessä (metri pohjan yläpuolella, ympyrä) kesänäytteissä vuosina 2007, 2010 ja 2012-2021.

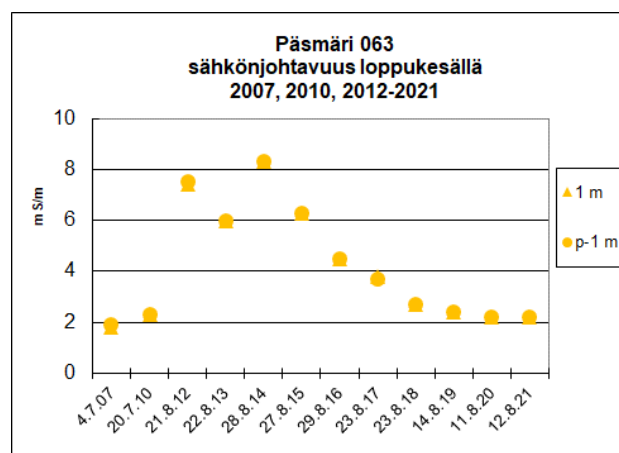
- **Sähkönjohtavuus lopputalvella.** Vuoden 2018 raportti: Veden sähkönjohtavuus oli helmikuun näytteissä 1997, 2007 ja 2010 hyvin pieni. Talvivaaran kaivosvesien joutuminen vesistöön näkyi hyvin selvästi Päämäriissä. Huhtikuussa 2012 sähkönjohtavuus nousi arvoon 12 mS/m koko vesipatsaassa. Vuosina 2013-2015 sähkönjohtavuus oli tasolla 6,6-8,7 mS/m koko vesipatsaassa, mutta sen jälkeen se on alkanut laskemaan. Sähkönjohtavuus koko

vesipatsaassa meni tasolle alle 3 mS/m vuoden 2019 maaliskuun näytteessä. Maaliskuussa 2021 päällysvedessä sähkönjohtavuus oli hieman noussut (3,3 mS/m), mutta edelleen pieni.



Päsmäriin aseman 063 sähkönjohtavuus päällys- ja alusvedessä talvinäytteissä. Tarkemmat selitykset lämpötila/happikuvassa.

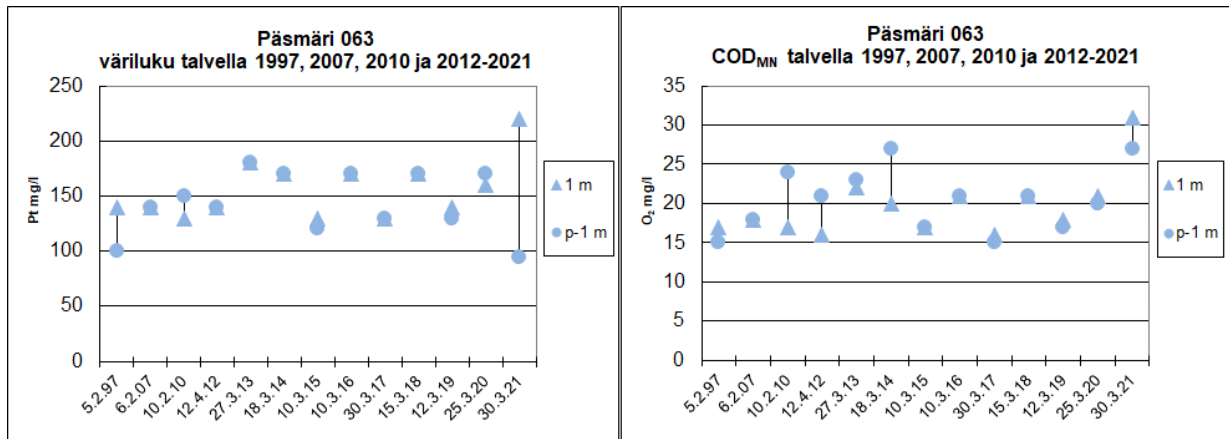
- **Sähkönjohtavuus loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kuten loppupalven näytteissä myös loppukesän näytteissä oli todettavissa selvä veden sähkönjohtavuuden nousu vuonna 2012. Vuosina 2012-2015 sähkönjohtavuus oli 6-8,3 mS/m, sen jälkeen se putosi tasaisesti vuoden 2010 tasolle 2,7 mS/m elokuuhun 2018 mennessä. Vuosien 2019-2021 kesänäytteissä sähkönjohtavuus oli taustatasolla.



Päsmäriin aseman 063 sähkönjohtavuus päällys- ja alusvedessä kesänäytteissä. Tarkemmat selitykset lämpötila/happikuvassa.

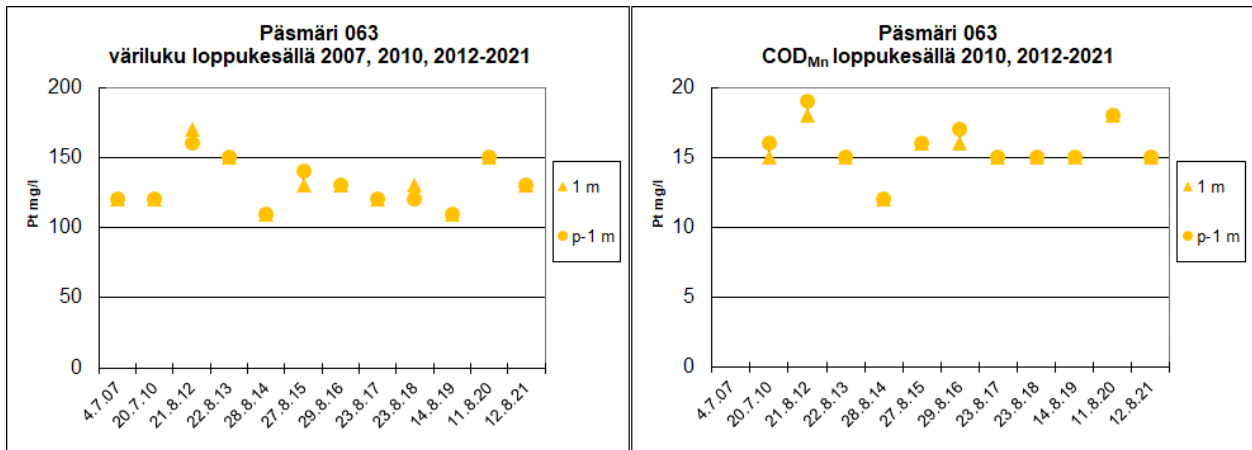
- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus talvella.** Vuoden 2018 raportti: Päällysvedessä väriluku on ollut 130-180 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 16-22 O₂ mg/l, joten vaihtelut tarkkailuvuosien välillä ovat olleet melko pieniä. Loppupalvella vesi on ollut luokiteltavissa humuspitoiseksi. Alusvedessä väriluku on pääsääntöisesti ollut lähes sama kuin päällysvedessä, mutta veden kemiallinen hapenkulutus on ollut hyvästä happitilanteesta huolimatta muutamana havaintokertana alusvedessä jonkin verran suurempi. Vuosien 2019-2021 tulokset: Alkupalvella 2019 suvikelit olivat vähäisiä, mikä näkyi sekä vesipatsaan väriluvussa että kemiallisessa hapenkulutuksessa, jotka olivat keskimääräistä hieman pienempiä. Alkupalvella 2020 oli useampia lauhvoja jaksoja, jolloin Päsmäriin on tullut

sulamisvesiä. Tämä näkyi vuoteen 2019 verrattuna hieman suurempina veden värilukuna ja kemiallisena hapenkulutuksena, mutta arvot olivat lähellä koko aineiston keskiarvoja. Maaliskuun lopun näyte 2021 oli kuitenkin poikkeuksellinen. Alusveden väriluku oli koko aineiston pienempiä, mutta alus- ja päällysveden kemiallinen hapenkulutus sekä päällysveden väriluku olivat koko tarkkailuaineiston suurimpia. Pakkasjaksot olivat päättyneet noin viikkoa ennen näytteenottoa keväiseen lämpöaaltoon, joka sai sulavedet liikkeelle. Jostain valuma-alueelta on tullut humuskuormaa, joka nosti päällysveden värilukua ja kemiallista hapenkulutusta. Päämärintsuon pintavalutuskentältä otettiin samana päivänä kuormitusnäyte ja siinä näkyi lähinnä lumen sulamisvesien vaikutus, veden kemiallinen hapenkulutus oli 10 O₂ mg/l.



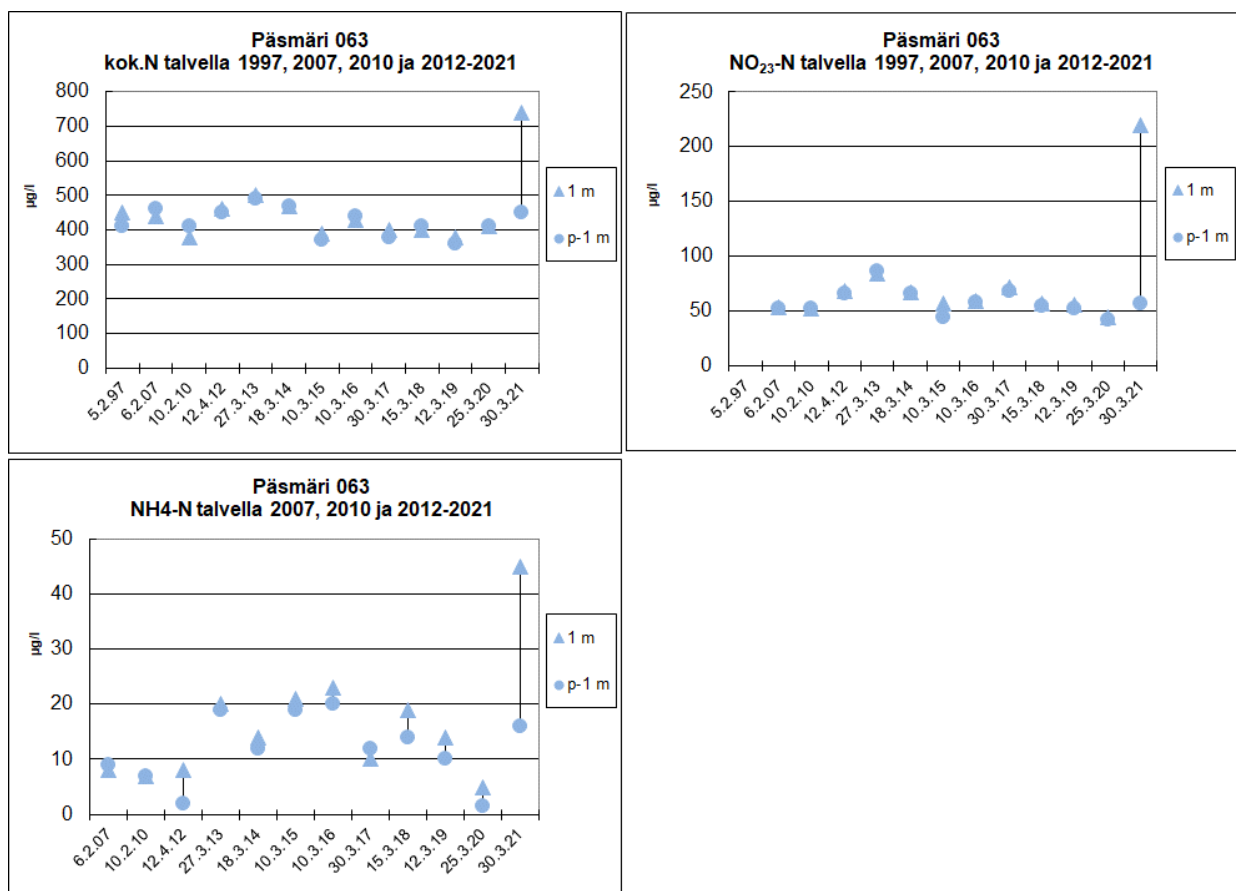
Päämäriin aseman 063 veden väriluku (vasen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea kuva) talvinäytteissä vuosina 1997, 2007, 2010 ja 2012-2021. Tarkemmat selitykset talven lämpötila/happikuvassa.

- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus kesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kesällä päällysveden väriluku on vaihdellut välillä 110-170 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 12-18 O₂ mg/l. Loppukesän näytteissä veden väriluku on ollut keskimäärin 20 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 4 O₂ mg/l pienempi kuin talvinäytteissä. Päällysvesi on loppukesän tulosten perusteella luokiteltavissa humusleimaiseksi-humuspitoiseksi. Suurin väriluku ja kemiallinen hapenkulutus mitattiin sadekesänä 2012. Erot päällys- ja alusveden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa ovat olleet kaikkina tarkkailuvuosina vähäisiä. Vuoden 2019-2021 tulokset: Kesä 2019 oli vähäsateinen, mikä näkyi myös Päämäriin veden keskimääräistä pienemmissä väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa. Heinäkuun loppupuolella ja elokuun alussa vuonna 2020 satoi yli 70 mm, mikä ilmeisesti nosti 11.8.20 otetun näyteveden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen sadekesän 2012 tasolle. Vuoden 2021 elokuun näytteessä molemmat em. vedenlaatutekijät olivat samat kuin koko Päämäriin vedenlaatuaineiston keskiarvot. Päämäriin veden humuspitoisuudessa ei ole nähtävissä joissain vesistöissä todettua nousevaa kehitystä vuosien 2007-2021 aikasarjassa.



Päämäriin aseman 063 veden väriluku (vasen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea kuva) päällyksivedessä (kolmio) ja alusvedessä (metri pohjan yläpuolella, ympyrä) kesänäynteissä vuosina 2007, 2010 ja 2012-2021.

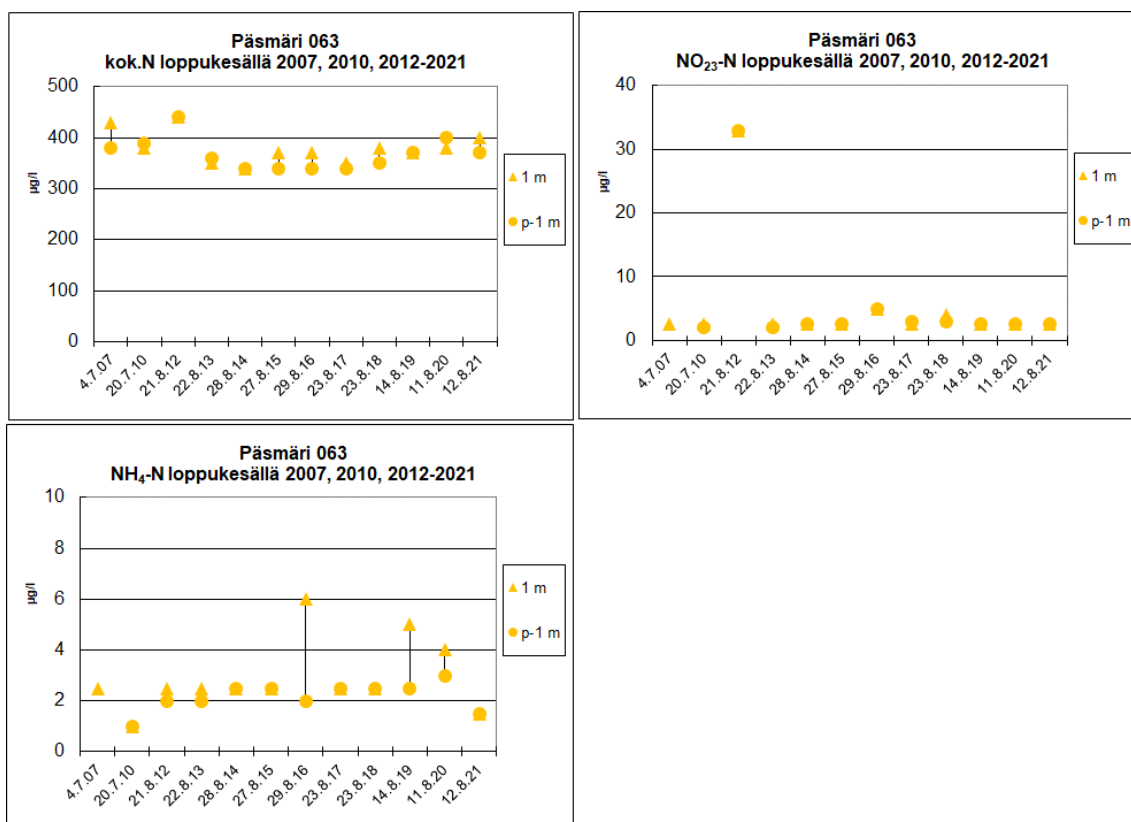
- Veden tyyppiyhdisteet talvella.** Vuoden 2018 raportti: Kokonaistypen pitoisuus Päämäriin havaintoaseman päällyksivedessä on lopputalvella ollut melko tasainen (380-500 µg/l) ja alusvedessä lähes sama. Nitraattitypen keskipitoisuus on ollut koko vesipatsaassa noin 60 µg/l ja ammoniumtypen 13 µg/l.



Päämäriin aseman 063 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli) ja ammoniumtypen (alakuva) pitoisuus talvinäytteissä. Tarkemmat selitykset talven lämpötila/happi-kuvassa.

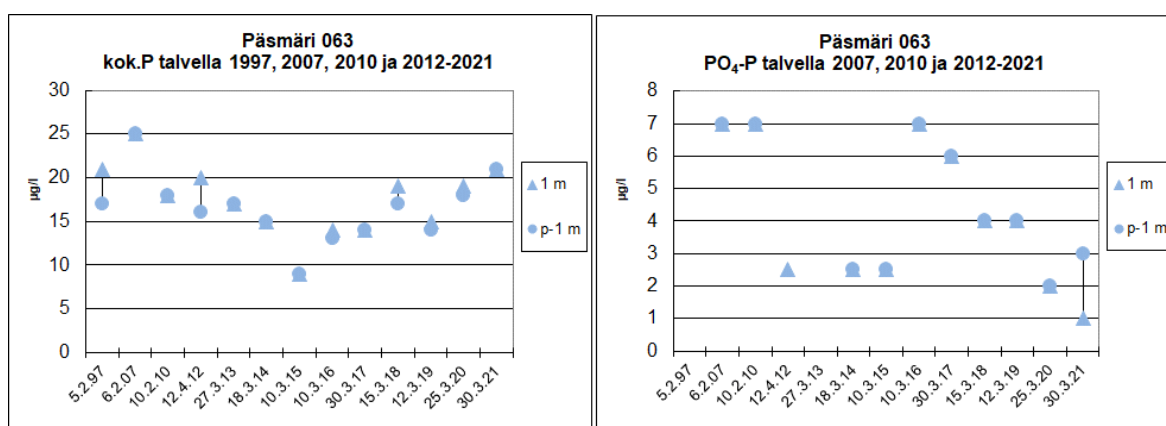
Vuosien 2019-2021 tulokset: Talvinen alkuvuosi 2019 näkyi Päsmäriin aseman 063 vesipatsaassa keskimääräistä hieman pienempänä kokonaistypen pitoisuutena, mutta mineraalityypen pitoisuudet olivat keskimääräisellä tasolla. Lauhempi alkutalvi 2020 nosti kokonaistypen pitoisuuden lähelle koko aineiston keskiarvoa. Kevään äkillinen alkaminen maaliskuun lopulla 2021 toi päälysveteen jostain humuksen lisäksi ylimääräistä typpikuormitusta, joka nosti paitsi kokonaistypen, myös nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuuden päälysvedessä selvästi aiempia havaintokertoja suuremmaksi. Ammoniumtypen pitoisuus oli kuitenkin edelleen pieni. Päsmärinsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistyyppipitoisuus (520 µg/l) oli samana päivänä samaa tasoa kuin Päsmärissä pohjan läheisyydessä, joten ylimääräinen typpikuormitus oli tullut muualta kuin Päsmärinsuolta.

- Veden typpiyhdisteet kesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päsmäriin päälysvedessä kokonaistypen pitoisuus loppukesällä on pääsääntöisesti vaihdellut välillä 340-380 µg/l, sadekesä 2012 näkyi hieman kohonneena pitoisuutena 440 µg/l. Pitoisuustaso on keskimäärin noin 50 µg/l pienempi kuin talvinäytteissä, mikä kertoo kasviplanktonin typenkulutuksesta kesällä. Päälys- ja alusveden välillä ero kokonaistypen pitoisuudessa on ollut pieni ja pääsääntöisesti päälysvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut loppukesällä 10-30 µg/l suurempi kuin alusvedessä. Sekä nitraatti- että ammoniumtypen pitoisuudet ovat olleet erittäin pieniä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Kokonaistypen pitoisuus oli tavanomaisella tasolla kaikissa kolmessa kesänäytteessä. Myös mineraalityppi oli edellisvuosien tapaan tehokkaasti levien käytössä ja pitoisuudet olivat hyvin pieniä. Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus viittasivat sateen vaikutuksiin elokuun 2020 näytteissä, mutta tämä ei näkynyt typpiyhdisteissä.



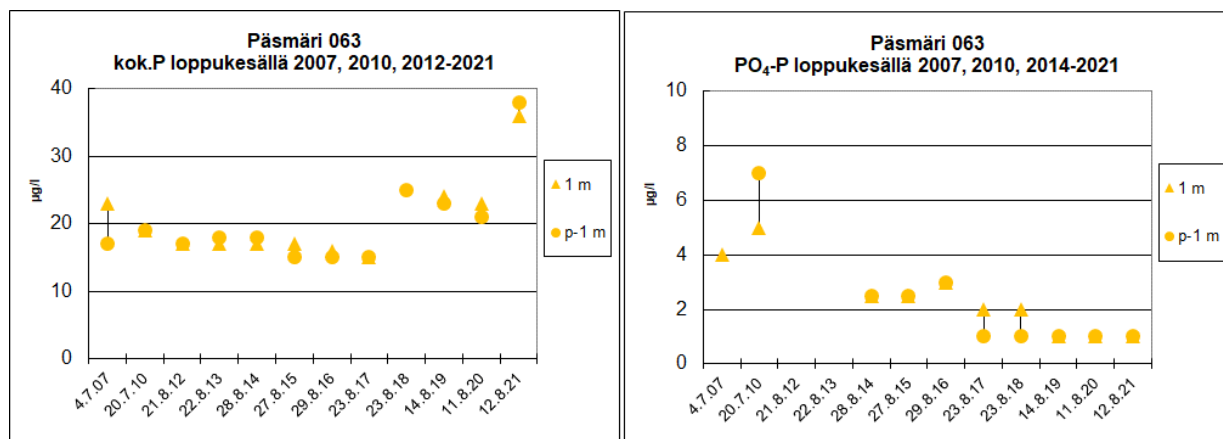
Päsmäriin aseman 063 veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli) ja ammoniumtypen (alakuva) pitoisuus kesänäytteissä. Tarkemmat selitykset kesän lämpötila/happikuvassa.

- Veden fosforiyhdisteet talvella.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudessa on lopputalven näytteissä ollut jonkin verran vaihtelua. Kokonaisfosforin keskipitoisuus päälyysvedessä on ollut 17 µg/l. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus on pääsääntöisesti ollut sama kuin päälyysvedessä. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut enimmillään 7 µg/l päälyys- ja alusvedessä. Vuosien 2019-2021 tulokset: Talvinen alkuvuosi 2019 näkyi monen muun vedenlaatutekijän lailla keskimääräistä hieman pienempänä kokonaisfosforin pitoisuudessa koko vesipatsaassa. Lauha alkutalvi nosti pitoisuuden maaliskuun 2020 näytteessä hieman keskimääräistä suuremmaksi. Maaliskuun lopussa 2021 lumien sulamisen alkaminen näkyi myös keskimääräistä jonkin verran suurempana veden kokonaisfosforipitoisuutena, mutta ero keskimääräiseen ei ollut niin suuri kuin typpiyhdisteissä ja kemiallisessa hapenkulutuksessa. Fosfaattifosforin pitoisuus oli keskimääräistä pienempi kaikissa näissä kolmessa talvinäytteessä.



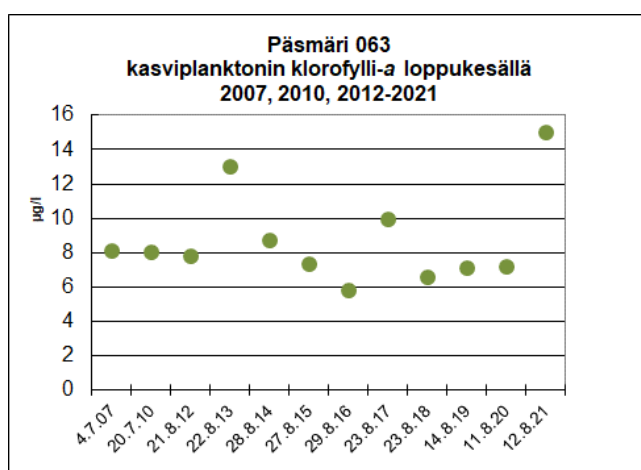
Päsmäriin aseman 063 veden kokonaisfosforin (vasen kuva) ja fosfaattifosforin (oikea kuva) pitoisuus talvinäytteissä. Tarkemmat selitykset talven lämpötila/happi-kuvassa.

- Veden fosforiyhdisteet kesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kokonaisfosforin pitoisuus päälyysvedessä on ollut elokuun näytteissä 15-17 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Alusvedessä pitoisuus on ollut pääsääntöisesti lähes sama päälyys- ja alusvedessä. Fosfaattifosforin pitoisuus elokuun näytteissä on ollut pääsääntöisesti alle määrittäysrajan tai lähellä sitä. Vuosina 2019 ja 2020 elokuun näytteissä kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä suurempi, mutta järvi oli edelleen luokiteltavissa lievästi reheväksi. Elokuun näytteessä 2021 kokonaisfosforipitoisuus (38 µg/l) sen sijaan oli selvästi keskimääräistä suurempi, ja järvi oli luokiteltavissa reheväksi. Suurensuonpurossa kokonaisfosforipitoisuus oli samana päivänä myös poikkeuksellisen suuri (60 µg/l), mutta virtaama melko vähäinen, ja fosforikuormitus ei ollut kuitenkaan merkittävän suurta. Päsmäriinsuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi pienempi (36 µg/l), joten pääasiallinen fosforikuormitus puroveteen tuli muualta Suurensuonpuron valuma-alueelta kuin Päsmäriinsuolta. Valuma-alueella tehtiin vuoden 2021 aikana metsänkäyttöilmoitusten mukaan joitain avohakkuualoja, jotka ovat saattaneet nostaa puroveden fosforipitoisuutta. Fosfaattifosforin pitoisuus oli alle määrittäysrajan kaikissa kolmessa kesänäytteessä.



Päämäriin aseman 063 veden kokonaisfosforin (vasen kuva) ja fosfaattifosforin (oikea kuva) pitoisuus kesänäytteissä. Tarkemmat selitykset kesän lämpötila/happi-kuvassa.

- Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on ollut elokuun 2013 havaintokertaa lukuun ottamatta alle 10 µg/l (6,6-9,9 µg/l), jonka perusteella Päämäriin vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Elokuussa 2013 klorofylli-a:n määrä oli 13 µg/l. Tuolloin runsain leväryhmä oli piilevät. Vuosien 2019-2021 tulokset: Elokuun näytteissä 2019 ja 2020 klorofylli-a:n määrä oli tavanomaisella, lievästi rehevälle vedelle ominaisella tasolla, vaikka kokonaisfosforipitoisuus oli hieman keskimääräistä suurempi. Elokuun 2021 näytteen keskimääräistä selvästi suurempi kokonaisfosforin pitoisuus näkyi sen sijaan myös koko tarkkailuaineiston suurimpana klorofylli-a:n määränä ja järvi oli samoin kuin kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa reheväksi. Päämäriin kasviplanktonnäytteissä limalevän (*Gonyostomum semen*) osuus on ollut kohtalaisen suuri. Limalevä ei ole varsinainen rehevöitymisen ilmentäjälaji, joten sen runsas esiintyminen voi antaa väärän kuvan järven rehevyydestä. Vuoden 2021 kasviplanktonnäytettä ei ole kuitenkaan vielä tutkittu.



Päämäriin aseman 063 klorofylli-a loppukesän kokoomanäytteissä (0-2 m) vuosina 2007-2021.

- Päämäriin asemalta 063 on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomass- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

Elokuu 2014: Sonkajärven Päsmäri on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh). Elokuussa 2014 havaintopaikan Päsmäri 063 kaikkien kasviplanktonmuuttujien arvot (biomassa-arvo 0,9 mg/l, haitallisten sinilevien osuus biomassasta 0,3 %, TPI-indeksi -0,1) viittasivat järven erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat panssarilevät (19 %) ja piilevät (48 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua* ja *Eunotia zazuminensis*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 7 % biomassasta.

Syyskuu 2015: Syyskuussa 2015 havaintopaikan Päsmäri 063 kasviplanktonin biomassa-arvo (0,6 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisia sinileviä ei havaittu, mikä viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1,1) viittasi erinomaiseen tilaan.. Suurimman osan biomassasta muodosti nielulevät (16 %), panssarilevät (18 %) ja kultalevät (16 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 26 % 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: Elokuussa 2016 havaintopaikan Päsmäri 063 kaikkien kasviplanktonmuuttujien arvot (biomassa-arvo 0,5 mg/l, haitallisten sinilevien osuus biomassasta 1,5 %, TPI-indeksi -0,8) viittasivat järven erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (13 %), kultalevät (18 %) ja piilevät (32 %, pääasiassa *Aulacoseira ambigua*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 22 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ilmensivät samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2017: Elokuussa 2017 havaintopaikan Päsmäri 063 kaikkien kasviplanktonmuuttujien arvot (biomassa-arvo 0,7 mg/l, haitallisten sinilevien osuus biomassasta 0,3 %, TPI-indeksi -0,2) viittasivat järven erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (19 %) ja piilevät (35 %, pääasiassa *Tabellaria flocculosa*). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 18 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ilmensivät samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Päsmäri 063 kasviplanktonin biomassa-arvo (0,5 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,5 %) viittasi järven erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0) viittasi järven hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (26 %, runsaana mm. *Mallomonas* spp.) ja piilevät (11 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 24 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI-indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ilmaisi parempaa tilaluokkaa kuin TPI-indeksi.

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Päsmäri 063 kasviplanktonin biomassa-arvo (0,8 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (2,2 %) viittasi järven erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,7) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat kultalevät (37 %, runsaina mm. *Uroglena* spp. ja *Chrysosphaerella brevispina*) ja piilevät (18 %, mm. *Asterionella formosa*). Limalevä

Gonyostomum semen muodosti 18 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ilmaisi samaa erinomaista tilaluokkaa kuin TPI-indeksi.

Yhteenveto Päsmärin tuloksista

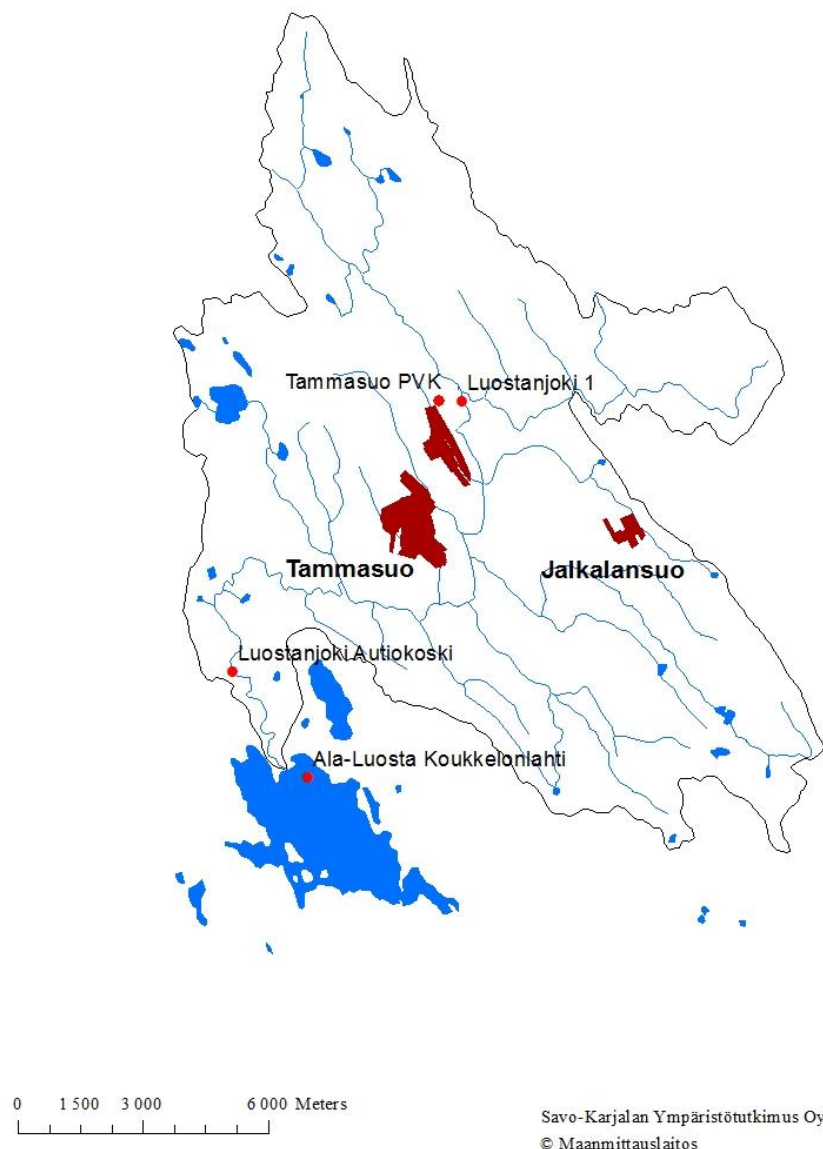
- Päsmärissä ero pintaveden ja pohjan läheisen veden lämpötilassa oli vähäinen sekä talvi- että kesänäytteissä 2019-2021 ja happitilanne oli tavanomaiseen tapaan hyvä. Sähkönjohtavuus oli palautunut vuosina 2018-2019 samalla tasolle, missä se oli 2010-luvulla ennen Talvivaaran jätevesipäästöjä.
- Vesi oli näissä näytteissä pääosin luokiteltavissa humusleimaiseksi-humuspitoiseksi. Poikkeuksen teki maaliskuun lopun näyte vuonna 2021, jolloin päällysvedessä mitattiin selvästi koko mittausaineiston suurin veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus. Pakkaset olivat loppunut noin viikkoa aiemmin ja hyvin lämmin jakso sulatti lumia nopeasti. Samana päivänä Päsmärinsuolta otettu näyte osoitti, että kentältä 3 lähtevässä kuivatusvedessä lumen sulamisvedet pitivät kemiallisen hapenkulutuksen pienenä, joten Päsmärissä todettu humuspitoisuuden nousu tuli jostakin muualta valuma-alueelta kuin turvetuotantoalueelta.
- Vesipatsaan kokonais- ja mineraalityypen pitoisuus oli maaliskuun näytteissä vuosina 2019 ja 2020 tavanomaisella tasolla, mutta maaliskuun lopulla 2021 äkillisesti alkaneen kevätvalunnan aikaan kaikkien mitattujen tyyppiyhdisteiden pitoisuudet olivat päällysvedessä selvästi keskimääräistä suurempia. Päsmärinsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli samaa tasoa kuin Päsmärissä pohjan läheisyydessä, joten järveden humuspitoisuuden lailla poikkeuksellinen typpikuormitus oli tullut muualta valuma-alueelta. Kesänäytteissä 2019-2021 tyyppiyhdisteiden pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla.
- Talvinäytteissä 2021 myös veden kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran tavanomaista suurempi, mutta ero ei ollut niin selvä kuin veden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen ja tyyppiyhdisteiden kohdalla. Kesänäytteissä veden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä hieman suurempi vuosien 2019 ja 2020 näytteissä, mutta vesi oli sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltavissa edelleen selkeästi lievästi reheväksi. Elokuun näytteessä 2021 rehevyytaso sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella oli sen sijaan poikkeuksellisen korkea ja vesi oli luokiteltavissa reheväksi. Elokuussa Suurensuonpuron vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi muita ajankohtia suurempi, jolloin ylimääräinen fosforikuormitus on tullut ainakin osaltaan sieltä kautta. Päsmärinsuon pintavalutuskentältä 3 lähtevässä vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi purovettä pienempi, joten fosforikuormitus on pääosin tullut muualta Suurensuonpuron valuma-alueelta. Valuma-alueella tehtiin metsätaloustoimia, jotka ovat saattaneet nostaa puroveden rehevyytaso. Suurensuonpuron virtaama ei kuitenkaan ollut elokuun lopussa 2021 kovin suuri, minkä takia ylimääräinen fosforikuormitus, joka näkyi järvedessä rehevyytason nousuna, on todennäköisesti tullut myös muualta kuin Suurensuonpuron valuma-alueelta.
- Tarkkailutulosten perusteella Päsmärinsuon vaikutus Päsmärin veden laatuun on ollut vähäinen erityisesti pintavalutuskenttien käyttöönoton jälkeen 2010-luvun puolivälissä.

TAMMASUO

Sijainti ja maankäyttö

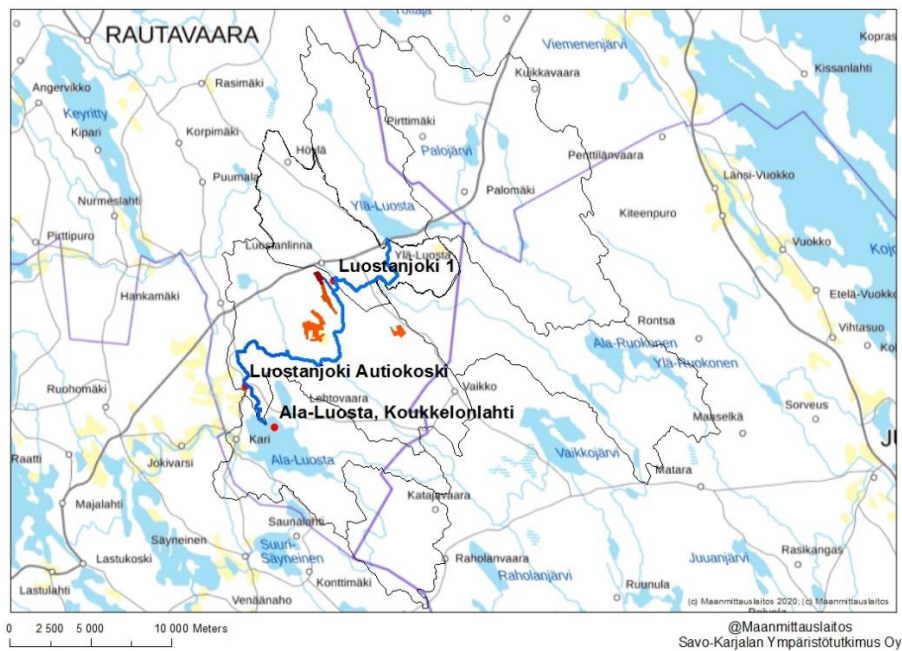
Tammasuo sijaitsee Nilsiän reitin valuma-alueen Luostanjoen valuma-alueella ja siellä Luostanjoen alueella (vesistöalue 4.682, peruskartta 4312 05 (Jalkalansuo) ja 4312 02 (Tammasuo)). Samalla vesistöalueella sijaitsee myös Jalkalansuon entinen turvetuotantoalue, jossa viimeinen turpeennostovuosi oli 2014. Tammasuo on Rautavaaralla. Luostanjoen alueen koko on 166 km² ja järvisyys 0,8 % (Ekholm 1993). Koko yläpuolisen valuma-alueen koko on 476 km² ja järvisyys 3,8 %.

Luostanjoen vesistöalue (4.682)



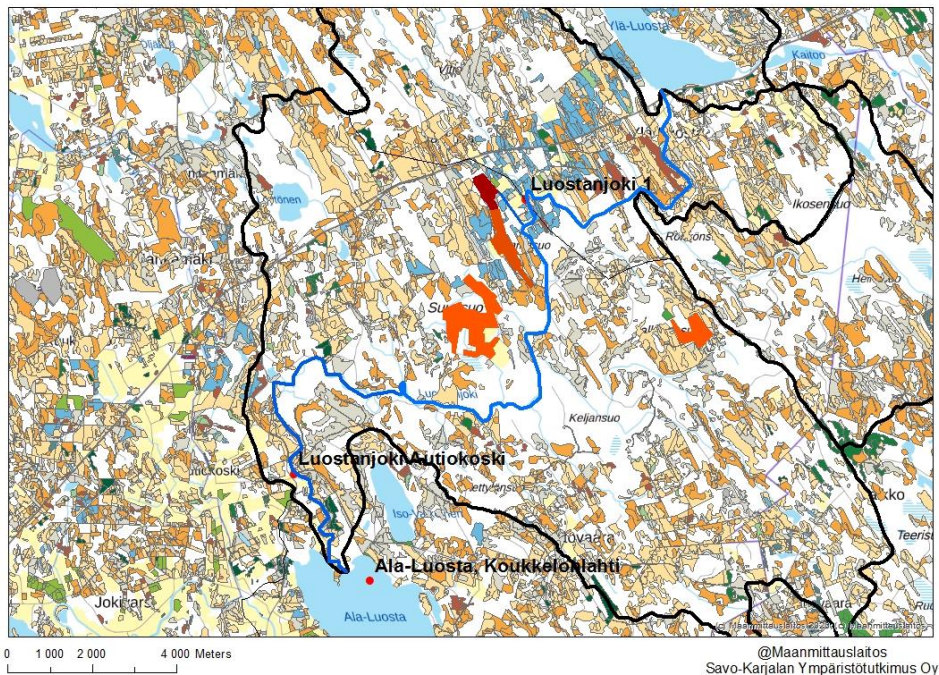
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat.

Luostanjoen valuma-alue on iso, pinta-ala on 577 km². josta 476 km² on Ala-Luostan yläpuolella. Valuma-alue on pääosin voimakkaasti ojitetuilla turvemailla tai kivennäismailla kasvavaa metsää. Vesistöjen osuus koko valuma-alueella on 5 % ja maatalousmaita on erittäin vähän.



Luostanjoen valuma-alue (lähde: Maanmittauslaitos).

Valuma-alueen metsät ovat olleet intensiivisessä metsätaloustoiminnassa. Esimerkiksi Ylä-Luostan ja Ala-Luostan välisellä valuma-alueella on tehty useita eri kokoisia avohakkuita usean sadan hehtaarin alueella 2000-luvulla.



Metsien käyttö metsänkäyttöilmoitusten perusteella Ylä-Luostan ja Ala-Luostan välisellä valuma-alueella. Harmaa väri liittyy avohakkuisiin, muut värit erilaisiin harvennus- ym. hakkuisiin (lähde: Metsäkeskus).

Tammasuo: Tuotanto pinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi	1978
Tuotanto alkoi	1980
Arvioitu kesto	2025

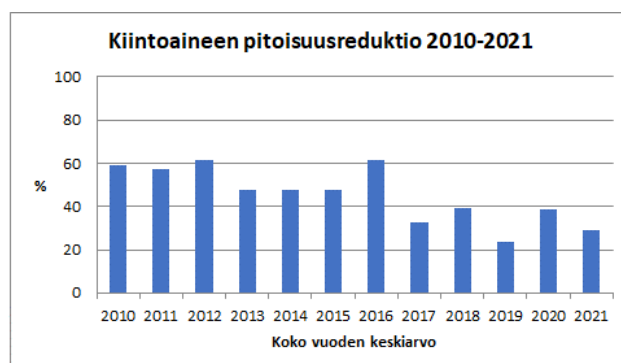
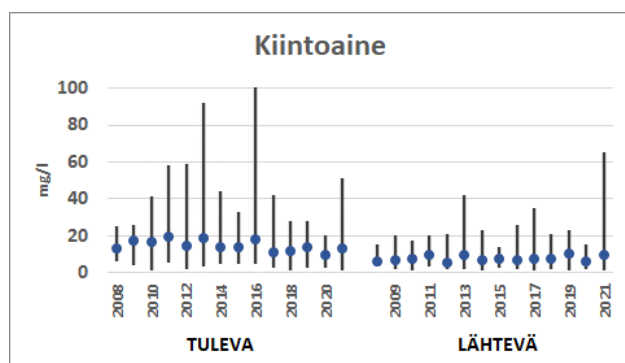
Suurin tuotantopinta-ala	212 ha
Tuotannossa 2021	27,3 ha
Kuormittava ala 2021	27,3 ha

Tammasuon vanhat tuotantoalueet jäivät pois tuotannosta vuonna 2012. Uudella Tammasuon pohjoisosalla olevalla noin 25 ha:n alueella tuotanto alkoi vuonna 2010. Tältä alueelta vedet johdetaan pintavalutuskentälle, josta ne laskevat laskuojaa pitkin Luostanjokeen noin 200 m aseman 1 alapuolelle. Laskuojan suulta Ala-Luostan järveen on matkaa noin 17,7 km.

Tammasuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kiintoaine



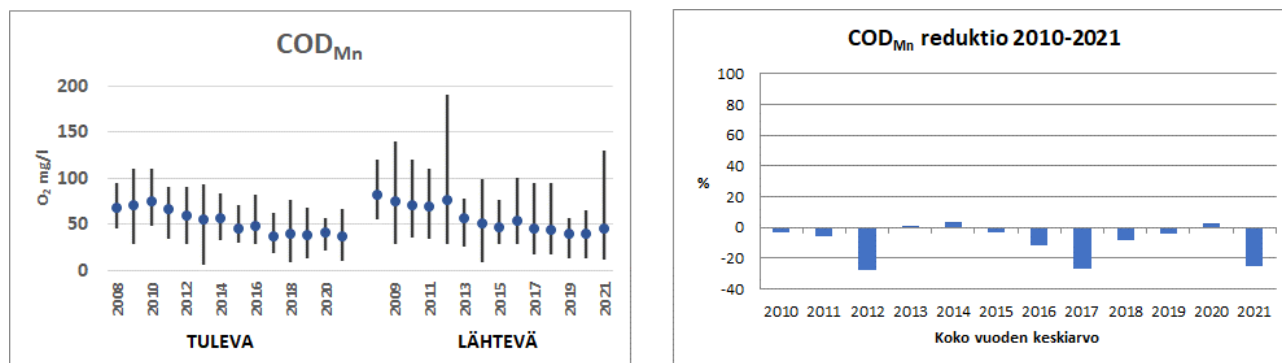
Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Tammasuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2008-2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2010-2021.

Tammasuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli välillä 15-20 mg/l 2010-luvun puoliväliin asti ja sen jälkeen keskipitoisuus on ollut välillä 10-14 mg/l. Aiempina vuosina keskipitoisuutta ovat nostaneet yksittäiset maksimipitoisuudet ja maksimipitoisuuksien pienenemisen myötä myös keskipitoisuus on laskenut.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio oli Tammasuon pintavalutuskentällä vuoteen 2016 asti keskimäärin lähes 60 %, mutta tulevan veden keskipitoisuuden laskun myötä myös pitoisuusreduktio on pienentynyt keskimäärin tasolle 33 % vuosina 2017-2021. Kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut kaikkina tarkkailuvuosina melko vakaa (6-7 mg/l), muutamana vuotena noin 10 mg/l. Yksittäisellä isolla pitoisuudella on ollut selvä vaikutus keskipitoisuuteen ja pitoisuusreduktion keskiarvoon. Esimerkiksi vuonna 2021 heinäkuun alun näytteenotossa mitattiin

vähäisen virtaaman (0,2 l/s) aikaan suuri kiintoainepitoisuus (65 mg/l) kentältä lähtevässä vedessä. Mikäli tämä yksittäinen tulos jätetään pois keskiarvolaskuista, olisi lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus ollut sama noin 7 mg/l kuin muina vuosina ja kiintoaineen pitoisuusreduktio kentällä 29 %:n sijasta 41 %.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Tammasuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli vuosina 2008-2021. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2010-2021.

Pintavalutuskentälle tuleva vesi on ollut keskimäärin voimakkaan humuspitoista kaikkina tarkkailuvuosina. Vuoteen 2014 asti keskiarvo oli välillä 57-75 O₂ mg/l ja minimiarvoillakin vesi oli voimakkaan humuspitoista. Vuodesta 2015 lähtien keskipitoisuus on ollut alle 50 O₂ mg/l ja vuodesta 2017 lähtien noin 40 O₂ mg/l. Samalla maksimi- ja minimiarvot ovat pienentyneet ja ajoittain (kylmän veden aikaan) vesi on ollut luokiteltavissa vain humuspitoiseksi tai vain humusleimaiseksi.

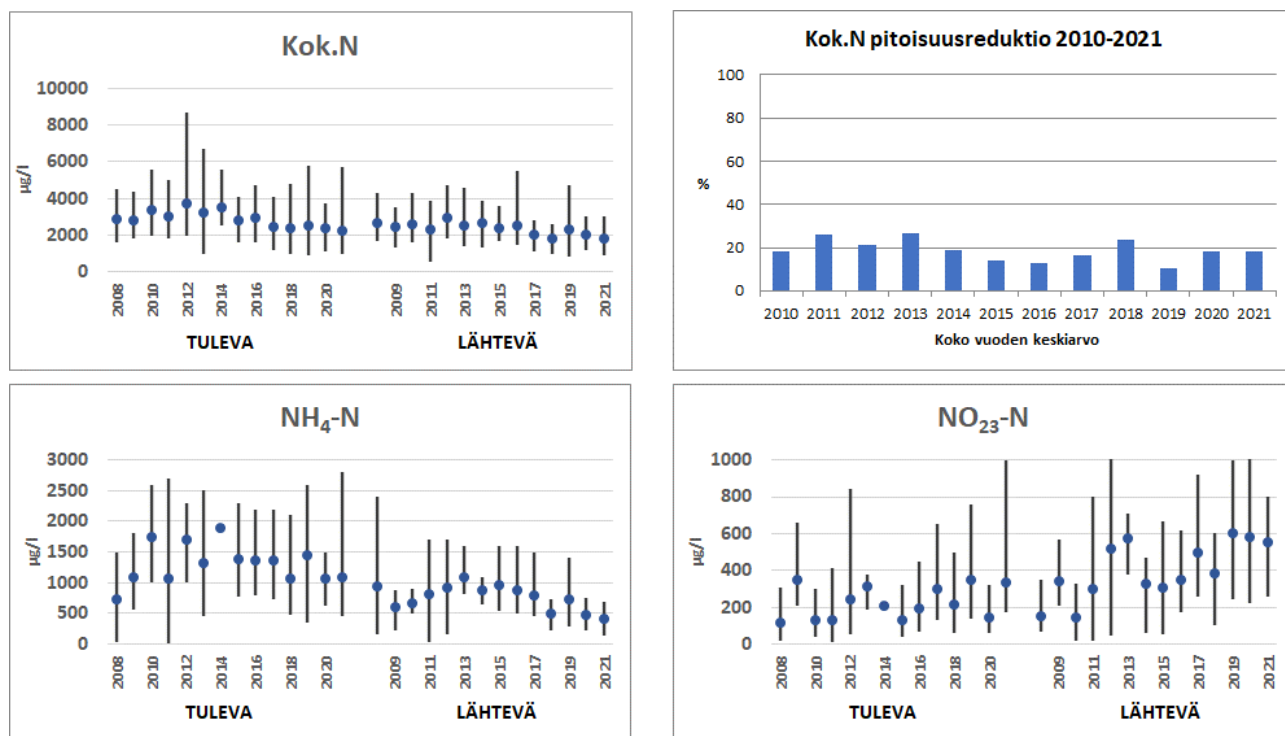
Kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuusreduktio kentällä on pääsääntöisesti ollut negatiivinen eli arvo on noussut hieman kentällä (keskimäärin 8 %). Vuoden 2021 havaintokerroilla reduktio oli peräti 25 % negatiivinen, mutta tähän vaikutti muutama keskikesän havaintokerta vähäisen virtaaman aikaan (alle 0,5 l/s), jolloin kemiallinen hapenkulutus lähtevässä vedessä oli peräti 110-130 O₂ mg/l. Kentälle tulevan veden kemiallisen hapenkulutuksen laskun myötä myös kentältä lähtevässä vedessä arvot ovat laskeneet. Kentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus oli 2010-luvun alkuvuosina keskimäärin tasolla 70-80 O₂ mg/l, vuodesta 2017 lähtien tasolla 40-45 O₂ mg/l. Vuodesta 2012 lähtien vesi on ajoittain (kylmän veden aikaan) ollut humuspitoista tai vain humusleimaista.

Typen yhdisteet

Tammasuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus nousi vuosien 2008-2014 välillä tasolta 2800 µg/l tasolle 3500 µg/l. Tämän jälkeen keskipitoisuus kääntyi laskuun ja on vuodesta 2017 alkaen ollut noin 2500 µg/l. Pitoisuusvaihtelun syy löytyy ammoniumtypestä, jonka keskipitoisuus nousi vuosien 2008-2014 välillä 700 µg/l tasolle 1900 µg/l, vuonna 2017 taso oli noin 1300 µg/l ja vuosina 2020-21 noin 1100 µg/l. Ammoniumtypen hapettumisen myötä nitraattitypen keskipitoisuus tulevassa vedessä on noussut tasolta noin 100 µg/l tasolle noin 300 µg/l, mutta vuosien välillä on vaihtelua.

Kokonaistypen pitoisuusreduktio Tammasuon pintavalutuskentällä on ollut melko vakaa koko tarkkailun ajan. Pitoisuusreduktion keskiarvo koko aineistossa on ollut noin 20 %. Vuoteen 2016 asti

kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli noin 2400-2900 µg/l ja kentälle tulevan veden pitoisuustason laskun myötä vuodesta 2017 lähtien keskipitoisuus on ollut 1800-2300 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio kentällä on ollut keskimäärin noin 50 %. Vuoteen 2017 asti lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut lähellä 1000 µg/l ja vuosina 2020-21 enää noin 450 µg/l. Samanaikaisesti nitraattitypen pitoisuus on noussut kentällä keskimäärin noin 90 %. 2008 ja 2010 lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus oli noin 150 µg/l ja vuosina 2020-21 noin 550 µg/l.



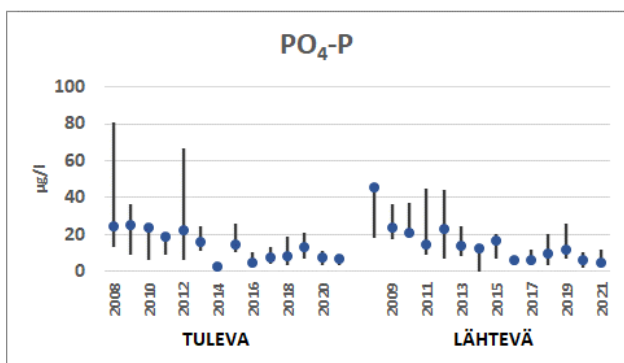
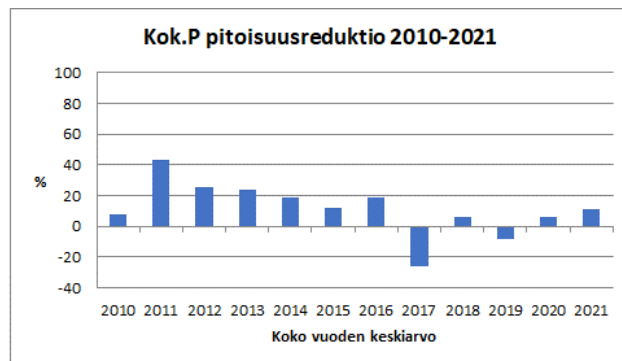
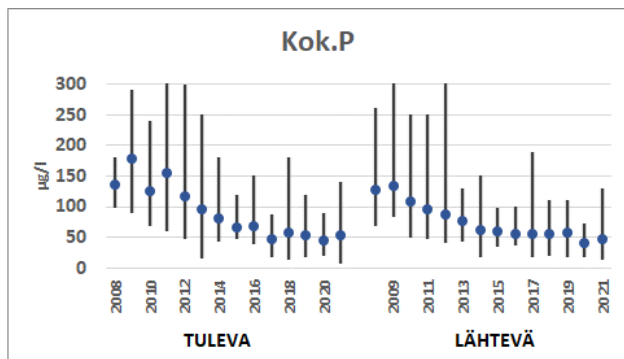
Vasemmalla ylhäällä on Tammasuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2008-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2010-2021. Alhaalla vasemmalla on ammoniumtypen ja oikealla nitraattitypen vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Fosforiyhdisteet

Kentälle tulevan kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus laski voimakkaasti vuosien 2008-2016 välillä. Keskipitoisuus oli suurin kunnostuksen aikaan vuoden 2009 havaintokertoina (179 µg/l) ja vuonna 2017 keskipitoisuus oli hieman alle 70 µg/l. Vuodesta 2019 lähtien tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut noin 50 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuus on myös laskenut kentälle tulevassa vedessä, mutta se ei yksistään selitä kokonaisfosforipitoisuuden suurta laskua tulevan veden pitoisuudessa. Fosfaattifosforin keskipitoisuus vuosien 2008-2010 näytteissä oli 25 µg/l ja vuodesta 2016 lähtien pääosin tasolla 5-8 µg/l.

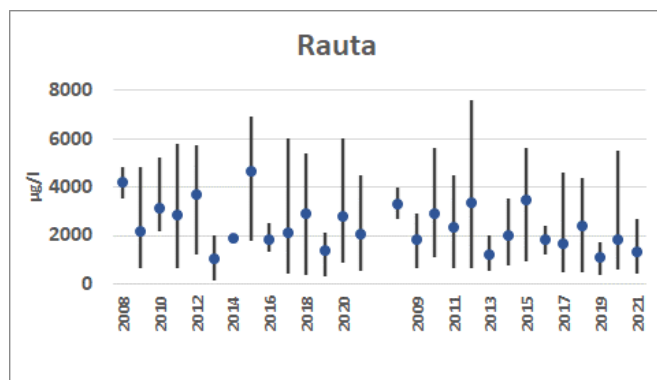
Kuivatusveden kokonaisfosforin pitoisuusreduktio on oli vuoteen 2016 asti keskimäärin noin 20 % ja tulevan veden pitoisuuden pienenemisen myötä pitoisuusreduktio laski keskimäärin tasolle alle 10 %. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli yli 100 µg/l vuosina 2008-2010, tasolla 50-95 µg/l vuoteen 2019 asti. Vuosina 2020-21 lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli hieman alle 50 µg/l ja vesi oli luokiteltavissa sen perusteella reheväksi. Tammasuon

pintavalutuskenttä purki jonkin verran fosfaattifosforia vuoteen 2018 asti, sen jälkeen pitoisuus on laskenut kentällä 10-20 %. Kentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus oli vuoden 2008 näytteissä 45 µg/l, vuosina 2009-2015 14-23 µg/l ja vuodesta 2016 alkaen pääosin alle 10 µg/l. Huolimatta negatiivisesta pitoisuusreduktiosta pitoisuustaso lähtevässä vedessä on siis laskenut, mikä on johtunut pitoisuuden laskemisesta kentälle tulevassa vedessä.



Vasemmalla ylhäällä on Tammasuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2008-2021. Tulevan veden vuoden 2011 maksimipitoisuus oli 570 µg/l ja lähtevän vuonna 2009 370 µg/l sekä vuonna 2012 340 µg/l. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2010-2021. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Rauta

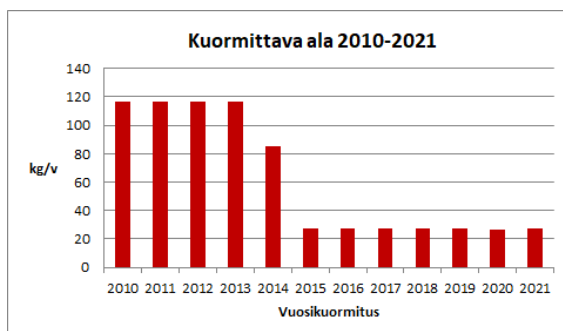


Tammasuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden rautapitoisuuden vaihteluväli vuosina 2008-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa.

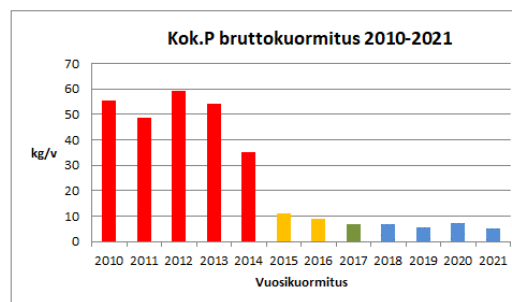
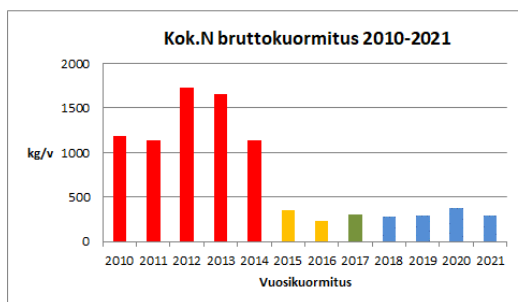
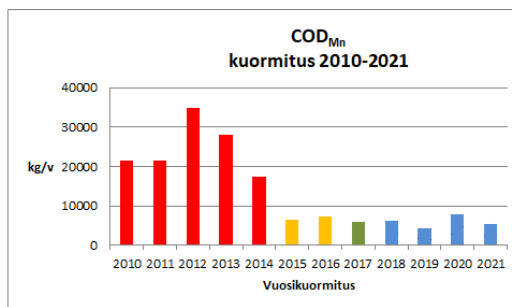
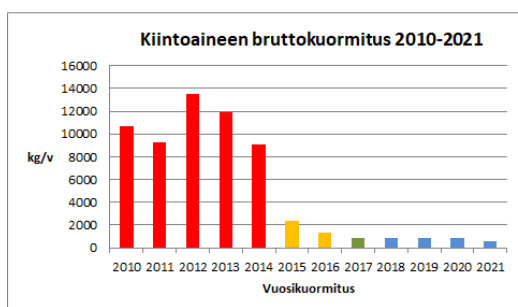
Raudan keskipitoisuus pintavalutuskentälle tulevassa vedessä on vaihdellut tarkkailuvuosien välillä melko paljon (1000-5000 µg/l, keskiarvo 2600 µg/l). Raudan pitoisuusreduktio Tammasuon pintavalutuskentällä on ollut keskimäärin 9 %, mutta hieman parempi viime vuosina. Vuosina 2020-21 pitoisuusreduktio oli keskimäärin 35 %. Vuoteen 2015 asti raudan keskipitoisuus kentältä lähtevässä vedessä on ollut enimmillään noin 3300 µg/l, vuoden 2021 havaintokertoina 1350 µg/l.

Kuormitus

Tammasuon kuormittavassa pinta-alassa tapahtui 2015 huomattava muutos, kun vanhat laskeutusaltaalliset tuotantoalueet jäivät pois kuormituksen arvioinnista tuotannon loputtua niillä vuonna 2014. Vuodesta 2015 alkaen kuormitusarvio on tehty uudelta alueelta, jossa kuivatusvedet käsitellään pintavalutuskentällä.



Vuoteen 2015 asti Tammasuon kuormitus arvioitiin laskeutusaltaallisten tuotantosoiden ominaiskuormitusten avulla (punaiset pylväät). Kuormitusarvio vuosilta 2010-2014 sisältää myös uuden pintavalutuskentän kuormitusarvion, joka laskettiin reduktiomenetelmällä. Pintavalutuskentän toiminnan aloittamisen jälkeen vuosien 2015 ja 2016 kuormitus arvioitiin reduktiomenetelmällä (oranssit pylväät). Jatkuvatoimisen virtaamamittauksen käynnistyminen vuonna 2017 mahdollisti kuormituksen arvioimisen osavuotisesti Tammasuon omalla vedenlaatu- ja virtaama-aineistolla (vihreät pylväät) ja vuodesta 2018 lähtien virtaamamittaus toteutui jo ympärivuotisesti (siniset pylväät). Laskennallinen kuormitus on ollut melko vakaa vuodesta 2016 alkaen.



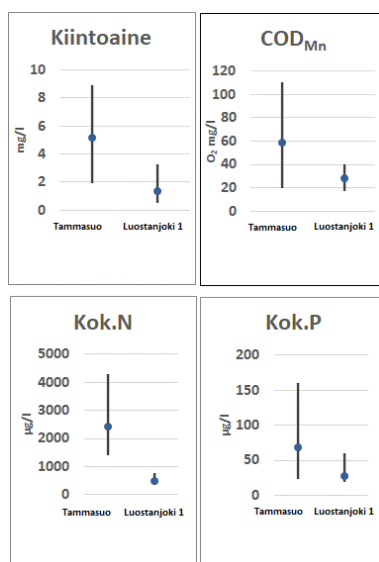
Tammasuon laskennalliset kuormitusarviot vuosina 2010-2021.

Virtavedet

- Tammasuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon seurantaohjelmassa vuosina 2005, 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 10.5., 3.8., 14.9. ja 9.11.
- Luostanjoesta ei mitattu virtaamia havaintoajankohtina vesistön suuren koon vuoksi. Tammasuon pintavalutuskentän virtaama oli toukokuun havaintokertana 5,3 l/s, elokuussa 34,4 l/s, syyskuussa 8,7 l/s ja marraskuussa 3,2 l/s.
- Tässä raportissa käsitellään ainoastaan pintavalutuskentältä tulevan kuormituksen vaikutuksia Luostanjokeen. Vanhojen alueiden, joiden tuotanto lopetettiin vuonna 2012, vaikutuksia jokiveteen on tarkasteltu aiemmissa vuosiraporteissa 2005, 2008, 2012 ja 2015.

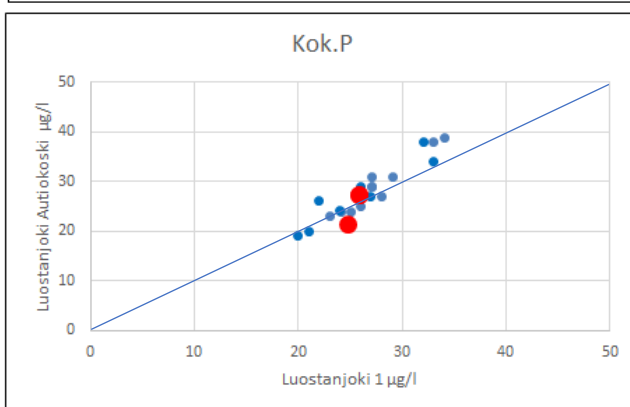
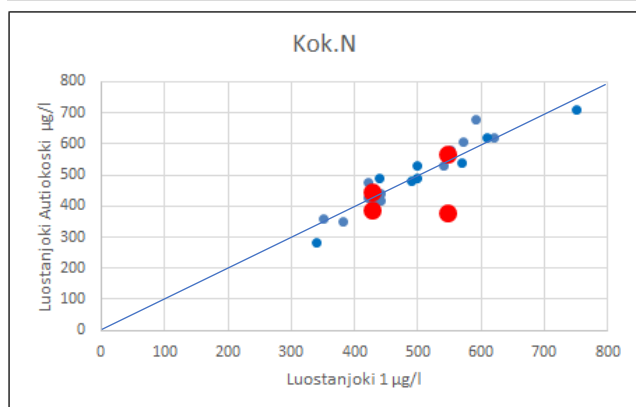
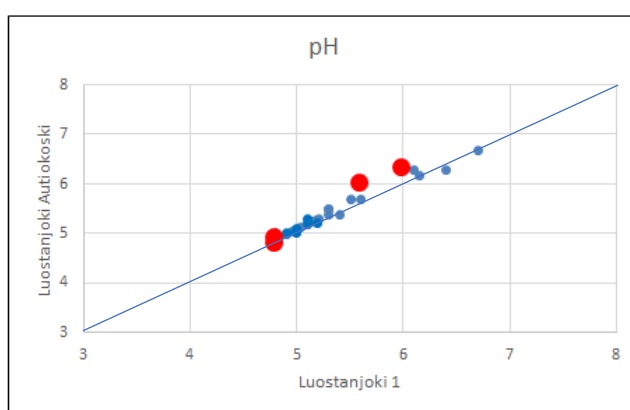
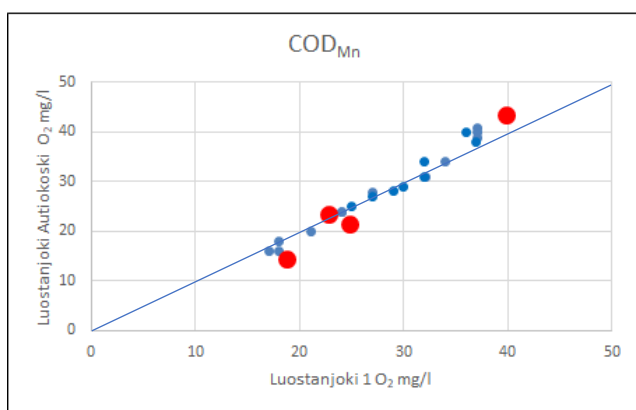
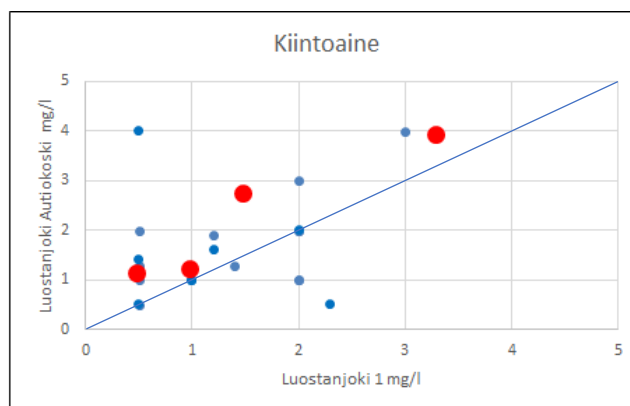
Tammasuon pintavalutuskentältä lähtevä kuivatusvesi ja Luostanjoki 1

- Tammasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden laatu on ollut selvästi heikompi kuin Luostanjoen veden laatu yläpuolisella asemalla 1. Kuivatusveden laskennallinen vaikutus Luostanjoen ainepitoisuuksiin ja ainemääriin on kuitenkin vähäinen johtuen suuresta virtaamaerosta. Jos oletetaan, että kuivatusveden valuma on kolminkertainen Luostanjokeen verrattuna ja lasketaan kuormitukset pitoisuuksien keskiarvojen mukaan, olisi Tammasuon osuus Luostanjoen ainemäärissä kokonaistypen osalta 1 % ja kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisfosforin osalta alle 1 %. Tämä määrä ei vaikuttaisi em. aineiden pitoisuuksiin muiden kuin kokonaistypen osalta, joka nostaisi Luostanjoen veden pitoisuutta 5 µg/l. Mikäli laskenta tehdään samalla valuntasuhteella ja Tammasuon maksimi- sekä Luostanjoen aseman 1 minimipitoisuuksilla, olisi osuus jokiveden ainemääristä kiintoaineen kohdalla 4 %, kokonaistypen 3 % ja kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisfosforin osalta 2 %. Nämä osuudet eivät edelleenkään nostaisi jokiveden kiintoaineen, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaisfosforin arvoja jokivedessä kokonaisella yksiköllä, mutta kokonaistypen osalta vaikutus oli 10 µg/l.



Veden kiintoaineen ja kokonaisravinteiden pitoisuudet sekä kemiallinen hapenkulutus Tammasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä ja Luostanjoen asemalla 1 vuosien 2008-2021 aineistossa. Janan yläpää on suurin ja alapää pienin mitattu pitoisuus/arvo ja ympyrä keskellä on aineiston keskiarvo.

Luostanjoen asemat 1 ja Autiokoski



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Luostanjoen asemilla 1 (X-akseli) ja Autiokoski (Y-akseli) vuosien 2005, 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Luostanjoen Autiokosken asemalla veden kiintoainepitoisuus on ollut erittäin pieni. Koko tarkkailuaineistossa jokiveden kiintoaineen keskipitoisuus on ollut 1,7 mg/l, suurin pitoisuus oli 4 mg/l elokuun havaintokerralla vuonna 2008. Jokiveden kiintoainepitoisuus on noussut keskimäärin 0,4 mg/l asemaan 1 verrattuna. Suurin pitoisuusnousu 3,5 mg/l todettiin sadekesän 2008 elokuun näytteenotossa, jolloin valuma-alueelta on tullut kuormitusta sekä Tammasuon vanhoilta alueilta että ojitetuilta turvemailta. Vuoden 2021 havaintokerroista suurin pitoisuusnousu 1,2 mg/l todettiin syyskuun havaintokerralla. Tuolloin Tammasuon

kuivatusvedessä pitoisuus oli vain 3,2 mg/l, joten pitoisuusnousu johtui muualta valuma-alueelta tulleet kuormituksesta.

- Jokiveden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus ovat muuttuneet hyvin vähän asemien 1 ja Autiokoski välillä. Veden väriluku on pääsääntöisesti pysynyt samana tai laskenut hieman, koko aineistossa väriluku on laskenut keskimäärin 10 Pt mg/l asemien välillä. Muutamina havaintokertoina väriluku on noussut asemien välillä, enimmillään 20 Pt mg/l. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on molemmilla asemilla ollut sama 28 O₂ mg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa keskimäärin humuspitoiseksi. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta suurimmat arvot nousut asemalta 1 Autiokoskelle ovat olleet 4 O₂ mg/l. Tuolloin Tammasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kemiallinen hapenkulutus on ollut myös poikkeuksellisen suuri. Pintavalutuskentältä lähtevän veden vaikutus jokiveden kemialliseen hapenkulutukseen ei kuitenkaan näissäkään tapauksissa laskennallisesti selitä todettua muutosta, vaan ennemminkin korkeat arvot kuivatusvedessä kertovat ylivirtaamatilanteesta, joka on lisännyt humuskuormaa koko valuma-alueelta. Humuspitoisuuden hyvin lievä lasku jokiasemien välillä on näkynyt keskimäärin 0,1 pH-yksikön happamuuden vähenemisenä.
- Kokonaistypen osalta keskipitoisuus on ollut myös molemmilla asemilla lähes sama, pitoisuus on laskenut keskimäärin 4 µg/l asemalta 1 Autiokosken asemalle. Suurin pitoisuusnousu 90 µg/l asemien välillä oli 90 µg/l lokakuun 2015 havaintokerralla. Huolimatta Tammasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden ajoittain suurista ammoniumtypen (maks 2400 µg/l) ja kohtalaisen suurista nitraattitypen (maks 800 µg/l) pitoisuuksista, jokivedessä Autiokosken asemalla pitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä (ammoniumtypen keskiarvo 8 µg/l, maksimipitoisuus 26 µg/l, (nousua 6 µg/l asemalta 1, nitraattitypen keskiarvo 19 µg/l, keskiarvo 36 µg/l, nousua 3 µg/l).
- Jokiveden kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo asemalla 1 on ollut 26,6 µg/l ja Autiokoskella 27,8 µg/l, joten pitoisuus on noussut keskimäärin 1,2 µg/l asemien välillä. Molemmat asemat ovat luokiteltavissa lievästi reheviksi. Suurin pitoisuuden nousu 6 µg/l mitattiin elokuussa 2012 ylivirtaaman aikaan. Vaikka Tammasuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli tuolloin suuri (160 µg/l), ei se riitä selittämään todettua pitoisuusnousua eli ylivirtaaman aikaan valuma-alueelta on tullut ylimääräistä fosforikuormitusta. Fosfaattifosforin pitoisuus on noussut keskimäärin 0,5 µg/l asemien välillä.

Yhteenveto virtavesituloksista

- Tammasuon pintavalutuskentältä tulleen kuormituksen vaikutus Luostanjoen ainemääriin ja veden laatuun on ollut erittäin vähäinen. Virtavesitulosten perusteella Tammasuon turvetuotannon vaikutukset Luostanjoen veden laatuun olivat pieniä myös vanhojen alueiden ollessa tuotannossa vuosien 2005, 2008 ja 2012 virtavesiajankohtina.

Ala-Luosta

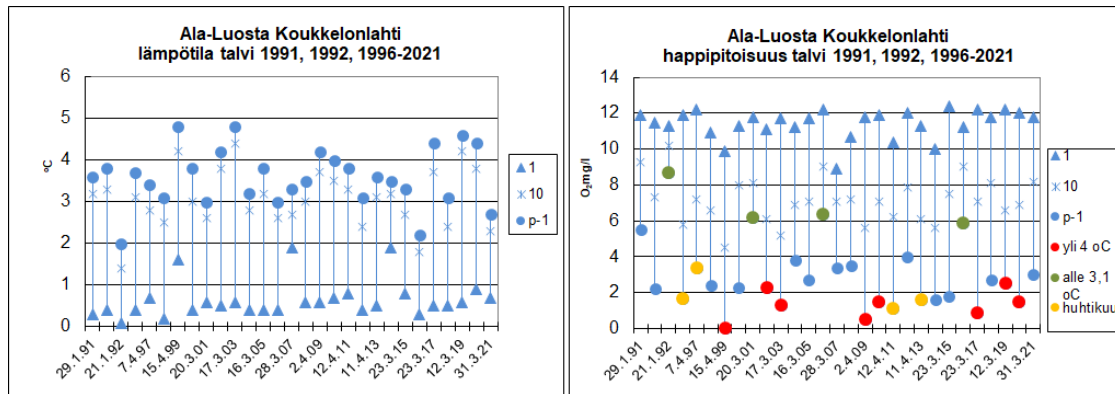
- Ala-Luosta on suurehko (pinta-ala 9,5 km²) järvi, jonka keskisyvyys on 2,3 m ja maksimisyvyys 23 m. Järvi on Luostanjoen valuma-alueen (pinta-ala 577 km²) keskusjärvi (lähde: SYKE HERTTATietokanta). Keskiarvolla 10 l/s*km² järven teoreettinen viipymä on noin 80 vrk eli viipymä ei ole kovin suuri.
- Luostanjoki laskee järven pohjoispäähän Koukkelonlahteen. Lahdessa on melko laaja syvänealue (suurin syvyys noin 14 m), josta tarkkailunäytteet otetaan. Asema sijaitsee noin 600 m:n päässä Luostanjoen laskukohdasta Ala-Luostaan.
- Ala-Luosta on pintavesityypiltään Runsashumuksinen järvi (Rh). Järven ekologinen tila on luokittelun perusteella ollut 1. ja 2. suunnittelukaudella hyvä ja 3. kaudella erinomainen. Luokittelu perustuu kasviplanktonin biomassatutkimuksiin. Kemiallinen tila oli 1. kaudella hyvä, mutta 2. ja 3. kaudella hyvää huonompi. Tilan luokittelu perustui 2. kaudella kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella arvioituun kalojen elohopeapitoisuuteen ja 3. suunnittelukaudella myös bromattujen difenyyliettereiden pitoisuus ylittyi asiantuntija-arviona (lähde: SYKE HERTTATietokanta).

Näytteenotto

- Ala-Luostan Koukkelonlahden syvänteestä on otettu näytteitä talvella tammikuussa 1991 ja 1992, maaliskuun alussa 1991 ja maaliskuun huhtikuussa 1996-2018. Tammikuun turvetuotanto alkoi vuonna 1980, joten kaikki näytteet on otettu ajalta, jolloin Tammikuulla on ollut turvetuotantoa. Kesänäytteet on otettu heinäkuussa vuosina 1988, 1991 ja elokuussa vuosina 1995-2021. Tammikuun vanhat tuotantoalueet jäivät pois tuotannosta vuonna 2012, jolloin laskennallinen kuormitus väheni merkittävästi.

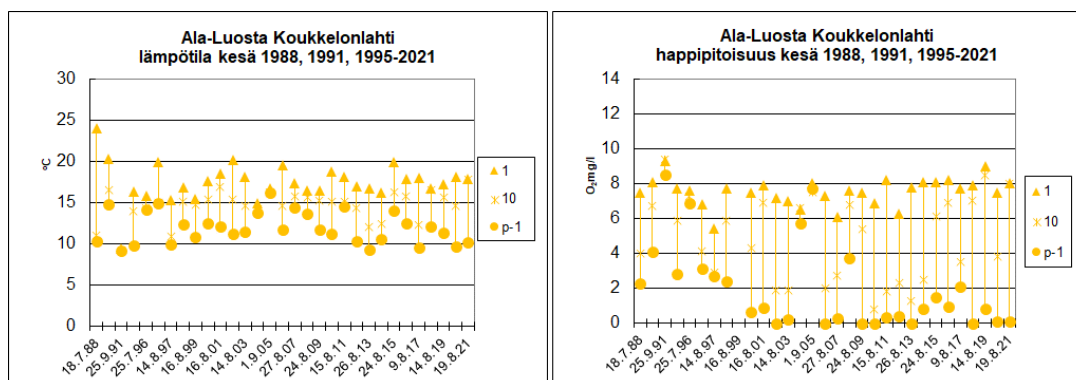
Veden laatu

- Ala-Luostan tila vuoteen 2018 asti on käsitelty perusteellisesti vuoden 2018 raportissa. Tässä raportissa esitetään lyhyesti vuoden 2018 raportin päätelmät kustakin vedenlaatuparametrasta ja miten vuosien 2019-2021 tulokset sopivat näihin päätelmiin.
- **Happitilanne loppupalvella.** Vuoden 2018 raportti: Alusveden happipitoisuus on vaihdellut melko paljon Ala-Luostan syvänteellä loppupalvina (0-6,4 mg/l). Alusveden lämpötilalla on suuri merkitys veden happipitoisuudelle, mutta riippuvuus ei ole kuitenkaan täysin suoraviivainen ja heikompia happitilanteita (alle 2 mg/l) on myös todettu viileämmän veden aikaan. Tulokset viittaavat siihen, että alusvedessä happitilanne olisi heikentynyt 2010-luvulla, mutta kehitys ei ole kovin selvästi tulkittavissa. Väliavedessä happitilanne on ollut kohtalaisen hyvä-hyvä (4,5-10,2 mg/l). Päälyysvedessä happitilanne on ollut hyvä kaikkina havaintokertoina (8,9-12,4 mg/l, keskiarvo 11,4 mg/l). Vuosien 2019-2021 tulokset: Alusveden lämpötila oli yli 4 °C maaliskuun 2019 ja 2020 näytteissä. Vuoden 2020 näytteessä alusvedessä oli happea alle 2 mg/l, mutta vuoden 2019 näytteessä hieman yli 2 mg/l. Maaliskuun havaintokerralla 2021 alusvesi oli selvästi viileämpää (2,7 °C) ja happitilanne sen myötä hieman parempi. Väli- ja päälyysvedessä veden happipitoisuus oli kaikkina vuosina lähellä pitkän ajan keskiarvoja. Vuosien 2019-2021 tulokset viittaavat siihen, että alusveden happitilanne ei ole Koukkelonlahden syväneasemalla heikkenemässä, vaan alusveden lämpötilalla on iso merkitys happipitoisuudelle ja lämpötilaan vaikuttanee kerrostuneisuuskauden pituus.



Ala-Luostan Koukkelonlahden havaintoaseman veden lämpötila (vasen kuva) ja happipitoisuus (oikea kuva) päänlysvvedessä (kolmio), välivedessä (10 m, ruksi) ja alusvedessä (metri pohjan yläpuolella, ympyrä) talvinäytteissä vuosina 1991, 1992 ja 1996-2021. Ajankohdat, jolloin alusveden lämpötila on ollut alle 3,1 °C, on merkitty vihreällä ja yli 4 °C punaisella ympyrällä. Huhtikuun puolella otetut näytteet on merkitty keltaisella ympyrällä.

- **Happitilanne loppukesällä.** Vuoden 2018 raportti: Avovesiaikaan Koukkolonlahden syvänteen lämpötilakerrostuneisuuteen vaikuttaa Luostanjoen lisäksi merkittävänä tekijänä tuuli. Koukkelonlahti on avoin eteläpuoleisille tuulille, lounaaseen ja etelään vapaata vesialaa on 2,5 km ja kaakkoon 3,5 km. Eteläpuoleiset tuulet ovat kesällä vallitsevia ja niiden vaikutuksesta lämpötilakerrostuneisuus Koukkelonlahden syvänteellä voi vaihdella loppukesällä paljonkin. Alusveden happipitoisuudessa näyttää tulosten perusteella tapahtuneen selvä heikkeneminen 2000-luvun taitteessa. Alusveden hapettomuus on todettu aina elokuun lopun näytteistä. Välivedessä happitilanne on ollut myös keskimäärin heikko. 2000-luvun näytteissä alusveden lailla väliveden happipitoisuus on ollut keskimäärin hieman pienempi kuin 1990-luvun näytteissä. Vuosien 2019-2021 elokuun havaintoajankohtina lämpötilakerrostuneisuus oli selvä ja alusvesi oli vuosien 2020 ja 2021 näytteissä täysin hapeton ja vuoden 2019 näytteessä lähes hapeton. Elokuun lopulla 2021 alkanut syyskierto oli jo purkanut lämpötilakerrostuneisuuden päänlysv- ja väliveden väliltä ja happitilanne oli välivedessä hyvä. Lämpötilaero päänlysv- ja väliveden välillä oli myös tavanomaista pienempi vuoden 2019 havaintokertana, mikä näkyi välivedessä keskimääräistä parempana happipitoisuutena. Elokuun näytteessä 2020 lämpötilaero em. vesikerrosten välillä oli hyvin tavanomainen ja happipitoisuus sen myötä välivedessä melko heikko.

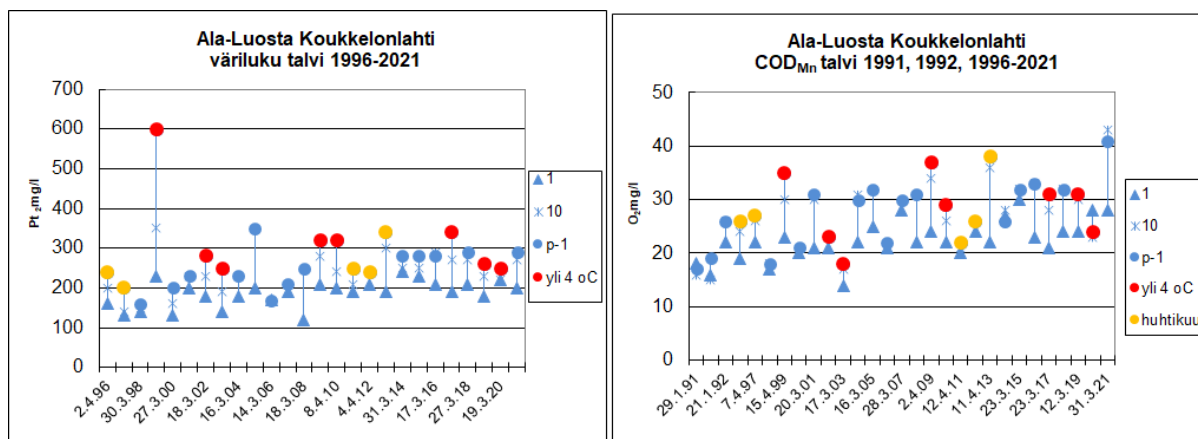


Ala-Luostan Koukkelonlahden havaintoaseman veden lämpötila (vasen kuva) ja happipitoisuus (oikea kuva) päänlysvvedessä (kolmio), välivedessä (10 m, ruksi) ja alusvedessä (metri pohjan yläpuolella, ympyrä) kesänäytteissä vuosina 1988, 1991 ja 1995-2021.

- **Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus talvella.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysvedessä väriluku on vaihdellut loppupalvella välillä 120-240 Pt mg/l (keskiarvo 185 Pt mg/l) ja kemiallinen hapenkulutus 14-30 O₂ mg/l (keskiarvo 22 O₂ mg/l). Vesi on loppupalvella luokiteltavissa ajoittain humusleimaiseksi, pääsääntöisesti humuspitoiseksi. Väliavedessä 10 m:n syvyydessä humuspitoisuus on ollut jonkin verran päälyysvettä suurempi. Alusvedessä väriluku on ollut keskimäärin 90 Pt mg/l suurempi kuin päälyysvedessä, mutta vaihtelut ovat olleet tarkkailuvuosien välillä melko suuria (0-370 Pt mg/l). Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ero päälyysveden ja alusveden välillä on ollut keskimäärin 5 O₂ mg/l, mutta myös siinä vaihtelu on ollut suurta (-1-16 O₂ mg/l). Kohonnut alusveden väriluku tai kemiallinen hapenkulutus päälyysveteen verrattuna on usein liittynyt huonoon happitilanteeseen, mutta eroa syntyy myös Luostanjoen kevätvalunnan mukanaan tuoman veden vaikutuksesta. Vuosien 2019-2021 tulokset: Koukkelonlahden talviaikaisiin väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoihin vaikuttaa sekä Luostanjoen veden laatu syksyllä että alusveden happitilanne. Jokiveden laadulla näyttäisi olevan suuri merkitys alus- ja väliaveden kemiallisen hapenkulutuksen määrään, kun taas happitilanne säätelee enemmän ko. vesikerrosten värilukua. Jälkimmäinen johtuu pääosin rautayhdisteiden vapautumisesta pohjasedimentistä.

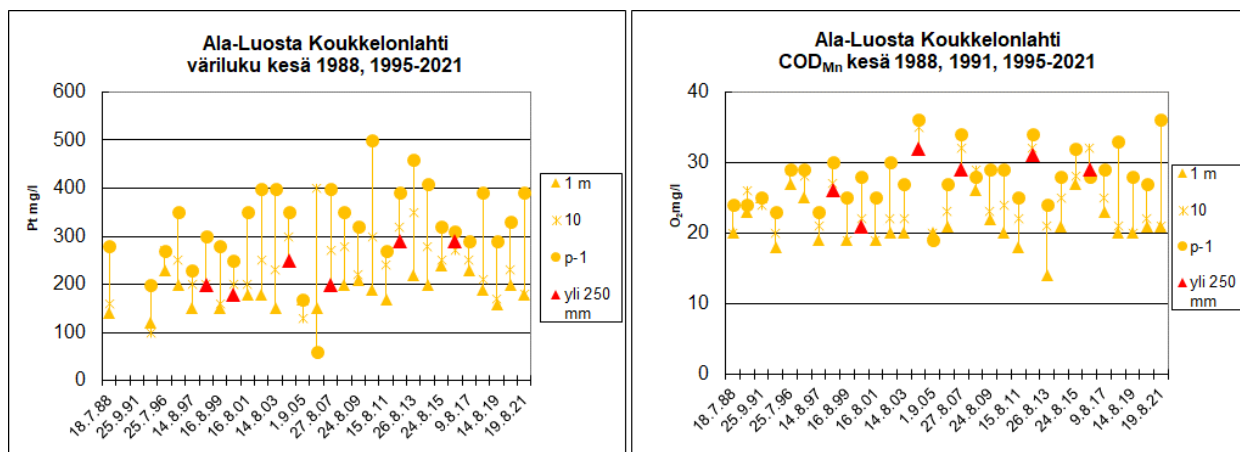
Kemiallinen hapenkulutus oli alus- ja väliavedessä selvästi keskimääräistä (26-27 O₂ mg/l) suurempi maaliskuun lopun näytteessä 2021 (41-43 O₂ mg/l), hieman keskiarvoa suurempi maaliskuun puolivälissä 2019 (30-31 O₂ mg/l) ja jonkin verran keskiarvoa pienempi maaliskuun puolivälissä 2020 (23-24 O₂ mg/l). Loppusyksy 2020 oli näiden kolmen tarkkailuvuoden syksyistä sateisin (sademäärä elokuun alusta lumen tuloon marraskuun loppupuolella noin 280 mm, lähde Ylä-Luostan sääasema, Ilmatieteen laitos). Marraskuussa Luostanjoesta otettiin vesinäyte, jossa kemiallinen hapenkulutus 43 O₂ mg/l oli koko virtavesitarkkailun suurin. Pitoisuustaso oli sama kuin Koukkelonlahden väli- ja alusvedessä loppupalvella 2021. Syksyllä 2018 sademäärä lumen tuloon asti oli hieman pienempi (noin 220 mm) ja syksy 2019 oli vähäsateisin (noin 180 mm), ja nämä erot näkyivät Koukkelonlahden asemalla väli- ja alusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa. Alkuvuodet 2019 ja 2021 olivat hyvin talvisia ja suojakausia oli vain vähän. Sen sijaan alkuvuotena 2020 oli useita suojakelejä. Nämä erot näkyvät hyvin päälyysveden kemiallisessa hapenkulutuksessa. Vuonna 2019 näyte otettiin maaliskuun alkupuolella ja päälyysveden kemiallinen hapenkulutus 24 O₂ mg/l oli lähellä talvikeskiarvoa. Maaliskuussa 2020 sulavesien vaikutus näkyi jonkin verran suurempana veden kemiallisena hapenkulutuksena (28 O₂ mg/l) sekä päälyysveden keskiarvoon että väli- ja alusveteen verrattuna. Maaliskuun lopulla 2021 talvinen talvi päättyi hyvin lämpimään keliin, ja kuun lopussa otetussa vesinäytteessä kemiallinen hapenkulutus oli joen tuoman lisääntyneen humuskuorman myötä samaa tasoa kuin edellisvuoden näytteessä, mutta pienempi kuin väli- ja alusvedessä.

Veden väriluku lisääntyi kaikissa kolmessa talvinäytteessä pohjaa kohti. Keskimääräistä hieman paremman alusveden happitilanteen takia alusveden väriluku oli maaliskuun näytteissä 2019 ja 2020 hieman keskimääräistä pienempi, mutta ilmeisesti osittain myös sateisen syksyn 2020 vaikutuksesta maaliskuun näytteessä 2021 alusveden väriluku oli hieman keskimääräistä suurempi. Päälyysvedessä näkyi lauhan talven 2020 ja kevään äkillisen tulon 2021 aikaansaama väriluvun hienoinen lisääntyminen, joka johtui Luostanjoen mukanaan tuomasta humuskuormasta.



Ala-Luostan Koukkelonlahden havaintoaseman veden väriluku (vasen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea kuva) talvinäytteissä vuosina 1991, 1992 ja 1996-2021. Tarkemmat selitykset talven lämpötila/happi-kuvassa.

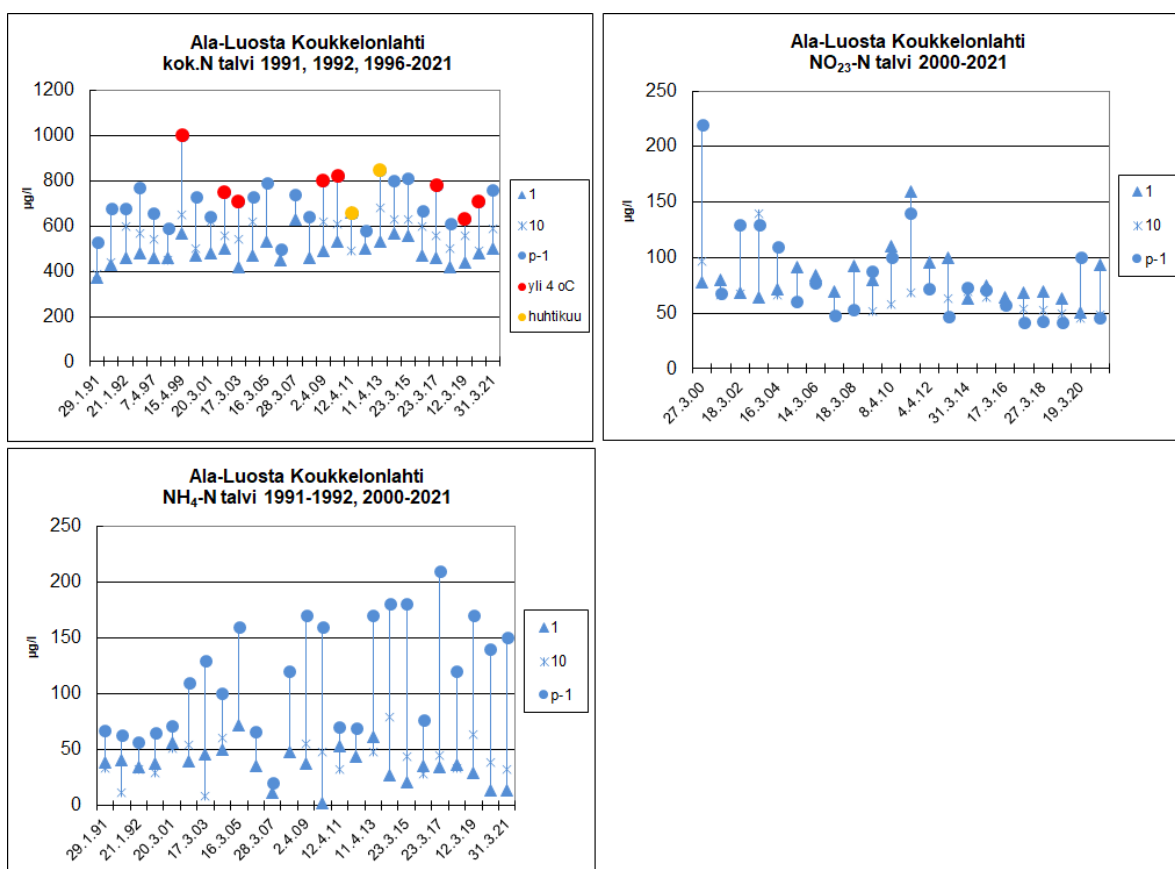
- Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus kesällä.** Vuoden 2018 raportti: Päälyysvedessä veden väriluku on ollut välillä 120-290 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus välillä 14-29 O₂ mg/l. Näiden lukujen perusteella Koukkelonlahden päälyysvesi on luokiteltavissa pääsääntöisesti humuspitoiseksi. Suurimmat päälyysveden molemmat vedenlaatuparametrit on mitattu niinä kesinä, jolloin kesä-elokuun yhteenlaskettu sademäärä on ollut yli 250 mm. Välivedessä väriluku on ollut keskimäärin 50 Pt mg/l ja kemiallinen hapenkulutus 2 O₂ mg/l suurempi kuin päälyysvedessä ja alusvedessä väriluku on ollut keskimäärin 125 Pt mg/l ja veden kemiallinen hapenkulutus 5 O₂ mg/l suurempi kuin päälyysvedessä. Huonosta alusveden happitilanteesta johtuva rautayhdisteiden vapautuminen sedimentistä ja siitä johtuva väriluvun nousu on nähtävissä selvästi Ala-Luostan aineistossa. 2000-luvulla, jolloin alusveden happitilanne on ollut heikompi, myös alusveden väriluvut ovat olleet suurimmat. Alusveden kemiallisessa hapenkulutuksessa tämä ei ole kuitenkaan niin selvästi nähtävissä. Kesinä 2019-2021 sademäärä jäi kesä-elokuussa alle 250 mm. Tämä näkyi päälyysvedessä, jossa sekä väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat hieman keskimääräistä pienempiä, ainoastaan elokuun näytteessä 2020 päälyysveden väriluku oli hieman keskiarvoa suurempi. Päälyysveden kemiallisen hapenkulutuksen (20-21 O₂ mg/l) perusteella vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi. Alkaneen lämpötilakerrostuneisuuden purkautuminen elokuun 2019 ja 2021 näytteissä näkyi myös siinä, että väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat lähes samoja kuin päälyysvedessä. Ero päälyysveden ja väliveden välillä ei ollut kuitenkaan kovin suuri vuoden 2020 näytteessä, vaikka lämpötilaero oli selkeä ja happitilanne välivedessä jo heikko. Alusvedessä sekä väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat lähellä koko aineiston keskiarvoja vuosien 2019 ja 2020 näytteessä, vuoden 2021 näytteessä jonkin verran keskiarvoa suurempi. Tulos viittaa muita kesiä pidempään lämpötilakerrostuneisuuskauteen.



Ala-Luostan Koukkelonlahden havaintoaseman veden väriluku (vasen kuva) ja kemiallinen hapenkulutus (oikea kuva) kesänäytteissä vuosina 1988, 1991 ja 1995-2021. Tarkemmat selityksen kesän lämpötila/happi-kuvassa.

- Typen yhdisteet talvella.** Vuoden 2018 raportti: Ala-Luostan päällysveden kokonaistypen pitoisuus on ollut välillä 430-660 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 490 $\mu\text{g/l}$). Välivedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut lähes poikkeuksetta suurempi kuin päällysvedessä, ero on ollut keskimäärin 70 $\mu\text{g/l}$. Alusvedessä kokonaistypen keskipitoisuus on ollut 215 $\mu\text{g/l}$ suurempi kuin päällysvedessä. Alusveden kohonneet pitoisuudet ovat usein liittyneet huonoon happitilanteeseen, mutta samaa pitoisuustasoa on mitattu myös paremmassa happitilanteessa. Alusveden kokonaistypen pitoisuustasossa ei ole tapahtunut muutoksia tarkkailujaksolla 1996-2018. Päällysveden nitraattitypen pitoisuus on ollut vuosina 2000-2018 maaliskuun näytteissä 60-90 $\mu\text{g/l}$. Huhtikuussa alkava kevätvalunta on nostanut nitraattitypen pitoisuuksia, suurin pitoisuus 160 $\mu\text{g/l}$ mitattiin huhtikuun puolivälissä 2011. Välivedessä nitraattitypen pitoisuus on ollut melko tasainen ja samaa tasoa kuin maaliskuussa päällysvedessä. Alusvedessä nitraattitypen pitoisuudet olivat 2000-luvun alkuvuosien näytteenottopäivinä usein yli 100 $\mu\text{g/l}$. Vuoden 2012 jälkeen nitraattipitoisuus alusvedessä on ollut alle 75 $\mu\text{g/l}$, mikä johtuu heikentyneestä alusveden happitilanteesta. Ammoniumtypen pitoisuustaso Koukkelonlahden päällysvedessä on ollut keskimäärin noin puolet nitraattityyppeen verrattuna. Välivedessä ammoniumtypen pitoisuus on ollut lähes sama, mutta alusvedessä huono happitilanne on nostanut ammoniumtypen pitoisuutta nitraattitypen kustannuksella. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päällysvedessä kokonaistypen pitoisuus oli maaliskuun alkupuolella 2019 otetussa näytteessä jonkin verran keskimääräistä pienempi. Lauha alkutalvi 2020 sekä lumien sulamisen alkaminen maaliskuun lopulla 2021 näkyivät hieman suurempina päällysveden kokonaistypen pitoisuuksina, mutta pitoisuustaso oli kuitenkin lähellä koko aineiston keskiarvoa. Kaikissa näissä kolmessa talvinäytteessä kokonaistypen pitoisuus oli välivedessä hieman päällysvettä suurempi ja pitoisuustaso oli lähellä talvinäytteiden keskiarvoa. Alusveden kokonaistypipitoisuus oli suurin maaliskuun lopun näytteessä 2021, vaikka happitilanne oli näistä näytteistä parhain. Kuten vuoden 2018 raportissa todettiin alusveden happitilanne ei määrittele kuin osaltaan alusveden kokonaistypipitoisuutta. Vuoden 2021 näytteessä näkyi edeltäneen syksyn Luostanjoen veden laatu. Tämä näkyi myös alusveden tavanomaista suuremmassa kemiallisessa hapenkulutuksessa ja todennäköisesti myös viileämmässä vedessä ja sen myötä paremmassa happitilanteessa. Alusveden kokonaistypipitoisuus oli vuoden 2019 näytteessä keskimääräistä selvästi pienempi, 2020 näytteessä keskimääräinen ja 2021 näytteessä hieman keskimääräistä suurempi.

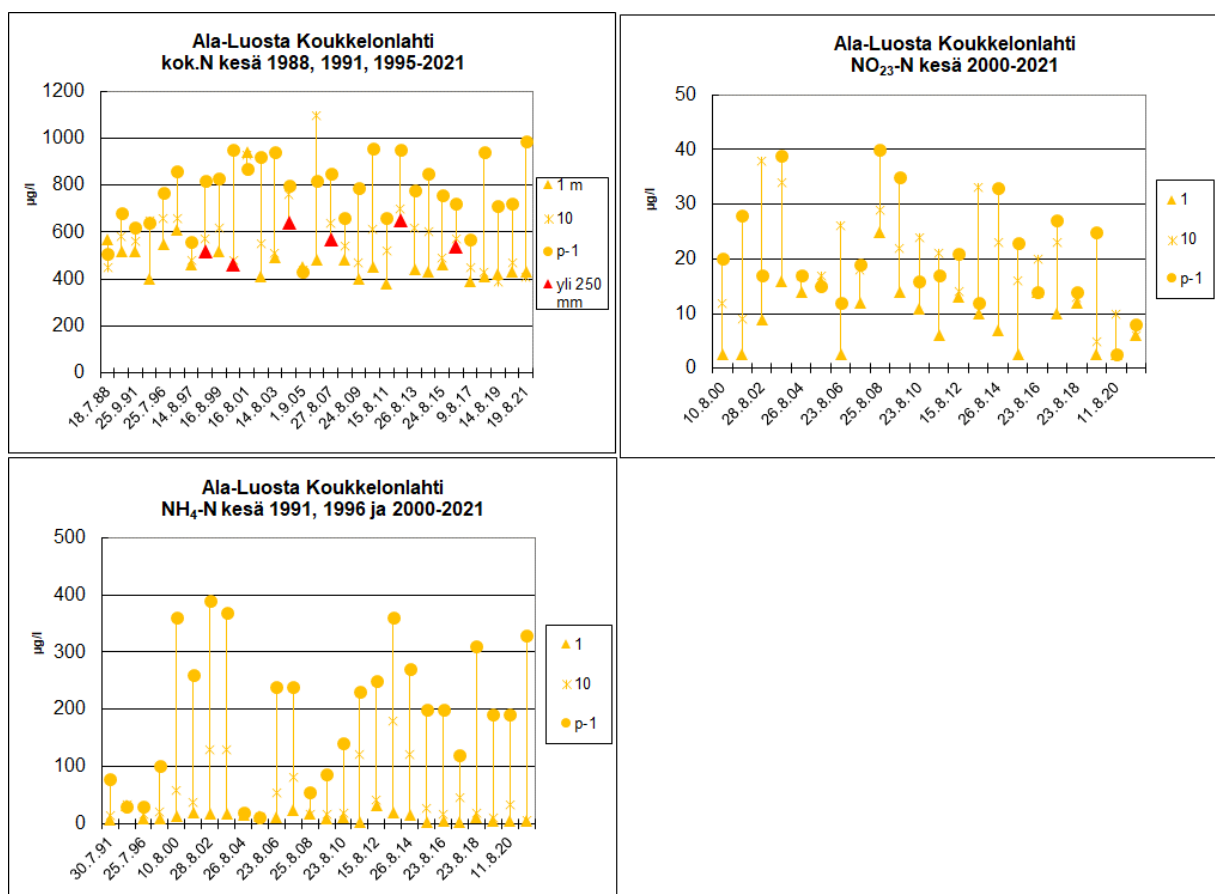
Nitraattitypen pitoisuus oli kaikissa kolmessa talvinäytteessä päällyksivedessä (51-94 µg/l) melko tavanomaisella tasolla. Suurin pitoisuus mitattiin maaliskuun lopulla 2021, jolloin talven äkillinen loppuminen oli aloittanut kevätvalunnan. Tästä huolimatta nitraattitypen pitoisuus oli kohtalaisen pieni, mikä kertoo maatalousalueiden vähäisestä määrästä valuma-alueella. Välivedessä nitraattitypen pitoisuus oli kaikissa näytteissä hieman keskimääräistä pienempi ja alusvedessä maaliskuun 2019 ja 2021 näytteissä jonkin verran keskimääräistä pienempi. Maaliskuun puolivälissä 2020 nitraattitypen pitoisuus alusvedessä oli yli koko aineiston keskipitoisuuden. Ammoniumtypen pitoisuus päällys- ja alusvedessä oli kaikkina näinä tarkkailutalvina lähellä koko aineiston keskiarvoa, mutta alusvedessä pitoisuustaso oli jonkin verran keskimääräistä suurempi. Paremman happitilanteen ansiosta ammoniumtypen pitoisuus oli kuitenkin jonkin verran pienempi kuin useana vuonna 2010-luvulla.



Ala-Luostan Koukkelonlahden asemanveden kokonais- (ylhäällä vasen puoli), nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 2000-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 1991-1992, 2000-2021) pitoisuus talvinäytteissä. Tarkemmat selitykset talven lämpötila/happi-kuvassa.

- **Typen yhdisteet kesällä.** Vuoden 2018 raportti: Kokonaistypen pitoisuus loppukesällä Koukkelonlahden päällyksvedessä on ollut vuosien 1988-2018 havaintokertoina 380-940 µg/l. Keskipitoisuus 505 µg/l on lähes sama kuin keskipitoisuus lopputalven päällyksvesinäytteissä. Useina sadekesinä kokonaistypen pitoisuus päällyksvedessä on ollut selvästi keskipitoisuutta suurempi. Välivedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 90 µg/l suurempi kuin päällyksvedessä. Ajoittain pitoisuustaso on ollut lähellä päällyksveden pitoisuutta, ajoittain päällys- ja alusveden pitoisuuksien puolivälin paikkeilla lämpötilakerrostuneisuudesta riippuen. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin 260 µg/l päällyksvettä suurempi. Alusveden happitilanteen heikentyminen on näkynyt kokonaistypen maksimipitoisuuksien nousuna 2000-luvulla. Nitraattitypen keskipitoisuus on ollut

loppukesän näytteissä kaikissa näytesyvyyksissä pieni. Ammoniumtypen keskipitoisuus päällysvedessä on ollut samaa tasoa kuin nitraattitypellä, mikä kertoo kasviplanktonin mineraalitypen tehokkaasta kuluttamisesta. Välivedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut 53 µg/l ja enimmillään sitä on ollut 180 µg/l, mikä kertoo väliveden yhteydestä alusveden huonohappiseen tilanteeseen. Alusvedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut 190 µg/l. 2000-luvulla ammoniumtypen maksimipitoisuudet ovat olleet suurempia kuin 1990-luvun näytteissä. Alusvedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut loppukesällä lähes 100 µg/l suurempi kuin lopputalvella, mikä osoittaa happitilanteen olevan loppukesällä pääsääntöisesti huonompi.

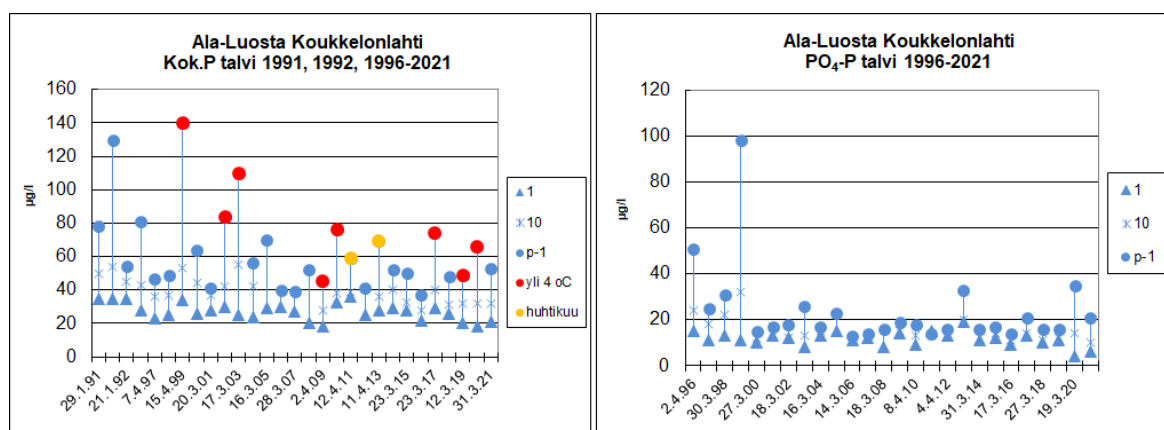


Ala-Luostan Koukkelonlahden veden kokonais- (ylhäällä vasen puoli). nitraatti- (ylhäällä oikea puoli, vuodet 2000-2021) ja ammoniumtypen (alakuva, vuodet 1991, 1996 ja 2000-2021) pitoisuus kesänäytteissä. Kokonaistyyppikuvassa ne kesät, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

Kesät 2019-2021 eivät olleet ns. sadekesiä (sademäärä kesä-elokuussa yli 250 mm), mikä näkyi päällysvedessä keskimääräistä jonkin verran pienempinä kokonaistypen pitoisuuksina. Koska lämpötilakerrostuneisuus päällys- ja väliveden välillä oli jo alkanut havaintoajankohtina purkautumaan, kokonaistypen pitoisuusero päällys- ja välivedessä oli pieni ja pitoisuudet myös välivedessä alle kesäkeskiarvojen. Myös alusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli elokuun 2019 ja 2020 näytteissä keskimääräistä hieman pienempi, mutta elokuun puolivälin jälkeen vuonna 2021 alusvedessä mitattiin koko tarkkailun suurin kokonaistyyppipitoisuus. Nitraattitypen pitoisuus oli tavanomaisen pieni koko vesipatsaassa. Päällys- ja välivedessä ammoniumtyyppipitoisuus oli pieni kaikissa kolmessa kesänäytteessä. Alusvedessä ammoniumtyyppipitoisuus oli vuosien 2019 ja 2020 näytteissä lähellä

kesähavaintojen keskiarvoa, mutta elokuun 2021 näytteessä pitoisuus oli jonkin verran keskiarvoa suurempi. Kohonnut ammoniumtypen pitoisuus liittyy keskimääräistä pidempään kerrostuneisuuskauteen.

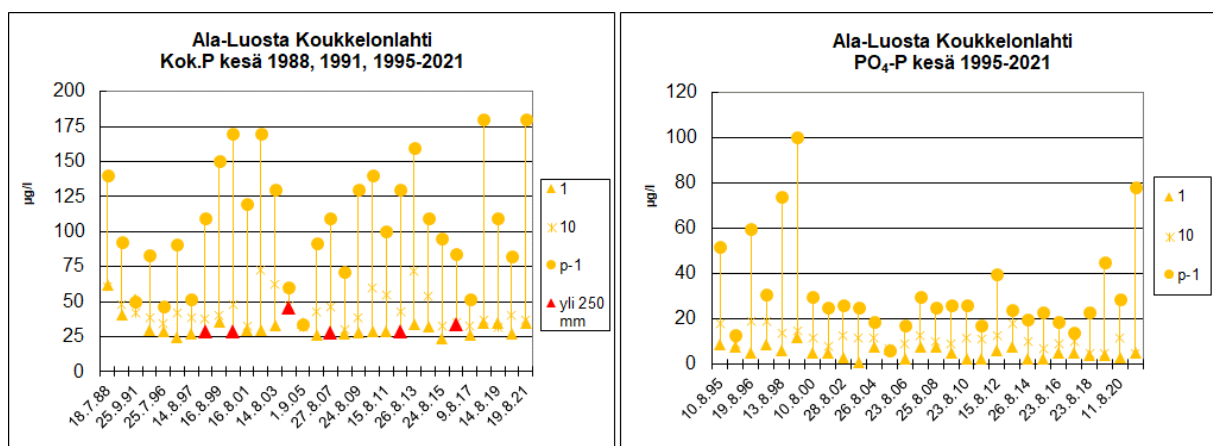
- **Fosforiyhdisteet talvella.** Vuoden 2018 raportti: Koukkelonlahden syväneasemalla päällysveden kokonaisfosforin pitoisuus on ollut loppupalvella välillä 18-36 $\mu\text{g/l}$ (keskiarvo 28 $\mu\text{g/l}$). Välivedessä pitoisuustaso on ollut selvästi suurempi (keskiarvo 41 $\mu\text{g/l}$) ja alusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut yli kaksinkertainen päällysveteen verrattuna (65 $\mu\text{g/l}$). Suurimmat alusveden kokonaisfosforipitoisuudet liittyvät huonoon happitilanteeseen alusvedessä. Mielenkiintoinen tulos on se, että muutamat mittarit (veden väriluku, kemiallinen hapenkulutus, ammoniumtypen pitoisuus) osoittavat, että ainepitoisuudet ovat olleet 2010-luvulla jonkin verran suurempia kuin 2000-luvun alkuvuosina huonomman alusveden happitilanteen takia. Tämä ei ole kuitenkaan näkyvissä alusveden kokonaisfosforipitoisuudessa, jossa suurimmat kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu 2000-luvun alkuvuosina. Fosfaattifosforin pitoisuustaso ei ole 2000-luvulla eri näytteenottosyvyyksissä vaihdellut kovinkaan paljon. Päällysvedessä keskipitoisuus on ollut 12 $\mu\text{g/l}$, välivedessä 16 $\mu\text{g/l}$ ja alusvedessä 23 $\mu\text{g/l}$. Vuosien 2019-2021 maaliskuun näytteissä päällys- ja välivedessä kokonaisfosforin pitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä pienempi. Maaliskuun näytteessä 2020 alusveden happitilanne oli näistä kolmesta vuodesta heikoin ja tällöin alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli lähellä koko talviaineiston keskiarvoa. Talvinäytteissä 2019 ja 2021 alusvedessä happitilanne oli hieman parempi ja kokonaisfosforipitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä pienempi. Tulokset tukevat vuoden 2018 raportin havaintoa, että alusveden happitilanteen heikkeneminen 2010-luvulla ei ole lisännyt fosforin sisäistä kuormitusta. Fosfaattifosforin pitoisuus oli talvinäytteissä 2019-2021 päällys- ja välivedessä joko lähellä koko aineiston keskiarvoa tai jonkin verran pienempi. Alusvedessä kokonaisfosforin lailla maaliskuun 2020 näytteessä fosfaattifosforin pitoisuus ylitti talvinäytteiden keskipitoisuuden jonkin verran ja vuosien 2019 ja 2021 näytteissä alitti.



Ala-Luostan Koukkelonlahden veden kokonaisfosforin pitoisuus (vasen puoli) talvinäytteissä sekä fosfaattifosforin pitoisuus (oikea puoli, vuodet 1996-2021).

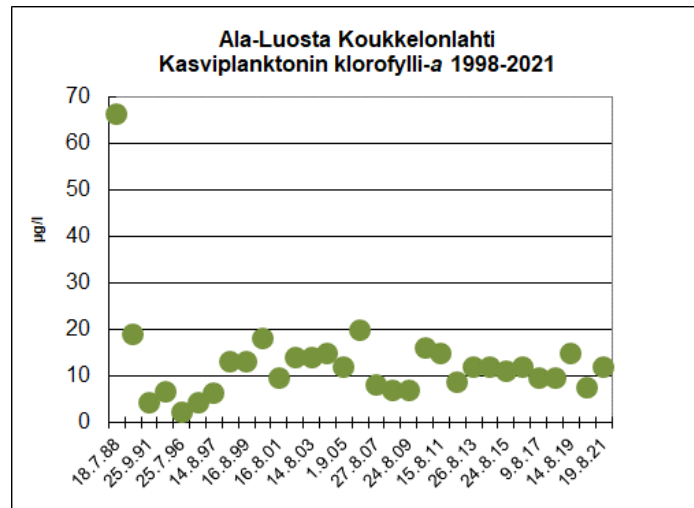
- **Fosforiyhdisteet kesällä.** Vuoden 2018 raportti: Koukkelonlahden päällysvedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut tarkkailuajankohtina muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta 25-35 $\mu\text{g/l}$ ja keskipitoisuuden 32 $\mu\text{g/l}$ perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi-reheväksi. Välivedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut 45 $\mu\text{g/l}$ ja alusvedessä 108 $\mu\text{g/l}$. Loppupalvella kokonaisfosforin keskipitoisuus alusvedessä on ollut 65 $\mu\text{g/l}$, joten fosforin sisäinen fosforikuormitus on loppukesällä ollut selvästi loppupalvea suurempaa. Alusveden happitilanteen huononeminen 2000-luvulla 1990-luvun näytteisiin verrattuna on myös nostanut sekä alusveden kokonaisfosforin maksimi- että keskipitoisuutta jonkin verran. Fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut päällysvedessä 6 $\mu\text{g/l}$, välivedessä 12

$\mu\text{g/l}$ ja alusvedessä $31 \mu\text{g/l}$. Vuosien 2019-2021 tulokset: Päälyysvedessä kokonaisfosforipitoisuus ($27\text{--}35 \mu\text{g/l}$) oli lähellä koko aineiston keskiarvoa ja vesi oli luokiteltavissa reheväksi. Rehevyytaso oli elokuussa 2020 hieman pienempi. Lämpötilakerrostuneisuuden heikkeneminen päälyys- ja väliveden välillä näkyi pienenä pitoisuuserona kokonaisfosforissa elokuun 2019 ja 2021 näytteissä. Elokuussa 2020 lämpötilaero oli jonkin verran suurempi ja kokonaisfosforipitoisuus myös hieman suurempi. Kaikkina vuosina väliveden kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä hieman pienempi. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä selvästi suurempi elokuun 2021 näytteessä, keskimääräinen elokuun 2019 ja keskimääräistä jonkin verran pienempi elokuun 2020 näytteessä. Vuoden 2021 alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli ammoniumtypen lailla koko tarkkailuaineiston suurin ja liittyyneen tavanomaista pidempään kerrostuneisuuskauteen. Fosfaattifosforin pitoisuus oli pieni päälyys- ja välivedessä ja joko lähellä koko tarkkailuaineiston keskiarvoa tai sen alapuolella. Alusvedessä fosfaattifosforin pitoisuus oli elokuun 2021 näytteessä koko aineiston toiseksi suurin, elokuussa 2019 jonkin verran keskiarvoa suurempi ja elokuussa 2020 lähellä keskiarvoa.



Ala-Luostan Koukkelonlahden veden kokonais- (vasen puoli) ja fosfaattifosforin (oikea puoli, vuodet 1995-2021) pitoisuus kesänäytteissä. Kokonaisfosforikuvassa ne kesät, jolloin kesä-elokuun sademäärä on ollut yli 250 mm, on merkitty punaisella kolmiolla.

- **Kasviplanktonin klorofylli-a.** Vuoden 2018 raportti: Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä on vaihdellut pääosin välillä $2,1\text{--}20 \mu\text{g/l}$, poikkeuksena heinäkuun näyte 1988, jolloin levämäärä oli lämpimässä vedessä (24°C) erittäin suuri. Keskipitoisuuden $11 \mu\text{g/l}$ perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi-reheväksi. Levästön joukossa on ollut ajoittain melko runsaasti limalevää *Gonyostomum semen*, joka nostaa klorofylli-a:n määrää, mutta ei ole varsinaisesti rehevyyden indikaattorilaji. Tämä huomioiden Koukkelonlahden luokitus on lähempänä luokkaa lievästi rehevä. Vuosien 2019-2021 elokuun näytteissä kasviplanktonin klorofylli-a:n tulokset vaihtelivat välillä $7,5\text{--}15 \mu\text{g/l}$. Pienin määrä mitattiin elokuussa 2020 ja silloin vesi oli luokiteltavissa lievästi reheväksi. Loppukesinä 2019 ja 2021 rehevyytluokitus oli klorofylli-a:n perusteella tasolla rehevä. Elokuun 2019 näytteessä klorofylli-a oli $15 \mu\text{g/l}$, mutta näytteessä ei ollut limalevää. Kasviplanktonnäytteestä lasketut indeksit viittasivat kuitenkin järven erinomaiseen tilaan.



Ala-Luostan Koukkelonlahden klorofylli-a loppukesän kokoomanäytteissä (0-2 m) vuosina 1988-2021.

- Ala-Luostan Koukkelonlahdesta on tehty vuodesta 2014 lähtien loppukesällä kasviplanktonin biomassa- ja lajistotutkimus. Tutkimusten tulokset löytyvät SYKE:n ylläpitämästä kasviplanktonrekisteristä. Tässä ovat tutkimuksista tehdyt lausunnot vuosilta 2014-2019. Vuosien 2020 ja 2021 näytteet ovat vielä määrittämättä. Määritykset ja lausunnot on tehnyt Tmi Sanna Kankainen.

*Elokuu 2014: Rautavaaran Ala-Luosta on tyypiltään runsashumuksinen järvi (Rh). Elokuussa 2014 havaintopaikan Ala-Luosta, Koukkelonlahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,6 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (6,8 %) viittasi hyvään tilaan. TPI-indeksi (1,3) viittasi tyydyttävään tilaan. 10 % 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 kokonaisbiomassan ollessa hyvin alhainen TPI-indeksi kuitenkin ilmensi huonompaa tilaluokkaa kuin kokonaisbiomassa. Limalevän ohella suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (17 %), kultalevät (15 %, runsaimpina *Synura spp.*) ja piilevät (21 %, pääasiassa *Aulacoseira subarctica*).*

*Elokuu 2015: Elokuussa 2015 havaintopaikan Ala-Luosta, Koukkelonlahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,9 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0,3 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-1) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (23 %), kultalevät (21 %) ja piilevät (33 %, pääasiassa *Aulacoseira subarctica*).*

*Elokuu 2016: Elokuussa 2016 havaintopaikan Ala-Luosta, Koukkelonlahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,5 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 (17 %) ja kultalevät (10 %). Limalevä *Gonyostomum semen* muodosti 52 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin*

kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ilmensivät samaa erinomaista tilaluokkaa.

Elokuu 2017: Elokuussa 2017 havaintopaikan Ala-Luosta, Koukkelonlahti tehdyn kasviplanktonin biomassatutkimuksen perusteella kasviplanktonin biomassa-arvo (0,7 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-2,3) viittasi erinomaiseen tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (19 %) ja piilevät (49 %, runsaimpina Aulacoseira subarctica ja Tabellaria flocculosa). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 6 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ja TPI-indeksi ilmensivät samaa erinomaista tilaluokkaa. Kasviplanktonin klorofylli-a:n määrä oli tuolloin 9,6 µg/l.

Elokuu 2018: Elokuussa 2018 havaintopaikan Ala-Luosta, Koukkelonlahti kasviplanktonin biomassa-arvo (0,57 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (0,8) viittasi tyydyttävään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (9 %) ja piilevät (52 %, runsaimpina Aulacoseira subarctica ja A. ambigua). Limalevä Gonyostomum semen muodosti 9 % biomassasta. Suurikokoisena lajina limalevän runsas esiintyminen lisää kasviplanktonin biomassaa. TPI- indeksi onkin limaleväjärvissä (osuus kokonaisbiomassasta > 5 %) parempi rehevyyden mittari kuin kokonaisbiomassa. Tässä näytteessä kokonaisbiomassa ilmaisi parempaa tilaluokkaa kuin TPI-indeksi.

Elokuu 2019: Elokuussa 2019 havaintopaikan Ala-Luosta, Koukkelonlahti kasviplanktonin biomassa-arvo (1 mg/l) viittasi järven erinomaiseen tilaan. Haitallisten sinilevien osuus biomassasta (0 %) viittasi erinomaiseen tilaan. TPI-indeksi (-0,1) viittasi hyvään tilaan. Suurimman osan biomassasta muodostivat nielulevät (17 %), panssarilevät (17 %), kultalevät (20 %, runsaana Synura spp.) ja piilevät (29 %, runsaimpina Aulacoseira subarctica ja A. ambigua).

Yhteenveto Ala-Luostan Koukkelonlahden tuloksista

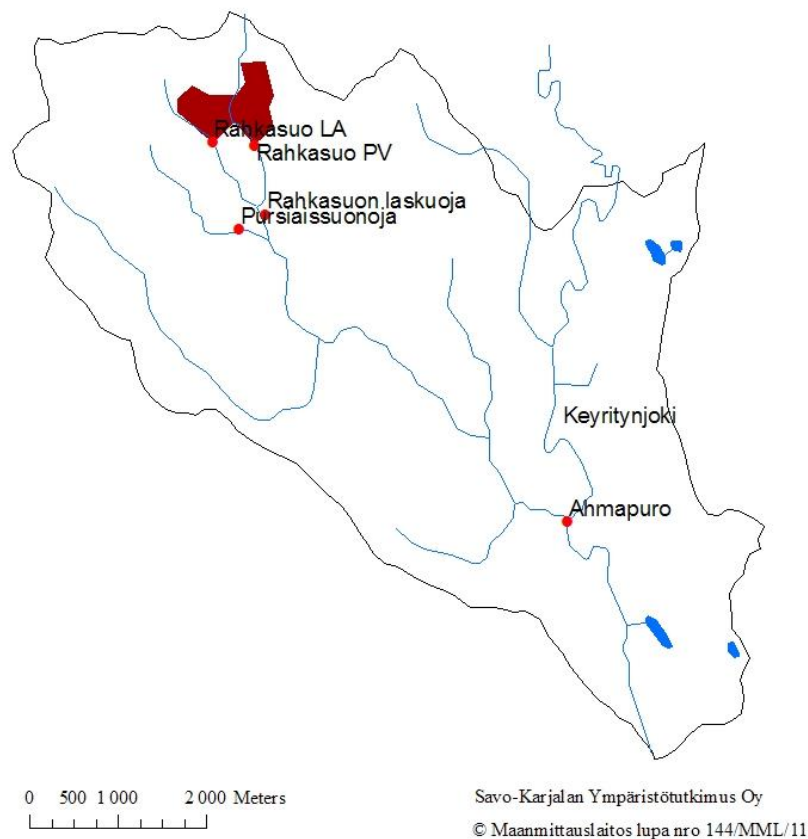
- Ala-Luostan Koukkelonlahden asemalla Luostanjoella näyttää olevan talviseen veden laatuun suuri vaikutus. Syksyllä 2020 Luostanjoen vedessä kemiallinen hapenkulutus oli poikkeuksellisen suuri. Maaliskuussa Koukkelonlahden väli- ja alusvedessä ko. arvo oli samaa tasoa ja myös Koukkelonlahden seuranta-aineistossa poikkeuksellisen suuri. Luostanjoen kautta tulleen veden vaikutus näkyi maaliskuussa 2021 myös alusveden keskimääräistä suurempana kokonaistypen pitoisuutena ja mahdollisesti myös viileämpänä vetenä ja sen myötä parempana happitilanteena. Luostanjoen vedessä kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin selvästi Ala-Luostan alusvettä pienempi, joten alusveden kokonaisfosforipitoisuutta talvinäytteissä säätelee enemmän happitilanne. Alusveden happitilanteessa talvinäytteissä ei ole kuitenkaan todettavissa selkeää huononemista ja myöskään fosforin sisäinen kuormitus ei ole 2010-luvulla lisääntynyt. Alusveden happitilannetta säätelee Luostanjoen veden ohella kerrostuneisuuskauden pituus.
- Kesänäytteissä 2019-2021 alusveden happitilanne oli 2000-luvun näytteille tyypillisesti heikko, alusvesi oli elokuun havaintokertoina täysin hapeton vuosina 2020 sekä 2021 ja happitilanne oli heikko elokuussa 2019. Kesät 2019-2021 ei olleet varsinaisesti sadekesiä, mikä näkyi keskimääräistä pienempinä päällysveden värilukuina ja kemiallisena hapenkulutuksena. Elokuun 2021 havaintokerran näytteessä alusvedessä kemiallinen hapenkulutus, kokonaisfosforin ja ammoniumtypen pitoisuus olivat koko tarkkailuaineiston suurimpia, mikä kertoo todennäköisesti pitkästä kerrostuneisuuskaudesta ja sen myötä tavanomaista pidemmästä hapettomasta jaksosta pohjan läheisyydessä. Ala-Luostan Koukkelonlahdessa fosforin sisäistä kuormitusta säätelee todennäköisesti juuri kerrostuneisuuskausien pituus eikä sisäisellä kuormituksella ole nähtävissä selkeää muutossuuntaa. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus elokuun näytteissä oli näinä vuosina keskimääräisellä tasolla ja sen perusteella järvi on luokiteltavissa lievästi reheväksi-reheväksi. Myös klorofylli-*a*:n määrän perusteella luokitus oli sama, mutta hieman rehevän puolella.
- Luostanjoen tarkkailutulosten yhteydessä todettiin, että Tammasuon turvetuotannolla on ollut hyvin pieni merkitys jokiveden ainepitoisuuksiin ja veden laatuun. Tämän perusteella vaikutus Ala-Luostan veden laatuun on ollut myös erittäin vähäinen vuosien 2005-2021 tarkkailutulosten perusteella. Tällä aineistolla ei pystytäkään arvioimaan Tammasuon vaikutusta alapuoliseen vesistöön Tammasuon turvetuotannon alkuvuosina 1980-luvulla.

RAHKASUO

Sijainti ja maankäyttö

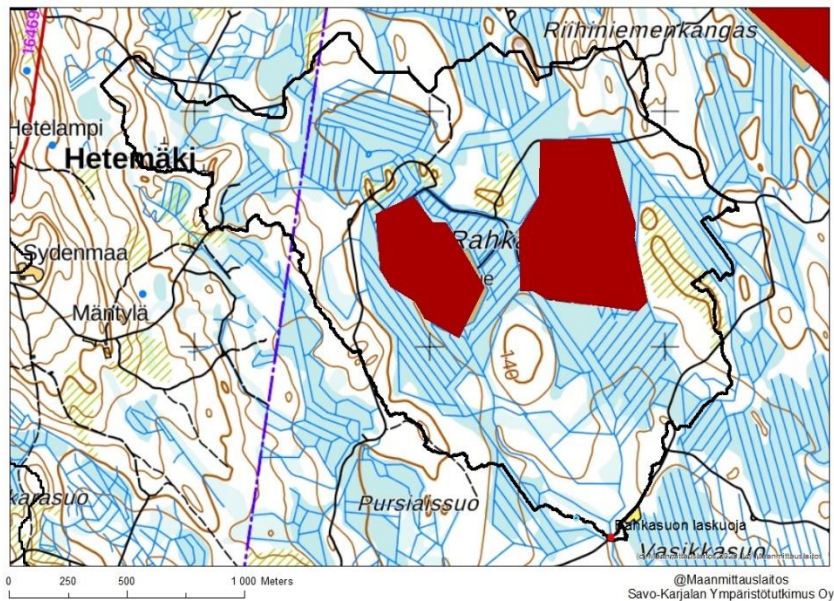
Rahkasuo sijaitsee Nilsiän reitin valuma-alueen Keyritynjoen valuma-alueella ja siellä Keyritynjoen alaosa alueella (vesistöalue 4.671, peruskartta 333408 (yleislehtijako), P5232H (TM35-lehtijako)). Rahkasuo on Rautavaaralla. Keyrityn alaosan alueen koko on 36,5 km² ja järvisyys 0,3 %. Koko yläpuolisen valuma-alueen koko on 548 km² ja järvisyys 5,9 % (Ekholm 1993).

Keyritynjoen alaosan alue (vesistöalue 4.671)



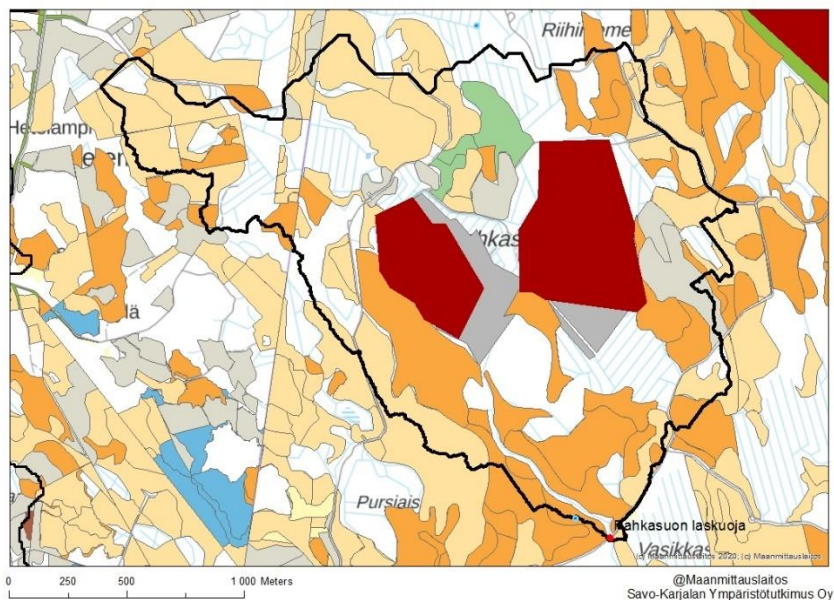
Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat vuoden 2021 tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat. Laskeutusallas ei ole käytössä, vaan kaikki vedet on johdettu pintavalutuskentän kautta ympärivuotisesti vuodesta 2015 lähtien.

Rahkasuon valuma-alue on pääosin metsämaita, jotka kasvavat voimakkaasti ojitetuilla turvemailla. Rahkasuon kuormittavan pinta-alan osuus laskuojan valuma-alueesta oli vuonna 2021 noin 13 %.



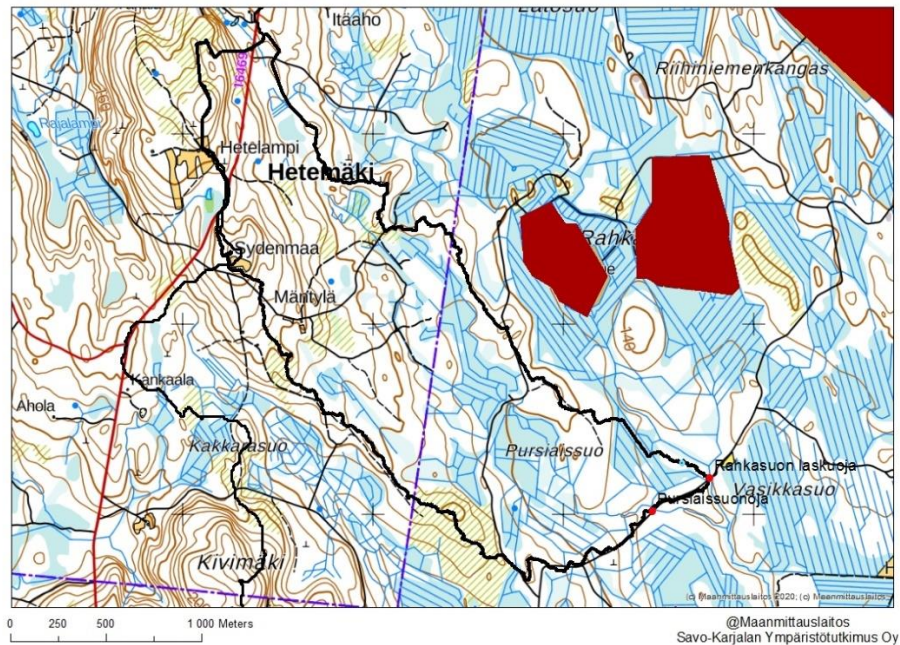
Rahkasuon laskuojan valuma-alue (lähde, kartta: Maanmittauslaitos, valuma-alueen rajat: Metsäkeskus).

Laskuojan valuma-alueella on tehty erilaisia harvennushakkuita, mutta avohakkuita on vähän. Vuoden 2014 metsänkayttöilmoitusten perusteella avohakkuita tehtiin tuotantoalueen luoteis- ja kaakkoispuolella noin 15 ha:n alueella.



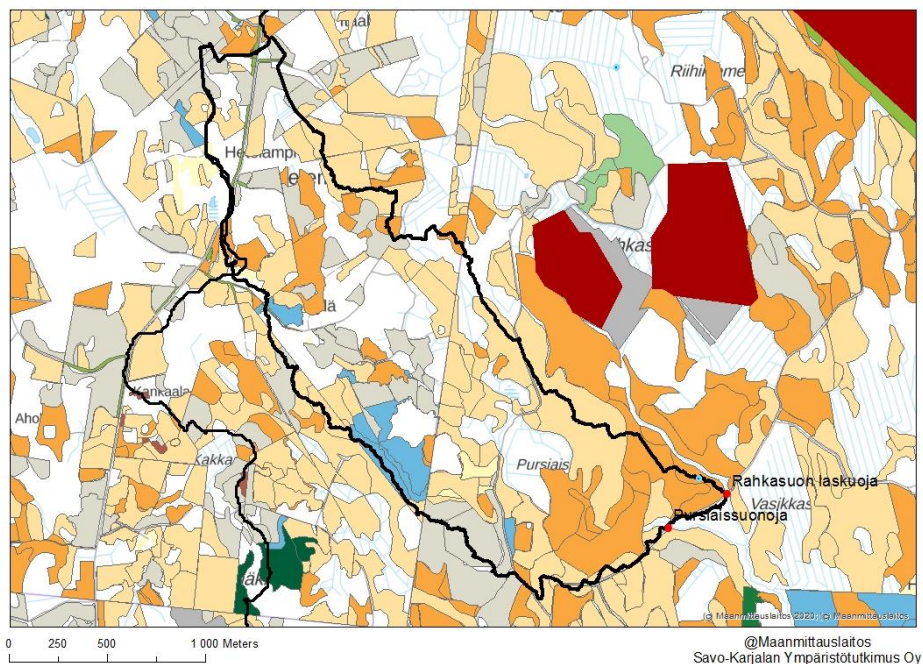
Metsienkäyttö Rahkasuon laskuojan valuma-alueella metsänkayttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Porsiaissuonojan valuma-alue on hyvä vertailualue Rahkasuolle. Valuma-alue on vain hieman pienempi kuin Rahkasuon laskuojalla ja maankäyttö on hyvin samanlaista. Valuma-alue on metsävaltainen. Pienenä erona on se, että Porsiaissuonojan valuma-alueella suurempi osa metsistä on kivennäismailla, kun taas Rahkasuon laskuojan valuma-alueella ojitetujen turvemaiden osuus on suurempi.



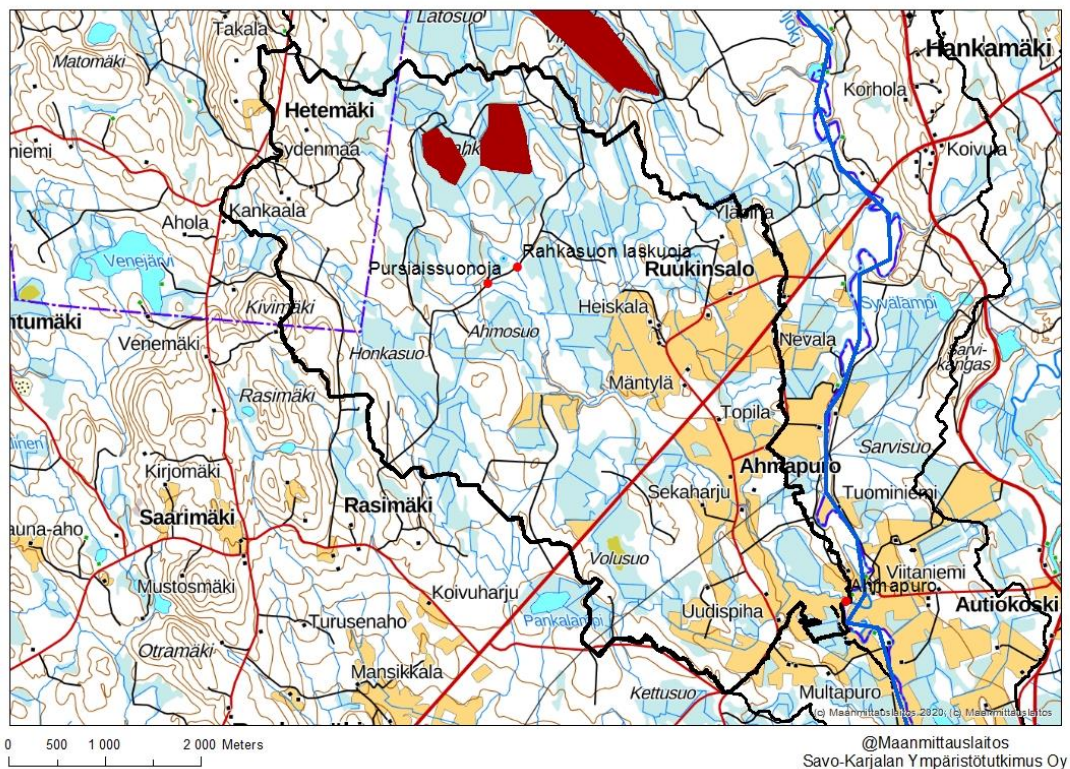
Pursiaissuonojan valuma-alue (lähde, kartta: Maanmittauslaitos, valuma-alueen rajat: Metsäkeskus).

Pursiaissuon valuma-alueella avohakkuiden määrä ja pinta-ala on ollut jonkin verran suurempaa kuin Rahkasuon laskuoja valuma-alueella. Hakuut ovat toteutuneet myös pitkällä aikavälillä, vuosien 2004-2021 aikana avohakkuista on metsänkäyttöilmoitusten perusteella ollut noin 40-50 ha:n alueella.



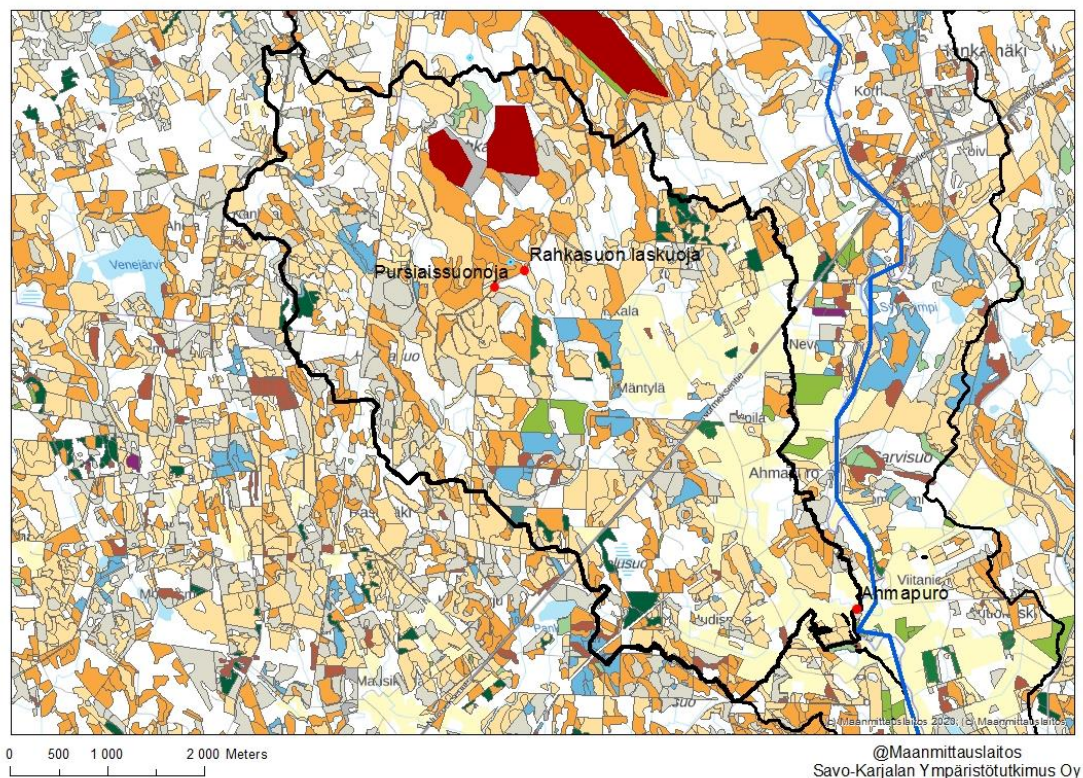
Metsienkäyttö Pursiaissuonojan valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Pursiaissuonoja ja Rahkasuon laskuoja yhtyvät Ahmapuroksi, jonka jälkeen valuma-alueen maankäyttö muuttuu selvästi. Ensimmäisen kilometrin jälkeen puro kulkee maatalousmaiden reunustamana, peltomaata on noin 450 ha. Muu osa valuma-alueesta on metsämaita, jotka kasvavat joko voimakkaasti ojitetuilla turvemaiden tai kivennäismailla.



Ahmapuron valuma-alue (lähde, kartta: Maanmittauslaitos, valuma-alueen rajat: Metsäkeskus).

Koko Ahmapuron valuma-alue on ollut intensiivisten metsätaloustoimien kohteena, mutta avohakkuuta ei ole kovin laajalla ja isoimmat avohakkuualut löytyvät valuma-alueen länsiosista.



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

Rahkasuo: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi	2007
Tuotanto alkoi	2009
Arvioitu kesto	2040

Tuotannossa 2021	39,3 ha
Kuormittava ala 2021	39,3 ha

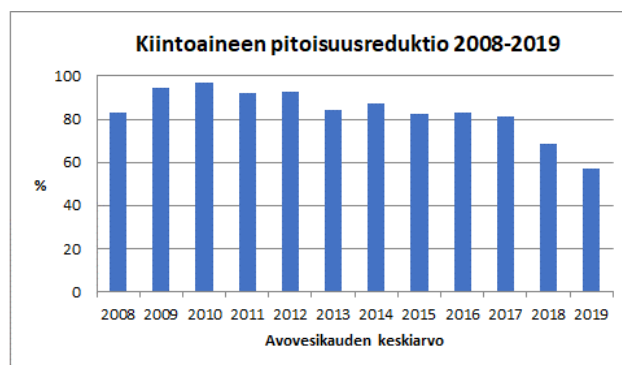
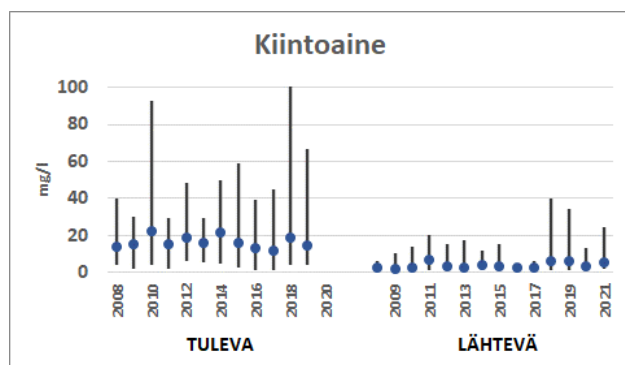
Rahkasuo koostuu kahdesta lohkokosta. Vedet johdettiin tuotannon alkuvuosina lohkolta 1 virtaamansäätöpadon ja laskeutusaltaan kautta laskuojaan. Lohkolta 2 vedet johdettiin roudattomana aikana pintavalutuskentälle ja talvella virtaamansäätöpadon sekä laskeutusaltaan kautta laskuojaan. Vuodesta 2015 alkaen kuivatusvedet on johdettu molemmilta lohkoilta ympärivuotisesti pintavalutuskentälle ja sieltä laskuojaan. Laskuoja yhtyy reilun kilometrin päässä Ahmapuroon, joka laskee Keyritynjokeen noin 5,5 km:n päässä. Keyritynjoki laskee Puntinjokeen noin 3,3 km:n päässä ja sieltä edelleen vesi jatkaa noin 10 km:n päässä sijaitsevaan Ala-Siikajärveen.

Rahkasuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Alla oleva vedenlaatutarkastelu koskee vain pintavalutuskentältä otettujen näytteiden tuloksia. Vuoteen 2014 asti näytteet otettiin roudattomana kautena (huhtikuusta marras-joulukuuhun) ja mukana olivat vain lohkon 2 vedet. Vuodesta 2015 alkaen molempien lohkojen vedet johdettiin pintavalutuskentälle ympärivuotisesti.

Kiintoaine

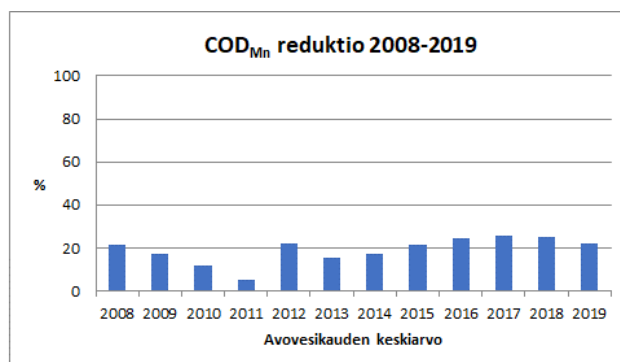
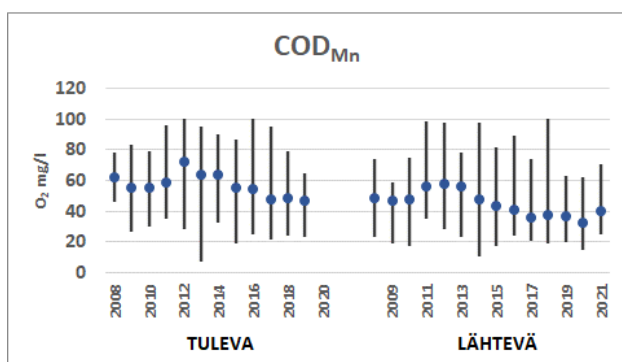


Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2008-2019 (tuleva) ja 2008-2021 (lähtevä). Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2008-2019.

Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kiintoaineen vuosittainen keskipitoisuus on vaihdellut välillä 12-22 mg/l riippuen maksimipitoisuuksien suuruudesta. Tulevan veden kiintoainepitoisuudessa ei ole todettavissa selkeää muutossuuntaa.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio kentällä on ollut erinomainen. Vuoteen 2017 asti vuoden keskiarvo oli yli 80 %, jonka ansiosta kentältä lähteneen kuivatusveden kiintoainepitoisuus on ollut pieni. Vuoden 2011 lähtevän veden kiintoaineen keskipitoisuutta (6,5 mg/l) nosti huhti-toukokuun näytteet, jolloin vesi meni ohituksena eikä kentän kautta. Muuten vuosina 2008-2017 pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut 2,0-3,9 mg/l. Vuosina 2018, 2019 ja 2021 kuivatusveden kiintoaineen keskipitoisuutta (5,3-6,3 mg/l) nostivat yksittäiset isommat pitoisuudet, vaikka pääosin pitoisuustaso oli edellisvuosien luokkaa. Vuonna 2019 pitoisuusreduktion keskiarvoa heikensi vielä se, että näytteet otettiin vain kerran kuukaudessa, jolloin yhden korkean pitoisuuden painoarvo kasvoi aiempaa suuremmaksi.

Kemiallinen hapenkulutus



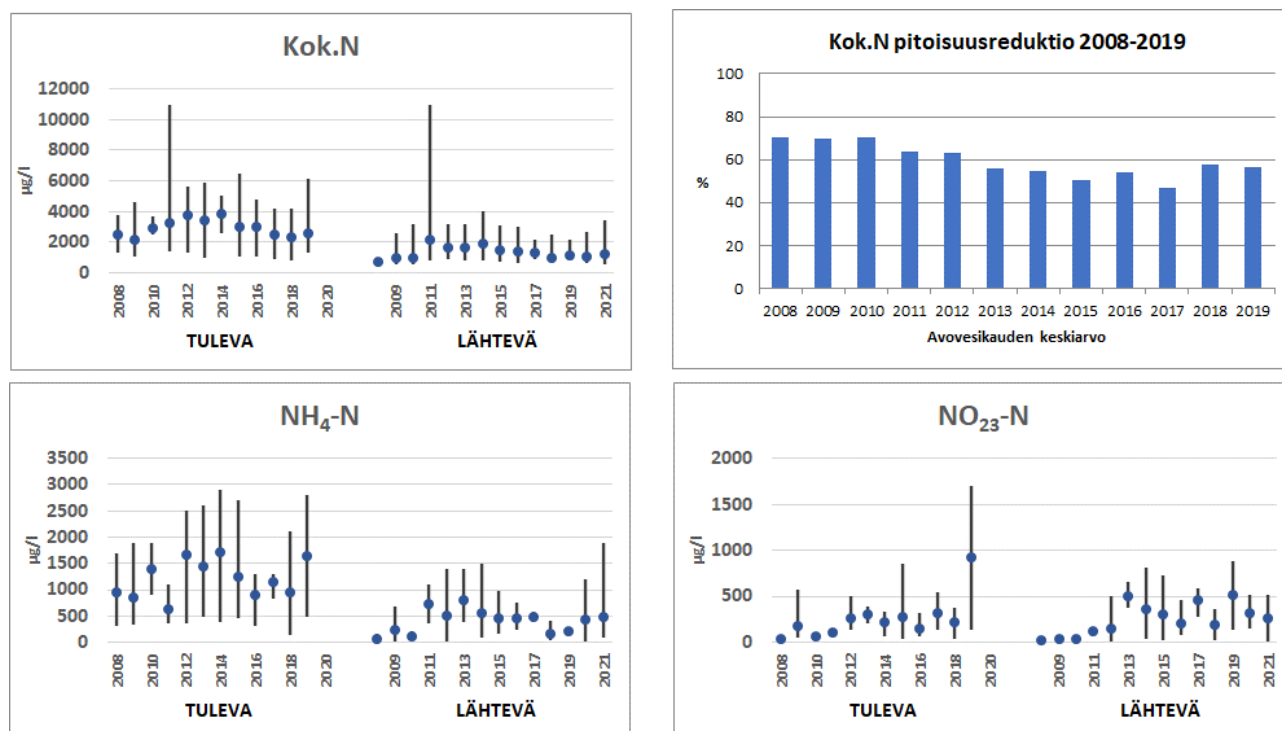
Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2008-2019. Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa.

Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli suurimmillaan (keskiarvo 72 O₂ mg/l) vuoden 2012 havaintokertoina, johon on voinut vaikuttaa kesän sateisuus. Vuoteen 2016 asti vuosikeskiarvo oli yli 50 O₂ mg/l, mutta viimeisinä tarkkailuvuosina 2017-2019 hieman pienempi (47-49 O₂ mg/l). Samalla maksimiarvo laskivat tasolta 100 O₂ mg/l tasolle 70 O₂ mg/l. Muutamia havaintokertoja lukuun ottamatta kentälle tuleva vesi on ollut luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.

Rahkasuon pintavalutuskenttä on ollut poikkeuksellinen siinä mielessä, että veden kemiallinen hapenkulutus on vähentynyt jonkin verran kentällä. Pohjois-Savon turvetuotantoalueilla veden kemiallinen hapenkulutus lisääntyy hieman lähes poikkeuksetta. Kemiallisen hapenkulutuksen reduktio oli vuosina 2012-2019 keskimäärin noin 20 %. Vuosina 2011-2013 kentältä lähtevässä kuivatusvedessä vuoden keskiarvo oli 56-58 O₂ mg/l, mutta sen jälkeen vuoteen 2016 asti 40-50 O₂ mg/l, ja vuosina 2017-2020 33-38 O₂ mg/l, mutta vesi oli edelleen luokiteltavissa keskimäärin voimakkaan humuspitoiseksi.

Veden kemiallisen hapenkulutuksen väheneminen vuoden 2015 jälkeen sekä kentälle tulevassa että sieltä lähtevässä vedessä johtunee pääosin siitä, että vuodesta 2015 alkaen näytteet otettiin myös talvikaudella. Veden kemiallinen hapenkulutus on pienempää talvinäytteissä, mikä on pienentänyt vuosikeskiarvoja. Tämä näkyy myös siinä, että maksimipitoisuudet ovat olleet samaa tasoa sekä tulevassa että lähtevässä vedessä. Tämä seikka ei kuitenkaan poista sitä tosiasiaa, että veden kemiallinen hapenkulutus on vähentynyt Rahkasuon pintavalutuskentällä.

Typen yhdisteet



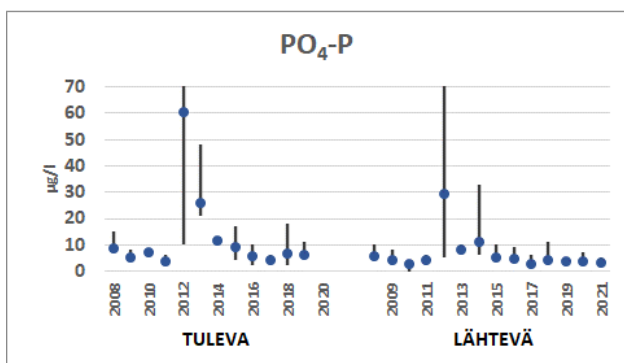
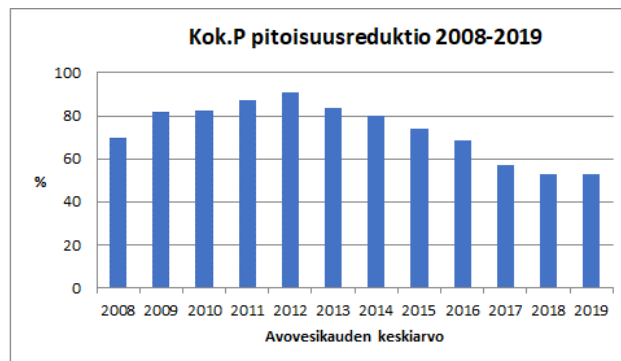
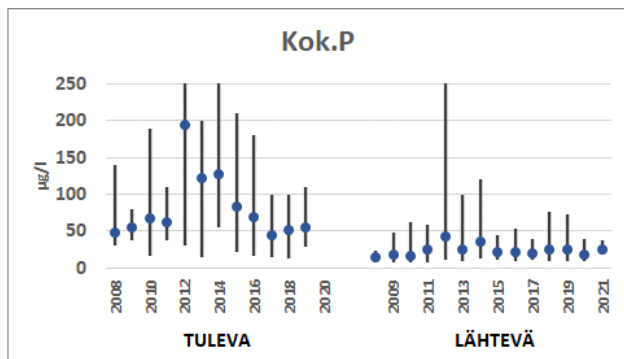
Vasemmalla ylhäällä on Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2008-2019. Alhaalla vasemmalla on ammoniumtypen ja oikealla nitraattitypen vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevan veden kokonaistypen keskipitoisuus nousi yli 1000 $\mu\text{g/l}$ vuosien 2008-2014 aikana, vuoden 2014 havaintokertoina keskipitoisuus oli lähes 3900 $\mu\text{g/l}$. Tämän jälkeen keskipitoisuus laski tasolle noin 2500 $\mu\text{g/l}$ vuosina 2017-2019. Selkein syy pitoisuusnousuun on ammoniumtyypipitoisuuden nousu kentälle tulevassa vedessä vuosina 2008-2014 tasolta noin 900 $\mu\text{g/l}$ tasolle 1700 $\mu\text{g/l}$ vuonna 2014. Kentälle tulevassa vedessä pitoisuustaso oli vuosina 2017-2018 noin 1000 $\mu\text{g/l}$, mutta vuoden 2019 havaintokertoina keskipitoisuus oli selvästi suurempi (1650 $\mu\text{g/l}$), mihin vaikutti sekä suuri maksimipitoisuus että vähentynyt näytteiden määrä. Nitraattitypen pitoisuus kentälle tulevassa vedessä on vaihdellut vuosittain välillä 100-300 $\mu\text{g/l}$, vuonna 2019 suurin yksittäinen havainto nosti myös keskipitoisuutta selvästi.

Rahkasuon kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuusreduktio on ollut erinomainen koko tarkkailun ajan vuosina 2008-2019. Pitoisuusreduktion keskiarvo koko aineistossa on ollut 57 %. Kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuutta nosti vuoden 2011 havaintokertana yksittäinen ohitusveden maksimipitoisuus (11000 $\mu\text{g/l}$). Muuten kentältä lähtevän veden kokonaistypen keskipitoisuus nousi tasolta noin 700 $\mu\text{g/l}$ vuonna 2008 tasolle 1700 $\mu\text{g/l}$ vuonna 2014, mutta vuosina 2018-2021 keskipitoisuus oli tasolla 1000-1200 $\mu\text{g/l}$. Jonkin verran keskipitoisuuden laskuun 2010-luvun puolivälissä on vaikuttanut näytteenoton siirtyminen ympärivuotiseksi, mutta tyyppiyhdisteiden kohdalla ei niin merkittävästi kuin kemiallisen hapenkulutuksen osalta. Ammoniumtypen pitoisuusreduktio on ollut myös koko tarkkailun ajan erinomainen, keskimäärin 73 %. Kentältä lähtevässä vedessä ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut koko aineistossa noin 400 $\mu\text{g/l}$, ja vuosien välillä on ollut jonkin verran vaihtelua. Ammoniumtypen väheneminen pintavalutuskentällä on

näkynyt nitraattityypipitoisuuden nousuna. Nitraattitypen pitoisuus kuivatusvedessä on lisääntynyt keskimäärin 15 % pintavalutuskentällä ja kentältä lähtevässä vedessä nitraattitypen keskipitoisuus on ollut koko aineistossa noin 250 µg/l.

Fosforiyhdisteet



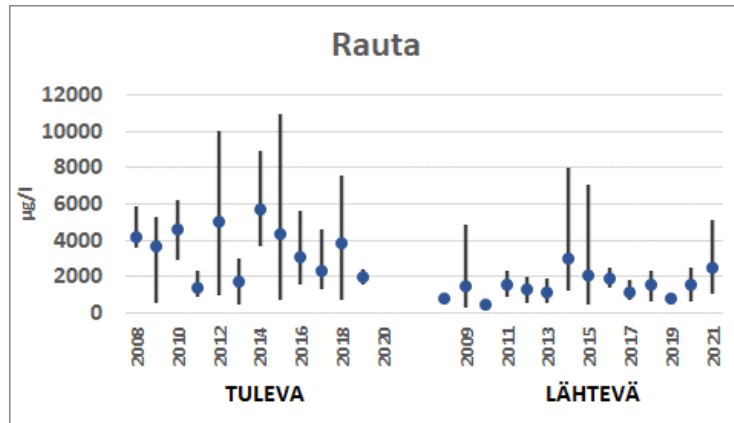
Vasemmalla ylhäällä on Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli. Vuoden 2012 havaintokertoina tulevassa vedessä maksimipitoisuus oli 400 µg/l ja vuonna 2014 300 µg/l. Lähtevässä vedessä maksimipitoisuus vuoden 2012 havaintokerralla oli 340 µg/l. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2008-2019. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli tarkkailun alkuvuosina 2008-2011 sekä loppuvuosina 2017-2019 noin 50 µg/l. Vuosina 2012-2016 kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuus oli useana havaintokertana yli 100 µg/l, mikä johtui todennäköisesti kentällä tehdyistä kunnostustoimista. Vuodet 2012 ja 2013 erottuivat myös fosfaattifosforin osalta, jonka keskipitoisuus oli näinä vuosina selvästi muita tarkkailuvuosia suurempi. Pääosin fosfaattifosforin keskipitoisuus kentälle tulevassa vedessä on ollut alle 10 µg/l.

Rahkasuon pintavalutuskenttä on toiminut erinomaisesti myös kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vähentämisessä. Pitoisuusreduktio on ollut koko aineistossa keskimäärin 73 % ja pienimmilläänkin (vuodet 2018 ja 2019) 53 %. Pitoisuusreduktion lievä heikkeneminen alkoi vuoden 2015 jälkeen, mikä osittain johtunee talvinäytteiden mukana tulosta tarkkailuun vuodesta 2015 alkaen. Vuonna 2012 vuosikeskiarvoa nosti yhden kevään ohitusnäytteen suuri pitoisuus 340 µg/l ja vuosien 2013 sekä 2014 yhden talvinäytteen kohonnut pitoisuus (100-120 µg/l), mutta muina tarkkailuvuosina kentältä lähtevän veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut alle 30 µg/l. Tämän perusteella Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtenyt vesi on luokiteltavissa keskimäärin lievästi

reheväksi. Fosfaattifosforin pitoisuusreduktio kentällä on ollut keskimäärin 48 % ja kentältä lähtevässä kuivatusvedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut alle 6 µg/l.

Rauta



Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden rautapitoisuuden vaihteluväli vuosina 2008-2021.

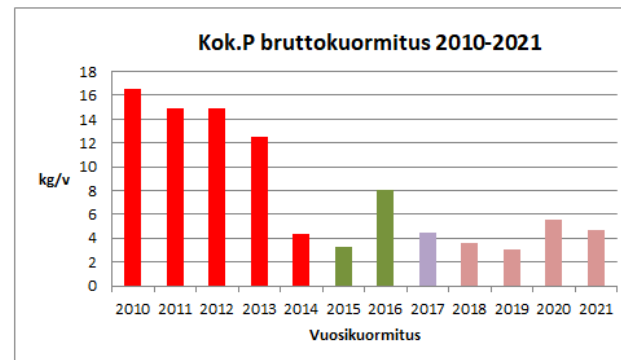
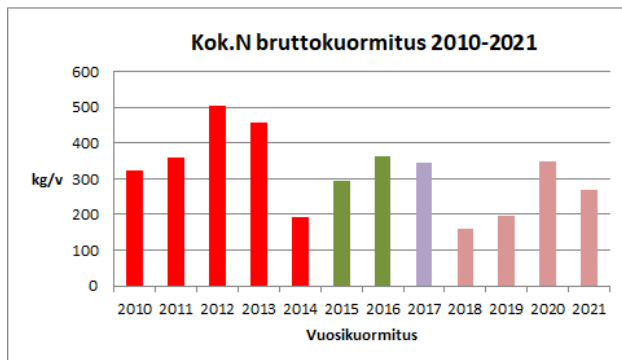
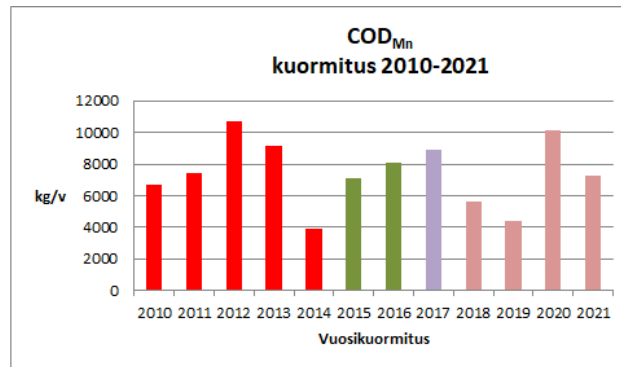
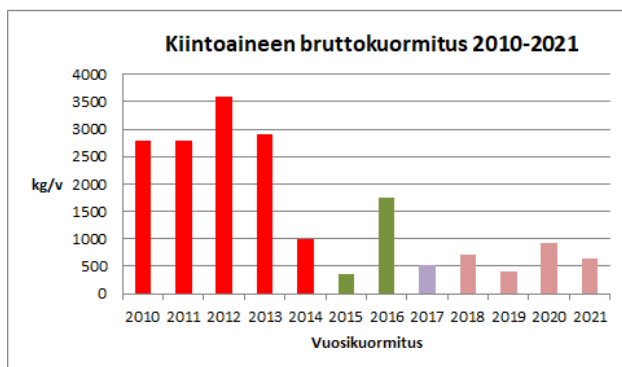
Raudan keskipitoisuus Rahkasuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä on ollut koko tarkkailuaineistossa 3500 µg/l. Vuoteen 2014 asti keskipitoisuus oli muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta 4000-5000 µg/l, mutta vuoden 2015 jälkeen taso on ollut pääosin 2000-3000 µg/l. Tason laskuun on osaltaan vaikuttanut talvinäytteiden mukaan tulo vuodesta 2500 alkaen.

Raudan pitoisuusreduktio Rahkasuon kentällä on ollut hyvä, keskimäärin 61 %. Kentältä lähtevässä kuivatusvedessä raudan keskipitoisuus eri vuosina on ollut pääsääntöisesti alle 2000 µg/l ja koko aineistossa keskipitoisuus on ollut noin 1500 µg/l.

Kuormitus

Rahkasuon kuormittava pinta-ala on ollut vuosina 2010-2021 tasainen, noin 40 ha.

Rahkasuon kuormitusarviot 2010-2014 laskettiin lohkolle 1 Pohjois-Savon laskeutusaltaallisten tuotantosoiden ominaiskuormituksilla ja lohkolle 2 osavuotisten pintavalutuskentällisten tuotantoalueiden ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuonna 2014 laskennallinen vuosikuormitus laski selvästi, kun kuivatusvedet siirrettiin kesän aikana kaikki käsiteltäväksi pintavalutuskentälle. Vuonna 2015-2016 Rahkasuolla oli roudattoman ajan virtaamamittaus, jolloin kuormitusarvio saatiin laskettua osavuotisen oman vedenlaatu- ja virtaama-aineiston avulla (vihreät pylväät). Vuonna 2017 virtaaman mittaus lopetettiin ja vuoden 2017 kuormitus arvioitiin laskentamenetelmällä 6 (violetit pylväät) ja vuosina 2018-2021 ominaisvirtaamamenetelmällä (laskentamenetelmä 5, vaalean punaiset pylväät).



Rahkasuon vuosikuormitusarviot vuosina 2010-2021.

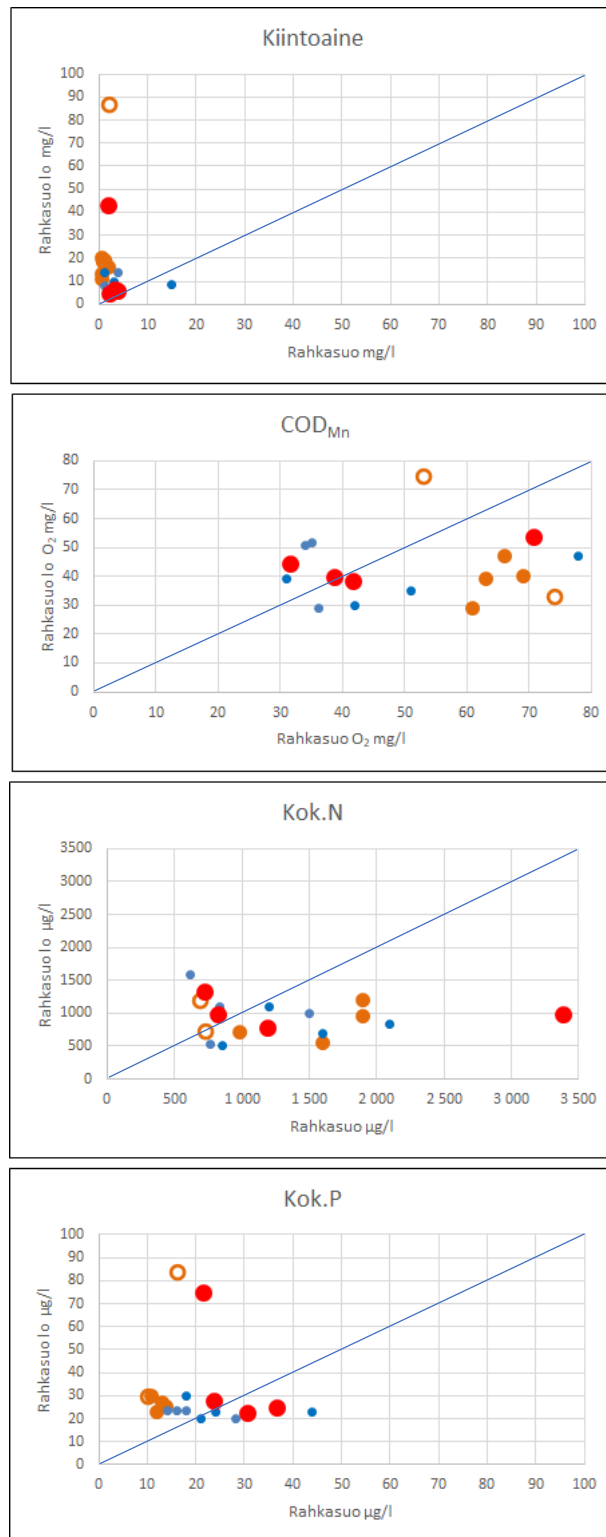
Kiintoaineen ja kokonaisravinteiden sekä kemiallisen hapenkulutuksen kuormitusarviot olivat viimeisinä tarkkailuvuosina 2020 ja 2021 hieman edellisvuosia suurempia. Tämä saattaa osaltaan johtua siitä, että näytteenotto harvennettiin kerran kuukaudessa tapahtuvaksi, jolloin yksittäisellä näytteellä on suurempi vaikutus lopputulokseen.

Virtavedet

- Rahkasuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon vesistötarkkailuohjelmassa vuosina 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021. Vuonna 2021 havaintoajankohdat olivat 27.5., 3.8., 14.9. ja 9.11.
- Pursiaissuonojasta sekä Rahkasuon laskuojasta on kaikkina havaintokertoina mitattu virtaama siivikoimalla, minkä perusteella on voitu arvioida havaintoajankohtien virtaamatilannetta.

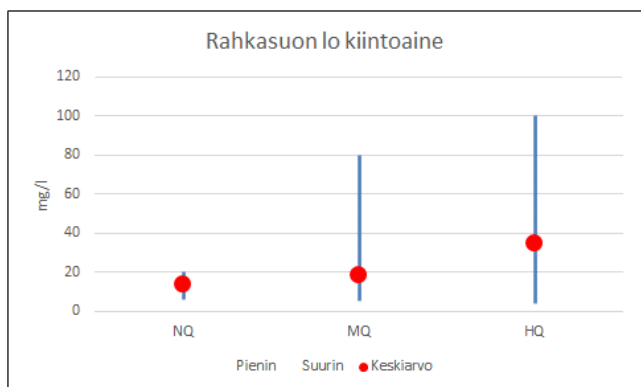
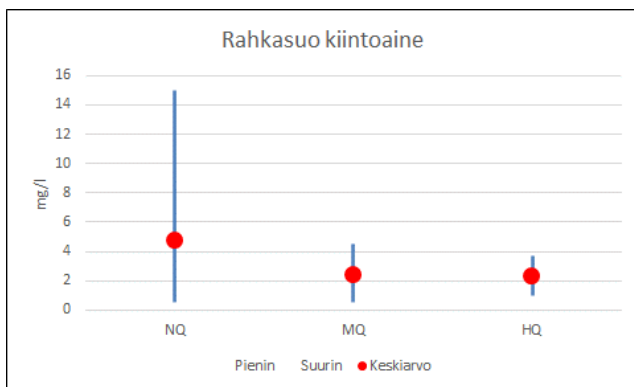
Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2008	1	1	2	elokuu, marraskuu
2012	1	3		
2015	2	1	1	lokakuu
2018		2	2	toukokuu, marraskuu
2021		2	2	toukokuu, syyskuu

Rahkasuon laskuoja



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, sekä kokonaisravinnepitoisuudet Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Rahkasuon laskuojassa vuosina 2008 (oranssi avoin ympyrä), 2012 (oranssi ympyrä), 2015 (sininen ympyrä), 2018 (sininen ympyrä) ja 2021 (punainen ympyrä) (Y-akseli). Vuodet 2008 ja 2012, jolloin laskuojaan tuli vesiä myös lohkon 1 laskeutusaltaalta, on merkitty oranssilla värillä. Vuodesta 2015 alkaen kaikki vedet tulivat pintavalutuskentän kautta.

- Rahkasuon laskuojassa kiintoainepitoisuus on ollut yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta selvästi suurempi kuin pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä. Selvin ero oli vuosien 2008 ja 2012 virtahavaintokertoina. Vuonna 2008 Rahkasuota kunnostettiin ja tällöin laskuojan kiintoainepitoisuudet olivat erittäin suuria (maksimi 440 mg/l, keskiarvo 145 mg/l). Pintavalutuskenttä oli silloin jo toiminnassa ja teho oli heti alusta alkaen hyvä, mutta kaikki vedet eivät kulkeneet kentän kautta. Vuoden 2012 havaintokerroilla laskuojan vedessä kiintoainepitoisuus oli kaikkina virtahavaintokertoina yli 10 mg/l (keskiarvo 15 mg/l), mikä osoitti sen, että lohkon 1 laskeutusaltaan kautta tulevat vedet nostivat vielä laskuojan kiintoainepitoisuutta. Vuosina 2015, 2018 ja 2021 kaikki kuivatusvedet kulkivat pintavalutuskentän kautta ja silti laskuojan vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli näinä ajankohtina keskimäärin 7 mg/l suurempi kuin kuivatusvedessä. Koska alueella ei ole tehty laaja-alaisia avohakkuita ja metsänkäyttöilmoitusten mukaan avohakkuut keskittyivät 2010-luvun puoliväliin, ei metsätalous ole myöskään ollut merkittävä kiintoainekuormittaja näinä vuosina. Kohonneiden laskuojan veden kiintoainepitoisuuksien liittyminen ylivirtaamatilanteisiin viittaisi uomaeroosion vaikutuksiin. Esimerkiksi 3.8.2021 näytteenottoa edelsi 24 tunnin yhtämittainen ja noin 30 mm:n sade, joka oli nostanut virtaamaa ylivirtaamalukemiin (24 l/s*km²). Laskuojan vedessä kiintoainepitoisuus oli 42 mg/l, josta mineraaliainesta oli 25 mg/l. Rahkasuon pintavalutuskentältä lähteneessä vedessä kiintoainepitoisuus oli 2,2 mg/l.



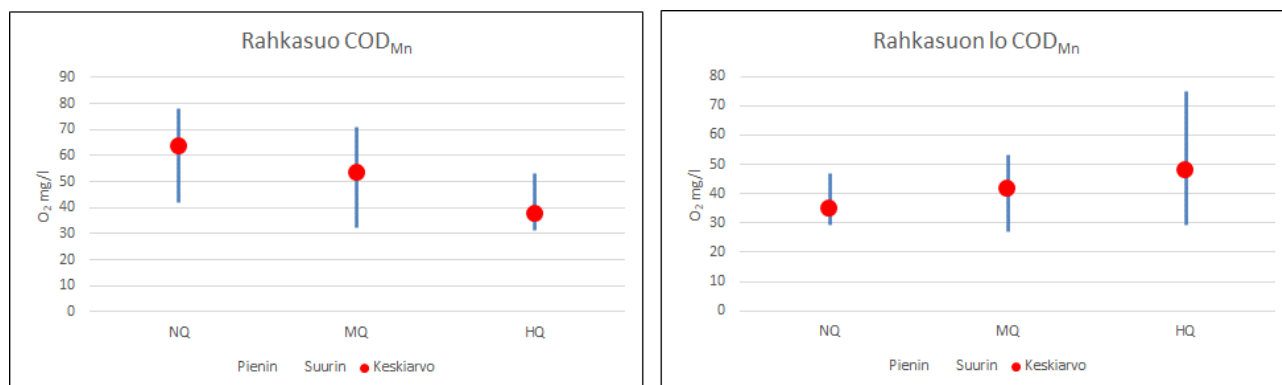
Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden (vasen kuva) ja Rahkasuon laskuojan veden (oikea kuva) kiintoainepitoisuus virtahavaintokertoina 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021 eri virtaamatilanteissa (NQ=alivirtaama, MQ=keskivirtaama, HQ=ylivirtaama). Janan yläpää on suurin ja alapää pienin mitattu pitoisuus ja punainen pallo janassa koko aineiston keskiarvo.

Kemiallinen hapenkulutus

- Veden kemiallinen hapenkulutus vuosikeskiarvona laski Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä vuoden 2015 jälkeen, mikä osittain johtui siitä, että näytteenotto muuttui ympärivuotiseksi. Keskiarvolaskentaan tuli mukaan talvinäytteet, joiden kemiallinen hapenkulutus on jonkin verran lämpimän vuodenajan tasoa pienempi. Veden kemiallisen hapenkulutuksen lasku näkyy kuitenkin myös virtavesiajankohtina otetuissa näytteissä, sillä vuoden 2015 ja toisena vuoden 2008 havaintokertoina kentältä lähtevässä kuivatusvedessä kemiallinen hapenkulutus oli selvästi suurempi kuin vuosien 2015, 2018 ja 2021 havaintokertoina. Huolimatta kuivatusveden laajasta kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluvälistä koko aineistossa (30-75 O₂ mg/l) laskuojan vedessä vaihtelu on ollut selvästi pienempää (30-50 O₂ mg/l), mikä viittaa siihen, että Rahkasuon pintavalutuskentän kautta tulevan veden kemiallisen hapenkulutuksen taso ei juuri poikkea muualta valuma-alueelta tulevasta vedestä. Mikäli asiaa tarkastellaan laskennallisesti, on tulos juuri tämän suuntainen.

Vuosien 2015, 2018 ja 2021 aineistossa kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen kuormitus olisi nostanut laskuojan vedessä kemiallista hapenkulutusta yhtenä havaintokertana (11.8.2015) 8 O₂ mg/l, mutta muina havaintokertoina vaikutus on ollut vähäinen tai jopa hieman negatiivinen eli kuivatusvesi on hieman laskenut laskuojan veden kemiallista hapenkulutusta.

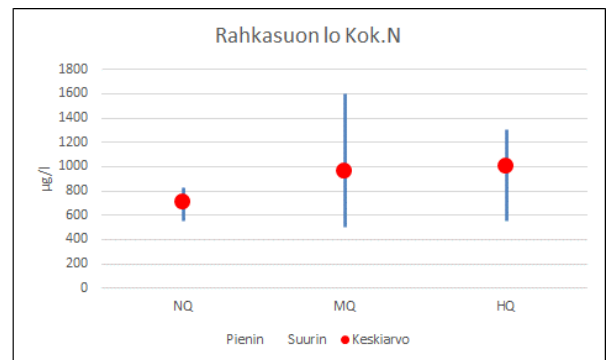
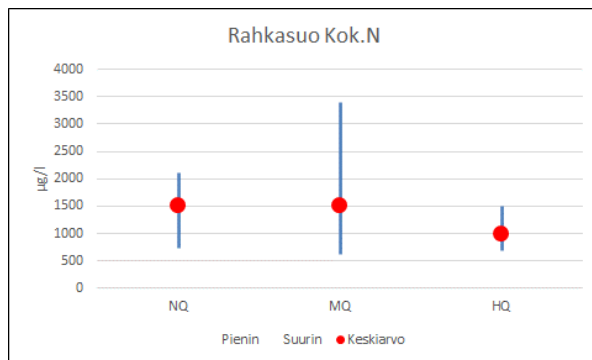
Kuivatusveden ja laskuojan veden kemiallisen hapenkulutuksen suhde virtaamaan vahvistaa myös muun valuma-alueen roolia laskuojan veden humuspitoisuuden tason määrittäjänä. Kuivatusvedessä virtaaman kasvaessa veden kemiallinen hapenkulutus on laskenut virtavesiä jankkohtina, mutta laskuojan vedessä arvo on noussut.



Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden (vasen kuva) ja Rahkasuon laskuojan veden (oikea kuva) kemiallinen hapenkulutus virtahavaintokertoina 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Typen yhdisteet

- Rahkasuon laskuojan vedessä kokonaistypen pitoisuus on pääsääntöisesti ollut pienempi kuin Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä. Poikkeuksen tekivät mm. vuoden 2008 kaksi havaintokertaa, jolloin lohkon 1 vedet tulivat laskuojaan suoraan laskeutusaltaan kautta. Sen sijaan vuoden 2012 havaintokertoina, jolloin tilanne vesien johtamisen kanssa oli sama, kokonaistypen pitoisuus oli suurempi kuivatusvedessä. Selvän poikkeuksen kuivatusveden kokonaistypen pitoisuudessa teki 9.11.21 havaintokerta, jolloin pitoisuus oli erittäin suuri (3200 µg/l). Virtaama kentältä oli tuolloin vähäinen (0,2 l/s), joten typpikuormitus oli pientä. Laskuojan vedessä kokonaistyyppipitoisuus on vaihdellut välillä 500-1500 µg/l. Vuosien 2015 virtavesihavaintokertoina Rahkasuon kuivatusvesien laskennallinen osuus laskuojan kokonaistyyppipitoisuudesta oli keskimäärin noin 150 µg/l, mutta ilmeisesti jonkin verran pienentyneen typpikuormituksen ansiosta vuosien 2018 ja 2021 havaintokertoina Rahkasuon typpikuormitus ei juurikaan vaikuttanut laskennallisesti laskuojan veden kokonaistyyppipitoisuuteen. Suurimmat kokonaistypen pitoisuudet Rahkasuon kuivatusvedessä mitattiin ali- ja keskivirtaamien aikaan, mutta laskuojan vedessä ylivirtaamien aikaan. Ylivirtaamatilanteissa kuivatusveden ja laskuojan veden kokonaistypen keskipitoisuus on ollut lähes sama, mikä viittaa siihen, että Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen pitoisuustaso on ollut hyvin samanlainen muun valuma-alueen kanssa.



Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden (vasen kuva) ja Rahkasuon laskuojan veden (oikea kuva) kokonaistyyppipitoisuus virtahavaintokertoina 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

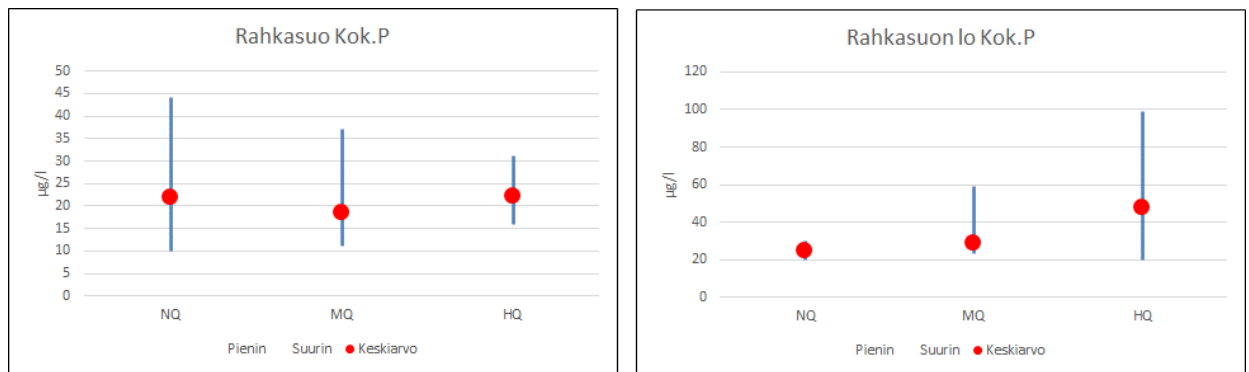
Ammoniumtyypin pitoisuus on ollut Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä koko aineistossa keskimäärin noin kaksinkertainen laskuojan veteen verrattuna. Pitoisuusero oli selkeä vuosien 2008, 2012 ja vielä vuoden 2015 aineistossa, mutta parantuneen ammoniumtyypin pitoisuusreduktion ansiosta pintavalutuskentällä useimpina vuosien 2018 ja 2021 havaintokertoina laskuojan vedessä ammoniumtyypipitoisuus oli selvästi kuivatusvettä suurempi. Esimerkiksi vuoden 2018 havaintokertoina kuivatusvedessä keskipitoisuus oli virtavesihavaintokertoina 97 µg/l ja laskuojan vedessä 275 µg/l. Myös laskennallisesti Rahkasuon ammoniumtyypikuormitus nosti laskuojan ammoniumtyypipitoisuutta jonkin verran vuoteen 2015 asti, mutta useina vuosien 2018 ja 2021 havaintokertoina kohonnut ammoniumtyypipitoisuus ei selittynyt kuivatusveden pitoisuuksilla.

Nitraattityypin keskipitoisuus (134 µg/l) pintavalutuskentältä lähtevässä vedessä virtahavaintoajankohtina on ollut keskimäärin noin 50 µg/l suurempi kuin laskuojan vedessä. Vuosien 2015, 2018 ja 2021 aineistojen perusteella nitraattikuormituksen laskennallinen osuus laskuojan veden nitraattityypipitoisuuteen on ollut vähäinen.

Fosforiyhdisteet

- Laskuojan vedessä kokonaisfosforipitoisuus on kahtena havaintokertana selvästi kuivatusvettä suurempi. Elokuun havaintokerralla 2008 pitoisuusnousu liittyi todennäköisesti Rahkasuon kunnostustoimiin, elokuun 2021 todennäköisesti rankkasateen aiheuttamaan uomaeroosiin. Myös vuoden 2012 havaintokertoina laskuojan vedessä kokonaisfosforipitoisuus oli jokaisena havaintokertana kuivatusvettä suurempi (keskimäärin 14 µg/l), mihin osaltaan vaikutti lohkon 1 kuivatusvedet, jotka tulivat laskeutusaltaan kautta. Vuosien 2015, 2018 ja 2021 havaintokertoina sen sijaan kuivatusvesien laskennallinen vaikutus laskuojan veden kokonaisfosforipitoisuuteen oli 11.8.15 havaintokertaa lukuun ottamatta vähäinen. 11.8.15 havaintokerralla kuivatusvesien kokonaisfosforikuormitus nosti laskennallisesti arvioituna laskuojan veden kokonaisfosforipitoisuutta 5 µg/l. Kokonaisfosforin pitoisuustaso on ollut sekä kuivatusvedessä että laskuojan vedessä pääosin lievästi rehevälle vedelle ominaisella tasolla.

Virtaaman vaikutus Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevän kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuteen on ollut melko vähäinen ja lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut virtavesiajankohtina noin 20 µg/l. Laskuojan vedessä ylivirtaamat ovat sen sijaan nostaneet veden kokonaisfosforipitoisuutta selvästi, mikä osittain johtuneen uomaeroosiosta ylivirtaamien aikaan.

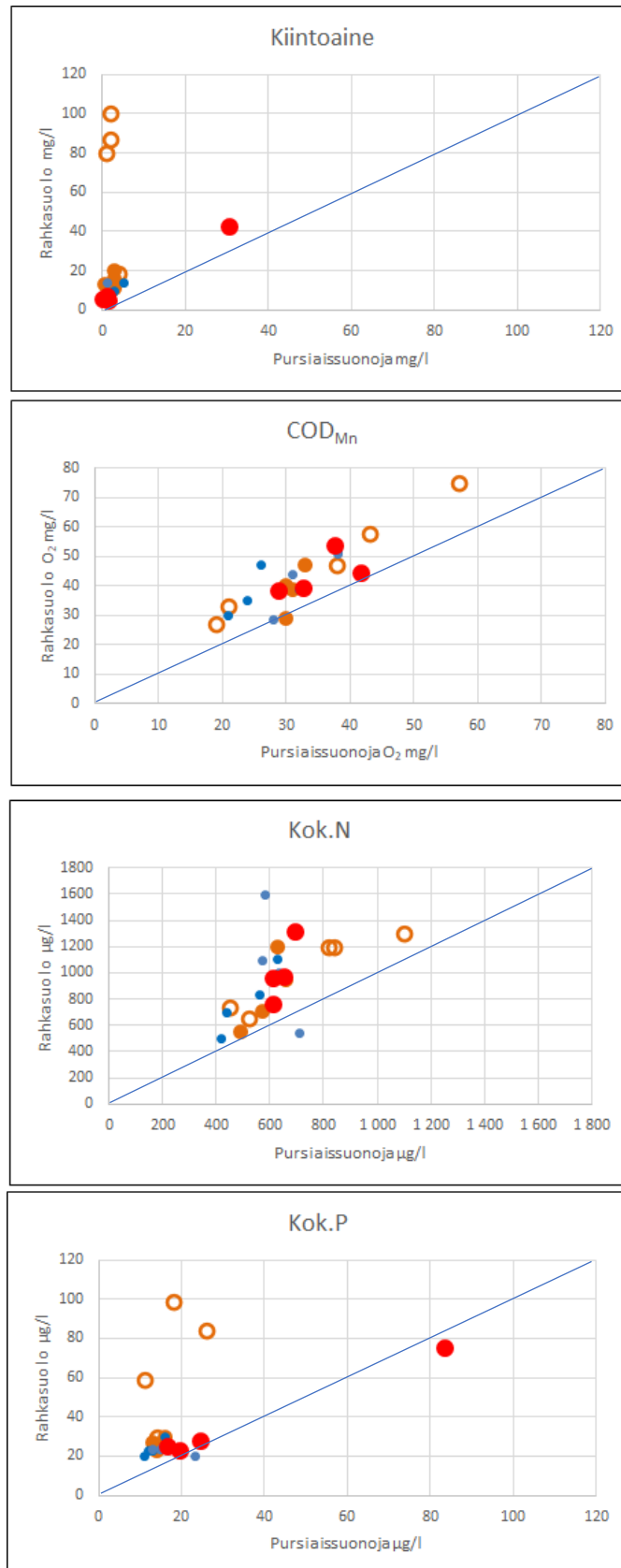


Rahkasuon pintavalutuskentältä lähtevän veden (vasen kuva) ja Rahkasuon laskuojan veden (oikea kuva) kokonaisfosforipitoisuus virtahavaintokertoina 2008, 2012, 2015, 2018 ja 2021. Tarkempi selitys kiintoainekuvassa.

Fosfaattifosforin pitoisuus sekä kuivatusvedessä että laskuojan vedessä on ollut pääosin melko pieni ja ero asemien välillä vähäinen. Laskuojan vedessä keskipitoisuus on ollut keskimäärin 2,5 µg/l suurempi sekä vuoden 2008-2012 että 2015-2021 aineistossa.

Pursiaissuonoja

- Pursiaissuonojan vedessä kiintoainepitoisuus on ollut pieni. Elokuun 2021 havaintokertaa lukuun ottamatta kiintoaineen keskipitoisuus on ollut 2,5 mg/l ja maksimipitoisuus marraskuun ylivirtaamatilanteessa 2018 5,1 mg/l. Elokuun havaintokerta 2021 oli kuitenkin iso poikkeus Pursiaissuonojan tarkkailuaineistossa, ojaveden kiintoainepitoisuus oli peräti 31 mg/l, josta mineraaliainesta oli 12 mg/l. Näytteenottoa oli edeltänyt 24 tunnin yhtämittainen noin 30 mm:n rankkasade. Pursiaissuonojan valuma-alueella metsätaloustoimenpiteitä on tehty useampana vuonna, joten rankkasade on saattanut saada kiintoainetta liikkeelle joltain aktiiviselta metsätalousalueelta tai kohonnut kiintoainepitoisuus on johtunut uomaeroosiosta. Pursiaissuonojan vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut koko aineistossa 40 mg/l pienempi kuin Rahkasuon laskuojassa, mutta pintavalutuskentän käyttöönoton jälkeen kaikille Rahkasuon kuivatusvesille vuonna 2015, pitoisuusero on ollut keskimäärin vain 6 mg/l.
- Ojaveden kemiallinen hapenkulutus on Pursiaissuonojassa ollut tasaisesti hieman pienempi kuin Rahkasuon laskuojassa, ero koko aineistossa on ollut keskimäärin noin 11 O₂ mg/l ja veden väriluvussa 15 Pt mg/l. Hienoinen ero johtunee siitä, että Pursiaissuonojan valuma-alueella suurempi osuus metsämaista on kivennäismailla. Pursiaissuon vedessä veden kemiallinen hapenkulutus on vaihdellut melko laajasti välillä 21-42 O₂ mg/l, ja keskiarvon 32 O₂ mg/l perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.
- Pursiaissuonojan veden kokonaistypen keskipitoisuus eri tarkkailuvuosina on vaihdellut välillä noin 500-750 µg/l. Rahkasuon laskuojan vedessä pienin vuosikeskiarvo vuoden 2015 havaintokertoina on sama kuin ojaveden suurin ja suurin keskipitoisuus noin 1100 µg/l mitattiin vuoden 2018 havaintokertoina. Pitoisuusero koko aineistossa näiden kahden aseman välillä on ollut noin 300 µg/l. Nitraattitypen pitoisuustaso on ollut asemilla melko sama, mutta ammoniumtypen keskipitoisuus Rahkasuon laskuojan vedessä keskimäärin noin 150 µg/l suurempi.
- Myös veden kokonaisfosforipitoisuudessa on selvä tasoero Pursiaissuonojan ja Rahkasuon laskuojan välillä, mutta silti molemmat asemat on veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa lievästi reheväksi. Pitoisuusero oli erittäin suuri Rahkasuon kunnostusvuonna 2008 (keskimäärin 105 µg/l), mutta sen jälkeen vain noin 10 µg/l.

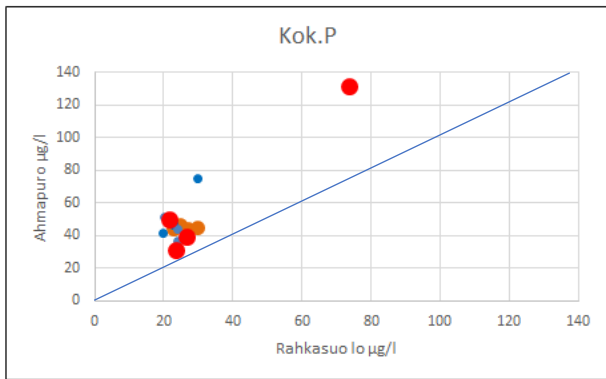
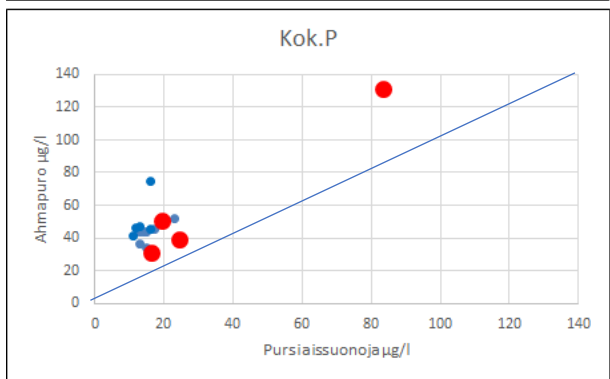
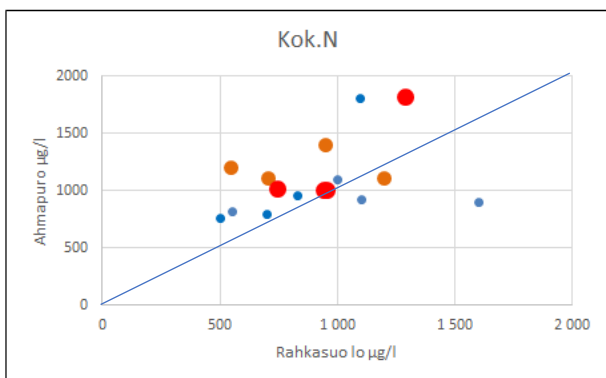
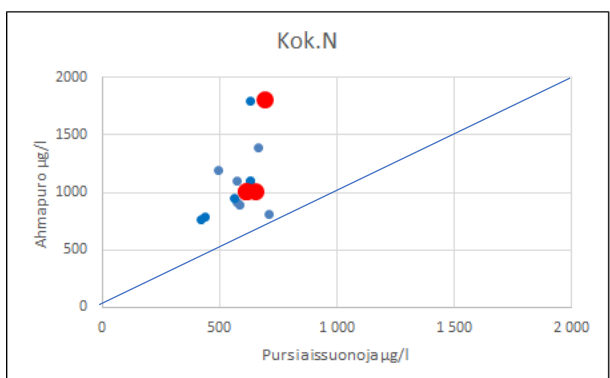
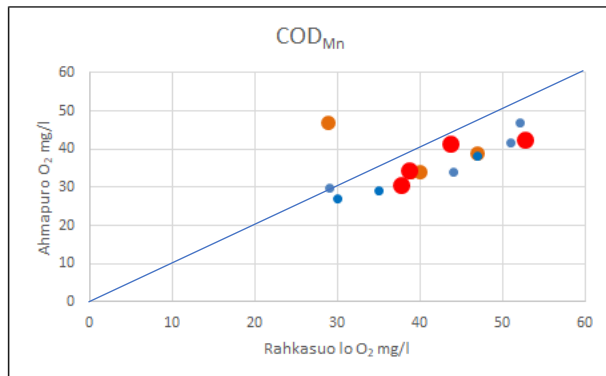
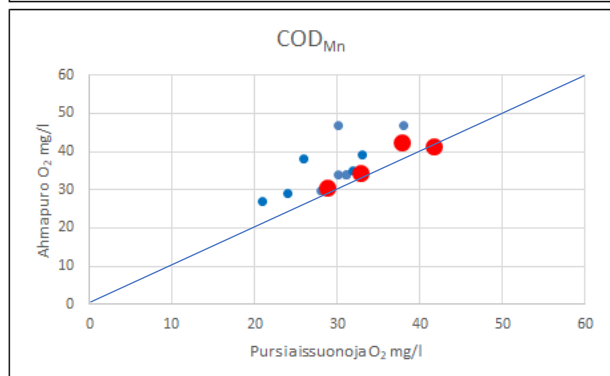
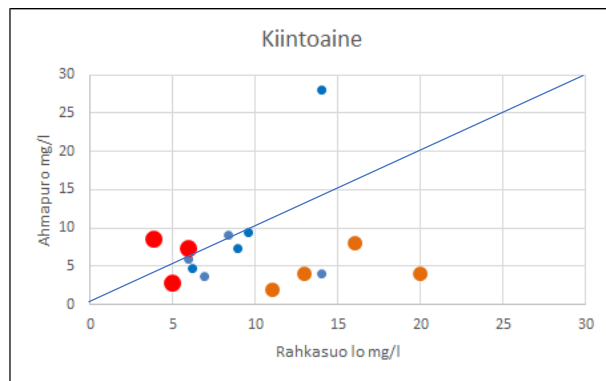
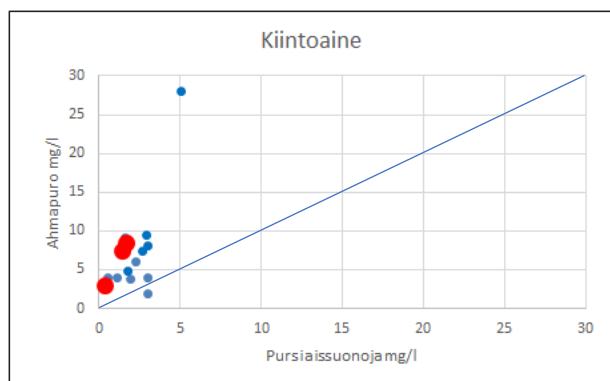


Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pursiaissuonojassa (X-akseli) ja Rahkasuon laskuojassa vuosina 2008 (oranssi avoin ympyrä), 2012 (oranssi ympyrä) , 2015 (sininen ympyrä), 2018 (sininen ympyrä) ja 2021 (punainen ympyrä) (Y-akseli).

- Elokuussa 2021, jolloin veden kiintoainepitoisuus oli poikkeuksellisen suuri Pursiaissuonojassa, myös veden kokonaisfosforipitoisuus oli normaalia selvästi suurempi (84 µg/l). Tämä nosti vuoden 2021 keskiarvon samaksi kuin Rahkasuon laskuojassa. Ilman tätä poikkeushavaintoa kokonaisfosforin keskipitoisuuden ero asemien välillä oli vain 4 µg/l. Fosfaattifosforin keskipitoisuus eri vuosina on ollut molemmilla asemilla lähes sama, mikä kertoo valuma-alueiden samankaltaisuudesta ja myös Pursiaissuonojan valuma-alueen hyvästä sopivuudesta Rahkasuon laskuojan valuma-alueen vertailualueeksi.

Ahmapuro

- Puroveden kiintoainepitoisuus Ahmapuron asemalla on ollut virtahavaintokertoina yhtä poikkeusta lukuun ottamatta suurempi kuin Pursiaissuonojan asemalla. Mikäli jätetään keskiarvolaskusta pois ylivirtaamatilanteet 13.11.18 ja 3.8.21 havaintokertoina, on ero ollut keskimäärin noin 3,5 mg/l. 3.8.21 rankkasade oli nostanut veden kiintoainepitoisuuden poikkeuksellisen suureksi kaikilla valuma-alueen virtahavaintopaikoilla ja marraskuun ylivirtaamassa 2018 Ahmapurossa veden kiintoainepitoisuus 28 mg/l oli selvästi suurempi kuin muilla havaintoasemilla.
Rahkasuon laskuojassa veden kiintoainepitoisuus on pääsääntöisesti ollut suurempi kuin Ahmapurossa. Vuoden 2012 havaintokerroilla, jolloin laskuojaan tuli Rahkasuon lohkon 1 vedet vain virtaamansäädön ja laskeutusaltaan kautta, ojaveden kiintoaineen keskipitoisuus oli noin 10 mg/l suurempi kuin Ahmapurossa. Tuolloin laskuojan kautta tullut kiintoainekuormitus nosti Ahmapuron veden kiintoainepitoisuutta laskennallisesti 0,6-2,6 mg/l. Vuosien 2015, 2018 ja 2021 havaintokertoina laskuojan veden kiintoaineen keskipitoisuus on ollut vain 3,5 mg/l suurempi kuin Ahmapuron aseman vedessä, mikäli 13.11.18 ja 3.8.21 ylivirtaamatilanteet jätetään pois keskiarvolaskusta. Mikäli ne otetaan mukaan laskentaan, on puroveden kiintoainepitoisuus ollut keskimäärin noin 1 mg/l suurempi kuin laskuojan vedessä. Laskennallisesti Rahkasuon laskuojan kautta tullee kiintoainekuormituksella on ollut hyvin vähäinen vaikutus Ahmapuron veden kiintoainepitoisuuteen vuosien 2015, 2018 ja 2021 virtahavaintokertoina. Tulos kertoo siitä, että Ahmapuron asemalla todetut kohonneet veden kiintoainepitoisuudet vuodesta 2015 alkaen ovat johtuneet pääosin valuma-alueen alaosan maatalousalueista. Ylivirtaamien aikana, kuten 13.11.18 ja 3.8.21 havaintoajankohtina, maatalousmailta tullut kiintoainekuormitus on näkynyt purovedessä korkeina kiintoainepitoisuuksina.
- Puroveden kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku ovat nousseet vesireitillä Pursiaissuonojan ja Ahmapuron välillä. Veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ero on koko aineistossa ollut keskimäärin 4 O₂ mg/l ja väriluvussa noin 50 Pt mg/l. Ahmapuron vesi on kaikkina tarkkailuvuosina ollut luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi.
Verrattaessa Ahmapuron veden kemiallista hapenkulutusta ja värilukua Rahkasuon laskuojaan, on tilanne juuri päinvastainen kuin suhteessa Pursiaissuonojaan. Rahkasuon laskuojassa veden kemiallinen hapenkulutus ovat olleet koko aineistossa keskimäärin 6 O₂ mg/l ja väriluku noin 70 Pt mg/l suurempia kuin Ahmapurossa. Koska Pursiaissuonojan ja Rahkasuon laskuojan valuma-alueet ovat lähes samankokoisia, voidaan näiden asemien keskiarvon arvioida edustavan Ahmapuron yläosan tilannetta kohdassa, jossa laskuoja ja Pursiaissuonoja yhtyvät. Nämä veden kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun keskiarvot ovat lähes samoja kuin Ahmapuron aseman keskiarvot, mikä kertoo siitä, että humuspitoisuus ei enää juurikaan muuta Ahmapuron ylä- ja alaosan välillä. Koska Pursiaissuonojan ja Rahkasuon laskuojan valuma-alueet kattavat vain noin 25 % Ahmapuron valuma-alueesta, on valuma-alueelta tulevan veden kemiallisen hapenkulutuksen sekä väriluvun oltava lopulla 75 %:lla samaa tasoa eli Rahkasuon laskuojan ja sen myötä Rahkasuon kuivatusvesien vaikutus



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, sekä kokonaisravinnepitoisuudet Pursiaissuonojassa (X-akseli) ja Ahmapurossa (Y-akseli) (vasemmanpuoleiset kuvat) ja samat vedenlaatuparametrit oikeanpuoleisissa kuvassa niin, että X-akselilla on Rahkasuon laskuoja ja Y-akselilla Ahmapuro. Ahmapuron näytteenotto aloitettiin vasta vuoden 2012 tarkkailussa, joten tulokset ovat vuosilta 2012, 2015, 2018 ja 2021. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä ja oikeanpuoleisissa kuvissa vuoden 2012 tulokset oranssilla ympyrällä. Kiintoainekuvista puuttuu 3.8.21 tulokset, jolloin Pursiaissuonojassa veden kiintoainepitoisuus oli 31 mg/l, Rahkasuon laskuoja 42 mg/l ja Ahmapurossa 96 mg/l.

Ahmapuron veden kemialliseen hapenkulutukseen sekä värilukuun on koko tarkkailussa ollut vähäinen ja samaa tasoa kuin koko valuma-alueelta tulevassa vedessä.

- Ahmapuron asemalla veden kokonaistypen pitoisuus on ollut keskimäärin lähes kaksinkertainen Pursiaissuon ojaan verrattuna. Nitraattitypen osalta ero keskipitoisuudessa on ollut keskimäärin noin kuusinkertainen ja ammoniumtypen noin kolminkertainen. Myös Rahkasuon laskuojaan verrattuna Ahmapuron veden kokonaistyyppipitoisuus on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ollut suurempi, ero on keskimäärin ollut noin 180 µg/l. Nitraattitypen osalta ero keskiarvossa on ollut koko aineistossa noin 240 µg/l ja ammoniumtypen keskipitoisuus on ollut laskuojan vedessä keskimäärin noin 100 µg/l suurempi. Nitraattitypen pitoisuusero selittää pääosin kokonaistyyppipitoisuuden nousun Ahmapurossa ja koska nitraattitypen pitoisuusnousu näkyy vasta Ahmonpurossa, on kuormituksen päälähde valuma-alueen alaosan maatalousmaissa.
- Veden kokonaisfosforissa on nähtävissä hyvin saman tapaiset erot kuin kokonaistyyppipitoisuudessa. Ahmapuron asemalla kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut lähes kaksinkertainen Pursiaissuonojaan verrattuna ja Ahmapuron keskipitoisuuden 50 µg/l perusteella vesi oli luokiteltavissa reheväksi. 3.8.21 havaintokerralla selvästi kohonnut veden kiintoainepitoisuus näkyi myös suurena kokonaisfosforipitoisuutena (130 µg/l). Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut Ahmapurossa noin kaksinkertainen Pursiaissuonojan veteen verrattuna. Ahmapuron vedessä kokonaisfosforipitoisuus on ollut joka havaintokerta myös suurempi kuin Rahkasuon laskuojassa. Ero on ollut keskimäärin noin 20 µg/l. Veden rehevyystason muutos Pursiaissuonojan ja Rahkasuon laskuojan veden lievästä rehevästä Ahmapuron selvästi rehevään veteen johtuu valuma-alueen alaosan maatalousalueiden kokonaisfosforikuormituksesta. Pursiaissuonojan lailla myös veden fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut Ahmapurossa selvästi suurempi kuin Rahkasuon laskuojan vedessä, ero keskipitoisuudessa on ollut noin kaksinkertainen.

Yhteenveto virtavesituloksista

- Rahkasuon kuivatusvedet käsiteltiin vuoteen 2014 asti lohkon 1 osalta virtaamansäätöpadolla ja laskeutusaltaalla sekä lohkon 2 osalta lisäksi roudattomana aikana pintavalutuskentällä. Vuodesta 2015 lähtien kaikki vedet on käsitelty pintavalutuskentällä ympärivuotisesti. Rahkasuon pintavalutuskenttä on toiminut erinomaisesti sekä kiintoaineen, kokonaisravinteiden että raudan pitoisuuksien vähentäjänä. Lisäksi veden kemiallinen hapenkulutus on vähentynyt kentällä keskimäärin noin 20 %, mikä on poikkeuksellista pintavalutuskentille.
- Rahkasuon laskuojassa veden laatu oli vuosien 2008 ja 2012 tarkkailukertoina jonkin verran heikompi kuin vuosien 2015. 2018 ja 2021 tarkkailuissa, mihin vaikutti se, että osa Rahkasuon kuivatusvesistä ei tullut pintavalutuskentän kautta. Vuodesta 2015 alkaen laskuojan vedessä on erityisesti ylivirtaamien aikaan todettu selvästi kohonneita veden kiintoainepitoisuuksia. Koska laskuojan valuma-alueella ei ole tehty merkittäviä metsätaloustoimia, on kiintoanipitoisuuden nousuna todennäköisesti ylivirtaaman aikaansaama uomaeroosio. Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on ollut varsinkin vuoden 2015 jälkeen samalla tasolla kuin muualta valuma-alueelta tulevan veden, joten Rahkasuon kuivatusvesien vaikutus laskuojan veden humuspitoisuuteen on ollut pääsääntöisesti vähäinen. Kuivatusvesien tyyppikuormitus nosti laskennallisesti arvioiden laskuojan veden kokonaistypen keskipitoisuutta vuoden 2015 havaintokertoina keskimäärin noin 150 µg/l, mutta pienentyneen tyyppikuormituksen takia vuosien 2018 ja 2021 havaintokertoina laskennallinen

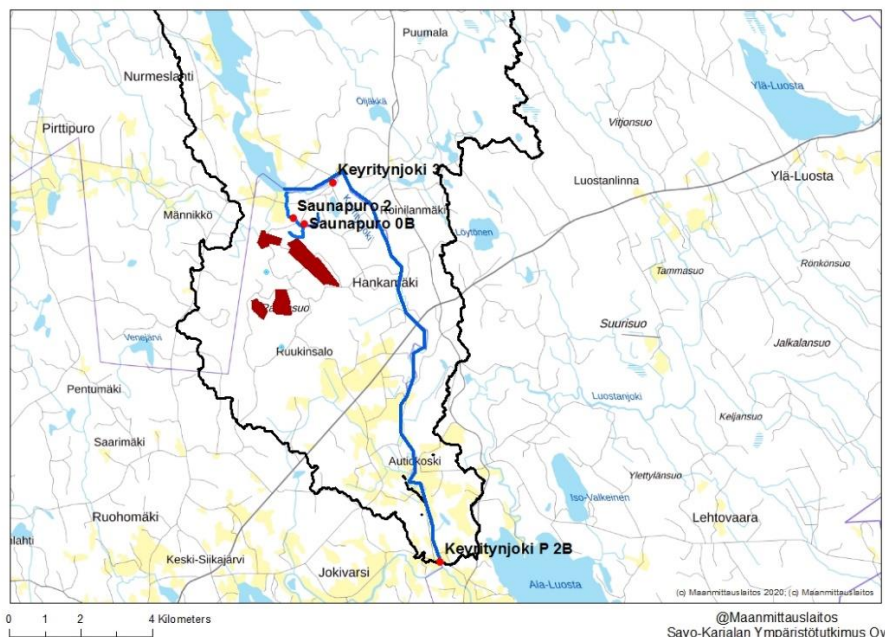
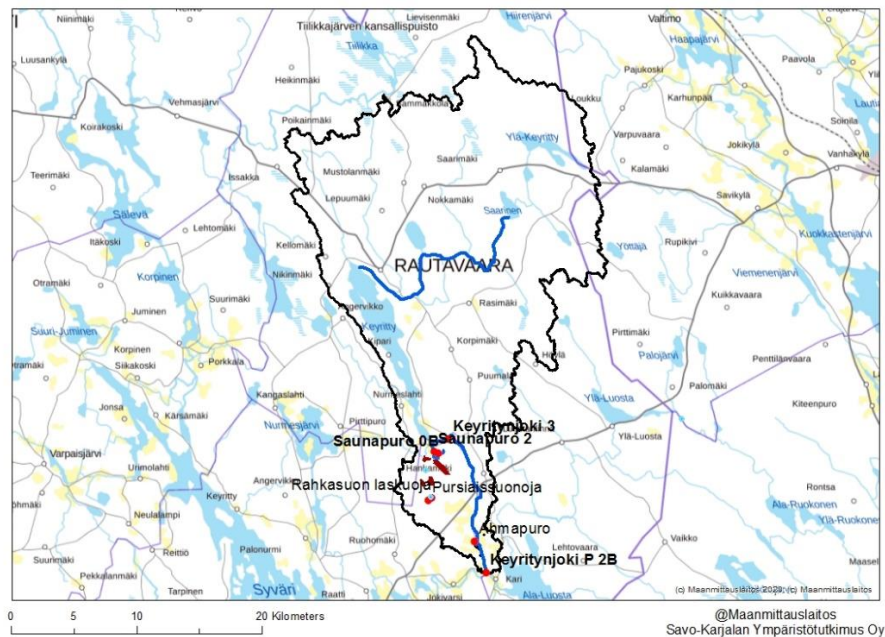
vaikutus laskuojan veden kokonaistyyppipitoisuuteen oli vähäinen. Laskuojan veden kokonaisfosforipitoisuus oli vuosien 2008 ja 2012 tarkkailuissa yhdessä kiintoainepitoisuuden kanssa suurempi kuin vuosien 2015, 2018 ja 2021 tarkkailuissa. Vuodesta 2015 lähtien kuivatusveden vaikutus laskuojan veden kokonaisfosforipitoisuuteen on ollut pääsääntöisesti vähäinen, mutta ylivirtaamien aikaan ilmeisesti uomaerosion aiheuttama kiintoainepitoisuuden nousu on näkynyt myös lievänä kokonaisfosforipitoisuuden nousuna. Sekä Rahkasuolta lähtenyt kuivatusvesi että laskuojan vesi on ollut kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltavissa pääosin lievästi reheväksi.

- Pursiaissuonojan valuma-alue on kooltaan ja maankäytöltään hyvin samanlainen kuin Rahkaojan laskuojan valuma-alue, minkä takia se soveltuu erinomaisesti vertailualueeksi. Metsästä hieman suurempi osa kasvaa kivennäismailla, mikä näkyy hieman pienempänä veden humuspitoisuutena. Pursiaissuon valuma-alue on ollut hieman intensiivisemmässä metsätalouskäytössä, mikä selittää mitä ilmeisimmin selvästi kohonneen kiintoainepitoisuuden 3.8.21 rankkasateen jälkeen otetussa näytteessä. Kokonaisuudessaan Pursiaissuonojassa veden laatu on ollut jonkin verran parempi kuin Rahkasuon laskuojassa, mutta ero kaventui mm. kiintoaineen ja kokonaisfosforipitoisuuden osalta vuoden 2015 jälkeen, jolloin kaikkien Rahkasuon kuivatusvesien käsittely alkoi hyvin toimivalla pintavalutuskentällä ympärivuotisesti.
- Ahmapuron asemalla valuma-alueen alaosalla veden kokonaisravinnepitoisuudet ovat olleet lähes poikkeuksetta suurempia kuin Pursiaissuonojan ja Rahkasuon laskuojan vedessä. Tämä osoittaa selvästi valuma-alueen alaosan maatalousmaiden keskeisen merkityksen kokonaisravinnetason nousussa asemien välillä. Ahmapuron asemalla vesi on luokiteltavissa selvästi reheväksi. Rahkasuon laskuojan vesi nosti laskennallisesti Ahmapuron veden kiintoainepitoisuutta vuosien 2008 ja 2012 havaintokerroilla 0,6-2,6 mg/l. Vaikka laskuojan vedessä kiintoainepitoisuus on ollut tämän jälkeen keskimäärin noin 3,5 mg/l suurempi kuin Ahmapurossa, on laskuojan veden ja sen myötä Rahkasuon kuivatusveden laskennallinen vaikutus Ahmapuron veden kiintoainepitoisuuteen ollut erittäin vähäinen. Muutamassa ylivirtaamatilanteessa Ahmapuron vedessä kiintoainepitoisuus on noussut huomattavan suureksi maatalousmaiden kuormituksen johdosta. Rahkasuon laskuojan vedessä veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus ovat olleet hieman suurempia kuin Ahmapurossa, mutta laskuojan vedellä ja siten myös Rahkasuon kuivatusvedellä on kuitenkin ollut hyvin vähäinen vaikutus Ahmapuron humuspitoisuuteen.

VILPONSUO

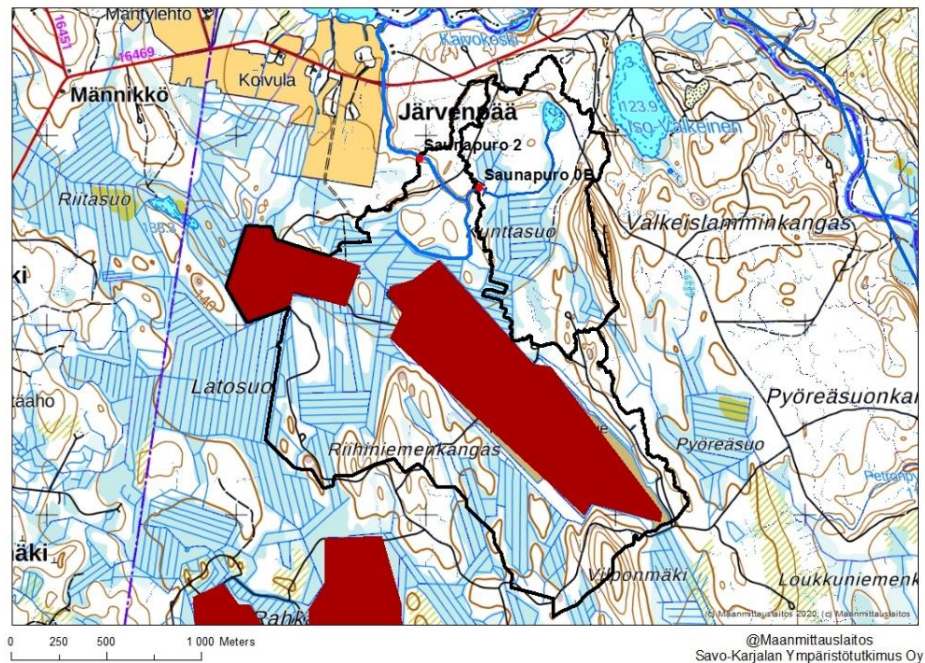
Sijainti ja maankäyttö

Vilponsuo sijaitsee Nilsin reitin valuma-alueen Keyritynjoen valuma-alueella ja siellä Keyritynjoen keskiosan alueella (vesistöalue 4.672, peruskartta 333408 (yleislehtijako), P5232H (TM35-lehtijako)). Vilponsuo on Rautavaaralla. Keyrityn keskiosan alueen koko on 28,4 km² ja järvisyys 0,6 %. Koko yläpuolisen valuma-alueen koko on 512 km² ja järvisyys 6,3 % (Ekholm 1993).



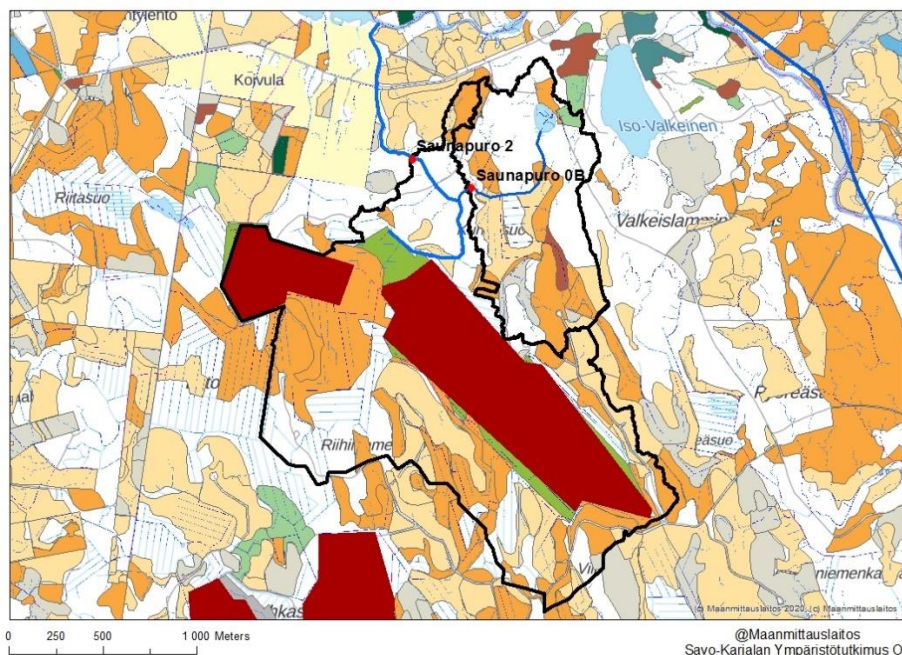
Kuvassa musta viiva on Keyritynjoen vesistöalueen raja ja ympärillä merkityt asemat ovat Vilponsuon tarkkailuohjelmaan kuuluneet asemat vuonna 2021. Ylemmässä kuvassa näkyy koko Keyritynjoen valuma-alue, alemmassa valuma-alueen alaosa Keyritystä lähtien. Vilponsuon tuotantoalueen alapuolella on Rahkasuon tuotantoalueet.

Saunapuron valuma-alue on asemilla 0B ja 2 hyvin samanlainen. Pääosa valuma-alueesta on joko voimakkaasti ojitetuilla turvemaidella tai kivennäismailla olevaa metsää. Maatalousalueita valuma-alueella ei ole. Saunapuron valuma-alueen alaosaan aseman 2 alapuolella puron länsipuolella on noin 55 ha:n maatalousalue, jonka vedet menevät pääosin Keyrityn eteläpään lähelle Keyritynjoen luusuaa. Vilponsuon tuotantoalueen osuus Saunapuron aseman 2 pinta-alasta on noin 23 %.



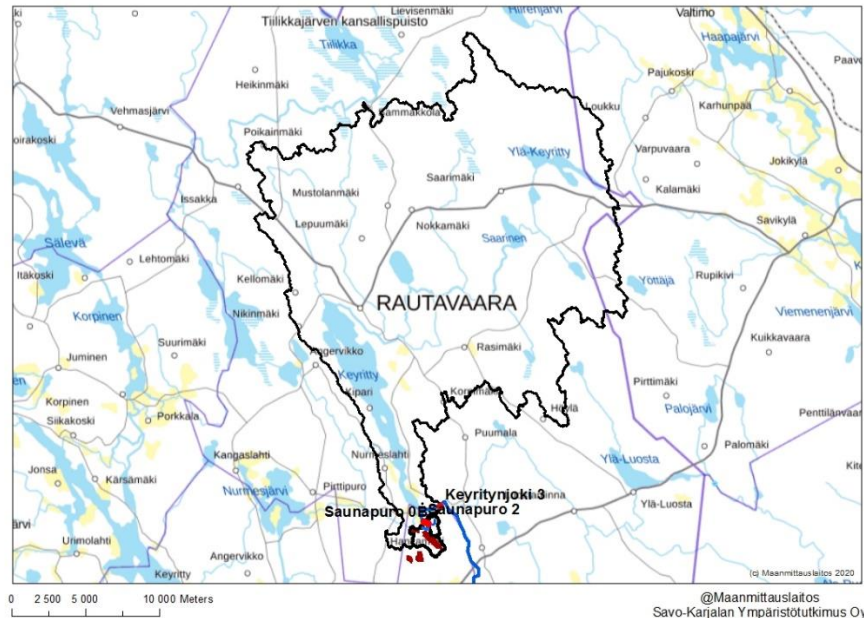
Saunapuron asemien 0B ja 2 valuma-alueet (lähde, kartta: Maanmittauslaitos, valuma-alueen rajat: Metsäkeskus).

Saunapuron aseman 2 valuma-alueella on tehty melko laajalti erilaisia harvennushakkuuita, mutta avohakkuiden määrä on ollut vähäinen.



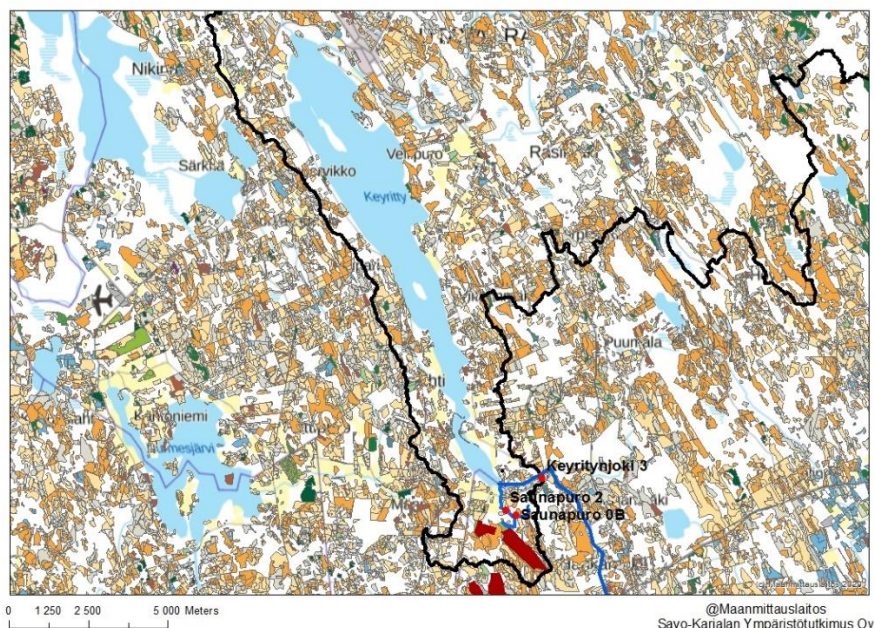
Metsienkäyttö Saunapuron valuma-alueella metsänkätöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Keyritynjoen aseman 3 valuma-alue on metsävaltainen, ja maatalousmaiden osuus on vähäinen. Maatalousmaat ovat keskittyneet Keyrityn itäpuolelle Vellipuron ja Rasimäen kylien ympäristöön sekä järven alaosalle. Metsät kasvavat voimakkaasti ojitetuilla turvemilla ja kivennäismailla. Vilponsuon osuus aseman 3 valuma-alueen pinta-alasta on noin 0,2 %.



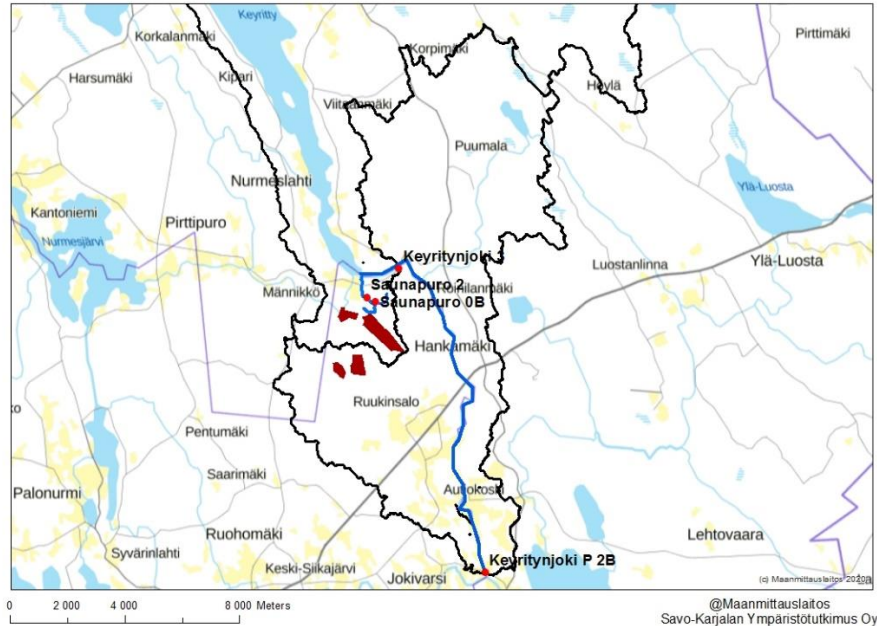
Keyritynjoen aseman 3 valuma-alue (lähde, karttapohja: Maanmittauslaitos, valuma-alueen rajat: SYKE).

Keyritynjoen valuma-alue on ollut voimaperäisten metsätaloustoimien kohteena. Valuma-alueella on tehty avohakkuuta satojen hehtaarien alueella.



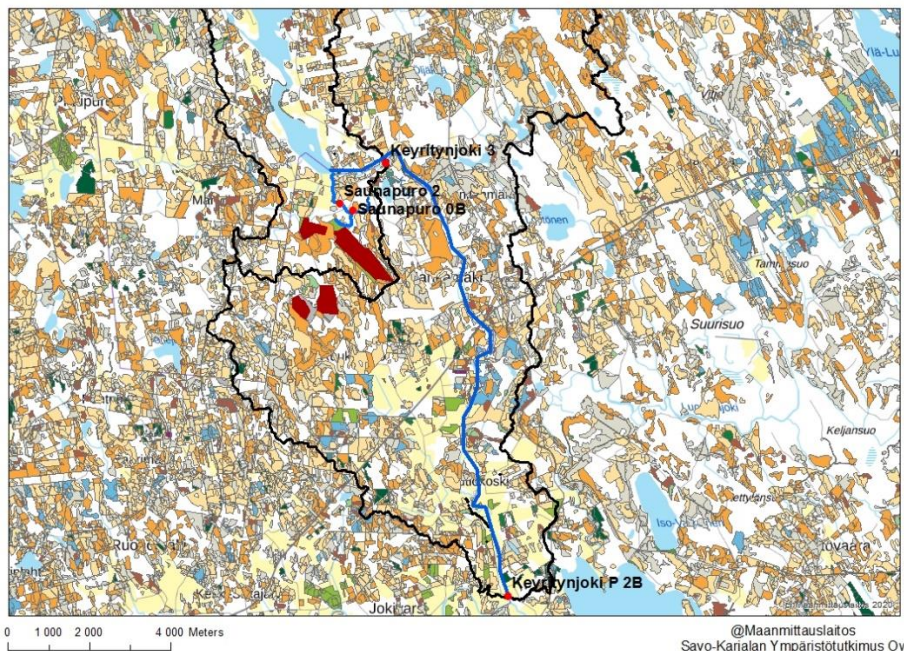
Metsienkäyttö Keyritynjoen aseman 3 alaosan valuma-alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Keyritynjoen valuma-alue asemien 3 ja P 2B välillä on edelleen metsävaltainen, mutta maatalousmaita on usean sadan hehtaarin alueella. Metsät kasvavat aseman 3 yläpuolisen valuma-alueen lailla voimakkaasti ojitetuilla turvemilla ja kivennäismailla. Vilponsuon osuus Keyritynjoen P 2B valuma-alueen pinta-alasta on noin 0,15 %



Keyritynjoen asemien 3 ja P 2B välinen valuma-alue (lähde, karttapohja: Maanmittauslaitos, valuma-alueen rajat: SYKE).

Myös Keyritynjoen valuma-alueen alaosalla metsät ovat olleet aktiivisten metsätaloustoimien kohteena ja pienialaisia avohakkuita on huomattavasti yli sadan hehtaarin alueelta.



Metsienkäyttö Keyritynjoen aseman 3 alaosan valuma-alueella metsänkätöilmoitusten perusteella (lähde: Metsäkeskus). Avohakkuut on merkitty harmaalla, erilaiset harvennushakkuut oranssin eri sävyillä.

Vilponsuo: Tuotantopinta-ala ja vesienkäsittely

Kunnostus alkoi	2011
Tuotanto alkoi	2012
Arvioitu kesto	2035

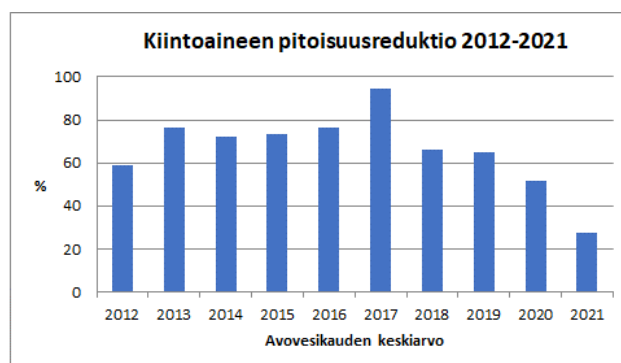
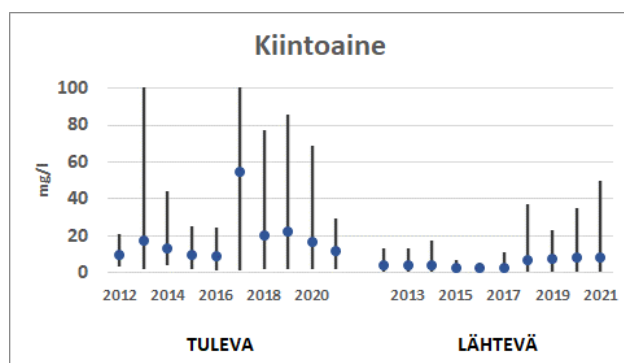
Tuotannossa 2021	0 ha
Kuormittava ala 2021	80 ha

Vilponsuon kuivatusvedet johdetaan kahden laskeutusaltaan kautta pintavalutuskentälle, joka toimii ympärivuotisesti. Pintavalutuskentältä vedet kulkeutuvat laskuojaa pitkin vajaan puolen kilometrin päässä virtaavaan Saunapuroon. Saunapuro laskee noin 1,1 km:n päässä Keyrityn luusuan lähelle, josta vesi jatkaa Keyritynjokea pitkin noin 17 km Puntinjokeen. Matkalla Keyritynjokeen tulevat Ahmapuron kautta myös Vapo Oy:n Rahkasuon kuivatusvedet.

Vilponsuon kuivatusvedet

Veden laatu ja puhdistusteho

Kiintoaine



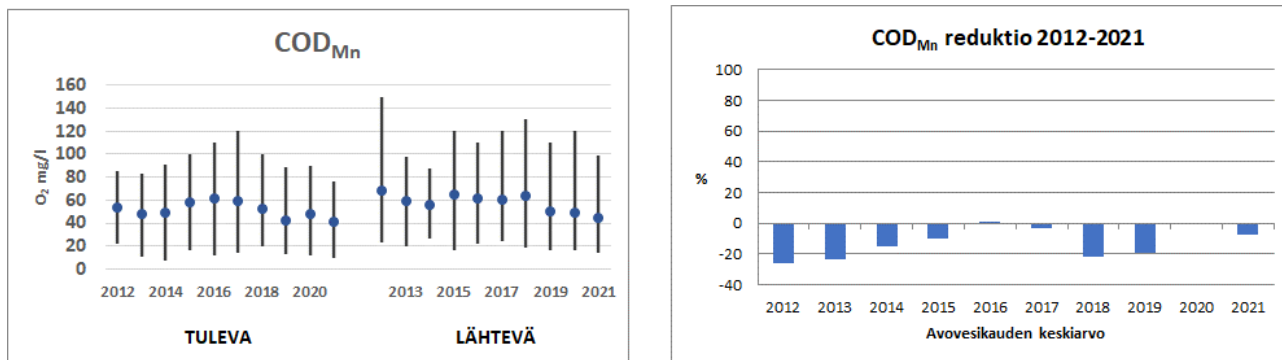
Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kiintoainepitoisuuden vaihteluväli vuosina 2012-2021. Ylin arvo on mitattu maksimipitoisuus, alin arvo minimipitoisuus ja ympyrä keskellä koko vuoden keskipitoisuus. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kiintoaineen pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2012-2021.

Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevassa kuivatusvedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli vuosina 2012-2016 noin 10 mg/l lukuun ottamatta vuotta 2011, jolloin suuri maksimipitoisuus 140 mg/l nosti keskipitoisuutta selvästi. Vuoden 2017 havaintokertoina erittäin suuri maksimipitoisuus 1100 mg/l, nosti vuoden keskipitoisuuden selvästi suurimmaksi koko aineistossa. Kentälle tulevassa vedessä keskipitoisuudet olivat vuosina 2018-2020 noin kaksinkertaisia vuosiin 2012 ja 2013-2016 verrattuna. Maksimipitoisuus oli vuoden 2021 havaintokerralla selvästi aiempia vuosia pienempi ja sen myötä myös keskipitoisuus jonkin verran pienempi.

Kiintoaineen pitoisuusreduktio Vilponsuon pintavalutuskentällä oli erinomainen (keskimäärin 75 %) vuoteen 2017 asti ja kentältä lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli 2,1-4,0 mg/l. Vuodesta 2018 alkaen pitoisuusreduktio on vähitellen laskenut tasolta 65 % vuosina 2018 ja 2019

tasolle 27 % vuonna 2021. Samalla lähtevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus on ollut tasolla noin 7-8 mg/l. Minään tarkkailuvuonna 2018-2021 keskiarvoa ei ole nostanut yksittäinen suuri pitoisuus, vaan kaikkina vuosina lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus on ollut useana kertana selvästi yli 10 mg/l. Vilponsuon pintavalutuskentän kiintoaineen pitoisuusreduktio on siis jostain syystä heikentynyt viime vuosina jonkin verran.

Kemiallinen hapenkulutus



Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevan (vasen puoli) ja sieltä lähtevän (oikea puoli) kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen vaihteluväli vuosina 2012-2021. Ylin arvo on mitattu maksimi, alin arvo minimi ja ympyrä keskellä koko vuoden keskiarvo. Oikeanpuoleisessa kuvassa on mitatut kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2012-2021.

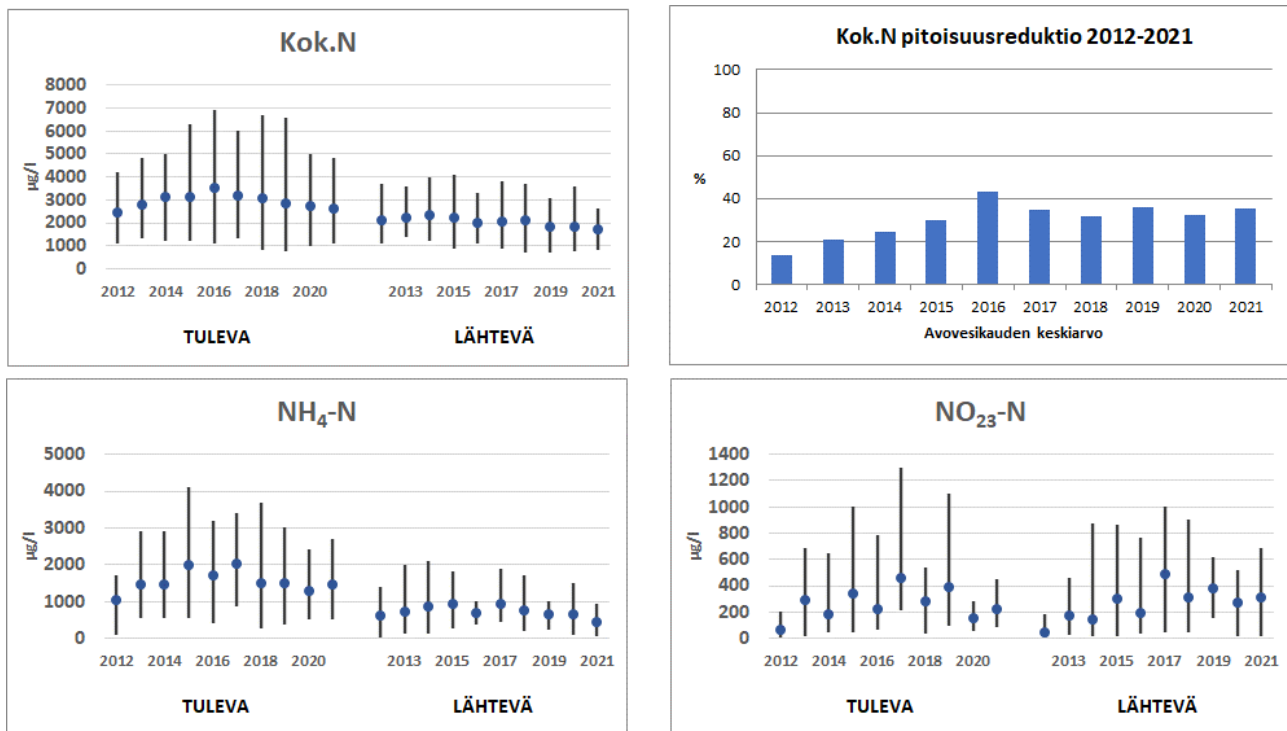
Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo on vaihdellut koko tarkkailuaineistossa välillä 42-62 O₂ mg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Veden kemiallinen hapenkulutus oli suurimmillaan vuosina 2015-2017, jolloin maksimiarvot olivat tasolla 100 O₂ mg/l. Viime vuosina 2019-2021 taso on ollut noin 40 O₂ mg/l.

Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on noussut hieman Vilponsuon pintavalutuskentällä, koko aineistossa keskimäärin 14 %. Nousu oli suurinta aloitusvuonna 2012 (26 %), ja nousu väheni tasaisesti lähes nollaan vuoteen 2016 mennessä. Vuosina 2018 ja 2019 reduktio oli taas keskimäärin jonkin verran negatiivinen (noin -20 %), mutta vuosina 2020 ja 2021 taas lähellä nollaa. Vuosittaiset maksimiarvot kentältä lähtevässä vedessä ovat lähes poikkeuksetta olleet yli 100 O₂ mg/l. Vuoteen 2018 asti lähtevässä vedessä kemiallisen hapenkulutuksen vuosikeskiarvo oli noin 60 O₂ mg/l, vuosina 2019-2021 45-50 O₂ mg/l. Tason hienoinen lasku on johtunut pääosin muutoksista kentälle tulevassa vedessä.

Typen yhdisteet

Kuivatusveden kokonaistypen keskipitoisuus nousi vuosien 2012-2016 välillä tasolta 2500 µg/l tasolle 3500 µg/l. Tämän jälkeen pitoisuustaso on laskenut vähitellen vuoteen 2021 asti lähelle vuoden 2012 tasoa, vuoden 2021 havaintokertoina kentälle tulevassa vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli 2600 µg/l. Kuivatusveden kokonaistypen maksimipitoisuus oli suurimmillaan vuonna 2016 lähes 7000 µg/l. Kokonaistypen pitoisuusvaihteluihin on vaikuttanut erityisesti ammoniumtypen pitoisuus, joka nousi tasolta 1000 µg/l tasolle 2000 µg/l vuosina 2012-2015 ja on vuodesta 2018 alkaen ollut kentälle tulevassa vedessä tasolla noin 1500 µg/l. Ammoniumtypen

maksimipitoisuus 4100 µg/l mitattiin vuonna 2015. Nitraattitypen keskipitoisuus on ollut selvästi pienempi ja vaihtelu keskipitoisuudessa (65-450 µg/l) on ollut epäsäännöllistä.

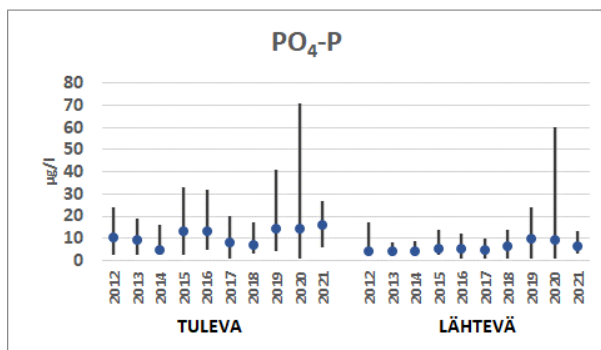
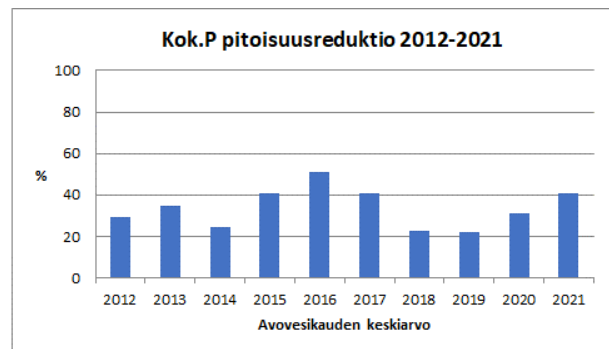
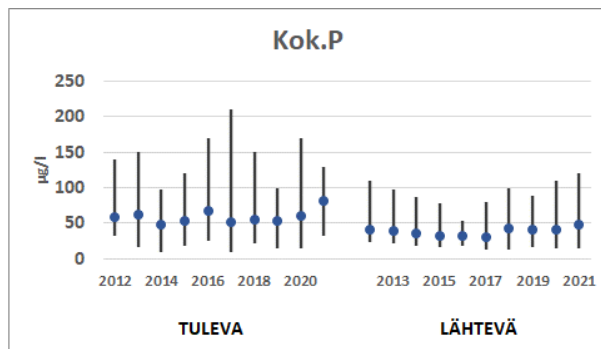


Vasemmalla ylhäällä on Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaistyyppipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2012-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaistyyppipitoisuuden pitoisuusreduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2012-2021. Alhaalla vasemmalla on ammoniumtyypin ja oikealla nitraattityypin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Kuivatusveden kokonaistypen pitoisuusreduktio nousi tasaisesti vuoden 2012 tasosta 14 % tasolle 43 % vuonna 2016. Tämän jälkeen pitoisuusreduktio on pysynyt hyvällä tasolla (32-35 %). Kentältä lähtevässä vedessä kokonaistypen keskipitoisuus oli vuosina 2012-2018 2000-2400 µg/l ja vuosina 2019-2021 1700-1800 µg/l. Ammoniumtyypin pitoisuusreduktio on ollut keskimäärin 50 %, joka on laskenut kuivatusveden ammoniumtyypipitoisuutta selvästi, mutta kentältä lähtevässä vedessä pitoisuustaso on ollut edelleen melko korkea (keskipitoisuus 600-930 µg/l). Vuoden 2021 havaintokertoina ammoniumtyypin keskipitoisuus lähtevässä vedessä oli hieman alle 500 µg/l. Ammoniumtyypin pitoisuusreduktio paranemisen myötä nitraattityypin pitoisuus kentältä lähtevässä vedessä on hieman noussut. Tuotannon alkuvuosina lähtevässä vedessä nitraattityypin vuosittainen keskipitoisuus oli 50-180 µg/l, vuodesta 2017 lähtien noin 300-500 µg/l.

Fosforiyhdisteet

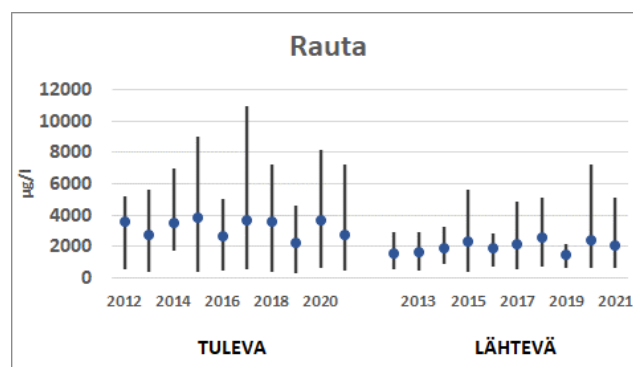
Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevassa vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut koko tarkkailussa melko vakaa. Keskipitoisuus on vaihdellut pääosin välillä 51-67 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa reheväksi. Vuoden 2021 havaintokertoina keskipitoisuus oli kuitenkin jonkin verran suurempi (82 µg/l) ja vuonna 2014 hieman pienempi (49 µg/l). Myös fosfaattifosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa melko vakaa (5-16 µg/l, keskiarvo 11 µg/l).



Vasemmalla ylhäällä on Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli vuosina 2012-2021. Tarkempi selitys on kiintoainekuvassa. Oikeanpuoleisessa yläkuvassa on mitatut kokonaisfosforipitoisuuden reduktiot (%) pintavalutuskentällä vuosina 2012-2021. Alhaalla vasemmalla on fosfaattifosforin vastaavat pitoisuusvaihtelut.

Kuivatusveden kokonaisfosforin pitoisuusreduktio Vilponsuon pintavalutuskentällä on ollut vain kohtalainen. Paras keskimääräinen pitoisuusreduktio 51 % todettiin vuoden 2016 havaintokertoina, koko aineiston keskiarvo on 35 %. Vuoden 2015-2017 havaintokertoina lähtevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 30-33 µg/l eli lähellä lievästi rehevän ja rehevän veden raja-arvoa, mutta pitoisuustaso on sen jälkeen hieman noussut. Vuosina 2018-2021 vuoden keskipitoisuus on ollut välillä 42-48 µg/l, jonka perusteella vesi on luokiteltavissa selvästi reheväksi. Fosfaattifosforin osalta pitoisuusreduktio on ollut parempi, keskimäärin 42 %. Kentältä lähtevässä vedessä fosfaattifosforin keskipitoisuus koko aineistossa on ollut 6 µg/l, mutta pitoisuustaso on kokonaisfosforin lailla hieman noussut viimeisinä tarkkailuvuosina 2019-2021.

Rauta



Vilponsuon pintavalutuskentälle tulevan (kuvan vasen puoli) ja sieltä lähtevän (kuvan oikea puoli) kuivatusveden rautapitoisuuden vaihteluväli vuosina 2012-2021.

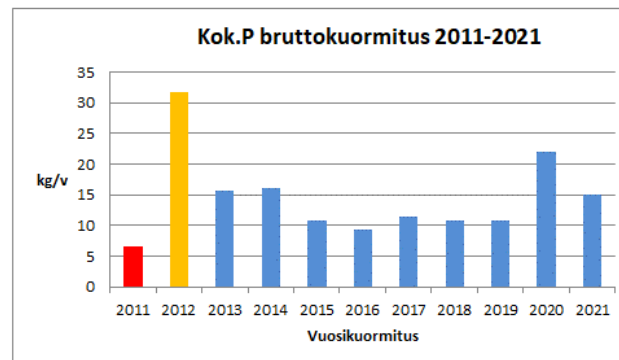
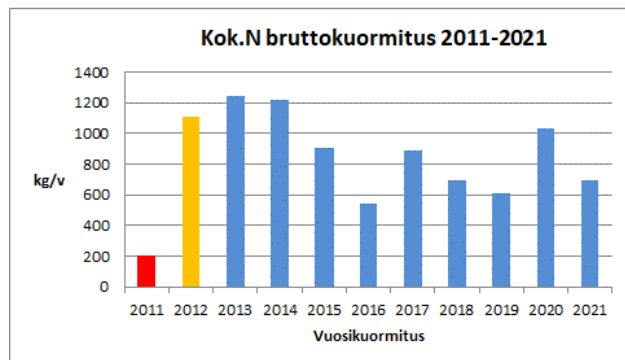
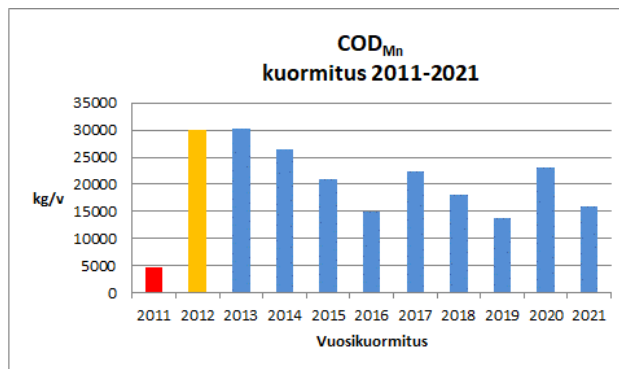
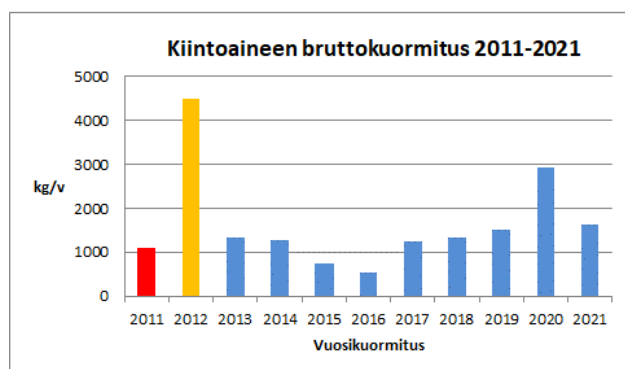
Kuivatusveden raudan keskipitoisuus pintavalutuskentälle tulevassa vedessä on vaihdellut välillä 2300-3800 µg/l, maksimipitoisuus 11000 µg/l mitattiin vuonna 2017.

Raudan pitoisuusreduktio kentällä on ollut keskimäärin 40 %. Kentältä lähtevässä vedessä raudan keskipitoisuus on ollut eri vuosina välillä 1500-2500 µg/l. Suurin pitoisuus 7200 µg/l mitattiin vuonna 2020.

Kuormitus

Vilponsuon kuormittava pinta-ala (80-84 ha) ei ole juurikaan muuttunut vuoteen 2021 mennessä.

Vilponsuon ensimmäinen kuormitusarvio vuodelle 2011 laskettiin ominaiskuormitusluvuilla (punaiset pylväät). Vuonna 2012 tarkkailun aloituksen myötä oli käytössä vedenlaatutietoja, mutta ei virtaamaa, minkä takia kuormituksen arviointiin käytettiin ns. reduktiomenetelmää (oranssit pylväät). Vuodesta 2013 alkaen laskenta on perustunut Vilponsuon omaan ympärivuotiseen virtaamamittaukseen ja ympärivuotiseen tiheään näytteenottoon (siniset pylväät).



Vilponsuon kuormitusarviot vuosina 2011-2021.

Vilponsuon kuormitusarvioissa on näkyvissä lähtevässä kuivatusvedessä todetut veden laadun muutokset. Kiintoaineen pitoisuusreduktion heikkeneminen viime vuosina on nostanut kiintoaineen kuormitusarviota jonkin verran, ja samoin kokonaisfosforipitoisuuden nousu lähtevässä vedessä kokonaisfosforin kuormitusarvioita vuosina 2020 ja 2021. Kuivatusvedessä todettu kemiallisen hapenkulutuksen hienoinen pieneneminen vuoden 2016 jälkeen näkyi kemiallisen hapenkulutuksen kuormituksen laskuna ja kokonaistypen pitoisuusreduktion paraneminen vuoteen 2016 asti näkyi kokonaistyyppikuormituksen tason yleisenä pienenemisenä.

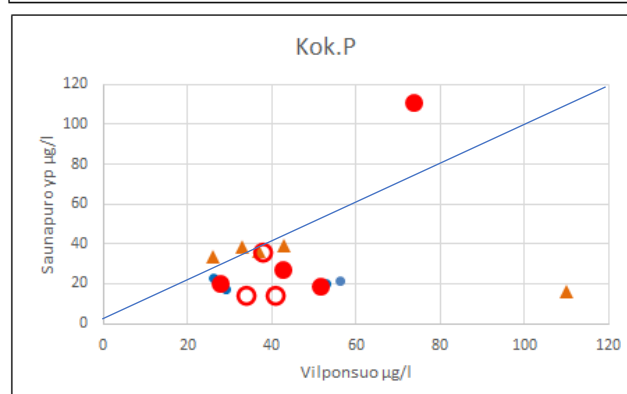
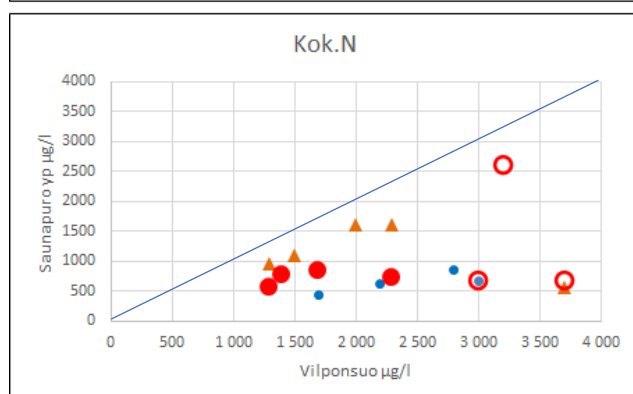
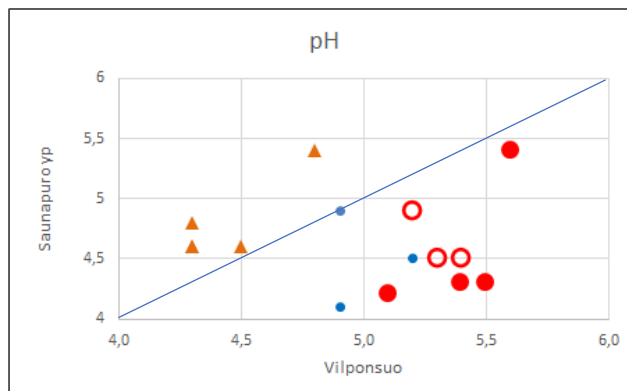
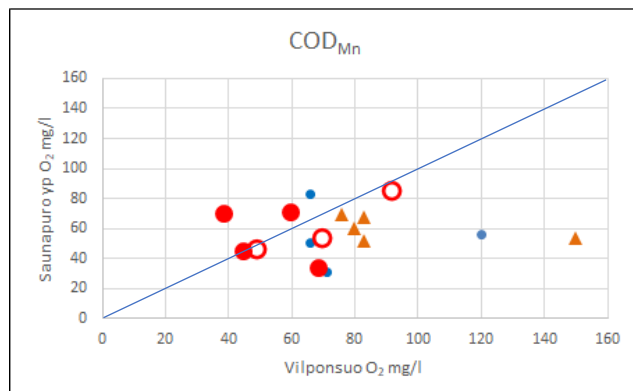
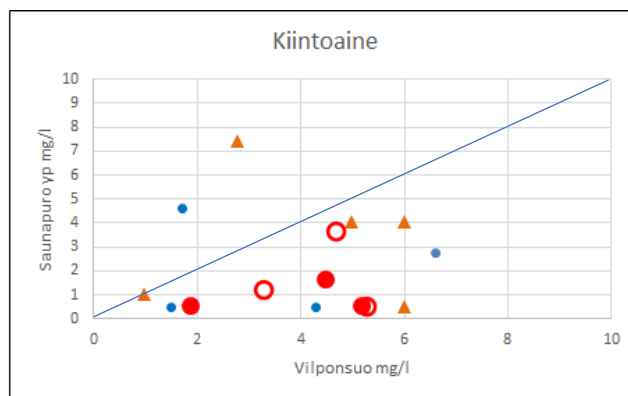
Virtavedet

- Vilponsuon virtavesiä on tutkittu Pohjois-Savon turvetuotannon vesistötarkkailuohjelmassa vuosina 2012, 2015, 2018 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 27.5., 3.8., 14.9. ja 9.11.
- Vuoden 2015 tarkkailussa Saunapuron ylempänä asemana oli Saunapuro 1. Asemalla tuli kuitenkin Vilponsuon kuivatusvesiä, minkä takia vuonna 2015 seurattiin kahta vaihtoehtoista asemaa Saunapuro 0A ja Saunapuro 0B. Tulosten perusteella tehtiin päätös, että vuoden 2018 havaintokertoina tutkimukset tehdään asemalta 0B. Toukokuun havaintokertana näytteet otettiin vielä molemmilta asemilta, mutta loput näytteet on otettu virheellisesti asemalta 0A. Toukokuun näytteessä asemien 0A ja 0B vedenlaadussa ei ole käytännössä eroja ja myös lokasekä marraskuun näytteissä ainepitoisuudet ovat asemalla 0A melko pieniä. Syyskuun näytteessä selvästi kohonneet kokonais- ja ammoniumtypen pitoisuudet osoittavat kuitenkin, että asemalle 0A tulee Vilponsuon kuivatusvesiä. Vuonna 2021 näytteet otettiin ohjelman mukaisesti Saunapuron asemalta 0B.
- Saunapuron virtaamia on mitattu kaikkina tarkkailuvuosina asemalta 2, jonka perusteella on saatu arvio näytteenottoajankohdan virtaamatilanteesta.

Vuosi	Alivirtaama	Keskivirtaama	Ylivirtaama	Ylivirtaaman ajankohta
2012	1	1	2	toukokuu, lokakuu
2015	2		2	kesäkuu, lokakuu
2018	1	1	2	syyskuu, marraskuu
2021	1	2	1	marraskuu

Saunapuro 1/0A/0B (Saunapuro ”yp”)

- Vilponsuolta lähteneen kuivatusveden kiintoainepitoisuus on ollut pääsääntöisesti suurempi kuin Saunapuron asemien 1/0A/0B vedessä. Nämä asemat on yhdistetty asemaksi Saunapuro ”yp” eli yläpuolinen, mutta koska asemilla 1 ja 0A on myös Vilponsuon kuivatusvesien vaikutusta, on yp laitettu lainausmerkkeihin. Vilponsuon pintavalutuskentältä lähteneessä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuudet eivät ole olleet kuitenkaan kovin suuria virtavesiajankohtina (keskiarvo koko aineistossa 4,3 mg/l, maksimi 8,6 mg/l). Yllättävin tulos on alivirtaamatilanteessa elokuun alussa 2021, jolloin Vilponsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 8,6 mg/l, mutta Saunapuron asemalla 0B peräti 43 mg/l. Metsänkäyttöilmoitusten mukaan Saunapuron aseman 0B valuma-alueella tehtiin vuonna 2021 harvennushakkuuta vajaan 10 ha:n alueella, joka on saattanut aiheuttaa todetun kiintoainepitoisuuden nousun.
- Myös veden kemiallinen hapenkulutus on ollut Vilponsuon kuivatusvedessä pääsääntöisesti hieman suurempi kuin Saunapuron ”yp”:n vedessä. Vilponsuon kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvoa nostavat alivirtaamien aikaan heinäkuussa 2012 ja elokuussa 2015 mitatut yli 100 O₂ mg/l mitatut arvot. Vilponsuon kuivatusveden kemiallisen hapenkulutuksen väheneminen vuoden 2016 jälkeen näkyy kuitenkin tarkkailuaineistossa. Mikäli verrataan vain Vilponsuolta lähtevää kuivatusvettä ja aseman 0B purovettä, oli kemiallinen hapenkulutus kuivatusvedessä vuoden 2015 havaintokertoina keskimäärin 11 O₂ mg/l suurempi, mutta vuoden 2021 havaintokertoina yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta suurempi purovedessä. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella purovesi on asemalla 0B kuivatusveden lailla luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Elokuun näytteessä 2021, jolloin aseman 0B vedessä kiintoainepitoisuus oli suuri, veden kemiallinen hapenkulutus oli havaintosarjan pienin (33 O₂ mg/l). Täten tekijä, joka oli aiheuttanut poikkeuksellista kiintoainekuormitusta, ei kuitenkaan näkynyt veden humuspitoisuudessa.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Vilponsuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja Saunapuron asemalla 1 (vuoden 2012 tulokset ja kesäkuu 2015, oranssi kolmio), 0A (vuoden 2018 tulokset ilman kevätnäytettä, punainen avoin ympyrä), 0B (vuoden 2015 tulokset ilman kesäkuun näytettä, siniset ympyrät ja vuoden 2021 tulokset, punainen ympyrä) (Y-akseli). Kiintoainekuvasta puuttuu elokuun 2021 tulos, jolloin Vilponsuon pintavalutuskentältä lähteneessä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli 8,6 mg/l ja Saunapuron asemalla 0B 43 mg/l.

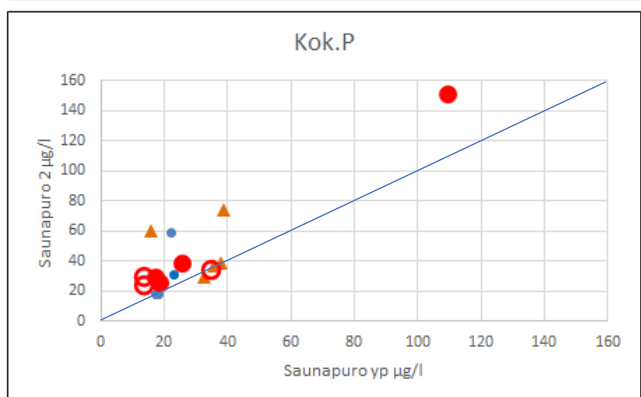
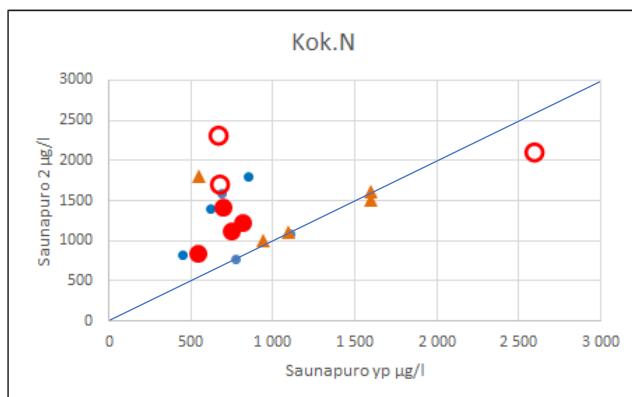
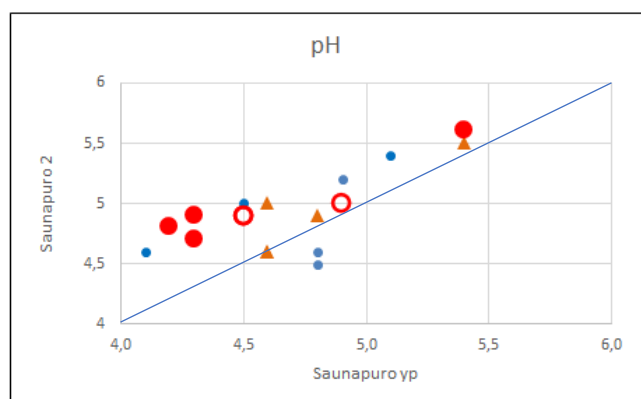
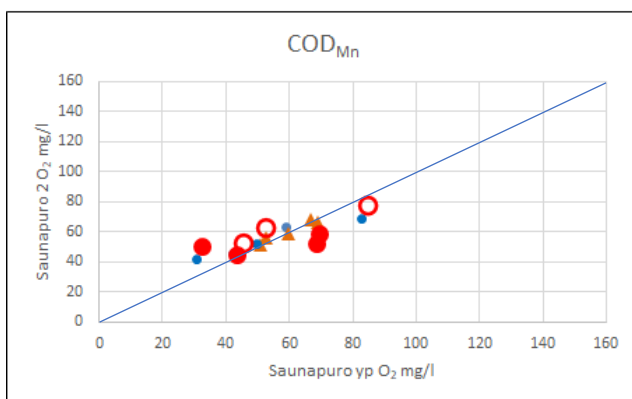
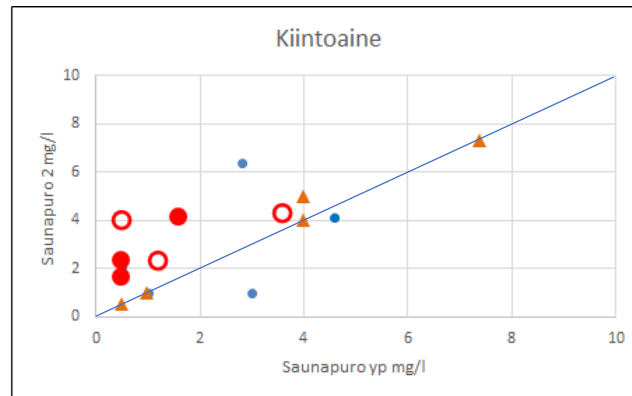
- Saunapuron vesi on pääsääntöisesti ollut erittäin hapanta, veden pH-arvo on ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta alle 5,0. Vilponsuon kuivatusvedessä sen sijaan humuspitoisuuden lievä pieneneminen on näkynyt veden happamuuden vähenemisenä. Vuoden 2012 virtahavaintokertoina pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä pH- arvo oli välillä 4,3-4,5 ja jo vuoden 2018 kaikkina havaintokertoina pH-arvo oli yli 5,0 (5,2-5,4). Vuoden 2021 tuloksista on nähtävissä, että Saunapuron asemalla 0B suurempi kemiallisen hapenkulutuksen arvo on lisännyt selvästi veden happamuutta.

- Vilponsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus on ollut selkeästi suurempi kuin Saunapuron vedessä. Mikäli tarkastellaan vain Saunapuron aseman 0B tuloksia, on puroveden kokonaistyyppipitoisuus vaihdellut melko vähän vuosien 2015 ja 2021 tarkkailuaineistossa (450-850 µg/l), kun taas Vilponsuon kuivatusvedessä samoina ajankohtina vaihteluväli on ollut 1300-3000 µg/l. Vilponsuon aineistossa on kuitenkin nähtävissä virtavesiajankohtina kokonaistypen keskipitoisuuden lasku tasolta 2400 µg/l vuosina 2012 ja 2015 tasolle 1700 µg/l vuonna 2021. Ammonium- ja nitraattitypen pitoisuudet ovat olleet purovedessä asemalla 0B kaikkina havaintokertoina hyvin pieniä. Asemilla 1 ja 0A ajoittaiset korkeat ammoniumtypen pitoisuudet ovat selkeä osoitus Vilponsuon kuivatusvesien vaikutuksesta. Vilponsuon kuivatusvedessä ammoniumtypen pitoisuus oli suurin vuoden 2018 virtavesiajankohtina (keskiarvo 1150 µg/l), vuoden 2021 havaintoajankohtina pitoisuustaso oli selvästi pienempi (keskiarvo 300 µg/l). Nitraattitypen keskipitoisuus on vastaavasti noussut Vilponsuon kuivatusvedessä virtavesiajankohtina, vuoden 2012 keskiarvo oli vain 37 µg/l, vuoden 2021 290 µg/l.
- Veden kokonaisfosforipitoisuus on myös ollut jonkin verran suurempi Vilponsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä puroveteen verrattuna. Mikäli tarkastellaan vain aseman 0B tuloksia vuosilta 2015 ja 2021, on puroveden kokonaisfosforipitoisuus yhtä poikkeusta lukuun ottamatta ollut välillä 17-26 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi. Poikkeuksen tekee elokuun 2021 näyte, jolloin suuren kiintoainepitoisuuden myötä puroveden kokonaisfosforipitoisuus oli poikkeuksellisen suuri (110 µg/l). Tämä saattoi johtua metsätaloustoimenpiteistä, joita alueella metsänkäyttöilmoitusten perusteella tehtiin. Vilponsuolta lähtevässä kuivatusvedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on virtavesiajankohtina ollut tarkkailuvuosina hienoisessa nousussa, mikä on ollut nähtävissä myös päästötarkkailussa. Vuonna 2015 keskipitoisuus oli 37 µg/l ja vuonna 2021 49 µg/l. Vuoden 2015 havaintokertoina fosfaattifosforin pitoisuus oli puroasemalla 0B keskimäärin hieman suurempi kuin Vilponsuon kuivatusvedessä, mutta vuoden 2021 havaintokertoina tilanne oli kääntynyt toisin päin.

Saunapuro 2

- Saunapurossa veden kiintoainepitoisuus on noussut yläpuolisten ja aseman 2 välillä, mutta pitoisuus on ollut melko pieni virtavesiajankohtina myös asemalla 2. Vuoden 2012 havaintokerroilla puroveden kiintoainepitoisuus oli sama asemilla 1 ja 2, koska asemalle 1 tulivat Vilponsuon kuivatusvedet. Myös vuoden 2018 havaintokertoina, jolloin yläpuolinen näyte otettiin asemalta 0A, ero puroasemien veden kiintoainepitoisuudessa oli vähäinen johtuen Vilponsuon kuivatusvesien mukanaolosta asemalla 0A. Aseman 2 veden kiintoainepitoisuus oli vuoden 2015 virtahavaintokertoina, jolloin näyte otettiin kesäkuun havaintokertaa lukuun ottamatta asemalta 0B, keskimäärin 1,2 mg/l suurempi kuin asemalla 0B. Vuoden 2021 havaintokertoina kiintoainepitoisuuden nousu Saunapuron asemien 0B ja 2 välillä oli keskimäärin 1,8 mg/l, mikäli jätetään elokuun näyte huomiotta. Elokuussa 2021 asemalla 0B veden kiintoainepitoisuus oli 43 mg/l ja asemalla 2 vielä 40 mg/l. Koska Vilponsuolta lähteneessä kuivatusvedessä kiintoainepitoisuus oli selvästi pienempi (8,6 mg/l), johtui Saunapuron veden selvästi kohonnut kiintoainepitoisuus tuona ajankohtana jostain ylimääräisestä kuormituksesta Saunapuron aseman 0B valuma-alueella.
- Muutos Saunapuron veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa yläpuolisten asemien ja aseman 2 välillä on ollut kaikkina havaintokertoina vähäinen. Mikäli tarkastellaan muutosta vain asemien 0B ja 2 välillä, oli veden kemiallinen hapenkulutus keskimäärin sama molemmilla asemilla vuoden 2015 havaintokertoina ja 5 O₂ mg/l suurempi asemalla 0B vuoden 2021 havaintokerroilla. Tämä viittaa hieman pienentyneeseen humuskuormaan Vilponsuolta vuoden 2021 havaintokerroilla. Veden väriluvussa erot olivat hieman

suurempia, vuoden 2015 aineistossa asemalla 2 keskiarvo oli 60 Pt mg/l ja vuoden 2021 aineistossa 25 Pt mg/l suurempi kuin asemalla 0B.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, happamuus (pH) sekä kokonaisravinnepitoisuudet Saunapuron ”yp”-asemilla (X-akseli) ja Saunapuron asemalla 2 (Y-akseli). Tarkemmat selitykset kiintoainekuvassa. Kiintoainekuvasta puuttuu elokuun 2021 tulos, jolloin Saunapuron asemalla 0B kiintoainepitoisuus oli 43 mg/l ja Saunapuron asemalla 2 40 mg/l.

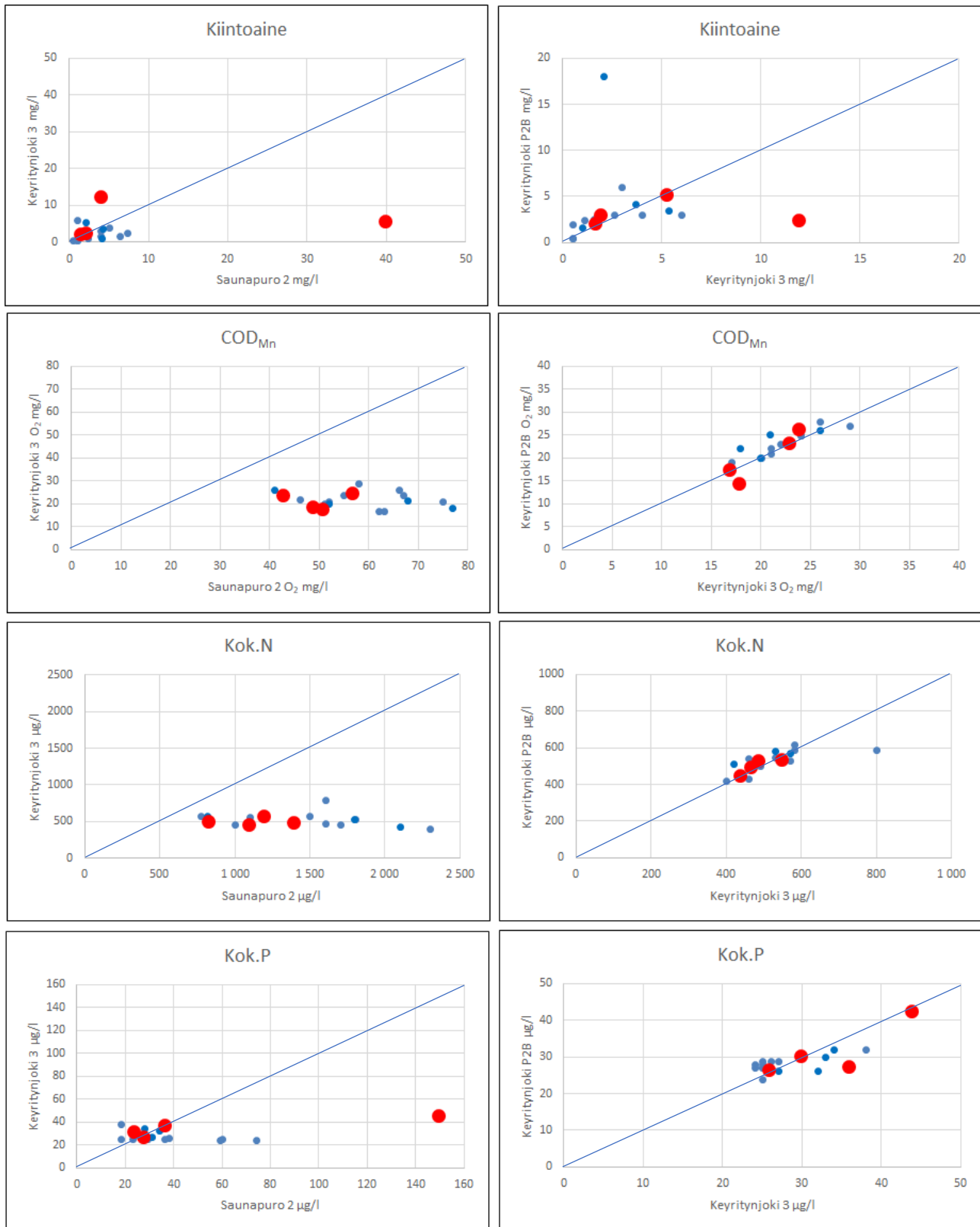
- Veden happamuus on pääsääntöisesti vähentynyt Saunapurossa asemien 0B ja 2 välillä huolimatta vain vähäisestä humuspitoisuuden muutoksesta. Purovesi on ollut kuitenkin usein erittäin hapanta (pH alle 5,0) myös asemalla 2. Veden happamuuteen näyttää aseman 0B valuma-alueelta tulevalla vedessä olevan suuri merkitys, sillä esimerkiksi vuoden 2021 havaintokertoina Vilponsuon kuivatusvedessä pH-arvo oli jokaisena virtavesihavaintokertana yli 5,0, mutta Saunapuron asemalla 2 yhtä havaintokertaa lukuun ottamatta arvo oli alle 5,0.
- Saunapuron vedessä Vilponsuolta lähtevän kokonaistyyppikuormituksen vaikutus näkyy selvästi vielä asemalla 2. Vuoden 2012 havaintokerralla ja syyskuussa 2018 puroveden

kokonaistyyppipitoisuus oli samalla tasolla asemilla 1/0A kuin asemalla 2, mikä johtui Vilponsuon kuivatusvesien vaikutuksesta. Mikäli verrataan tuloksia asemilta 0B ja 2, oli kokonaistyyppipitoisuustaso vuoden 2015 havaintokerroilla asemalla 2 keskimäärin 880 µg/l ja vuoden 2021 havaintokerroilla 420 µg/l suurempi kuin asemalla 0B. Ammoniumtyypin osalta puroaseman 2 veden keskipitoisuus oli vuoden 2015 havaintokertoina noin 300 µg/l ja vuoden 2021 havaintokertoina noin 135 µg/l suurempi kuin asemalla 0B. Nitraattityypin osalta vastaavat erot olivat 65 µg/l vuoden 2015 havaintokertoina ja 125 µg/l vuoden 2021 havaintokertoina. Koska mineraalityypipitoisuuksien pitoisuusvaihtelut heijastavat hyvin Vilponsuolta lähtevän kuivatusveden vaihteluita, vahvistaa se päätelmää, että Vilponsuon tyyppiyhdisteiden kuormituksella on selvä osuus Saunapuron todetuissa tyyppiyhdisteiden pitoisuusnousuissa asemien 0B ja 2 välillä.

- Saunapuron vedessä rehevyystaso nousee jonkin verran yläpuolisilta asemilta asemalle 2. Mikäli tarkastellaan vain asemien 0B ja 2 välisiä eroja, oli kokonaisfosforin keskipitoisuus vuoden 2015 havaintokertoina keskimäärin 14 µg/l ja vuoden 2021 9 µg/l asemalla 2 suurempi kuin asemalla 0B ja samalla puroveden luokitus muuttui aseman 0B lievästi rehevästä asemalle 2 rehevään. Selvä poikkeustapaus on elokuun 2021 havaintokerta, jolloin aseman 0B valuma-alueella oli jokin poikkeuksellinen kiintoainekuormitus, jonka vaikutus näkyi hyvin selvänä vielä aseman 2 veden kiintoaineen- ja kokonaisfosforin pitoisuuksissa. Muina tarkkailuajankohtina Vilponsuon kuivatusvedet ovat osaltaan nostaneet Saunapuron veden kokonaisfosforipitoisuutta. Fosfaattifosforin pitoisuus oli vuoden 2015 havaintokertoina keskimäärin 3 µg/l ja vuoden 2021 5 µg/l suurempi asemalla 2 verrattuna asemaan 0B. Vilponsuon kuivatusvesillä näyttäisi olevan melko vähäinen vaikutus Saunapuron veden fosfaattifosforin pitoisuuteen.

Keyritynjoki

- Keyritynjoen asema 3 sijaitsee Saunapuron laskukohdan alapuolella, joten puroveden laatu vaikuttaa jo jokiaseman 3 tuloksiin.
- Saunapuron aseman 2 ja Keyritynjoen aseman 3 vedessä kiintoainepitoisuuden erot ovat olleet muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vähäisiä. Elokuun havaintokerralla 2021 Saunapuron vedessä kiintoainepitoisuus oli suuri (40 mg/l), mikä todennäköisesti nosti Keyritynjoen veden kiintoainepitoisuutta hieman keskimääräistä suuremmaksi. Ylimääräinen kiintoainekuormitus oli tullut Saunapuron aseman 0B valuma-alueelta, mahdollisesti metsätaloustoimenpiteistä. Syyskuun havaintokerralla 2021 Keyritynjoen asemalla 3 veden kiintoainepitoisuus oli koko tarkkailuaineiston suurin (12 mg/l), mutta Saunapuron asemalla 2 veden kiintoainepitoisuus oli vain 4,1 mg/l. Mineraaliaineksen osuus oli suuri (7,3 mg/l). Mahdollinen syy kohonneisiin jokiveden kiintoainepitoisuuksiin on puuskainen luoteen puoleinen tuuli, joka alkoi näytteenottoa edeltävänä päivänä noin puolenpäivän aikaan ja jatkui näytteenottoon asti. Puuska-alueella olivat enimmillään noin 11 m/s. Keyrityn-järven alaosalla on matala ja noin kaksi kilometriä pitkä Laajalanselkä, joka on kaakkois-luoteisuuntainen eli luoteistuuli on päässyt mahdollisesti nostattamaan lahdelta pohjasedimenttiä joen kuljetettavaksi. Kohonnut veden kiintoainepitoisuus syyskuun 2021 havaintokerralla ei näkynyt Keyritynjoen alemmalla tarkkailuasemalla P2B, mihin on tosin saattanut vaikuttaa se, että kiintoainepulssi ei ollut vielä ehtinyt sinne asti. Toukokuun havaintokerralla 2018 sen sijaan jokiveden kiintoainepitoisuus nousi selvästi asemien välillä ja oli melko suuri (18 mg/l) asemalla 2 P2B. Tuolloin pitoisuusnousu johtui todennäköisimmin jokivarren alaosan maatalousalueiden kiintoainekuormasta. Muina tarkkailuajankohtina jokiveden kiintoainepitoisuuden muutos asemien 3 ja 2 P2B välillä on ollut vähäinen ja kiintoainepitoisuus on ollut molemmilla asemilla keskimäärin pieni (2-3 mg/l).



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistypen- sekä -fosforin pitoisuus Saunapuron asemalla 2 (vasen puoli, X-akseli) ja Keyritynjoen asemalla 3 (vasen puoli, Y-akseli) sekä Keyritynjoen asemalla 3 (oikea puoli, X-akseli) ja P2B (oikea puoli, Y-akseli). Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

- Saunapuron asemalla 2 veden kemiallinen hapenkulutus on ollut keskimäärin lähes kolminkertainen Keyritynjoen asemaan 3 verrattuna ja väriluku noin 2,5-kertainen. Saunapuron veden kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat kuitenkin vähentyneet hieman virtavesitarkkailun havaintokertoina, joten ero vuoden 2021 havaintokertoina oli kemiallisen hapenkulutuksen osalta keskimäärin 2,5-kertainen ja väriluvun osalta 2,2-kertainen. Mikäli oletetaan, että Saunapuron asemalla 2 ja Keyritynjoen asemalla 3 valuma on ollut havaintoajankohtina sama, voidaan Saunapuron humuskuorman vaikutusta Keyritynjoen veteen arvioida laskennallisesti valuma-alueen pinta-alojen avulla. Laskennallisesti Saunapuron vesi on nostanut Keyritynjoen veden kemiallista hapenkulutusta keskimäärin 0,5 O₂ mg/l ja värilukua 4 Pt mg/l eli vaikutus on ollut hyvin vähäinen. Jokiveden kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun muutokset asemien 3 ja 2 P2B välillä ovat olleet koko tarkkailussa keskimäärin hyvin vähäisiä. Suurin kemiallisen hapenkulutuksen nousu 4 O₂ mg/l todettiin ylivirtaaman aikaan lokakuun 2015 havaintokerralla ja väriluvun nousu 50 Pt mg/l syyskuun 2018 havaintokerralla niin ikään ylivirtaaman aikaan.
- Kokonaistypen keskipitoisuus on ollut Saunapuron vedessä humuspitoisuuden lailla selkeästi suurempi kuin Keyritynjoessa. Suurin ero mitattiin vuoden 2018 havaintokertoina, jolloin puroveden kokonaistypen keskipitoisuus oli lähes 1300 µg/l suurempi kuin Keyritynjoen vedessä asemalla 3. Vuoden 2021 havaintokertoilla Saunapuron vedessä pitoisuustaso oli selvästi vuoden 2018 havaintokertoja pienempi ja ero asemien välillä kokonaistyyppipitoisuudessa oli keskimäärin 650 µg/l. Keyritynjoessa nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuudet ovat olleet asemalla 3 hyvin pieniä, joten pitoisuusero Saunapuron veteen verrattuna on ollut keskimäärin nitraattitypen osalta noin 100 µg/l ja ammoniumtypen noin 300 µg/l. Huolimatta suuresta pitoisuuserosta Saunapuron kautta tulevan veden kokonaistypen laskennallinen vaikutus Keyritynjokeen on ollut hyvin vähäinen, keskimäärin vain 10 µg/l, josta ammoniumtypen osuus on 2 µg/l. Jokiveden kokonaistypen pitoisuusmuutos asemien 3 ja 2 P2B välillä on koko tarkkailussa ollut hyvin vähäinen. Suurimmat pitoisuusnousut 80 µg/l ja 90 µg/l todettiin vuoden 2018 ylivirtaamien aikaan syyskuussa ja marraskuussa. Nitraattitypen keskipitoisuus on noussut 20 µg/l asemien välillä ja enimmillään 100 µg/l, mikä viittaa valuma-alueen alaosan maatalousalueiden vaikutuksiin. Ammoniumtypen pitoisuudet ovat olleet pieniä molemmilla asemilla kaikkina havaintokertoina (suurin pitoisuus 20 µg/l marraskuun 2018 ylivirtaaman aikaan).
- Muutamina havaintokertoina Saunapuron vedessä asemalla 2 kokonaisfosforipitoisuus on ollut selvästi suurempi kuin Keyritynjoen vedessä asemalla 3. Vuosina 2012 ja 2015 kolmessa näytteessä puroveden kokonaisfosforipitoisuus oli 59-74 µg/l, mutta jokivedessä asemalla 3 kokonaisfosforipitoisuus oli tavanomaisella tasolla 24-25 µg/l. Elokuun 2021 havaintokerran erittäin suuri puroveden pitoisuus 150 µg/l sen sijaan näytti jonkin verran nostaneen jokiveden pitoisuutta, sillä silloin asemalla 3 mitattiin koko aineiston suurin pitoisuus 44 µg/l. Tosin Saunapuron fosforikuormituksen laskennallinen vaikutus jokiveden kokonaisfosforipitoisuuteen oli tuolloinkin vähäinen, vain noin 1 µg/l. Syyskuun havaintokerralla 2021, jolloin jokiveden kiintoainepitoisuus oli jonkin verran kohonnut (12 mg/l), myös kokonaisfosforipitoisuus 36 µg/l oli keskimääräistä suurempi. Tuolloin syynä saattoi olla voimakkaan tuulen aiheuttama ylimääräinen kuormituspulssi Keyrityn Laajalanselältä. Muina havaintokertoina ero Saunapuron aseman 2 ja Keyritynjoen aseman 3 veden kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut vähäinen. Keyritynjoen asemalla 3 veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa 29 µg/l, minkä perusteella vesi on luokiteltavissa lievästi reheväksi-reheväksi. Saunapuron vedessä fosfaattifosforin pitoisuus on keskimäärin ollut noin 5 µg/l suurempi kuin jokivedessä. Keyritynjoessa asemalla 3 veden

fosfaattifosforin pitoisuus on kaikkina havaintokertoina ollut hyvin pieni, mihin osaltaan vaikuttaa fosfaatin kuluminen Keyrityn levätuotannossa.

Keyritynjoessa veden kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa lähes sama molemmilla havaintoasemilla 3 ja 2 P2B. Suurimmat erot on todettu fosforipitoisuuden vähenemisessä asemien välillä, enimmillään 9 µg/l syyskuun 2021 havaintokerralla. Suurin pitoisuusnousu asemien välillä on ollut 4 µg/l heinäkuun 2012 ja elokuun 2015 havaintokertoina. Tulosten perusteella asemien välisellä valuma-alueella ei ole merkittävää fosforikuormittajaa. Fosfaattifosforin pitoisuus on ollut pieni molemmilla Keyritynjoen asemilla.

Yhteenveto virtavesituloksista

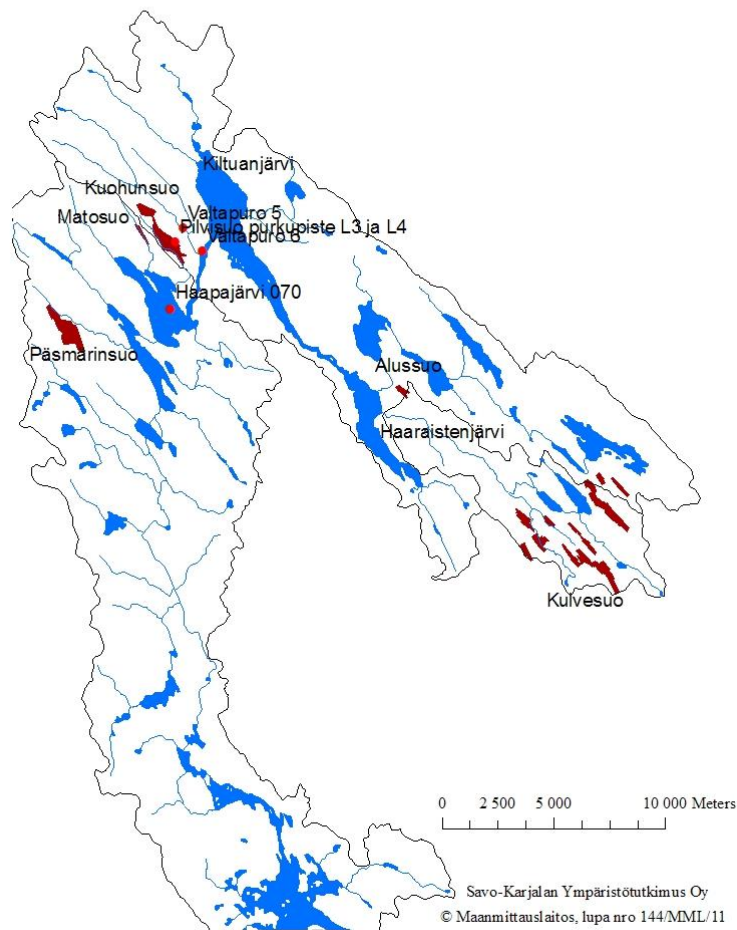
- Vilponsuon pintavalutuskentältä lähtevässä kuivatusvedessä kokonaistypen pitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus ovat jonkin verran laskeneet vuosien varrella, mutta kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuudet ovat viime vuosina hieman nousseet.
- Vilponsuon kuivatusvesien vaikutus Saunapuron veden laatuun näkyy selvimmin typpiyhdisteiden selvänä pitoisuusnousuna asemalla 2 verrattaessa tuloksia aseman 0B tuloksiin. Puroveden kiintoainepitoisuus on myös noussut hieman, mutta pitoisuustaso on ollut vielä Saunapuron asemalla 2 virtavesihavaintokertoina melko pieni. Vilponsuon kuivatusvedet ovat nostaneet myös hieman puroveden kokonaisfosforipitoisuutta ja vesi asemalla 2 on luokiteltavissa reheväksi. Puroveden kemiallisen hapenkulutuksen tasoon kuivatusvesillä on ollut vähäinen vaikutus, Saunapuron vesi on ollut voimakkaan humuspitoista myös vertailuasemalla 0B. Kuivatusveden humuspitoisuuden lievä pieneneminen on vähentänyt hieman Vilponsuon kuivatusvesien happamuutta, minkä johdosta vertailuasemalla 0B veden happamuus on ollut vuosien 2018 ja 2021 tarkkailuissa kuivatusvettä suurempaa.
- Puroasemalla 0B veden kiintoaineen ja kokonaisfosforin pitoisuus olivat elokuun 2021 havaintokerralla poikkeuksellisen suuria ja tämä näkyi myös Saunapuron asemalla 2 ja mahdollisesti myös lievästi Keyritynjoen asemalla 3. Ko. aineiden pitoisuustaso oli selvästi pienempi Vilponsuolta lähteneessä kuivatusvedessä, joten ylimääräinen kiintoaine/kokonaisfosforikuormitus tuli aseman 0B valuma-alueelta. Metsänkäyttöilmoitusten mukaan valuma-alueella oli vuonna 2021 harvennushakkuita, jotka ovat saattaneet olla poikkeuksellisen tuloksen syynä.
- Saunapuron veden laatu on selvästi heikompi kuin Keyritynjoessa, erityisesti kokonaistypen pitoisuus ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat purovedessä huomattavasti jokivettä suurempia. Saunapuron valuma-alueen koko on vain 0,7 % Keyritynjoen aseman 3 valuma-alueesta, minkä takia Saunapuron kautta jokeen tuleva kuormitus on huolimatta suuresta pitoisuuserosta vähäistä verrattuna Keyritynjoen ainemääriin. Tämän takia Saunapuron ja sen myötä Vilponsuon kuivatusvesien vaikutus Keyritynjoen veden laatuun on ollut erittäin vähäinen.
- Jokiveden laadun muutos asemien 3 ja P2B välillä on ollut vähäinen, mikä osoittaa, että asemien välisellä valuma-alueella ei ole merkittäviä kuormitustekijöitä. Valuma-alueen alaosan laajojen maatalousalueiden vaikutus on näkynyt hyvin pienenä nitraattityypen nousuna asemien välillä, mutta esimerkiksi kokonaisfosforin pitoisuudessa muutokset asemien välillä ovat olleet hyvin vähäisiä.

ALUSSUO

Sijainti

Alussuo sijaitsee Nilsiään reitin valuma-alueen Nurmijoen alueella ja siellä Kiltuanjärven alueella (vesistöalue 4.643, peruskartta 3342 10, Alussuo 3344 01). Samalla vesistöalueella ovat Pilvisuo ja Kuohunsuo. Alussuo sijaitsee Sonkajärvellä. Kiltuanjärven alueen koko on 202 km² ja järvisyys 11,6 % (Ekholm 1993). Koko yläpuolisen vesistöalueen pinta-ala Kiltuanjärven alueen alarajalla on 709 km² ja järvisyys 10,4 %.

Pilvisuo, Kuohunsuo, Matosuo, Alussuo, vesistöalueet 4.642 ja 4.643



Kuvassa musta viiva on vesistöalueen raja ja punaisella merkityt asemat ovat tarkkailuohjelmaan kuuluneita asemia.

Alussuo: Tuotantopinta-ala ja vesien käsittely

Kunnostus alkoi	2006	
Tuotanto alkoi		2007
Tuotannossa 2021	8,7 ha	

Alussuon kuivatusvedet johdetaan laskuojaa pitkin pintavalutuskenttänä toimivalle laajalle luhta-alueelle. Täältä vedet suotautuvat noin 500 metrin etäisyydellä olevaan Haajaistenjärven yläosaan. Haajaistenjärvi on Haajaistensalmen kautta yhteydessä Kiltuanjärveen. Matka Haajaistenjärven luhta-alueen edustalta Kiltuanjärven Niskalahteen Valtapuron laskukohtaan on noin 11,5 km.

Alussuon kuivatusvedet

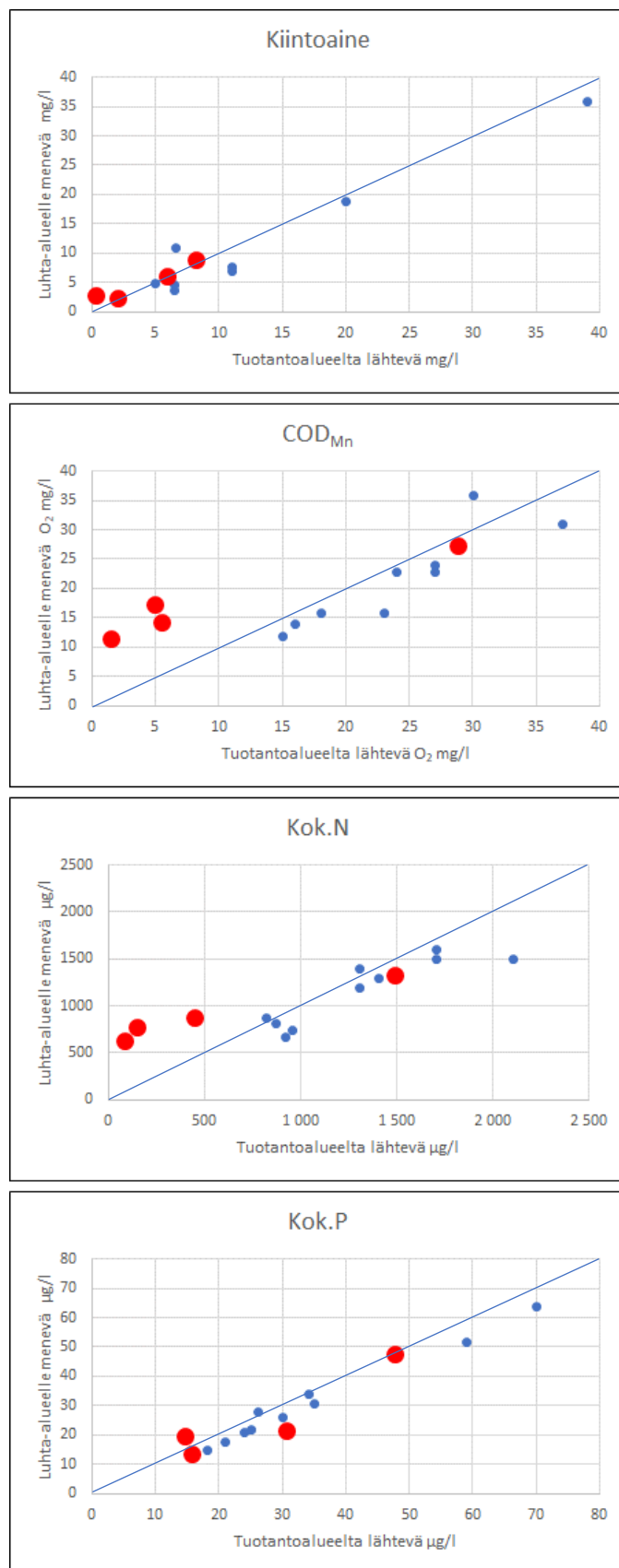
Alussuon tarkkailussa on otettu näytteet tuotantoalueelta lähtevästä vedestä ja luhta-alueelle menevästä vedestä mittapatokaivosta vuosina 2006, 2007, 2008, 2015 ja 2021. Vuonna 2021 näytteet otettiin 18.5., 12.8., 23.9. ja 21.10.

Veden kiintoainepitoisuuden muutokset näyteasemien välillä ovat olleet pääsääntöisesti vähäisiä. Kiintoainepitoisuus on ollut luhdalle menevässä vedessä keskimäärin 0,7 mg/l pienempi kuin tuotantoalueelta lähtevässä vedessä. Suurin pitoisuuslasku 4 mg/l mitattiin syyskuun havaintokerralla 2008. Vuoden 2021 havaintokertoina luhdalle menevässä vedessä kiintoaineen keskipitoisuus oli alle 5 mg/l ja maksimipitoisuus 8,6 mg/l.

Kuivatusveden kemiallinen hapenkulutus on ollut Alussuon tuotantoalueelta lähtevässä vedessä pääsääntöisesti hieman suurempi kuin luhta-alueelle menevän veden mittapadolla. Veden kemiallinen hapenkulutus on ollut vuoden 2021 havaintokertoja lukuun ottamatta keskimäärin 2,6 O₂ mg/l pienempi luhta-alueelle menevässä vedessä. Kuivatusveden näyte otettiin veden puuttumisen takia vuoden 2021 havaintokertoina eri laskuojasta kuin aiempina havaintokertoina ja tuolloin veden kemiallinen hapenkulutus on ollut elokuun havaintokertaa lukuun ottamatta Alussuon kuivatusvedessä jonkin verran pienempi kuin luhdalle menevässä vedessä. Suurimmat Alussuon laskuojan veden kemiallisen hapenkulutuksen arvot mitattiin vuosien 2008 ja 2009 havaintokertoina.

Veden kokonaistyyppipitoisuudessa on nähtävissä samanlaiset erot asemien välillä kuin kemiallisessa hapenkulutuksessa. Vuoden 2021 havaintokertoja lukuun ottamatta veden kokonaistyyppipitoisuus laski asemien välillä keskimäärin noin 150 µg/l. Vuoden 2021 havaintokertoina toisessa laskuojassa kokonaistypen keskipitoisuus oli keskimäärin noin 300 µg/l pienempi kuin luhdalle menevässä vedessä. Luhdalle menevän veden kokonaistypen keskipitoisuus oli vuosien 2015 ja 2021 havaintokerroilla lähes 500 µg/l pienempi kuin Alussuolta lähtevässä kuivatusvedessä, mikä johtuu lähinnä ammoniumtyypipitoisuuden pienenemisestä. Tulos kertoo typpikuormituksen pienenemisestä Alussuolla.

Veden kokonaisfosforipitoisuus on laskenut hieman asemien välillä, luhdalle menevässä vedessä kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut koko aineistossa keskimäärin 3 µg/l pienempi kuin Alussuon laskuojan vedessä. Suurin pitoisuuslasku 10 µg/l todettiin toukokuun 2021 havaintokerralla. Vuosien 2008, 2015 ja 2021 havaintokerroilla luhdalle menevä vesi on ollut luokiteltavissa lievästi reheväksi.



Veden kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, sekä kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet Alussuolta lähtevässä kuivatusvedessä (X-akseli) ja luhdalle menevässä vedessä (Y-akseli) vuosien 2006, 2008, 2009, 2015 ja 2021 aineistossa. Vuoden 2021 tulokset on merkitty punaisella ympyrällä.

5. JÄRVITARKKAILUN LAUSUNNOT RAUTALAMMIN REITIN JA IISALMEN REITIN TARKKAILUJÄRVILTÄ SEKÄ NILSIÄN REITIN HAAPAJÄRVESTÄ

Rautalammin reitti

Aittosuo (Kuopion Energia, Pielavesi)

Maaliskuu: **Raatelammessa asemalla 101 vesipatsas** oli selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan. Happitilanne oli vielä kohtalaisen hyvä kolmen metrin syvyydessä, mutta alisvesi oli tavanomaiseen tapaan lähes hapeton. Vesi oli koko vesipatsaassa voimakkaan humuspitoista, lievästi hapanta ja päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Alusveden heikko happitilanne näkyi jonkin verran korkeampina väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden ja ammoniumtyypen suurempina pitoisuuksina. Päällysvedessä nitraattityypen ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat hieman alusvettä suurempia, mikä viittasi sulamisvesien vaikutuksiin. Päällysvedessä kokonaistypen pitoisuus oli hieman keskimääräistä pienempi, mutta humuspitoisuus ja fosforin pitoisuus oli hyvin tavanomaisella tasolla lopputalvelle. Alusvedessä kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat hieman keskimääräistä pienempiä.

Elokuu: **Raatelammen** vesipatsas oli elokuun alkupuolella voimakkaasti lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli heikko jo kolmen metrin syvyydessä. Päällysvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin kesä-elokuun klorofylli-*a* tulosten perusteella luokiteltuna rehevää. Alusvedessä fosforin ja typen sisäinen kuormitus näkyi selvästi kohonneina pitoisuuksina päällysveteen verrattuna ja myös rautayhdisteiden vapautuminen sedimentistä näkyi suurena alusveden värilukuna. Kesä 2021 oli melko vähäsateinen, mikä näkyi Raatelammen asemalla 101 päällysveden keskimääräistä hieman pienempänä värilukuna, kemiallisena hapenkulutuksena sekä kokonaistypen pitoisuutena. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli tavanomaisella tasolla, mutta klorofylli-*a*:n määrä hieman keskimääräistä pienempi. Alusvedessä kokonaistypen pitoisuus oli tavanomaisella loppukesän tasolla, mutta kokonaisfosforipitoisuus hieman keskimääräistä suurempi.

Isoneva

Maaliskuu: **Suojärven asemalla 177** happitilanne oli kuun loppupuolella kohtalaisen hyvä. Järvivesi oli hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen lopputalvelle, ainoastaan kokonais- ja ammoniumtyypen pitoisuus olivat keskimääräistä hieman pienempiä.

Elokuu: Kuun puolivälissä veden lämpötila oli vielä lähes +20 °C. Happitilanne oli hyvä, vesi oli hapanta, voimakkaan humuspitoista ja erittäin rehevää, kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella jopa ylirehevää. Kesä oli tavanomaista hieman vähäsateisempi, mikä näkyi veden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaistyyppipitoisuuden keskimääräistä hieman pienempinä arvoina. Rehevyystaso oli keskimääräisellä tasolla aiempien vuosien kesänäytteisiin verrattuna.

Iso-Riistasuo

Maaliskuu: **Molkanjärven asemalla 124** veden happitilanne oli heikko mutta vesi ei ollut hapetonta. Järvivesi oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi, lievästi happamaksi ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ylireheväksi. Veden laatu oli tavanomaista jonkin verran heikompi. Happipitoisuus oli keskimääräistä hieman pienempi ja veden väriluku, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet keskimääräistä jonkin verran suurempia.

Elokuu: Kuun puolivälissä vesi oli vielä lämmintä (20,5 °C). Veden happitilanne oli hyvä, happamuudeltaan järvivesi oli lähes neutraalia ja veden kemiallisen hapenkulutuksen perusteella vesi oli luokiteltavissa humuspitoiseksi/erittäin humuspitoiseksi. Sekä veden kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella vesi oli erittäin rehevää. Normaalista hieman vähäsateisempi kesä näkyi keskimääräistä pienempänä veden värilukuna ja kemiallisena hapenkulutuksena, mutta kokonaisravinnepitoisuudet ja rehevyystaso olivat tavanomaisia Suojärvelle loppukesällä.

Maaliskuu: **Petäjäjärven asemalla 091** vesipatsas oli voimakkaasti kerrostunut lämpötilan mukaan ja alusvesi oli lähes hapeton. Päälyysvesi oli voimakkaan humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Alusveden hapettomuus näkyi selvästi kohonneina veden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonais- ja ammoniumtypen arvoina päälyysveden verrattuna, mutta fosforin sisäinen kuormitus oli vain kohtalaista. Järviveden laatu ei poikennut juurikaan keskimääräisestä loppupalven tilanteesta. Veden kemiallinen hapenkulutus oli koko vesipatsaassa hieman keskimääräistä suurempi, mutta alusvesi oli loppupalvella ollut pääsääntöisesti hapeton ja sen myötä alusveden väriluku sekä kokonaisravinnepitoisuudet ovat aiempinakin vuosina olleet samaa tasoa kuin maaliskuun näytteessä 2021.

Elokuu: Kuun puolivälissä vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuus ei ollut enää kovin vahva, mutta kierto ei ollut vielä käynnistynyt, mikä näkyi alusveden heikkona happitilanteena. Päälyysvesi oli vain humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää/rehevää. Klorofylli-*a*:n määrä oli erittäin suuri (78 µg/l), mikä viittasi limalevän (*Gonyostomum semen*) runsaaseen esiintymiseen. Alusveden heikko happitilanne näkyi hieman päälyysvettä suurempina väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden arvoina. Petäjäjärven syvänteellä lämpötilakerrostuneisuus on usein jo purkautunut elokuun näytteenottoajankohtana ja alusvesi on ollut vain ajoittain hapeton, mutta mitä ilmeisimmin alusveden hapettomuus on jokakesäinen ilmiö. Normaalista vähäsateisemmän kesän vaikutus näkyi hieman pienempinä päälyysveden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvoina, mutta kokonaisravinnepitoisuudet päälyysvedessä olivat tavanomaisella tasolla. Klorofylli-*a*:n määrä oli poikkeuksellisen suuri.

Kiukoo-Veteläsuo

Maaliskuu: **Oravaisjärven aseman 059** vesipatsaassa happitilanne oli huono. Päälyysvesi oli lähes hapeton ja pohjan läheisyydessä vesi oli hapetonta. Päälyysvesi oli lievästi hapanta/hapanta ja voimakkaan humuspitoista sekä kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Alusvedessä hapettomuus näkyi selvästi kohonneina veden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden ja ammoniumtypen arvoina

päälysveteen verrattuna. Veden laatu sekä päälyys- että alusvedessä oli melko tavanomainen Oravaisjärven havaintoasemalla lopputalvella.

Elokuu: Kuun alkupuolella vesipatsas oli lähes tasalämpöinen ja sen myötä myös tasalaatuinen. Vesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden sekä kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Oravaisjärvellä vesipatsas on ollut elokuussa pääosin tasalämpöinen ja -laatuinen. Hieman keskimääräistä vähäsateisempi kesä näkyi tavanomaista hieman pienempinä järviveden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaistypen arvoina, mutta kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä hieman suurempi.

Koivusuo

Maaliskuu: **Korppisen asemalla 021** vesipatsas oli selvästi kerrostunut lämpötilan suhteen, mikä näkyi alusveden hapettomuutena. Päälyysvedessä happitilanne oli vain kohtalainen. Päälyysvesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää. Alusvedessä kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinteiden ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat jonkin verran kohonneet päälysveteen verrattuna. Vesipatsaan happitilanne oli hyvin tavanomainen lopputalvella. Päälyysvedessä väriluku ja kokonaisfosforipitoisuus olivat keskimääräistä hieman pienempiä, mutta kokonaistyyppipitoisuus oli hieman keskimääräistä suurempi. Alusvedessä sisäinen ravinnekuormitus oli hapettomuudesta huolimatta selvästi keskimääräistä pienempää.

Elokuu: Elokuun puolivälissä **Korppisen asemalla 021** vesipatsas oli vain enää hyvin lievästi kerrostunut ja vesipatsas oli melko tasalaatuinen mitattujen vedenlaatutekijöiden osalta. Happitilanne oli hyvä ja vesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat keskimääräisellä tasolla, mutta kokonaistyyppipitoisuus ja rehevyystaso jonkin verran tavanomaista pienempiä.

Oittilansuo

Maaliskuu: **Suurijärven asemalla 2** vesipatsas oli maaliskuun loppupuolella selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan. Päälyysvedessä happipitoisuus oli hyvä, mutta alusvedessä heikko. Päälyysvesi oli humuspitoista, lievästi hapanta ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Alusvedessä heikko happitilanne oli nostanut hieman veden värilukua, kemiallista hapenkulutusta sekä kokonaisfosforipitoisuutta päälysveteen verrattuna, mutta kokonaistypen pitoisuus oli sama koko vesipatsaassa. Päälyysvedessä nitraattityypen pitoisuus oli lievästi alusvettä suurempi, mikä osoitti alkavaa kevätvaluntaa. Vesipatsaassa veden laatu oli melko tavanomainen lopputalvella, eroja syntyy lähinnä riippuen näytteenoton ajoittumisesta kevätvaluntaan. Maaliskuussa 2021 päälyysveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat jonkin verran keskimääräistä pienempiä viitaten siihen, että kevätvalunnan merkitys päälyysveden laatuun oli vielä melko vähäinen.

Elokuu: Kuun puolivälissä päälyysvesi oli vielä lähes 20 °C ja vesipatsas oli selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan. Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä, mutta alusvesi oli lähes hapeton. Päälyysvesi oli happamuudeltaan lähes neutraalia, voimakkaan humuspitoista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna rehevää. Rautayhdisteiden vapautuminen sedimentistä hapettomissa oloissa näkyi väriluvun selvänä kasvuna päälysveteen verrattuna. Heikko happitilanne näkyi myös

kohtalaisena kokonaisravinteiden sisäisenä kuormituksena. Asemalla 2 alusveden happitilanne on ollut loppukesällä heikko. Normaalista vähäisempi kesä näkyi päällyksvedessä keskimääräistä pienempinä väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen ja kokonaistypen arvoina, mutta rehevyystaso oli lähellä keskimääräistä.

Maaliskuu: Myös **Suurijärven asemalla 035** vesipatsas oli voimakkaasti kerrostunut lämpötilan mukaan ja alusvesi oli lähes hapeton. Päällyksvedessä sekä väriluku että kemiallinen hapenkulutus olivat suurempia kuin asemalla 2 ja asema oli luokiteltavissa voimakkaan humuspitoiseksi. Päällyksveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat kuitenkin lähes samat molemmilla Suurijärven asemilla. Vesipatsaassa kokonaistypen pitoisuus oli aseman 2 lailla sama päällyks- ja alusvedessä, mutta asemalla 035 fosforin sisäinen kuormitus oli hieman suurempaa. Asemalla 035 veden laatu koko vesipatsaassa on hyvin keskimääräinen lopputalvella.

Elokuu: Elokuun puolivälissä **aseman 035** vesipatsaassa lämpötilakerrostuneisuus oli edelleen vahva, mikä näkyi lähes hapettomana alusvetenä. Päällyksvesi oli happamuudeltaan lähes neutraalia, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden sekä kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna lievästi rehevää/rehevää. Rehevyystaso oli hieman pienempi kuin pohjoisella asemalla 2. Veden väriluvun muutos päällyksveteen verrattuna sekä fosforin sisäinen kuormitus olivat suurempia kuin asemalla 2, mutta kokonais- ja ammoniumtypen osalta alusveden pitoisuudet olivat samaa tasoa. Alusveden väriluku ja olivat myös keskimääräistä hieman suurempia, mutta päällyksvedessä väriluku, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet olivat normaalia vähäisemmän kesän ansiosta hieman keskimääräistä pienempiä.

Suojärvensuo

Maaliskuu: **Hirvijärven asemalla 9 Kanavansuulla** vesi oli viileää ja happitilanne vain kohtalainen. Vesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Veden laatu oli tavanomaista hieman heikompi, mikä näkyi heikommassa happitilanteesta ja suurempina kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaisravinteiden arvoina. Tulokset viittaavat Kanavan kautta tulleen veden vaikutuksiin. Suojärven happitilanne on todennäköisesti talvella heikko, minkä takia Suojärvenkanavassa veden happipitoisuus on myös heikko.

Elokuu: **Kanavansuulla asemalla 9** veden lämpötila oli kuun puolivälissä lähes 20 °C. Vesi oli lievästi hapanta, humusleimaista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen loppukesälle.

Iisalmen reitti

Kaikonsuo

Maaliskuu: **Luupuveden asemalla 3** vesi oli lähes hapetonta, happamuudeltaan lievästi hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää. Luupuveden asemalla 3 happitilanne on ollut aina lopputalvella heikko. Veden väriluku, kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet olivat keskimääräistä hieman pienempiä.

Elokuu: Kuun loppupuolella vesi oli melko viileää (13,5 °C). Happitilanne oli hyvä, vesi oli happamuudeltaan lähes neutraalia, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella erittäin rehevää. Kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä oli poikkeuksellisen pieni (6,4 µg/l), mikä viittaa virheeseen jossain vaiheessa tutkimusketjua. Tulosta voidaan arvioida, kun kasviplanktonin biomassatulokset valmistuvat. Järviveden laatu oli hieman keskimääräistä parempi useimpien mitattujen vedenlaatutekijöiden osalta, mihin on vaikuttanut normaalia vähäsatteisempi kesä.

Kevatussuo

Maaliskuu: **Salahmijärven asemalla 3** vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuus ei ollut kovin vahva, mutta alusvesi oli lähes hapeton. Välivedessä happitilanne oli hyvä. Päälyysvesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Välivedessä arvot olivat hyvin samaa tasoa kuin päälyysvedessä, mutta alusvedessä heikko happitilanne oli nostanut kokonaisravinnepitoisuuksia ylempiin vesikerrokseen verrattuna ja erityisesti kokonaisfosforin sisäinen kuormitus oli voimakasta. Hapen ja kokonaisravinteiden syvyysprofiilit olivat hyvin lähellä keskimääräisiä loppupalven arvona, mutta veden kemiallinen hapenkulutus oli koko profiilissa hieman keskimääräistä suurempi.

Elokuu: Kuun loppupuolella vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuus ei ollut enää kovin vahva, mutta silti kerrostuneisuus ei ollut vielä purkautunut. Happitilanne oli hyvä päälyys- ja välivedessä, alusvedessä heikko. Päälyysvesi oli lievästi hapanta ja humusleimaista/humuspitoista. Järvivesi oli luokiteltavissa reheväksi sekä päälyysveden kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella. Välivedessä väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat samaa tasoa kuin päälyysvedessä, mutta ravinnepitoisuudet olivat kesän jäljiltä hieman suurempia kuin päälyysvedessä. Alusvedessä heikko happitilanne näkyi päälyysvettä selvästi suurempina värilukuna ja ravinnepitoisuuksina. Välivedessä happitilanne oli hieman keskimääräistä parempi, mikä viittasi alkaneeseen kiertoon ja sen myötä happitäydennykseen. Päälyysvedessä väriluku, kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat hieman vähäsatteisemman kesän jälkeen keskimääräistä hieman pienempiä, mutta väli- ja alusvedessä veden laatu ei olennaisesti poikennut keskimääräisestä loppukesän tilanteesta.

Konnunsuo

Maaliskuu: **Nälantöjärven havaintoasemalla 1.3** happitilanne oli kuun loppupuolella kohtalaisen hyvä. Vesi oli lievästi hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna voimakkaan humuspitoista. Veden laatu oli kokonaisuudessa melko tavanomainen loppupalvelle. Kokonais- ja nitraattityypin pitoisuudet olivat jonkin verran keskimääräistä pienempiä viitaten siihen, että kevätvalunta oli vasta alkamassa.

Elokuu: Kuun loppupuolella järvi oli jo viilentynyt selvästi (11,3 °C). Vesi oli lievästi hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ylirehevää. Kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä oli kuitenkin vain rehevälle järvelle ominaisella tasolla. Humuspitoisuus oli näytteenottoajankohtana hieman keskimääräistä suurempi, mutta kokonaistyyppin pitoisuus hieman pienempi. Rehevyystaso kokonaisfosforipitoisuuden perusteella oli lähellä tarkkailuaineiston keskiarvoa, mutta klorofylli-*a*:n määrä selvästi keskimääräistä pienempi, mihin viilenneellä vedellä lienee ollut vaikutusta.

Lantonsuo

Maaliskuu: **Korpisen asemalla 31** veden happipitoisuus oli kuun puolivälissä kohtalaisen hyvä. Järvivesi oli hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevää. Veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat keskimääräisellä tasolla, mutta happitilanne oli hieman tavanomaista parempia ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat hieman keskimääräistä pienempiä.

Elokuu: Kuun puolivälin jälkeen järvivesi oli jo jonkin verran viilentynyt (17,3 °C). Happitilanne oli hyvä, vesi oli lievästi hapanta, voimakkaan humuspitoista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella luokiteltuna ylirehevää. Normaalaa vähäsateisempi kesä näkyi keskimääräistä hieman pienempinä veden väriluvun, kemiallisen hapenkulutuksen sekä kokonaistypen arvoina, mutta rehevyystaso oli melko tavanomainen Korpiselle loppukesällä.

Liittosuo

Maaliskuu: **Osmanginjärven asemalla 1a** vesipatsas oli vain lievästi kerrostunut lämpötilan mukaan kuun loppupuolella. Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä, alusvedessä selvästi heikentynyt, mutta alusvesi ei ollut hapeton. Päälyysvesi oli lievästi hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Alusvedessä ainepitoisuudet olivat hyvin samaa tasoa päälyysveden kanssa, ainoastaan nitraattityypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat jonkin verran päälyysvettä suurempia. Veden laatu oli pääosin tavanomainen Osmanginjärvelle loppupalvella. Poikkeuksen tekivät veden kemiallinen hapenkulutus, joka oli hieman keskimääräistä suurempi ja kokonaisfosforipitoisuus, joka oli hieman keskimääräistä pienempi koko vesipatsaassa.

Elokuu: Elokuun loppupuolella vesi oli jo viileää (13,9 °C) ja vesipatsas oli tasalämpöinen ja -laatuinen. Järvivesi oli luokiteltavissa lievästi happamaksi, voimakkaan humuspitoiseksi ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ylireheväksi. Kasviplanktonin klorofylli-*a*:n perusteella järvi luokiteltui erittäin rehevaksi, mutta veden viilentyminen oli todennäköisesti vähentänyt levämäärää. Veden laatu oli melko tavanomainen loppukesälle, ainoastaan kokonaistyyppipitoisuus oli hieman keskimääräistä suurempi ja kasviplanktonin klorofylli-*a*:n määrä selvästi keskimääräistä pienempi.

Sukevanjärven alue

Maaliskuu: **Sukevanjärven pohjoisella asemalla 7** vesipatsaan lämpötilakerrostuneisuus ei ollut kovin vahva, alusvedessä lämpötila oli 2,8 °C. Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä, alusvedessä myös kohtalaisen hyvä. Päälyysvesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Alusvedessä kemiallinen hapenkulutus sekä kokonaisravinnepitoisuudet olivat hieman päälyysvettä suurempia. Koko vesipatsaassa veden kemiallinen hapenkulutus oli keskimääräistä hieman suurempi, mutta kokonaisfosforipitoisuus jonkin verran keskimääräistä pienempi. Päälyysvedessä myös kokonaistyyppipitoisuus oli keskimääräistä hieman pienempi.

Eteläisellä asemalla 156 vesipatsas oli selvästi kerrostunut lämpötilan mukaan. Päälyysvedessä happitilanne oli hyvä, välivedessä kohtalainen ja alusvesi oli lähes hapeton.

Päällysvesi oli hapanta, voimakkaan humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Humus- ja rehevyystaso olivat hieman suurempia kuin asemalla 7. Ravinnepitoisuudet nousivat syvemmälle mentäessä ensin välivedessä ja edelleen alusvedessä, mutta kokonaisravinteiden sisäinen kuormitus ei ollut kovin voimakasta. Veden väriluvussa ja kemiallisessa hapenkulutuksessa erot koko vesipatsaassa olivat vähäisiä. Veden humuspitoisuus oli jonkin verran keskimääräistä suurempi, mutta kokonaisravinnepitoisuudet päällysvedessä jonkin verran keskimääräistä pienempiä. Alusveden hieman tavanomaista heikompi happitilanne näkyi keskimääräistä hieman suurempana kokonaistypen pitoisuutena, mutta fosforin sisäinen kuormitus oli tavanomaista jonkin verran pienempää.

Elokuu: **Sukevanjärven asemalla 7** vesipatsas oli kuun puolivälissä tasalämpöinen ja -laatuinen. Vesi oli luokiteltavissa lievästi happamaksi, humuspitoiseksi ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella erittäin reheväksi. Veden kemiallinen hapenkulutus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat normaalia vähäisemmän kesän jälkeen keskimääräistä hieman pienempiä, mutta rehevyystaso melko tavanomainen.

Sukevanjärven aseman 156 vesipatsas oli aseman 7 lailla elokuun puolivälin maissa tasalämpöinen ja -laatuinen. Vesi oli lievästi hapanta, humuspitoista ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella luokiteltuna erittäin rehevää. Veden humuspitoisuus ja kokonaistypen pitoisuus olivat hyvin samaa tasoa kuin asemalla 7, mutta rehevyystaso hieman suurempi. Aseman 7 lailla normaalia vähäisempi kesä näkyi veden keskimääräistä hieman pienempinä humuksen ja kokonaistypen arvoina, mutta rehevyystaso oli jonkin verran keskimääräistä suurempi.

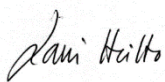
Nilsin reitti

Pilvisuo

Maaliskuu: **Haapajärven asemalla 070** vesipatsas oli melko voimakkaasti kerrostunut lämpötilan mukaan. Päällysvedessä happitilanne oli hyvä, mutta alusvesi oli lähes hapeton. Päällysvesi oli hapanta, humuspitoista ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Alusveden huonosta happitilanteesta huolimatta ravinteiden sisäinen kuormitus oli vähäistä. Haapajärven veden laatu ei poikennut olennaisesti minkään mitatun vedenlaatutekijän suhteen koko vesipatsaassa Haapajärven lopputalven keskiarvoista.

Elokuu: Kuun loppupuolella vesipatsas oli lähes tasalämpöinen ja -laatuinen. Happitilanne oli hyvä, vesi oli humusleimaista/humuspitoista, hapanta ja sekä kokonaisfosforipitoisuuden että kasviplanktonin klorofylli-a:n perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Veden laatu oli hyvin tavanomainen loppukesälle.

Kuopiossa 11.4.2023



Lauri Heitto
Limnologi

Liitteet Vedenlaatutulokset

VUODEN 2021 VEDENLAATUTULOKSET

Tulokset ovat seuraavassa järjestyksessä:

Kuormitusasemat

KE Aittosuo Pielavesi
Neova Aittosuo Keitele
Neova Hanhisuo Sonkajärvi
Neova Iso-Riistasuo Pielavesi
Neova Kiertosuo Pielavesi
KE Kiukoonsuo
Neova Koivusuo Pielavesi
Neova Konnunsuo PVK1 Pyhäntä
KE Konttimäenalussuo Kuopio
Neova Korholansuo Kuopio
Neova Kuivastensuo PVK2 Pielavesi
Neova Kurkisuo Suonenjoki
KE Laidinsuo Pielavesi
KE Lantonsuo Varpaisjärvi
Neova Multaharjunsuo Rautalampi
Neova Oittilansuo Suonenjoki
Neova Pappilansuo Sonkajärvi
Neova Tammassuo Rautavaara
Neova Vilponsuo Rautavaara

Vesiensuojelun tehon tarkkailu ja vedenlaadun tarkkailu

Neova Ahmonsuo Pyhäntä
Jyrkän Energiaturve Alussuo Sonkajärvi
Heinäsuon Turve Heinäsuo Vieremä
Neova Heinäsuo Kiuruvesi
Neova Isonneva Suonenjoki
KE Kaijanpäänsuo Nilsia
Neova Kaikonsuo Kiuruvesi (kosteikko 3)
Hannu ja Jorma Piippo Kevatussuo Vieremä
Neova Kokkosuo Kiuruvesi
Neova Konnunsuo PVK2 Pyhäntä
Peat Power Leppisuo, Kiuruvesi
Konnun Turve Mäntysuo Kiuruvesi
Neova Pihlajasuo Sonkajärvi
Neova Pitkälähdonsuo Vieremä
Neova Pitkäsuo Sonkajärvi
Neova Päämänsuo Sonkajärvi
Neova Rahkasuo Kuopio
Neova Ruokosuo Sonkajärvi

Virtavesiasemat

Suo	Asema	Kunta	ETRS-TM35FIN		KKJ-YKJ	
Kaijanpää-Konttimäki	Kaijanpäänsuon oja 2	Kuopio	7011927	545590	7014865	3545780
	Yläpuro 2	Kuopio	7010113	544738	7013050	3544928
	Pajusenpuro 2	Kuopio	7009837	543109	7012774	3543298
	Ventojoki 1	Kuopio	7009428	542970	7012365	3543159
Korholansuo	Manninpuro 1	Kuopio	6990100	508695	6993030	3508870
	Manninpuro 2	Kuopio	6990630	508455	6993560	3508630
	Manninpuro 3	Kuopio	6991360	508345	6994290	3508520
Kurkisuo	Juurikkasuonoja 4	Suonenjoki	6941176	520551	6944086	3520730
	Kutunjoki 1	Suonenjoki	6943537	520395	6946448	3520574
	Kutunjoki 3	Suonenjoki	6940281	520601	6943190	3520780
Laidinsuo	Kaatronpuro 1	Pielavesi	7018679	504167	7021620	3504340
	Kaatronpuro 2	Pielavesi	7016592	506050	7019532	3506224
	Venepuro 3	Kuopio	7016100	506966	7019040	3507140
Päsmärinsuo	Suurensuonpuro 1	Sonkajärvi	7072049	533267	7075011	3533452
	Suurensuonpuro 5	Sonkajärvi	7070811	534909	7073773	3535095
	Suurensuonpuro 2	Sonkajärvi	7070177	536261	7073139	3536448
Rahkasuo	Pursiaissuonoja	Kuopio	7023018	568471	7025960	3568670
	Rahkasuon laskuoja	Kuopio	7023192	568771	7026135	3568970
	Ahmapuro	Kuopio	7019712	572186	7022653	3572387
Tammassuo	Luostanjoki 1	Rautavaara	7026496	579896	7029440	3580100
	Luostanjoki Autiokoski	Rautavaara	7019999	574398	7022940	3574600
Vilponsuo	Saunapuro 0B	Kuopio	7026726	569283	7029670	3569483
	Saunapuro 2	Kuopio	7026881	568971	7029825	3569171
	Keyritynjoki 3	Rautavaara	7027886	570090	7030830	3570290
	Keyritynjoki P 2B	Rautavaara	7017260	573099	7020200	3573300

Järviasemat

Vesistöalue	Suo	Havaintopaikka	Kunta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN/ KKJ-YKJ	Syvytydet
Rautalammin reitti	Aittosuo (Pielavesi)	Raatelampi 101	Pielavesi	7012761- 493641 7015700-3493810	1 m, 3 m*, 5,5 m
	Isoneva	Suojärvi 177	Kuopio	6955464- 510525 6958380-3510700	1 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
	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
	Suojärvensuo	Hirvijärvi 9	Kuopio	6978915- 496870 6981840-3497040	1 m
	Iso-Riistasuo	Molkanjärvi 124	Pielavesi	7002705- 489563 7005640-3489730	0,6 m
		Petäjäjärvi 091	Pielavesi	7003865- 489633 7006800-3489800	1 m, 6,5 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	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
	Sukevanjärven valuma-alueen tuotantosuo	Sukevanjärvi 156	Sonkajärvi	7083433- 519700 7086400-3519880	1 m, 5 m, 7 m
		Sukevanjärvi 7	Sonkajärvi	7086272- 517551 7089240-3517730	1 m, 6 m
Nilsin reitti	Kaijanpää-Konttimäki	Kotajärvi 046	Kuopio	7009123- 543301 7012060-3543490	0,5 m
		Iso-Pajunen 051	Kuopio	7012352- 545130 7015290-3545320	1 m
		Kaija 059	Kuopio	7008363-546929 7011300-3547120	1 m, 3,9 m
	Pilvisuo	Haapajärvi 070	Sonkajärvi	7071838- 538712 7074800-3538900	1 m, 8,9 m
	Päsmärinsuo	Päsmäri 063	Sonkajärvi	7069039- 538113 7072000-3538300	1 m, 2,6 m
	Tammasuo	Ala-Luosta, Koukkelonlahti	Rautavaara	7017462- 576199 7020402 - 3576401	1 m, 10 m, 14 m

Järvillä, joiden nimi on tummennettu, on ollut näytteenotto myös kesä- ja heinäkuussa.

Neova, 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	Pato cm
26.1.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,10 0,10	9,9 6,6	4,1 <1		21 24	740 880			110 98			4
10.2.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 5 cm; lt.ilma -18 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,30 0,0	14 9,6	5,5 3,7		23 24	700 800			160 130			
31.3.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 11:20-11:40; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,20 0,30	8,7 5,6	3,5 <1		29 23	1900 1200			77 61			14
6.4.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 18:25-18:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,0 0,0	3,0 2,9	<1 <1	5,8 5,9	28 27	1300 1100	440 410	64 14	39 37	9 6	1400 1400	22
14.4.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 14:00-14:10; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 2,5 °C; Pilv. 5 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	1,8 2,1	2,0 2,5	<1 <1	5,7 5,9	28 25	1100 970	350 310	83 34	36 33	5 <2	1500 1100	25,0
20.4.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 15:05-15:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	1,4 8,4	2,2 2,1	<1 <1	5,6 5,9	26 24	850 750	170 120	65 4	34 29	5 3	1100 900	23,5
26.4.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 14:25-14:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	1,9 4,4	3,3 1,7	<1 <1	5,7 6,0	35 33	950 790	200 110	54 <3	37 31	7 5	1600 1400	19
11.5.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1 Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	10,0 10,3	5,1 6,6	<1 <1	6,0 6,2	32 32	710 770	38 <5	<3 <3	42 49	11 12	1900 1900	15

Neova, 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	Pato cm
24.5.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	10,6	11	2,5		48	1000			95			
	Kasv.kentältä lähtevä	10,3	5,8	<1		48	1000			69			10
17.8.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja LH; Pato 2,5 cm; lt.ilma 15 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	16,2	8,5	2,0		28	1200			99			
	Kasv.kentältä lähtevä	14,5	4,8	<1		44	1300			57			
2.9.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 14:20-14:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Kasv.kentälle tuleva	11,6	9,2	1,3		39	1100			130			
	Kasv.kentältä lähtevä	9,3	2,9	<1		44	1000			75			4
15.9.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 12:05-12:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8;												
	Kasv.kentälle tuleva	7,6	12	3,2		31	960			130			
	Kasv.kentältä lähtevä	6,6	4,2	<1		30	810			71			9
30.9.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 5 cm; lt.ilma 8 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	7,0	8,7	3,2		24	800			110			
	Kasv.kentältä lähtevä	6,5	4,0	<1		23	720			58			
12.10.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 16:05-16:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;												
	Kasv.kentälle tuleva	8,7	7,5	2,1		26	830			130			
	Kasv.kentältä lähtevä	8,2	3,6	<1		26	740			84			9
28.10.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 13:50-14:00; Näytt.ottaja LH; Pato 16 cm; lt.ilma 6 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	4,8	4,0	<1	5,8	37	1100	210	32	53	12	1600	
	Kasv.kentältä lähtevä	4,8	3,4	<1	6,0	36	950	110	<3	43	9	1400	
9.11.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 10:00-10:05; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,50	5,0	<1		44	980			71			
	Kasv.kentältä lähtevä	2,1	4,4	<1		46	980			70			8

Neova, 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	Pato cm
22.11.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	1,0	4,8	1,2		31	930			59			
	Kasv.kentältä lähtevä	0,40	3,9	<1		33	910			53			9
16.12.2021	4336 / AittoKK1 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 1												
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 6 cm; lt.ilma 0 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,80	11	3,6		23	780			140			
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	5,2	<1		24	690			75			
31.3.2021	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2												
	Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,20	13	7,3		14	780			61			
	Kasv.kentältä lähtevä	0,20	3,4	1,0		13	530			28			7
6.4.2021	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2												
	Klo 19:00-19:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,0	3,5	<1	5,6	27	900	200	150	41	11	1300	
	Kasv.kentältä lähtevä	0,10	2,9	<1	5,7	22	800	190	98	36	7	1200	13,0
14.4.2021	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2												
	Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 2,5 °C; Pilv. 5 /8;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,40	3,2	<1	5,5	24	850	170	180	38	10	1300	
	Kasv.kentältä lähtevä	1,2	3,6	<1	5,8	21	790	140	130	38	4	1400	14,5
20.4.2021	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2												
	Klo 15:55-16:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Kasv.kentälle tuleva	2,4	4,6	1,0	5,8	15	870	130	220	38	8	1000	
	Kasv.kentältä lähtevä	9,4	5,3	1,4	5,9	15	630	59	36	39	4	1300	10,5
26.4.2021	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2												
	Klo 15:05-15:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Virt ~1 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	3,5	8,0	<1	6,1	32	1400	190	350	71	17	2400	
	Kasv.kentältä lähtevä	5,2	5,9	1,4	6,1	22	610	5	<3	40	4	1300	3,5
28.10.2021	4336 / AittoKK2 Aittosuo (Pielavesi) kasvillisuuskenttä 2												
	Klo 14:20-14:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 6 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	4,6	5,3	<1	6,1	26	1300	310	240	47	17	1800	
	Kasv.kentältä lähtevä	4,3	5,5	1,3	5,9	23	900	210	21	46	14	1400	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
7.1.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 10:10-10:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	6,0	2,2		30	1500			45			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,8	<1		28	1100			35			11
2.2.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 10:10-10:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -22 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	6,3	1,8		23	1700			64			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,1	<1		25	1100			43			10
8.3.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 17:00-17:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	4,3	<1		24	1400			59			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,3	<1		26	1000			43			
8.4.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 11:20-11:35; Näytt.ottaja TePo; Pato 35 cm; lt.ilma 1 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	2,7	<1	5,4	23	1500	530	330	25	<2	680	
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,7	<1	5,6	22	1200	460	170	22	<2	690	
13.4.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 17:10-17:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	1,7	2,4	<1	5,5	17	1500	350	550	24	2	740	
	Pv.kentältä lähtevä	1,3	1,5	<1	5,6	17	1000	330	210	20	3	720	31,5
21.4.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 6 °C; Pilv. 2 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	4,4	8,7	3,1	5,7	28	1700	350	520	54	3	1900	
	Pv.kentältä lähtevä	2,5	1,9	<1	5,5	24	1200	410	140	31	<2	1100	32
27.4.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 10:25-10:35; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	3,5	4,8	1,2	6,0	30	1500	330	430	35	6	1700	
	Pv.kentältä lähtevä	3,2	2,4	<1	5,8	27	1100	410	53	26	6	1300	23
10.5.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	6,9	5,7	<1		22	1100			48			
	Pv.kentältä lähtevä	4,5	2,8	<1		23	880			31			17

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
27.5.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 11:50-12:00; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,7 8,5	10 4,1	1,7 <1		35 35	1200 950			76 49			14
10.6.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	18,2 11,4	11 6,5	1,7 <1		38 49	1200 970			81 47			11
23.6.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TePo; Pato 10 cm; lt.ilma 23 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	22,5 16,4	32 17	8,2 1,4		49 96	2400 1800			220 76			
5.7.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 15:40-15:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 31 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	24,3 17,5	9,2 24	3,6 11		48 62	2100 1500			140 69			3,5
22.7.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 17:15-17:25; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 2 cm; lt.ilma 17 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	17,8 13,8	5,3 8,8	1,2 2,0		47 47	1800 1300			130 78			
2.8.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 7 cm; lt.ilma 18 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	18,5 14,5	4,3 20	<1 5,8		32 36	1400 1200			100 98			
16.8.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 17:25-17:35; Näytt.ottaja LH; Pato 6,5 cm; lt.ilma 18 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	19,7 14,5	12 14	3,5 3,4		51 67	2600 1700			98 69			
1.9.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä Klo 17:05-17:15; Näytt.ottaja LH; Pato 13,5 cm; lt.ilma 13 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	11,5 13,2	5,8 5,3	<1 <1	5,9 5,8	52 55	2000 1400	220 210	640 110	79 66	17 10	3100 3800	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
15.9.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 17:20-17:30; Näytt.ottaja LH; Pato 12 cm; It.ilma 6 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	8,0	5,3	<1		39	1700			68			
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	4,7	<1		40	1200			55			
29.9.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 7.30-7:40; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 11 cm; It.ilma 7 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	6,0	7,6	2,0		33	1400			62			
	Pv.kentältä lähtevä	6,0	5,7	1,6		32	980			44			
12.10.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 5 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,2	6,7	<1		39	1700			99			
	Pv.kentältä lähtevä	8,1	5,9	1,0		36	1200			73			16
27.10.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 10:25-10:35; Näytt.ottaja TePo; Pato 35 cm; It.ilma 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,2	3,9	<1	5,6	33	2100	640	670	30	5	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	3,8	2,3	<1	5,5	33	1700	630	300	24	5	1200	
8.11.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 11:20-11:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 16 cm; It.ilma -3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,9	3,2	<1	6,1	32	1700	310	660	39	11	2400	
	Pv.kentältä lähtevä	2,7	2,6	<1	5,8	31	1300	450	130	30	8	2000	
24.11.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 9:20-9:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	4,4	1,0		33	1500			49			
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	2,6	<1		31	1300			35			13
21.12.2021	4336 / AittosPV Aittosuon (Keitele) PV-kenttä												
	Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 10 cm; It.ilma -19 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	4,7	<1		29	1500			66			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,8	<1		27	1100			45			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
11.1.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	8,9	3,7		19	1200			47			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,4	<1		24	910			15			2
3.2.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 10:00-10:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	7,7	3,3		15	1100			48			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,4	<1		25	810			20			1
30.3.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 14:00-14:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,90	32	29		5,1	750			32			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	3,0	<1		18	1700			44			8
15.4.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 8:55-9:05; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -1 °C; Virt ~7 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	4,0	2,7	5,4	23	760	160	180	23	2	820	
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	<1	<1	6,1	20	490	75	8	15	<2	800	
22.4.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 13:55-14:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	2,5	14	11	5,7	15	760	110	250	35	<2	730	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	<1	<1	6,1	13	330	32	5	12	<2	420	10,5
29.4.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 9.25-9.35; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	1,6	7,6	3,0	6,0	22	1300	130	540	50	3	1400	
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	1,9	<1	6,0	18	790	200	100	25	<2	540	11
3.5.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 9:15-9:20; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 14 cm; lt.ilma 2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,1	17	11		18	1200			43			
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	1,5	<1		15	930			22			
18.5.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 16:10-16:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Virt ~2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	17,1	6,4	1,7		24	1000			34			
	Pv.kentältä lähtevä	14,3	1,6	<1		28	950			23			3

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
3.6.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; It.ilma 23 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	22,4	12	2,9		24	770			50			
	Pv.kentältä lähtevä	14,3	1,1	<1		26	640			16			
16.6.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 17:00-17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	16,0	13	4,1		26	1100			91			
	Pv.kentältä lähtevä	14,3	1,3	<1		29	790			33			3
29.6.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 11:30-11:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	22,4	9,9	1,8		39	1400			79			
	Pv.kentältä lähtevä	17,5	4,9	<1		39	1000			40			3
9.8.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 11:45-11:50; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 5 cm; It.ilma 16 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	15,8	13	4,8		37	1700			97			
	Pv.kentältä lähtevä	15,0	2,0	<1		45	1000			43			
23.8.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 11:30-11:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	12,6	19	12	5,6	59	4400	1400	1800	48	5	1900	
	Pv.kentältä lähtevä	10,9	1,8	<1	5,9	49	1800	580	220	27	3	1200	24
8.9.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 10:00-10:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	11,2	9,4	3,2		22	1200			53			
	Pv.kentältä lähtevä	9,1	1,6	<1		41	850			21			2
23.9.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 9:55-10:00; Näytt.ottaja TePo; Pato 4 cm; It.ilma 2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	3,5	6,0	1,7		54	1400			52			
	Pv.kentältä lähtevä	4,3	<1	<1		77	780			17			
7.10.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja LH; Pato 4 cm; It.ilma 9 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	8,1	7,8	3,6		25	1100			47			
	Pv.kentältä lähtevä	8,1	1,5	<1		28	760			19			

Neova, 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	Pato cm
21.10.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 15:00-15:10; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,0	8,0	5,0	6,4	29	1800	470	830	35	11	2500	
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	1,1	<1	6,1	38	1900	900	340	19	4	910	
3.11.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 11 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,4	9,2	3,8		36	2200			42			
	Pv.kentältä lähtevä	4,5	1,7	<1		33	1700			18			
16.11.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 16:00-16:10; Näytt.ottaja TIAh; Pato 9 cm; lt.ilma 2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	11	7,0		24	1700			45			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,6	<1		25	1400			17			
13.12.2021	4336 / HanhiPV Hanhisuon PV-kenttä												
	Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja TIAh; Pato 1 cm; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	14	6,8		17	1300			44			
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	1,1	<1		24	990			15			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Kiintoaine 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	Pato cm
7.1.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 15:30-15:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	11	5,2		33	1900			77			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	<1	<1		29	650			20			8
2.2.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 15:30-15:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -18 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt <0,2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	14	5,0		31	2200			75			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,3	<1		31	730			20			
23.3.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 14:30-14:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	28	18		39	2000			66			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,8	<1		37	840			24			6,0
8.4.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 9:25-9:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 27 cm; It.ilma -1 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	13	8,8	6,1	28	1400	340	410	48	9	2200	
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,4	1,3	6,3	26	1100	300	210	25	4	1500	
13.4.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 19:15-19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	9,3	6,6	5,8	13	840	160	330	27	5	870	
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,6	1,0	6,2	13	750	170	230	18	3	760	35,5
21.4.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 9:15-9:25; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 2 °C; Pilv. 1 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	1,3	17	9,6	5,9	23	1100	170	370	54	4	2800	
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	3,7	1,1	6,1	20	950	180	250	32	<2	1200	20
27.4.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	1,7	8,6	4,0	6,1	32	1600	240	580	49	14	2400	
	Pv.kentältä lähtevä	1,1	4,0	<1	6,2	28	1200	350	190	32	7	1700	19
10.5.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	6,3	16	7,8		26	1400			65			
	Pv.kentältä lähtevä	3,4	8,8	<1		22	760			29			411

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehky 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	Pato cm
5.7.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus												
	Klo 14:20-14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 31 °C; Pilv. 3 /8; Tuulhop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	27,7	38	16		46	1600			190			
	Pv.kentältä lähtevä	20,4	14	6,7		52	1100			34			2
1.9.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus												
	Klo 18:45-18:55; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; It.ilma 13 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	P	14	5,2	6,4	80	2400	220	720	120	30	8400	
	Pv.kentältä lähtevä	11,0	3,4	<1	6,3	60	1000	10	<3	31	<2	1800	
29.9.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus												
	Klo 10:55-11:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 6 cm; It.ilma 6 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	6,1	6,7	2,1		38	1600			61			
	Pv.kentältä lähtevä	5,7	1,7	<1		34	700			16			
27.10.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus												
	Klo 9:15-9:25; Näytt.ottaja TePo; Pato 19 cm; It.ilma 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,6	4,3	<1	6,0	54	2600	620	1000	42	15	2600	
	Pv.kentältä lähtevä	4,1	3,4	<1	6,3	46	2100	750	440	32	8	2000	
24.11.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus												
	Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulhop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	6,9	2,5		44	2300			75			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,4	<1		37	1400			34			10
21.12.2021	4336 / Iso-Riis Iso-Riistasuon kuormitus												
	Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 7 cm; It.ilma -19 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	10	2,7		40	2300			80			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,3	<1		32	790			16			

Neova, 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	Pato cm
7.1.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:50-14:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	0,10 0,0	11 15	5,7 4,6	6,3 6,3	25 27	1400 1400	350 440	340 170	53 55	15 15	2700 2300	16
2.2.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	0,0 0,0	44 7,2	28 3,4		20 20	1300 1100			65 53			10
8.3.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma -10 °C; Tuotantoalueelle tuleva	1,0	17	9,2		21	1200			71			
8.4.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 15:35-15:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 4 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	0,40 0,20	4,2 3,4	2,2 1,3	5,8 5,6	17 19	1400 1300	640 610	220 96	34 34	2 2	790 620	
13.4.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:40-14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Virt >100 l/s; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	1,0 0,0	4,7 3,7	2,0 1,4	5,9 5,8	15 15	1200 1100	390 370	290 190	32 30	5 5	910 710	
21.4.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14:05-14:15; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 11 °C; Pilv. 3 /8; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	2,9 3,5	11 3,7	5,6 1,1	6,0 5,9	20 21	1500 1300	590 520	230 100	47 39	2 2	1100 760	29
27.4.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	2,6 2,2	8,1 3,1	4,0 1,1	6,0 6,0	27 27	1700 1600	600 730	280 89	45 36	5 5	1400 900	27
10.5.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 12:50-13:00; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	7,8 5,7	9,8 4,7	3,4 1,0		20 22	1700 1500			58 43			15

Neova, 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	Pato cm
27.5.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 9:30-9:50; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	9,1 7,1	8,4 3,6	2,2 <1		33 34	1100 990			63 46			12
23.6.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:15-13:25; Näytt.ottaja TePo; Pato 12 cm; It.ilma 24 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	23,2 19,0	8,4 7,8	3,5 2,4		34 37	1400 1500			62 76			
5.7.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 17:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 29 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Tuotantoalueelta lähtevä		11	4,6		40	1600			110			0,5
2.8.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 11:50-12:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 13 cm; It.ilma 18 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	17,8 15,6	9,5 4,3	2,3 <1		39 42	2100 1700			86 76			
16.8.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 13:50-14:05; Näytt.ottaja LH; Pato 14 cm; It.ilma 17 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	15,4 14,4	6,9 4,3	1,4 <1	6,3 6,2	43 47	1700 1400	170 120	190 34	69 59	20 14	3300 2500	
1.9.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 14:50-15:05; Näytt.ottaja LH; Pato 20,5 cm; It.ilma 13 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	14,5 12,6	5,5 1,5	<1 <1	5,7 5,5	42 50	1800 1100	230 52	480 13	70 44	3 <2	1800 1100	
15.9.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 15:45; Näytt.ottaja LH; Pato 13,5 cm; It.ilma 6 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	7,8 7,7	6,9 3,2	1,6 <1		38 39	1500 1100			71 50			
29.9.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 8 cm; It.ilma 7 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	5,5 5,1	7,1 3,6	2,7 1,0		28 29	1200 960			62 43			

Neova, 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	Pato cm
12.10.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus												
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8;												
	Tuotantoalueelle tuleva	8,5	7,9	2,4		32	1400			85			
	Tuotantoalueelta lähtevä	7,9	3,7	<1		37	1000			58			10
27.10.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus												
	Klo 12:50-13:00; Näytt.ottaja TePo; Pato 47 cm; It.ilma 4 °C;												
	Tuotantoalueelle tuleva		3,6	<1	6,1	27	1500	530	270	30	6	940	
	Tuotantoalueelta lähtevä	P	2,7	<1	5,9	27	1300	500	110	25	5	710	
8.11.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus												
	Klo 13:45-14:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 16 cm; It.ilma -2 °C;												
	Tuotantoalueelle tuleva	0,80	3,9	<1	6,5	26	1300	310	220	47	14	2500	
	Tuotantoalueelta lähtevä	1,2	2,4	<1	6,3	27	1100	340	36	36	8	1600	
24.11.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus												
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulhop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Tuotantoalueelle tuleva	0,40	4,0	<1		27	1400			57			
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,20	4,4	1,5		28	1100			47			9
21.12.2021	4336 / Kiertos Kiertosuo kuormitus												
	Klo 13:25-13:40; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 9 cm; It.ilma -19 °C;												
	Tuotantoalueelle tuleva	0,20	12	5,4		23	1200			59			
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,20	6,0	2,6		23	1000			49			

Neova, 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	Pato cm
6.4.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,8	<1		49	1700			47			2
14.4.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 15:15; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 4,5 °C; Pilv. 2 /8; Virt >20 l/s; Ohitus	0,40	2,5	<1	5,4	31	1200	340	110	40	6	730	
20.4.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 13:35-13:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	2,5 0,60	2,4 2,4	<1 <1		24 29	920 1200			30 38			6
26.4.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 13:05-13:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä32,5	1,6 1,6	2,3 1,8	<1 <1	5,6 5,6	23 24	700 680	140 140	76 35	27 24	<2 <2	500 410	
11.5.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:20-9:35; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,4 8,9	10 2,0	<1 <1	6,0 5,6	27 25	1100 860	70 92	190 74	36 26	5 4	800 540	30
24.5.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:25-9:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	13,0 10,4	6,9 2,6	<1 <1		36 74	1100 1700			48 65			3
7.6.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	19,9 19,3	7,5 3,3	<1 <1	5,9 5,6	44 48	1300 1000	9 <5	46 16	46 38	2 <2	990 820	30
20.7.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 12:40; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma 16 °C; Virt ~0,02 l/s; Pv.kentältä lähtevä	17,4	67	27		97	4000			340			
2.8.2021	4336 / KiukooPV Kiukoonsuon pintavalutuskenttä Klo 16:20-16:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 4 cm; lt.ilma 20 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	21,2 20,4	55 12	21 1,9		44 45	3200 1500			130 72			

Neova, 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	Pato cm
17.8.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 8:05-8:15; Näytt.ottaja LH; Pato 2 cm; lt.ilma 15 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	15,8 14,7	5,3 7,2	1,8 <1		33 83	2200 2000			39 71			
2.9.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	14,0 8,9	6,6 6,5	<1 <1		48 83	1100 1600			80 76			1,5
15.9.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 11:00-11:05; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	7,9 7,6	7,9 2,5	<1 <1		43 47	1700 1200			49 43			7
30.9.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 9:55-10:05; Näytt.ottaja TiAh; Pato 2 cm; lt.ilma 8 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	7,0 6,7	6,5 6,1	<1 <1		36 65	1500 1600			40 51			
12.10.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 15:15-15:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	9,3 7,9	9,6 6,1	1,3 <1		33 120	1300 1600			96 75			2,5
28.10.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 13:00-13:10; Näytt.ottaja LH; Pato 3,5 cm; lt.ilma 6 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	3,2 4,2	6,1 2,9	<1 <1		40 43	1600 1200			58 39			
9.11.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 9:00-9:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma -8 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,30 0,10	11 3,3	2,4 <1	5,9 5,6	46 42	1700 1400	170 200	420 240	45 35	<2 <2	1600 960	28
22.11.2021	4336 / KiukooPV Kiukoosuo pintavalutus kenttä Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -7 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,50 0,40	7,3 <1	2,3 <1		33 44	1300 1400			37 27			4

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
7.1.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	7,2	1,2		30	2900			72			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,8	<1		31	1600			38			8
2.2.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 11:50-12:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	6,2	<1		28	3300			76			
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	3,0	<1		42	1400			78			3
8.3.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 15:00-15:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -10 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	7,8	1,2		26	3100			110			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,9	<1		30	1900			64			
8.4.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 13:45-14:05; Näytt.ottaja TePo; Pato 24 cm; lt.ilma 3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	2,0	<1	5,7	23	1300	310	480	26	2	770	
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,6	<1	5,3	32	1100	340	110	32	5	890	
13.4.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 15:20-15:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	2,5	<1	5,5	14	1100	260	450	19	4	590	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,1	<1	5,6	15	960	380	180	18	4	620	20,5
21.4.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 12:45-12:55; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 10 °C; Pilv. 3 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	1,1	3,9	<1	5,5	18	1300	240	540	38	<2	540	
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	2,4	<1	5,6	17	1200	390	240	30	<2	640	21
27.4.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	1,6	4,7	<1		27	2000			110			
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	2,4	<1		26	1200			39			8
10.5.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 11:45-11:55; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,8	8,7	1,6		28	1800			61			
	Pv.kentältä lähtevä	3,8	1,8	<1		32	1000			50			3

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
27.5.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 10:30-10:45; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	10,2	7,6	<1		36	1600			67			
	Pv.kentältä lähtevä	7,5	4,5	<1		44	1100			63			8
23.6.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 12:20-12:30; Näytt.ottaja TePo; Pato 4 cm; It.ilma 24 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	24,7	6,3	<1		53	1700			56			
	Pv.kentältä lähtevä	14,7	13	1,1		58	1800			120			
5.7.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 30 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.; Virt 0,01 l/s;												
	Pv.kentältä lähtevä	15,2	5,5	<1		39	1500			130			5
16.8.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 14:50-15:05; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; It.ilma 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,4	9,7	1,7	6,1	47	3100	490	1200	61	8	2400	
	Pv.kentältä lähtevä	14,0	2,3	<1	5,4	59	1400	100	<3	52	10	1800	
1.9.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 15:55-16:10; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; It.ilma 13 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	13,1	9,1	1,1	6,2	47	2500	160	1100	85	13	3800	
	Pv.kentältä lähtevä	11,3	1,9	<1	5,4	54	1200	170	3	52	5	1900	
15.9.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 16:25-16:40; Näytt.ottaja LH; Pato 8,5 cm; It.ilma 6 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	8,4	8,7	1,0		34	2400			74			
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	1,8	<1		45	1100			45			
29.9.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 8:40-8:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 5 cm; It.ilma 7 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	6,3	9,7	2,6		29	2400			73			
	Pv.kentältä lähtevä	5,3	1,7	<1		37	1000			38			
12.10.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,3	12	2,5		36	2600			59			
	Pv.kentältä lähtevä	8,1	2,4	<1		40	1200			62			8

Neova, 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	Pato cm
27.10.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 11:40-11:55; Näytt.ottaja TePo; Pato 24 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	3,7	4,1	<1	5,9	33	2100	410	980	30	8	1400	
	Pv.kentältä lähtevä	3,2	1,3	<1	5,6	33	1800	900	190	22	5	930	
8.11.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 12:30-12:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 9 cm; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,2	5,9	<1		32	2400			58			
	Pv.kentältä lähtevä	2,5	1,7	<1		34	1400			31			
24.11.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 10:40-11:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulhop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	7,3	1,5		34	2600			81			
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	2,0	<1		32	1600			42			10
21.12.2021	4336 / Koivusuo Koivusuon PV-kentän kuormitus												
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 9 cm; lt.ilma -20 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	8,0	<1		33	3100			110			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,3	<1		32	1900			58			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
20.1.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 15:45-16:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	13	8,0		31	1400			120			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,5	<1		27	810			58			6
9.2.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; lt.ilma -15 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	10	4,5		22	1400			140			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,4	<1		23	840			59			
18.3.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 16:30-17:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	35	20		32	1300			130			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,4	1,5		21	770			59			
8.4.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 18:40-19:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	5,8	1,9	6,2	18	1000	300	110	68	26	1700	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,8	<1	6,4	24	570	14	14	40	12	1000	20,0
13.4.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 14:45-15:05; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,70	7,4	2,9	6,0	19	990	210	96	60	19	2800	
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,7	1,5	6,3	22	570	22	20	31	10	890	17
20.4.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 13:45-14:15; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	5,0	8,4	4,5	6,0	12	970	260	190	48	13	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	2,0	6,6	3,1	6,3	11	740	200	58	42	11	1100	53
27.4.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 13:30-14:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	2,3	6,3	2,4	6,2	20	1200	330	210	54	18	1600	
	Pv.kentältä lähtevä	4,2	3,9	1,7	6,3	16	810	250	9	37	12	1000	40
6.5.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 13:10-13:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 22 cm; lt.ilma 3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,5	7,5	3,7	6,4	19	940	280	24	60	25	2300	
	Pv.kentältä lähtevä	4,3	2,5	<1	6,5	17	570	18	<3	37	13	1200	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
20.5.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 17:30-18:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	13,7	16	7,9	6,5	33	1600	450	110	190	100	5800	
	Pv.kentältä lähtevä	12,0	6,9	2,5	6,6	33	950	10	11	91	30	2100	16
31.5.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 8:45-10:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	12,1	17	8,1	6,8	34	920	67	26	110	81	7000	
	Pv.kentältä lähtevä	7,6	2,0	<1	6,6	35	760	10	13	65	21	1300	8
17.6.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 22:05-21:20; Näytt.ottaja LH; Pato 4 cm; lt.ilma 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	18,0	13	5,1		29	1300			150			
	Pv.kentältä lähtevä	12,7	3,9	<1		47	1200			110			
1.7.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 17:55-18:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 23 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	24,3	8,8	4,3		31	1300			120			
	Pv.kentältä lähtevä	14,0	8,1	1,5		72	1900			230			3
11.8.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 11:30-12:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 25 cm; lt.ilma 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,6	5,5	1,9	5,9	24	5500	330	1100	110	14	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	14,9	8,1	1,2	6,2	28	1400	320	<3	140	26	1900	
26.8.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 10:50-11:15; Näytt.ottaja TP; lt.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	10,6	4,6	1,3	6,2	29	2600	1200	360	73	27	1600	
	Pv.kentältä lähtevä	9,9	1,2	<1	6,2	43	1100	130	<3	48	39	1300	18
6.9.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 11:15-11:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 3 cm; lt.ilma 12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	9,4	6,8	<1		30	1800			64			
	Pv.kentältä lähtevä	5,0	<1	<1		53	860			44			
21.9.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 10:25-10:50; Näytt.ottaja TePo; Pato 4 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	6,9	5,4	<1		27	1300			77			
	Pv.kentältä lähtevä	3,9	<1	<1		44	800			54			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
4.10.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 11:35-12:00; Näytt.ottaja TePo; lt.ilm 12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,0	10	2,9		29	1300			71			
	Pv.kentältä lähtevä	7,1	1,2	<1		41	810			60			
19.10.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 16:45-17:20; Näytt.ottaja LH; Pato 9,5 cm; lt.ilm 0 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	2,9	13	3,4		32	1400			110			
	Pv.kentältä lähtevä	2,9	1,1	<1		44	750			35			
4.11.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 13:15-13:50; Näytt.ottaja TIAh; Pato 22 cm; lt.ilm 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,9	7,9	3,5	6,5	29	1300	210	170	120	63	4600	
	Pv.kentältä lähtevä	5,1	2,3	<1	6,6	28	880	110	<3	55	23	1800	
15.11.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 13:50-14:30; Näytt.ottaja TIAh; Pato 14 cm; lt.ilm -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	9,0	3,8		26	1300			170			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,2	<1		26	880			72			
7.12.2021	4336 / KonnuPV1 Konnunsuo PVK1												
	Klo 16:00-16:15; Näytt.ottaja TIAh; Pato 7 cm; lt.ilm -15 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	9,7	2,8		25	1300			170			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,3	<1		22	750			44			

Neova, 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	Pato cm
21.1.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 13:55-14:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; It.ilma -11 °C;												
	Tuleva	0,20	14	7,7		12	510			140			
	Lähtevä	0,30	14	6,9		26	1500			91			
18.2.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 15:30-15:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 7 cm; It.ilma -20 °C;												
	Tuleva	0,40	11	4,6		10	320			110			
	Lähtevä	0,30	16	7,6		22	1400			92			
9.3.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 14:00-14:20; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma -18 °C;												
	Tuleva	0,10	9,9	5,6		7,1	230			68			
	Lähtevä	0,10	15	6,9		21	1400			83			7,0
7.4.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 15:00-15:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8;												
	Tuleva	4,0	130	110	6,9	12	570	30	78	210	17	12000	
	Lähtevä	1,0	6,6	2,9	6,2	21	2700	1500	230	52	14	1500	29
13.4.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 14:45-15:10; Näytt.ottaja MiSa; Pato 35 cm; It.ilma 6 °C;												
	Tuleva	1,0	37	29	6,7	12	460	28	47	82	11	6600	
	Lähtevä	1,0	12	8,4	6,2	16	1400	600	190	44	7	1700	
20.4.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 14:50-15:05; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Pilv. 1 /8;												
	Tuleva	4,5	18	14	6,3	15	1100	370	110	62	6	2000	
	Lähtevä	9,4	7,3	4,8	6,0	17	1500	690	130	53	5	1200	28,5
27.4.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 15:10-15:25; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 6 °C; Pilv. 2 /8;												
	Tuleva	3,5	7,3	4,3	6,3	23	1300	380	270	47	5	2300	
	Lähtevä	4,1	8,4	5,1	6,3	21	1200	410	150	42	5	1600	33
14.5.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Tuleva	18,1	21	11		15	590			75			
	Lähtevä	18,0	13	6,8		28	1400			59			16

Neova, 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	Pato cm
19.5.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 14:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Lähtevä	18,1	15	7,3	6,6	32	1300	130	160	69	12	3300	22
27.5.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;												
	Tuleva	9,6	12	3,9	6,8	31	1200	150	46	83	9	2500	
	Lähtevä	8,5	97	83	6,5	32	1500	260	72	150	10	5100	23,5
10.6.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 13:30-13:50; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 24 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Tuleva	24,6	8,7	1,8		33	1100			65			
	Lähtevä	19,6	6,2	2,0		33	1100			49			2,5
22.6.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 11:30-11:45; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 30 °C; Pilv. 3 /8; Virt ~0,05 l/s;												
	Tuleva	30,8	2,5	<1		34	1500			51			
	Lähtevä	28,4	3,0	1,1		32	1300			41			3
7.7.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:45-12:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 27 °C; Pilv. 6 /8; Virt ~0,02 l/s;												
	Tuleva	28,3	6,7	2,5		42	1400			80			
	Lähtevä	21,7	5,2	2,5		36	1200			58			<0
21.7.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 15:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt ~0,02 l/s;												
	Lähtevä	18,0	9,4	5,8		23	850			53			-5
3.8.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:45-12:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Tuleva	18,0	5,0	2,2	7,0	10	1500	71	180	79	13	3500	
	Lähtevä	17,3	17	12	7,0	31	1400	110	86	82	10	3500	P
4.8.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:20-12:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Tuleva	16,8	9,6	5,0	6,8	31	1600	130	230	75	13	2700	
	Lähtevä	15,2	7,5	3,3	6,5	34	1500	130	21	82	13	2500	
17.8.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 13:35-13:50; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; It.ilma 15,5 °C; Pilv. 8 /8;												
	Tuleva	17,3	4,7	2,2		25	1200			56			
	Lähtevä	16,2	8,6	4,0		32	1400			57			P

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
2.9.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Virt ~1 l/s;												
	Tuleva	13,6	42	11		70	1400			440			
	Lähtevä	10,1	4,8	1,3		29	930			62			6
14.9.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Tuleva	8,7	5,4	2,1	6,8	25	1200	130	350	51	16	3100	
	Lähtevä	7,8	9,5	6,1	6,6	30	930	41	20	55	11	2400	32
16.9.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 16:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Lähtevä	7,8	6,6	2,3	6,4	32	1100	210	26	53	6	1300	22,5
27.9.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:40-12:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 12 °C; Pilv. 1 /8; Virt ~1,2 l/s;												
	Tuleva	7,6	6,3	2,7		26	1200			50			
	Lähtevä	6,2	3,4	1,1		24	850			31			9
11.10.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 11:40-11:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 9 °C; Pilv. 7 /8; Virt ~3 l/s;												
	Tuleva	9,4	9,6	3,9	6,7	28	1300	210	230	57	11	2100	
	Lähtevä	9,1	6,4	2,4	6,6	27	950	85	56	44	7	1500	22
27.10.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Tuleva	3,0	7,9	4,0	6,3	24	1300	410	180	43	5	1000	
	Lähtevä	3,6	6,3	3,4	6,2	26	1400	560	96	37	6	1200	25
8.11.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Jää 2 cm; Klo 14:30-14:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Tuleva	3,0	6,6	3,3	6,3	26	1300	350	180	50	6	1500	
	Lähtevä	2,4	5,8	2,6	6,3	28	1300	340	130	42	6	1900	11
23.11.2021	4336 / Konttimä Konttimäen alussuo 1												
	Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Tuleva	2,0	15	10		8,7	310			90			
	Lähtevä	1,2	8,6	4,5		28	1300			52			6

Neova, 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	Pato cm
20.12.2021	4336 / Konttimä	Konttimäen alussuo 1											
	Klo 13:25-14:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; lt.ilma -15 °C; Pilv. 8 /8;												
	Tuleva	3,5	13	7,8		7,5	340			93			
	Lähtevä	0,70	11	4,6		20	1200			63			6

Neova, 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	Pato cm
26.1.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 14:30-14:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	3,2	<1		27	930			29			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,1	<1		30	770			28			13
10.2.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 15:10-15:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 12 cm; lt.ilma -17 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,0	6,8	4,1		23	860			35			P
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	2,1	<1		27	730			30			P
31.3.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 16:15-16:25; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 6 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,0	<1	5,7	26	1000	390	200	24	3	720	
	Pv.kentältä lähtevä	1,5	2,4	<1	5,9	25	920	390	110	21	3	600	25
6.4.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 12:45-13:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	1,7	<1	5,5	33	1000	280	200	23	4	740	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,9	<1	5,7	30	910	260	120	19	3	690	22,5
15.4.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 11:15-11:30; Näytt.ottaja MiSa; Pato 30 cm; lt.ilma 5,5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	<1	<1	5,4	15	770	190	240	16	<2	280	P
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	<1	<1	5,5	27	810	180	120	23	3	700	P
21.4.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 9:30-9:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	2,4	2,1	<1	5,5	20	840	130	220	26	<2	520	
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	1,9	<1	5,6	19	750	130	130	25	<2	550	29
28.4.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 13:25-13:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt ~2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	4,6	1,7	<1	5,6	28	960	140	210	32	<2	760	
	Pv.kentältä lähtevä	5,2	1,6	<1	5,6	28	880	150	100	31	<2	780	24
12.5.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 9:10-9:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	13,8	2,4	<1	6,2	34	840	58	50	29	6	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	10,5	2,5	<1	6,1	35	730	32	8	27	8	1300	21,5

Neova, 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	Pato cm
27.5.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	11,2 8,5	3,1 1,4	<1 <1		44 44	950 880			54 36			8
7.6.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 12.35-12:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	19,3 16,9	13 11	<1 <1		71 72	1400 1400			73 95			10
10.6.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 13:45-14:00; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	22,6 17,1	15 16	<1 <1		67 70	1600 1700			100 170			19
21.6.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Näytt.ottaja TePo; Pato 22 cm; It.ilma 30 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	20,3 20,8	7,4 16	<1 2,2		74 76	2200 2300			110 200			P 22
8.7.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 14:20-14:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 25 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	22,1 20,9	18 7,1	12 <1		77 82	1800 2000			140 220			21
22.7.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 11:35-11:45; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 7,5 cm; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	14,2 13,8	6,5 4,7	1,7 <1		30 52	870 1300			70 92			P P
5.8.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 11:10-11:25; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; It.ilma 18 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	16,0 12,4	6,2 5,1	<1 <1	5,9 5,8	35 52	1700 1600	390 68	110 82	78 120	9 44	1800 2200	P 13
19.8.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä Klo 9:15-9:30; Näytt.ottaja LH; Pato 10 cm; It.ilma 15 °C; Virt 2 l/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	14,9 14,9	3,1 3,5	<1 <1		48 53	960 1100			47 89			P P

Neova, 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	Pato cm
2.9.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 10:05-10:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt 2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	12,0	2,3	<1		59	1100			51			
	Pv.kentältä lähtevä	10,6	1,7	<1		64	1200			85			2,5
16.9.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 6:45-6:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Virt ~1 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	7,6	2,8	<1	5,9	50	1000	16	15	38	<2	1700	P
	Pv.kentältä lähtevä	6,8	1,9	<1	5,7	51	1000	6	19	43	6	1500	P
28.9.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja LH; Pato 18 cm; It.ilma 7 °C; Virt ~7 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	6,5	2,8	<1	6,0	13	1000	21	38	41	4	1900	P
	Pv.kentältä lähtevä	5,4	2,4	<1	5,8	45	950	10	<3	40	5	1700	18
30.9.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 13:40-13:55; Näytt.ottaja TIAh; Pato 9 cm; It.ilma 8 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	8,7	5,8	<1		43	1000			43			P
	Pv.kentältä lähtevä	7,7	9,3	<1		44	970			36			P
12.10.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 5 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,4	6,7	2,7	6,4	44	1100	74	180	49	8	1900	
	Pv.kentältä lähtevä	8,1	2,2	<1	6,0	41	940	25	46	47	8	1600	12
28.10.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 11:05-11:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Virt ~30 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	4,1	2,0	<1	5,5	46	1700	420	350	30	2	1300	P
	Pv.kentältä lähtevä	4,0	2,0	<1	5,6	48	1500	370	280	35	4	1400	P
8.11.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 9:20-9:30; Näytt.ottaja LH; Pato 25 cm; It.ilma -1 °C; Virt ~10 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	2,9	1,8	<1	5,7	47	1300	150	230	28	2	1700	P
	Pv.kentältä lähtevä	2,2	1,8	<1	5,7	45	1100	120	130	28	3	1700	25
22.11.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 14:10-14:20; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma -8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,9	1,8	6,0	41	1100	190	230	26	9	1800	
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,6	<1	5,7	41	970	160	100	22	5	1500	17

Neova, 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	Pato cm
20.12.2021	4336 / Korhola Korholansuon pv-kenttä												
	Klo 11:50-12:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,7	<1		28	880			32			P
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,5	<1		31	770			23			12

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
26.1.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 12:40-13:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,80	11	3,9		28	1500			87			
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	3,4	<1		35	990			49			3
10.2.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 13.25-13:40; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 4 cm; lt.ilma -17 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	12	<1		32	1600			100			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	4,2	<1		33	1000			69			
31.3.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 13:30-13:50; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 5 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	6,4	1,7		13	1000			48			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,7	<1		22	690			37			13
6.4.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 20:30-20:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	2,2	<1	5,4	16	830	290	160	22	<2	500	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,4	<1	6,0	22	660	210	<3	23	4	740	13,5
14.4.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 10:45-11:00; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 1,5 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	2,2	<1	5,4	14	720	150	210	33	2	430	
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	1,2	<1	5,8	14	480	110	41	22	<2	450	25,0
20.4.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 17:25-17:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	2,0	40	17	6,0	22	1300	150	350	84	7	2500	
	Pv.kentältä lähtevä	2,7	1,8	<1	5,9	18	770	160	65	37	5	740	17,5
26.4.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 16:25-16:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	3,5	11	4,5	5,9	45	2200	240	820	66	8	1700	
	Pv.kentältä lähtevä	2,5	2,8	<1	5,8	37	1200	330	94	40	5	1000	16
11.5.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 12:00-12:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	16,0	17	3,9		31	1700			76			
	Pv.kentältä lähtevä	10,1	2,4	<1		27	760			35			10

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
24.5.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 12:35-12:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	11,8	14	3,0		49	1500			81			
	Pv.kentältä lähtevä	10,2	2,4	<1		55	990			44			6
7.6.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 10:55-11:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	20,6	17	2,0		61	2000			130			
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	3,5	<1		64	1200			50			3
21.6.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 11:35-11:50; Näytt.ottaja TePo; Pato 1 cm; lt.ilma 28 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	24,0	8,3	1,3		45	1600			100			
	Pv.kentältä lähtevä	17,2	8,8	<1		66	1400			69			
17.8.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 11:10-11:35; Näytt.ottaja LH; Pato 9 cm; lt.ilma 16 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,1	11	<1		61	4300			110			
	Pv.kentältä lähtevä	13,5	2,8	<1		72	1700			65			
2.9.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 15:45-16:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	12,6	9,4	<1		96	3400			250			
	Pv.kentältä lähtevä	10,1	2,1	<1		79	1500			78			10,5
15.9.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 13:10-13:25; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	7,6	6,6	<1		57	2600			160			
	Pv.kentältä lähtevä	7,1	2,5	<1		56	1200			62			7
30.9.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; lt.ilma 8 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,2	5,3	<1		41	2000			110			
	Pv.kentältä lähtevä	6,4	2,4	<1		41	1000			47			
12.10.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 17:35-18:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	8,6	7,4	1,1		41	2100			130			
	Pv.kentältä lähtevä	7,9	1,6	<1		45	1100			64			8,5

Neova, 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	Pato cm
28.10.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 17:35-17:55; Näytt.ottaja LH; Pato 14 cm; It.ilma 6 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,0	3,7	<1	5,4	36	2100	650	690	41	8	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	4,2	1,9	<1	5,7	34	1400	650	33	26	4	1000	
9.11.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 11:40-11:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma -5 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	1,3	7,1	1,1		69	2900			120			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,5	<1		58	1800			56			9
22.11.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 12:30-12:50; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma -8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulhop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,60	4,8	<1		40	2200			57			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	2,1	<1		37	1700			33			10
16.12.2021	4336 / KuivPVK2 Kuivastensuo PVK2												
	Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja TIAh; Pato 5 cm; It.ilma 1 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,2	6,9	1,3		29	1300			78			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,3	<1		33	1000			40			

Neova, 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	Pato cm
25.1.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Kemikaloinnista lähtevä	0,50	14	3,4	6,3	200	1800			110		9700	12
8.2.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 8:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 14 cm; It.ilma -8 °C; Kemikaloinnista lähtevä	0,30	13	5,8	6,4	38	1700			76		9200	
11.3.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 12:20; Näytt.ottaja LH; Pato 8,5 cm; It.ilma -9 °C; Kemikaloinnista lähtevä	0,10	9,0	3,7	6,5	30	1500			60		6800	
8.4.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:15-10:30; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 0,5 °C; Pilv. 8 /8; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	0,50 0,50	5,4 9,1	2,2 5,7	6,0 5,9	27 31	1200 1500	410 520	220 330	41 43	4 4	1300 1900	33,0
15.4.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 15:00-15:10; Näytt.ottaja LH; Pato 32 cm; It.ilma 8 °C; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	1,6 1,0	7,4 7,4	5,1 4,7	5,7 5,7	27 28	1200 1200	280 280	220 230	38 37	4 3	1200 1600	
21.4.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 4,0 °C; Pilv. 7 /8; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	6,8 6,0	6,4 7,7	2,6 3,9	5,7 5,7	29 30	1200 1200	230 230	200 210	43 44	<2 <2	1100 1500	32,5
28.4.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	5,3 4,9	7,0 6,6	3,0 3,2	5,9 5,9	34 35	1200 1200	160 150	150 150	45 45	4 4	1600 1800	32,0
10.5.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:05-9:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	7,8 7,0	9,2 15	3,4 2,0	6,2 4,3	35 11	1200 650	130 140	80 100	64 16	16 4	3300 4000	23
11.5.2021	4336 / Kurkisuo Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kemikaloinnista lähtevä	10,3	24	5,5	4,6	15	730	120	110	20	7	5500	15,5

Neova, 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	Pato cm
25.5.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 7:15-7:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Kemikalointiin tuleva	10,7	8,7	2,5	6,4	51	1200			73		3700	
	Kemikaloinnista lähtevä	10,5	11	2,1	4,2	13	470			13		3400	9,5
7.6.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 17:10-17:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Kemikalointiin tuleva	22,4	11	<1	6,3	54	1400			82		5300	
	Kemikaloinnista lähtevä	18,2	48	9,2	4,1	21	1000			25		8900	12
23.6.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 30 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Kemikalointiin tuleva	25,9	9,3	3,0	6,5	63	1600			90		6300	
	Kemikaloinnista lähtevä	19,7	76	22	4,8	69	2200			96		23000	8
5.7.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:50-13:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 30 °C; Pilv. 2 /8;												
	Kemikalointiin tuleva	23,8	21	4,5	6,6	48	1600			120		4700	
	Kemikaloinnista lähtevä	19,7	72	24	4,4	35	1100			50		15000	9
19.7.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:50-13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Kemikalointiin tuleva	20,5	34	3,3	6,5	56	1700	<5	<3	130	11	6400	
	Kemikaloinnista lähtevä	20,4	97	26	4,4	71	2000	6	90	94	3	36000	20,5
2.8.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 16 cm; It.ilma 18 °C;												
	Kemikalointiin tuleva	18,1	9,1	3,5	6,1	42	1600	200	120	67	13	2600	
	Kemikaloinnista lähtevä	17,7	19	5,5	3,8	7,7	730	140	150	14	<2	8400	
5.8.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 14:40-14:45; Näytt.ottaja LH; Pato 31 cm; It.ilma 19 °C;												
	Kemikalointiin tuleva	18,0	12	3,2	5,6	50	1700	340	120	100	5	1600	
	Kemikaloinnista lähtevä	15,6	18	3,1	3,6	13	1100	310	180	18	<2	11000	
18.8.2021	4336 / Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 19:30-19:35; Näytt.ottaja LH; Pato 2,5 cm; It.ilma 16 °C;												
	Kemikalointiin tuleva	17,7	7,3	1,4	6,1	62	1500			72		4500	
	Kemikaloinnista lähtevä	16,5	5,8	<1	3,7	8,2	600			6		4600	

Neova, 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	Pato cm
31.8.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 8:45-8:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	12,0 12,2	6,3 60	<1 7,3	6,0 4,2	78 71	1800 1700	170 170	120 140	70 61	17 17	4400 14000	22
14.9.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:00-13:05; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	9,5 8,7	8,6 32	1,3 6,7	6,3 5,5	50 64	1300 1500	150 140	83 130	90 80	36 29	5900 15000	29
27.9.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 14:20-14:30; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; It.ilma 11 °C; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	7,0 5,9	7,1 25	2,4 9,0	6,5 5,9	38 42	1100 1200	200 190	10 17	73 64	29 23	4700 11000	
11.10.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 10:10-10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	9,3 9,0	8,1 21	1,4 5,6	6,4 4,8	43 17	1100 600	120 93	12 36	73 18	16 5	3700 5700	18
27.10.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 13:50-13:55; Näytt.ottaja LH; Pato 28 cm; It.ilma 7 °C; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	4,9 4,9	4,4 10	<1 1,6	5,8 3,8	52 12	1800 1200	510 500	360 380	40 11	8 <2	1800 5700	
9.11.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 8:45-8:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	0,80 1,8	4,8 5,9	<1 1,2	6,0 6,0	62 63	1800 1800	430 370	290 260	53 53	5 5	2800 3300	19
25.11.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 18 cm; It.ilma -3 °C; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	0,40 0,70	4,2 7,2	<1 1,5	6,1 6,0	51 52	1700 1700	410 340	290 270	69 65	16 12	3600 4100	
22.12.2021	4336 / Kurkisuon Kurkisuon kuorm.tarkk: Kemikal Klo 9:00-9:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; It.ilma -13 °C; Kemikalointiin tuleva Kemikaloinnista lähtevä	0,0 0,30	8,7 9,7	2,2 1,9	6,4 6,3	37 43	1400 1500			71 75		6200 8100	

Neova, 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	Pato cm
26.1.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 9:40-9:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,10 0,20	11 3,2	5,8 <1		17 19	1300 1200			42 36			10
10.2.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 10:25-10:35; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 3 cm; It.ilma -19 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,0 0,30	6,0 3,2	1,8 <1		22 38	1400 1500			51 65			
31.3.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 9:10-9:30; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,40 0,30	5,8 6,3	2,1 2,8		34 26	2000 1700			61 46			26
6.4.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 15:40-16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,40 0,0	11 11	6,9 8,7	6,0 6,1	23 24	1400 1400	480 580	310 140	38 36	4 5	1500 1200	27
15.4.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 13:50-14:15; Näytt.ottaja MiSa; Pato 27,5 cm; It.ilma 6,5 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,50 1,0	17 14	12 11	5,8 6,1	23 22	1200 1100	350 460	290 110	48 38	3 4	1500 1100	
20.4.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 12:10-12:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	1,8 2,2	13 7,2	9,0 4,9	5,7 6,0	20 19	1200 1100	360 490	240 62	46 37	3 4	1400 880	27,5
26.4.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	3,4 3,3	16 7,5	8,4 4,6	6,3 6,1	25 25	1300 1100	370 510	250 43	49 35	<2 2	1800 1100	27,5
11.5.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä Klo 8:20-8:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	9,4 8,4	13 6,2	5,8 3,0	6,3 6,3	23 22	1400 1100	240 420	380 44	51 35	11 10	2700 1500	26

Neova, 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	Pato cm
7.6.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 8:30-8:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 15 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	17,4 15,0	8,7 8,0	3,4 <1		25 53	740 1400			37 73			8
8.7.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:30-9:40; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 25 °C; Pilv. 7 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	22,0 19,6	57 11	37 3,1		35 41	1800 1600			110 150			9
2.8.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 13:40-13:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 26 cm; lt.ilma 18 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	18,4 17,7	150 52	80 27	5,9 6,3	43 34	3700 2300	890 500	660 220	230 110	9 8	4500 2600	
2.9.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 12:30-12:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	11,4 10,6	17 6,2	12 2,5		36 42	1600 1300			80 79			10,5
15.9.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:50-10:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 5 °C; Pilv. 3 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	6,3 7,0	18 4,4	14 1,8	6,8 6,5	25 28	1300 940	160 130	470 78	50 39	12 8	4800 2100	14
30.9.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:15-9:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; lt.ilma 7 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	6,7 6,8	120 4,4	120 1,9		21 22	1100 860			68 32			
12.10.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 12:20-12:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	8,1 8,2	16 7,3	8,7 3,4	6,7 6,7	30 27	1400 1100	170 230	440 130	64 56	10 10	3900 2600	17,5
22.11.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuuskenttä Klo 9:30-9:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -7 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,10 0,20	16 9,6	11 6,0		29 26	1600 1400			51 46			13

Neova, 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	Pato cm
16.12.2021	4336 / Laidinkk Laidinsuo kasvillisuus kenttä												
	Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; lt.ilma 0 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,50	17	12		21	1500			51			
	Kasv.kentältä lähtevä	0,70	4,0	<1		41	1800			80			

Neova, 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	Pato cm
14.5.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	19,7 12,7	5,2 5,5	<1 <1		25 31	740 730			51 59			3
27.5.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 11:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	9,3 8,8	7,6 5,7	<1 <1	6,3 6,1	29 26	900 820	<5 <5	<3 <3	67 75	6 6	1600 1200	
10.6.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 14:50-15:05; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	20,6 16,8	9,2 23	4,2 5,6		21 40	670 980			200 120			7,0
22.6.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 14:30-14:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 31 °C; Pilv. 3 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	26,1 21,9	6,8 21	3,2 9,6		18 37	740 1300			120 120			5
7.7.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 13:50-13:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 27 °C; Pilv. 7 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	21,4 19,9	18 9,5	10 2,4		21 26	650 610			130 98			4
21.7.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 13:15-13:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 15 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	17,0 14,9	10 8,7	4,7 2,5		17 22	640 550			130 66			
3.8.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 13:55-14:05; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 14 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	14,8 15,1	22 7,4	7,7 1,7	6,6 6,7	28 23	1600 720	300 6	220 <3	110 120	38 71	3000 4000	
17.8.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; It.ilma 15,5 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	15,5 14,3	4,8 15	1,4 4,8		17 30	700 830			110 110			

Neova, 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	Pato cm
2.9.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 12:50-12:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 9,8 9,6	 12 3,3	 5,0 <1		 23 24	 780 580			 200 55			 8
14.9.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 7,2 8,0	 6,1 1,8	 1,5 <1		 24 14	 870 410			 88 29			 8
27.9.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 13:30-13:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 13 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 5,8 5,6	 6,2 <1	 2,4 <1		 14 12	 640 340			 100 22			
11.10.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Näytt.ottaja TePo; It.ilma 9 °C; Pilv. 7 /8; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 8,8 8,9	 8,1 2,8	 1,9 <1		 25 19	 990 560			 110 53			 12
27.10.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 8:45-8:55; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 6 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 4,4 4,2	 6,2 5,1	 1,9 1,0	 6,1 6,2	 40 35	 1200 1100	 260 240	 170 58	 66 50	 30 18	 2200 1500	
8.11.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 0 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 1,2 1,2	 5,1 2,6	 1,4 <1	 6,3 6,4	 28 26	 1100 800	 170 150	 270 23	 140 61	 95 30	 4200 1600	
23.11.2021	4336 / LantonsK Lantonsuon kasvillisuuskenttä Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	 13,7 0,10	 18 4,1	 7,3 <1		 22 20	 1200 640			 160 58			 7

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
25.1.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:10-13:40; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,40 0,10	56 3,0	27 <1		33 30	4800 2300			90 39			7
8.2.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 12:55-13:25; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 7 cm; It.ilma -8 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,10 0,10	58 5,0	31 <1		55 41	4800 2900			56 27			
11.3.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 16:10-17:00; Näytt.ottaja LH; Pato 7,0 cm; It.ilma -4 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,30 0,0	38 6,7	19 2,3		35 35	3800 3300			44 29			
8.4.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 14:00-14:25; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 4 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	1,2 0,50	3,1 5,6	<1 <1	5,0 5,9	29 25	1200 1300	250 190	400 570	22 21	<2 <2	950 2200	19,0
15.4.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 18:00-18:25; Näytt.ottaja LH; Pato 19 cm; It.ilma 8 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	7,0 2,2	3,9 3,5	1,1 <1	4,9 5,8	26 24	1200 1100	150 120	470 510	30 22	<2 3	990 2100	
21.4.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:50-14:35; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 9 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	12,6 5,2	16 7,9	3,3 1,3	5,3 5,7	23 22	1400 1100	120 110	450 460	60 25	<2 <2	2100 2400	15,0
28.4.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 12:50-13:30; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	6,2 10,4	7,6 3,6	2,3 <1	5,3 5,6	28 25	1400 1000	100 120	570 370	32 24	<2 <2	2100 2100	17,0
10.5.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 12:30-13:05; Näytt.ottaja TIAh; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	9,4 7,2	6,1 3,6	1,5 <1	5,3 5,6	25 22	1400 900	94 110	640 270	33 21	3 3	2100 2000	18

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
25.5.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 9:40-10:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	12,6	18	1,5	5,3	45	1400	35	310	49	4	4800	
	Pv.kentältä lähtevä	10,9	27	7,8	5,8	73	1700	10	360	54	11	16000	17
7.6.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 14:40-14:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	27,8	53	14		57	1500			77			
	Pv.kentältä lähtevä	18,3	47	8,0		82	2300			74			8
23.6.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 18:15-18:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	27,6	36	18		49	2900			120			
	Pv.kentältä lähtevä	22,8	47	16		80	2500			120			3
5.7.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 10:30-10:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 26 °C; Pilv. 2 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	24,2	71	39		41	3600			130			
	Pv.kentältä lähtevä	16,1	93	40		74	3500			130			1
2.8.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 13:05-13:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 18 cm; It.ilma 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	23,6	11	1,9	5,8	62	5000	220	2900	88	15	8200	
	Pv.kentältä lähtevä		12	2,5	5,2	45	2000	93	590	79	17	7700	
18.8.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 16:45-17:15; Näytt.ottaja LH; Pato 5,0 cm; It.ilma 17 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	18,3	22	<1		72	3300			72			
	Pv.kentältä lähtevä	16,0	24	2,5		110	2400			93			
31.8.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 12:15-12:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	14,9	8,7	<1		76	2900			47			
	Pv.kentältä lähtevä	10,6	52	11		100	2500			110			3
14.9.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä Klo 8:40-9:20; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	9,2	16	<1		78	2400			40			
	Pv.kentältä lähtevä	6,9	19	1,0		72	1700			76			3

Neova, 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	Pato cm
27.9.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä												
	Klo 18:20-18:40; Näytt.ottaja LH; Pato 2,5 cm; lt.ilma 10 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	10,0	24	2,0		69	2300			51			
	Pv.kentältä lähtevä	5,8	28	6,8		64	1800			74			
11.10.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä												
	Klo 13:30-13:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	9,4	26	3,9		79	2100			48			
	Pv.kentältä lähtevä	8,8	40	8,3		78	2000			110			4
27.10.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä												
	Klo 16:35-16:50; Näytt.ottaja LH; Pato 17,5 cm; lt.ilma 8 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,2	7,7	1,4	5,2	60	2700	150	1400	33	5	4900	
	Pv.kentältä lähtevä	4,9	5,3	1,2	5,3	49	1900	380	530	30	6	4100	
9.11.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä												
	Klo 12:25-12:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	1,0	8,3	<1	5,1	76	2900	180	1400	42	<2	4900	
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	5,8	<1	5,3	49	1600	270	370	41	3	4100	18
25.11.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä												
	Klo 10:35-11:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 19 cm; lt.ilma -3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,80	6,3	<1	5,3	56	2800	72	1500	30	2	4800	
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	3,7	<1	5,3	45	2100	330	890	26	2	3500	
22.12.2021	4336 / MultahPV Multaharjunsuon PV-kenttä												
	Klo 13:30-14:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 8 cm; lt.ilma -13 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	30	6,2		69	4600			60			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	4,0	<1		53	2900			30			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
8.2.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:35-11:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 8 cm; It.ilma -7 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,30 0,0	4,1 3,1	<1 <1		42 45	2100 1200			74 47			
29.3.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Näytt.ottaja LH; Pato 16,5 cm; It.ilma 1 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,40 0,0	1,4 2,1	<1 <1	5,8 6,1	15 22	1200 820	440 320	400 68	23 27	5 5	620 840	
8.4.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:35-12:55; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 3,0 °C; Pilv. 2 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,40 0,40	1,6 1,7	<1 <1	5,8 5,8	25 26	1400 1000	320 330	520 210	39 23	14 3	560 600	27,5
15.4.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 19:20-19:35; Näytt.ottaja LH; Pato 27 cm; It.ilma 7 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	3,8 0,40	2,2 2,2	<1 <1	5,5 5,9	22 24	1300 1100	230 310	480 260	40 29	8 4	540 730	
21.4.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 9 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	4,5 4,3	4,1 2,3	<1 <1	5,6 5,7	30 30	1600 1200	150 290	570 140	61 39	5 5	850 930	26,0
28.4.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:15-11:30; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 3,5 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	3,8 2,7	6,2 1,4	2,2 <1		47 40	2000 1200			65 35			12,0
10.5.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:20-11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt 0,5 l/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,7 5,2	6,3 3,4	<1 <1		38 37	1600 880			68 34			
25.5.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	10,1 8,9	6,1 1,5	<1 <1		55 57	1500 1000			82 44			10

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
18.8.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja LH; Pato 19,5 cm; It.ilma 19 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	16,7 15,1	5,4 5,0	<1 1,3	6,1 5,8	71 67	2700 1400	610 81	630 3	71 62	7 11	2600 2100	
31.8.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	11,6 9,9	3,3 1,5	<1 <1		82 83	3200 1600			81 42			8
14.9.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 10:25-10:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	7,8 7,9	5,4 1,8	<1 <1		60 62	2200 1100			53 36			10
27.9.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 17:00-17:15; Näytt.ottaja LH; Pato 8,5 cm; It.ilma 11 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	9,1 6,8	4,5 2,0	1,2 <1		41 50	1400 980			42 27			
11.10.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 12:20-12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	9,5 9,0	5,6 2,1	<1 <1		57 55	1800 1000			56 42			11
27.10.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 15:40-15:50; Näytt.ottaja LH; Pato 4 cm; It.ilma 8 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	4,3 5,5	2,7 2,1	<1 <1		69 58	3900 1000			48 39			
9.11.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 11:15-11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,50 1,0	3,0 1,7	<1 <1		77 70	3600 2200			61 35			13
25.11.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä Klo 9:15-9:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; It.ilma -4 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,30 0,10	3,9 1,2	<1 <1		55 56	2900 1700			66 35			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
22.12.2021	4336 / Oittila Oittilansuon PV-kenttä												
	Klo 11:55-12:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; lt.ilma -13 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	5,2	<1		40	2200			58			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,0	<1		43	1400			35			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	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	Pato cm
11.1.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 135 m/s; Pituus 3,00 cm;											
	Tuleva	0,10	14	7,0	17	1200			45			
	Lähtevä	0,10	26	12	13	990			36			4
3.2.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -18 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	Tuleva	0,0	14	6,0	17	1300			50			
	Lähtevä	0,0	19	7,7	19	1300			59			8
10.3.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -13 °C;											
	Lähtevä	0,0	32	15	16	1100			46			
6.4.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 0 °C; Pilv. 7 /8;											
	Tuleva	0,40	4,4	1,6	13	840	290	170	18	4	1100	
	Lähtevä	0,30	24	14	4,0	670	310	250	9	<2	12000	26
14.4.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 9:20-9:30; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s;											
	Tuleva	0,10	5,5	3,0	12	890	280	290	21	2	1000	
	Lähtevä	0,10	8,9	1,7	11	860	280	270	22	3	3200	24
22.4.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 19:45-19:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;											
	Tuleva	4,4	19	9,5	13	880	220	250	35	<2	1200	
	Lähtevä	3,6	15	4,1	4,6	600	190	230	17	2	4700	15
29.4.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 17:40-17:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;											
	Tuleva	5,3	20	12	16	960	130	300	44	7	2900	
	Lähtevä	3,2	9,1	4,0	16	830	140	200	41	8	3400	~14
3.5.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 24 cm; lt.ilma 5 °C;											
	Tuleva	5,2	11	5,4	13	890	170	180	33	<2	2600	
	Lähtevä	4,6	15	6,5	3,2	670	170	240	12	3	4400	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehki. mg/l	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	Pato cm
18.5.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 19:55-20:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	Tuleva	17,0	26	9,9	27	1400	52	160	68	16	5200	
	Lähtevä	15,8	33	11	20	1200	100	120	53	10	5800	15
3.6.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; lt.ilma 20 °C;											
	Tuleva	13,3	22	6,0	22	790			54			
	Lähtevä	16,9	2,4	<1	2,0	320			<3			
16.6.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 20:45-20:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 11 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	Tuleva	14,8	21	7,6	26	1100			96			
	Lähtevä	16,1	2,9	<1	2,9	360			6			3
14.7.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:025-14:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt 0,02 l/s;											
	Tuleva	25,2	4,3	<1	52	1800			88			
	Lähtevä	20,5	10	6,1	3,1	510			7			
9.8.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14:25-14:35; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 28 cm; lt.ilma 18 °C;											
	Tuleva	17,0	15	4,2	62	2400	31	350	180	49	17000	
	Lähtevä	16,4	28	9,5	4,4	900	6	440	64	<2	10000	
23.8.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 14.45-14:55; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;											
	Tuleva	12,1	10	3,0	32	1600	440	280	47	3	1600	
	Lähtevä	13,1	33	7,4	16	1200	200	280	33	2	5900	17
8.9.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s;											
	Tuleva	12,3	11	1,6	34	1200			81			
	Lähtevä	11,2	34	8,2	31	1100			74			11
23.9.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 15:05-15:10; Näytt.ottaja TePo; Pato 13 cm; lt.ilma 4 °C;											
	Tuleva	5,4	11	5,4	31	1300			78			
	Lähtevä	4,8	12	4,4	30	1300			87			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	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	Pato cm
7.10.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; lt.ilma 10 °C;											
	Tuleva	8,5	13	6,9	40	1400	20	240	100	16	4500	
	Lähtevä	8,4	30	21	9,8	660	16	270	11	<2	50000	
21.10.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 18:40-18:50; Näytt.ottaja LH; Pato 17 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Tuleva	1,3	5,4	1,5	29	1200	290	230	37	7	1900	
	Lähtevä	2,5	13	4,0	36	1300	280	240	47	15	6900	
3.11.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja TePo; Pato 14 cm; lt.ilma 4 °C; Virt ~0,5 l/s;											
	Tuleva	5,3	4,3	<1	23	1100	170	200	40	2	1900	
	Lähtevä	5,3	10	3,0	28	1300	170	250	54	5	4300	
16.11.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 15:05-15:15; Näytt.ottaja TIAh; Pato 14 cm; lt.ilma 2 °C;											
	Tuleva	0,90	8,9	1,3	28	1300			74			
	Lähtevä	2,0	9,9	2,2	30	1300			62			
13.12.2021	4336 / PapSPP Pappilansuon kuormitustarkkailu											
	Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja TIAh; Pato 13 cm; lt.ilma -2 °C;											
	Tuleva	0,20	13	1,6	39	1800			120			
	Lähtevä	1,0	15	3,8	41	1800			110			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
21.1.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 7 cm; lt.ilma -11 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	21	9,1	6,1	31	2100			89			P
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,9	<1	5,8	23	1800			58			7
18.2.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 12:00-12:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 6 cm; lt.ilma -21 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	9,9	3,3	6,2	26	2000			56			P
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,5	<1	5,9	23	1800			37			P
31.3.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 13:15-13:35; Näytt.ottaja LH;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	1,3	<1	5,6	10	980	380	450	8	<2	560	P
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,1	<1	5,2	12	890	440	220	15	3	450	23
7.4.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:50-11:00; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 1 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	1,0	2,0	<1	5,8	24	1400	290	640	26	8	2000	
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	1,8	<1	5,5	20	1200	490	330	19	6	1100	15
13.4.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:35-10:50; Näytt.ottaja MiSa; Pato 22,5 cm; lt.ilma 5,5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	1,5	<1	5,6	15	1200	260	550	14	3	850	P
	Pv.kentältä lähtevä	0,40	1,2	<1	5,4	14	1100	340	370	13	3	660	22,5
20.4.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:30-11:45; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 9,0 °C; Pilv. 1/8;												
	Pv.kentälle tuleva	0,60	2,2	<1	5,6	17	1300	170	620	23	<2	830	
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	1,5	<1	5,3	15	1100	260	370	19	<2	520	23,5
27.4.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:00-11:20; Näytt.ottaja MiSa; lt.ilma 4 °C; Pilv. 2/8;												
	Pv.kentälle tuleva	1,5	4,7	<1	5,8	26	1900	170	1000	36	4	1900	
	Pv.kentältä lähtevä	2,5	1,3	<1	5,2	24	1700	610	500	25	3	1000	16,5
10.5.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 13:40-13:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	6,3	11	2,0	6,1	23	1800	170	1100	38	12	4500	
	Pv.kentältä lähtevä	5,2	1,9	<1	5,4	20	1400	740	140	23	8	1800	10

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
27.5.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 18:20-18:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	10,5	4,8	<1	6,0	40	2700			41			P
	Pv.kentältä lähtevä	8,5	2,9	<1	5,4	45	1700			38			11
10.6.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 23,5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	16,0	27	6,7	6,5	50	1600			83			
	Pv.kentältä lähtevä	13,1	12	1,1	5,8	93	1900			73			4,5
22.6.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:40-11:45; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 29 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	23,5	39	14	6,1	57	2600			110			
	Pv.kentältä lähtevä	18,8	48	13	5,7	130	3000			99			4
7.7.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:30-11:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 25 °C; Pilv. 5 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	21,7	51	17	6,3	67	2300			140			
	Pv.kentältä lähtevä	17,6	65	25	6,0	110	3000			130			2
21.7.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 19:45-19:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 3 cm; It.ilma 17 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,3	21	4,3	6,4	45	2100			72			P
	Pv.kentältä lähtevä	14,0	17	3,1	6,1	58	2000			120			P
3.8.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:05-11:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 23 cm; It.ilma 16 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	P	9,2	<1	5,1	57	5700	1000	2800	73	5	1900	P
	Pv.kentältä lähtevä	P	6,8	<1	4,7	52	2700	560	690	68	7	2700	P
17.8.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:45; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 6 cm; It.ilma 15,5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	16,2	15	4,3	6,3	44	1900			61			P
	Pv.kentältä lähtevä	16,0	17	2,7	5,6	78	2100			67			P
2.9.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:40-10:45; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,5	19	5,7	6,1	43	2000			85			
	Pv.kentältä lähtevä	8,1	6,2	<1	5,3	83	1800			70			4

Neova, 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	Pato cm
14.9.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:35-10:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	6,6	5,2	<1	5,8	44	3100			37			
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	3,2	<1	5,2	45	1800			37			12
27.9.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:55-11:00; Näytt.ottaja TePo; Pato 7 cm; It.ilma 7 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,6	27	9,0	6,1	31	2100			49			P
	Pv.kentältä lähtevä	5,0	6,1	2,8	5,7	28	1200			27			7
11.10.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:15-10:20; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,5	4,9	<1	5,7	48	3400			30			
	Pv.kentältä lähtevä	8,7	<1	<1	5,3	42	2300			27			13
27.10.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 13:10-13:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 17 cm; It.ilma 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,2	3,9	<1	5,7	34	2400	300	1300	28	5	1900	P
	Pv.kentältä lähtevä		2,1	<1	5,1	29	1900	720	590	20	3	1400	P
9.11.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 16:25-16:30; Näytt.ottaja LH; Pato 8,5 cm; It.ilma -4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,60	4,5	<1	5,9	48	2400	260	1400	30	9	4200	P
	Pv.kentältä lähtevä	1,0	2,0	<1	5,5	43	2000	800	530	23	5	2400	8,5
23.11.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,70	8,3	1,8	6,1	31	2400			47			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	3,7	<1	5,7	28	2000			32			8
20.12.2021	4336 / TammaPV Tammassuo pv-kentän kuormitus												
	Klo 11:50-12:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma -15 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	11	1,6	6,1	30	2000			47			P
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,8	<1	6,0	25	1600			37			P

Neova, 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	Pato cm
21.1.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 10 cm; It.ilma -11 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,10 0,10	13 3,0	3,8 <1		30 29	2500 1600			120 57			
18.2.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 13:25-13:40; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 9 cm; It.ilma -20 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,0 0,0	12 2,2	2,5 <1		30 32	2500 1700			98 44			
9.3.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:00-11:25; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma -19 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,10 0,10	11 3,0	1,8 <1		27 31	2300 1800			89 45			9,5
7.4.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:45-13:00; Näytt.ottaja MiSa; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	1,0 1,0	2,0 1,4	<1 <1	5,5 5,4	12 14	1100 810	290 240	510 230	32 15	18 4	550 600	27
13.4.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja MiSa; Pato 27,0 cm; It.ilma 5 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,50 0,40	2,2 1,2	<1 <1	5,5 5,4	9,9 15	1100 960	200 230	560 360	36 17	20 6	490 820	
20.4.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 10 °C; Pilv. 2 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	1,8 0,40	2,2 1,4	<1 <1	5,3 5,4	14 15	1100 1000	87 150	610 430	57 25	27 5	430 680	29,5
27.4.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:40-12:55; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 6 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	3,4 1,6	4,2 1,6	<1 <1	5,2 5,3	25 22	1800 1300	96 240	910 510	50 26	6 3	530 830	27,5
10.5.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 17:55-18:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,4 6,3	13 2,3	<1 <1		30 24	1900 810			94 26			6,5

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
27.5.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 14:45-15:00; Näytt.ottaja LH; Pato 17 cm; It.ilma 9 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,7 8,5	12 5,2	<1 <1	5,9 5,4	56 45	3100 1300	140 220	1500 100	100 52	19 9	4800 2700	
10.6.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 11:50-12:05; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	16,6 14,6	28 19	7,3 <1		36 78	1600 1800			130 68			7,0
22.6.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 28 °C; Pilv. 3 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	22,8 20,7	29 50	5,7 5,2		42 99	2200 2600			120 89			18
7.7.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 25 °C; Pilv. 6 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	20,6 19,9	28 42	9,2 11		47 88	1700 2400			110 120			14
21.7.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 18:30-18:45; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 5,5 cm; It.ilma 17 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	17,0 16,5	22 19	3,0 <1		53 54	3100 2000			120 120			
3.8.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 9:50-10:05; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 13 cm; It.ilma 16 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	17,8 16,0	19 8,6	2,6 <1	6,2 5,6	75 69	4300 1700	100 15	2000 68	120 74	20 13	7200 5100	
17.8.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 12:00-12:20; Näytt.ottaja Miika Sarpakunnas; Pato 8 cm; It.ilma 15,5 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	14,7 14,0	12 10	1,4 <1		52 67	3400 1900			88 53			
2.9.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä Klo 8:30-8:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 6 °C; Pilv. 3 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,7 8,5	9,8 <1	1,6 <1		60 63	3300 2000			110 56			20

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
14.9.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 9:25-9:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	7,5	6,5	<1	5,9	58	3600	300	2000	68	20	4000	
	Pv.kentältä lähtevä	7,6	4,5	<1	5,5	39	1400	240	270	43	13	3300	18
27.9.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 9:50-10:00; Näytt.ottaja TePo; Pato 21 cm; lt.ilma 3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,5	8,0	2,0		45	2900			57			
	Pv.kentältä lähtevä	4,5	4,1	<1		33	1300			26			
11.10.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 9:00-9:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,8	5,0	<1	5,7	76	4800	450	2700	53	9	3400	
	Pv.kentältä lähtevä	8,6	3,1	<1	5,1	55	2500	600	770	34	5	2600	31
27.10.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 27 cm; lt.ilma 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	3,2	4,6	<1	5,4	43	2800	280	1600	47	12	1400	
	Pv.kentältä lähtevä	3,2	2,4	<1	5,1	40	2200	480	940	25	5	1500	
9.11.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 12:35-12:50; Näytt.ottaja LH; Pato 16,5 cm; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	3,6	<1	5,8	66	3500	240	2200	58	12	4500	
	Pv.kentältä lähtevä	0,60	1,9	<1	5,1	60	2300	690	750	28	3	2400	
23.11.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 9:30-9:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	7,0	<1		46	3200			66			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	2,6	<1		34	2100			32			13
20.12.2021	4336 / Vilpons Vilponsuo pintavalutuskenttä												
	Klo 9:40-9:50; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 10 cm; lt.ilma -15 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	11	1,6		27	2300			63			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,7	<1		27	1500			38			

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ**Määrittelykset**

Pato = Mittapadon pinnankorkeus

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), CFA (ISO 8467:1993)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA (SFS-ISO 29441:2018)

NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = *Ammoniumtyppi, CFA (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

Kok. P = Kokonaisfosfori, FIA (Sis. menetelmä LA65, kolorimetrinen, FIA)

PO4-P = *Fosfaattifosfori, CFA (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Pato = Mittapadon pinnankorkeus

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
6.5.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 11:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; lt.ilma 3 °C; Virt ~5 l/s; ohitus	3,1	5,0	<1		18	1500			29			
31.5.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 11:45-11:55; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	11,9 8,5	19 1,9	<1 <1	6,3 6,0	41 18	3700 520	170 13	910 6	65 15	9 <2	6000 1100	4
1.7.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 20:05-20:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 22 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	24,4 13,7	22 19	8,3 4,4		48 40	2100 1300			59 35			2
26.8.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 12:45-12:50; Näytt.ottaja TP; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	11,0 11,1	3,1 1,5	<1 <1		39 21	5300 650			34 13			9
21.9.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 12:10-12:15; Näytt.ottaja TePo; Pato 3 cm; lt.ilma 5 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	6,8 4,4	11 1,0	1,8 <1		35 11	3200 410			65 10			
19.10.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 18:55-19:05; Näytt.ottaja LH; Pato 5 cm; lt.ilma 0 °C; Virt ~10 l/s; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	1,4 0,70	1,8 1,3	<1 <1		41 13	4900 350			25 8			
15.11.2021	4336 / Ahmopv Ahmonsuo pintavalutuskenttä Klo 15:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 0 °C; Virt ~5 l/s; Pv.kentälle tuleva	0,70	6,2	1,1		23	2600			33			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
18.5.2021	4336 / Alussuo Alussuon kuormitus													
	Klo 14:10-14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Virt <1 l/s;													
	Tuotantoalueelta lähtevä	11,9	6,1	1,4	6,3	5,7	71	460	<5	<3	31	17		
	Laskeutusaltaalta lähtevä	13,2	5,7	1,2	6,6	14	170	860	50	140	21	6		11
12.8.2021	4336 / Alussuo Alussuon kuormitus													
	Klo 19:20-19:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 20 °C;													
	Mittapato	16,7	8,6	<1	6,1	27		1300	170	390	47	4	1900	
	Tuotantoalueelta lähtevä 2	20,0	8,4	<1	5,8	29		1500	130	480	48	5	2100	
23.9.2021	4336 / Alussuo Alussuon kuormitus													
	Klo 12:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Virt 0,2 l/s;													
	Tuotantoalueelta lähtevä	6,5	<1	<1	6,7	1,6		91	<5	<3	15	2	390	
	Laskeutusaltaalta lähtevä	4,1	2,4	<1	6,6	11		600	82	220	19	2	1500	
21.10.2021	4336 / Alussuo Alussuon kuormitus													
	Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C;													
	Tuotantoalueelta lähtevä	2,5	2,2	<1	6,2	5,1		160	<5	<3	16	6	810	
	Laskeutusaltaalta lähtevä	1,2	2,0	<1	6,3	17		760	140	290	13	3	1100	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
9.2.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 10:35-10:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 2 cm; lt.ilma -13 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	6,0	1,8		15	1200						
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	3,1	<1		28	1100						
22.3.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 12.40-13.20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 0,2 cm; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva												
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	5,5	1,6		32	1000			47			
7.4.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 12:00-12:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	23	13	5,9	23	1400	470	200		7	1700	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	9,2	6,2	5,8	20	870	300	5		8	1200	
14.4.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 9:15-9:35; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt ~10 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	100	95	6,1	15	1100	370	360		7	3300	
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	8,1	6,2	6,0	20	710	240	6		5	1300	35
19.4.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 13:35-14:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	4,9	22	16	5,9	17	1100	240	300		3	1400	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	9,2	7,1	5,9	18	680	230	32		4	1100	
	Ohitus keskiosa	0,70	16	13	5,9	16	730	220	83		4	1300	
	Ohitus alkupää	0,60	17	12	5,8	16	840	260	130		6	1300	
27.4.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 19:10-19:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 2 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	5,6	15	8,9	6,1	18	1300	300	380		2	910	
	Pv.kentältä lähtevä	2,9	5,6	2,7	6,0	17	890	340	26		4	600	39
6.5.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 9:05; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 16 cm; lt.ilma 2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	3,4	20	14	6,5	21	1100	200	250		8	1600	
	Pv.kentältä lähtevä	3,1	<1	<1	6,1	19	710	180	<3		<2	500	
20.5.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus												
	Klo 12:15-12:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	13,3	18	7,7		29	1300						
	Pv.kentältä lähtevä	13,3	2,1	<1		36	870						9

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
31.5.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 15:15-15:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilm. 10 °C; Pilv. 7 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	10,9 8,0	16 1,1	5,5 <1	7,0 6,3	26 35	960 720	71 44	150 5		16 4	2000 570	4
17.6.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 16:40-17:00; Näytt.ottaja LH; Pato 2,5 cm; It.ilm. 22 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	18,4 12,8	14 2,3	7,2 <1		22 29	1100 910						
1.7.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 13:30-13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilm. 19 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä		7,7 8,4	3,0 2,4		28 49	1100 1400						0,5
11.8.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 17:10-17:30; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 1 cm; It.ilm. 21 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	18,6 15,1	25 19	15 5,8		31 39	2500 1600						
24.8.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 14:30-14:55; Näytt.ottaja LH; Pato 34 cm; It.ilm. 10 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	10,6 11,2	33 5,1	15 <1	5,9 5,9	40 41	3000 1400	760 140	1000 <3		8 7	1400 990	
6.9.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 16:30-16:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 2 cm; It.ilm. 14 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	9,9 8,6	6,3 2,1	3,4 <1		25 51	860 1100						
21.9.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 15:45-16:00; Näytt.ottaja TePo; Pato 4 cm; It.ilm. 6 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	6,4 5,0	5,8 <1	2,5 <1		22 32	1400 780						
4.10.2021	4336 / HEINÄSKU Heinäsuon kuormitus Klo 16:55-17:10; Näytt.ottaja TePo; Pato 2 cm; It.ilm. 11 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	8,8 7,1	5,9 1,1	2,9 <1		17 35	950 790						

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
19.10.2021	4336 / HEINÄSKU	Heinäsuon kuormitus											
	Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; Pato 9 cm; It.ilma 0 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	2,2	13	8,4		35	2500						
	Pv.kentältä lähtevä	2,5	1,4	<1		35	1000						
4.11.2021	4336 / HEINÄSKU	Heinäsuon kuormitus											
	Klo 8:45-9:00; Näytt.ottaja TiAh; Pato 14 cm; It.ilma 6 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,7	12	6,7		24	1600						
	Pv.kentältä lähtevä	4,9	1,5	<1		29	910						
15.11.2021	4336 / HEINÄSKU	Heinäsuon kuormitus											
	Klo 9:40-9:55; Näytt.ottaja TiAh; Pato 9 cm; It.ilma -4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	14	9,9		21	1500						
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,3	<1		25	990						
7.12.2021	4336 / HEINÄSKU	Heinäsuon kuormitus											
	Klo 11:00-11:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -15 °C; Virt 0,2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	100	66		16	1100						
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,4	<1		36	1000						

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
12.1.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 14:20-14:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	3,6	<1	6,1	35	1300	250	140	82	35	3200	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,8	<1	6,0	35	1200	230	78	75	29	3100	16
4.2.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 14:40-14:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	11	4,8		33	1400			85			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,7	<1		35	1400			83			13
2.3.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 16:25-16:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 13 cm; It.ilma 2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	2,0	13	6,6		20	1200			80			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	7,2	1,4		28	1200			110			
8.4.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 15:05-15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	8,2	4,3	6,1	18	3200	2300	210	83	33	930	
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	2,8	<1	6,0	22	2200	1500	91	50	10	1200	11,5
	Ohitus	0,90	5,8	2,9	6,1	18	3100	2400	170	73	24	960	
13.4.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 11:45-12:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	4,9	2,4		16	2100			49			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	2,9	<1		20	1700			42			12
20.4.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	9,6	5,0	6,1	15	1400	650	110	47	7	960	
	Pv.kentältä lähtevä	1,5	3,3	1,1	5,9	16	1100	410	52	40	7	1100	15
29.4.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 11:40-12:00; Näytt.ottaja HanH; Pato 12 cm; It.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva		5,8	2,0	6,2	19	1200	440	41	46	3	900	
	Pv.kentältä lähtevä		6,9	3,6	6,0	20	890	210	19	39	5	1200	
4.5.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuo Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 12:15-12:25; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 10 cm; It.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	6,0	5,0	1,6		18	1100			50			
	Pv.kentältä lähtevä	4,9	11	7,1		22	1000			61			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	K-aine mg/l	Ka.hehki. 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	Pato cm
20.5.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 20:15-20:30; Näytt.ottaja LH; It.ilm. 8 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	14,5	13	3,2		46	1600			120			
	Pv.kentältä lähtevä	14,3	12	1,6		70	2000			130			10
1.6.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 12:25-12:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilm. 20 °C; Pilv. 3 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	17,3	4,5	<1		44	1500			82			
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	15	<1		83	2400			100			7
17.6.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 23:35-23:50; Näytt.ottaja LH; It.ilm. 14 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	18,1	14	4,9		37	2100			170			
	Pv.kentältä lähtevä	12,7	17	1,5		60	3000			230			
28.6.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 12:35-12:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilm. 21 °C; Pilv. 2 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	21,1	26	8,6		40	2000			240			
	Pv.kentältä lähtevä	16,1	27	14		75	3400			300			4
13.7.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 9:40-9:55; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 5 cm; It.ilm. 21 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,6	18	<1		49	2700			270			
	Pv.kentältä lähtevä	15,9	31	16		70	3500			310			
27.7.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 11:25-11:40; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 3 cm; It.ilm. 25 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	16,9	30	14		42	2400			210			
	Pv.kentältä lähtevä	14,8	91	57		68	4000			440			
11.8.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 10:00-10:30; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 28 cm; It.ilm. 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,1	25	16	5,8	39	4200	150	1100	110	11	1500	
	Pv.kentältä lähtevä	14,2	26	12	6,2	43	3300	920	590	420	150	5700	
24.8.2021	4336 / Heinäsuon Vapon Heinäsuon Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 12:15-12:40; Näytt.ottaja LH; It.ilm. 12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	11,8	5,9	<1	6,1	43	1500	29	57	130	51	4200	
	Pv.kentältä lähtevä	11,6	5,0	1,3	5,9	44	1400	14	22	77	23	2200	

Neova, 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	Pato cm
6.9.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuu Kiuruvesi kuormitus												
	Näytt.ottaja TePo; Pato 30 cm; It.ilma 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	8,8	3,1	<1	6,2	47	1800	53	290	120	49	3500	
	Pv.kentältä lähtevä	8,3	5,1	1,0	6,0	47	1400	21	36	79	24	2800	
20.9.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuu Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 9:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 35 cm; It.ilma 5 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,5	2,5	<1		45	1900			140			
	Pv.kentältä lähtevä	7,2	2,2	<1		43	1400			86			
4.10.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuu Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 10:10-10:35; Näytt.ottaja TePo; Pato 46 cm; It.ilma 10 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,4	3,8	<1		42	1800			100			
	Pv.kentältä lähtevä	6,9	4,3	1,9		43	1500			96			
21.10.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuu Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 13:30-13:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	0,90	4,1	<1	6,3	32	2000	550	530	57	16	1900	
	Pv.kentältä lähtevä	1,9	4,0	<1	6,1	38	1500	190	100	91	40	3500	46
16.11.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuu Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 15:40-15:55; Näytt.ottaja LH; Pato 33 cm; It.ilma 3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,6	32	11	6,1	42	2200	190	440	150	26	8500	
	Pv.kentältä lähtevä	1,4	6,9	3,4	6,1	35	1600	290	230	85	30	3400	
14.12.2021	4336 / HeinäsK Vapon Heinäsuu Kiuruvesi kuormitus												
	Klo 13:35-13:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	10	5,4		19	1300			82			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	4,8	1,1		22	1200			75			14

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
25.1.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 10:15-10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt ~2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	17	5,4		28	1700			200			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	13	3,1		27	1600			180			
8.2.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 10:10-10:25; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma -8 °C; Virt ~2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	16	6,0		34	1800			150			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	9,8	1,9		33	1700			140			
11.3.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma -6 °C;												
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	9,4	3,0		31	1700			130			
8.4.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 11:35-11:55; Näytt.ottaja MiSa;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	<1	<1	5,2	31	930	140	280	27	5	1400	
	Pv.kentältä lähtevä	0,50	2,4	<1	5,2	33	820	120	170	25	4	1400	26,5
15.4.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 16:20-16:40; Näytt.ottaja LH; Pato 31 cm; It.ilma 8 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,4	1,7	<1	4,9	23	820	100	250	20	2	850	
	Pv.kentältä lähtevä	0,70	<1	<1	5,1	22	730	140	150	17	2	930	
21.4.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 11:30-11:45; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	4,6	2,3	<1	4,9	27	840	64	210	26	<2	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	3,5	1,3	<1	5,0	25	720	120	96	23	<2	1100	31,5
28.4.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 14:40-14:55; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5,5 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	5,6	2,8	<1	4,9	31	1100	79	350	33	<2	1200	
	Pv.kentältä lähtevä	4,9	1,7	<1	5,0	31	970	110	190	27	<2	1200	29,5
10.5.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 10:15-10:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	8,1	6,7	<1	5,5	29	1100	60	330	55	19	3200	
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	2,1	<1	5,2	26	920	120	180	36	11	2000	20

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
25.5.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 8:25-8:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	8,9	14	2,4		45	970			82			
	Pv.kentältä lähtevä	9,6	14	2,3		47	970			79			5
7.6.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 16:25-16:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt -0,5 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	26,4	37	9,0		43	1200			140			
	Pv.kentältä lähtevä	18,6	31	6,3		55	1500			95			
23.6.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 14:15-14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 31 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Virt -0,5 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	28,4	30	10		62	1600			230			
	Pv.kentältä lähtevä	21,6	28	11		65	2000			160			
5.7.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 12:40-12:55; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 28 °C; Pilv. 3 /8; Virt -0,1 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	21,0	37	15		50	2000			230			
	Pv.kentältä lähtevä	20,6	28	12		61	2700			210			<0
19.7.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Virt -0,5 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	20,0	33	11		41	1800			230			
	Pv.kentältä lähtevä	18,4	31	12		48	2300			230			
2.8.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 10:45-11:00; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 18 °C; Virt 3 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	18,0	20	3,3		51	2500			130			
	Pv.kentältä lähtevä	16,8	19	4,5		56	2300			110			
18.8.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 18:25-18:40; Näytt.ottaja LH; Pato 19,5 cm; It.ilma 16 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,5	6,9	<1	5,3	74	2900	250	1200	97	20	3600	
	Pv.kentältä lähtevä	16,0	12	1,8	5,6	64	2100	130	800	110	45	6200	
31.8.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 8:35-9:45; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	13,5	3,2	<1	4,6	72	1900	52	610	85	17	3000	
	Pv.kentältä lähtevä	12,3	2,9	<1	4,8	67	1700	54	510	59	20	3800	22

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
14.9.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 11:45-11:55; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	8,1	6,7	<1	5,4	59	2000	160	800	71	27	4000	
	Pv.kentältä lähtevä	9,4	7,0	<1	5,1	61	1800	130	660	67	24	4300	22
27.9.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 15:30-15:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,1	12	3,8		39	1300			120			
	Pv.kentältä lähtevä	7,5	9,4	<1		47	1400			99			
11.10.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 11:05-11:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	8,7	11	1,7	5,7	57	2100	180	880	76	29	4800	
	Pv.kentältä lähtevä	9,2	10	1,2	5,9	51	1600	120	560	92	41	5500	16
27.10.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 14:45-14:55; Näytt.ottaja LH; Pato 28,5 cm; lt.ilma 8 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	5,4	4,2	<1	4,9	49	1400	150	540	36	12	2300	
	Pv.kentältä lähtevä	4,9	2,0	<1	4,8	48	1300	180	340	31	7	2100	
9.11.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,70	4,0	<1	5,6	53	1400	71	550	60	21	4600	
	Pv.kentältä lähtevä	1,4	2,6	<1	5,3	51	1300	160	380	42	10	3300	17
25.11.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 8:00-8:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; lt.ilma -4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	4,4	<1		35	1300			90			
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	3,4	<1		34	1200			83			
22.12.2021	4336 / ISONKUOR Isoneva kuormitustarkkailu												
	Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja TiAh; Pato 5 cm; lt.ilma -13 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	9,2	1,5		37	1700			150			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	4,7	<1		35	1500			120			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
4.8.2021	4336 / KaijaA6 Kaijapänsuo allas 6 Klo 15:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C; 0,1	16,3	4,9	<1	5,7	35	240	1900	330	320	62	8		
16.9.2021	4336 / KaijaA6 Kaijapänsuo allas 6 Klo 18:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; 0,1	8,0	2,9	<1	5,7	40	290	1300	150	290	34	<2		
8.11.2021	4336 / KaijaA6 Kaijapänsuo allas 6 Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -1 °C; 0,1	1,9	1,7	<1	5,8	36	260	1100	240	170	25	4		
19.5.2021	4336 / KaijaHIK Kaijapänsuon haihdutus-imeytyskenttä Klo 15:00-15:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 23 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	16,0 17,0	1,1 2,8	<1 <1	5,6 5,9	47 39		1100 820	71 28	8 <3	49 28	6 5	2000 1000	18,5
4.8.2021	4336 / KaijaHIK Kaijapänsuon haihdutus-imeytyskenttä Klo 14:40-15:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C; Kasv.kentälle tuleva Mittapato	18,0 14,7	8,3 3,6	<1 <1	6,1 5,7	40 34		2500 1300	670 210	410 <3	69 54	8 5	1800 1100	
16.9.2021	4336 / KaijaHIK Kaijapänsuon haihdutus-imeytyskenttä Klo 17:30-17:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	9,1 7,9	4,0 1,8	<1 <1	5,4 5,9	53 38		1200 790	220 74	29 <3	51 26	5 <2	1600 830	14
8.11.2021	4336 / KaijaHIK Kaijapänsuon haihdutus-imeytyskenttä Klo 15:15-15:40; Näytt.ottaja LH; Pato 14 cm; lt.ilma -1 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,60 1,9	4,8 1,6	<1 <1	5,6 5,8	42 36		1300 940	250 220	170 6	43 22	8 3	1500 1100	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
12.1.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 11:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Kosteikolta lähtevä	0,0	7,6	<1	6,0	63	1400			99			18
4.2.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -9 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Kosteikolta lähtevä	0,0	4,0	<1	5,9	61	1500			73			20
2.3.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 13:20; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 20 cm; It.ilma -1 °C; Kosteikolta lähtevä	0,20	3,8	<1	5,9	48	1200			59			
29.4.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 10:20-10:35; Näytt.ottaja HanH; Pato 20 cm; It.ilma 1 °C; Kosteikolle tuleva Kosteikolta lähtevä	5,0 3,0	5,5 2,1	1,0 <1	5,9 6,0	27 15	1200 580	190 <5	150 <3	48 26	6 <2	1600 670	
4.5.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 10:10; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 13 cm; It.ilma 4 °C; Kosteikolta lähtevä	3,9	2,2	<1	5,9	13	640			29			
1.6.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 9:45; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 15 °C; Pilv. 2 /8; Kosteikolta lähtevä	7,4	2,9	<1	5,4	11	550			27			7
28.6.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 10:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8; Kosteikolta lähtevä	14,4	12	<1	5,2	16	990			89			4
24.8.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 9:40; Näytt.ottaja LH; Pato 5 cm; It.ilma 8 °C; Kosteikolta lähtevä	10,0	12	<1	5,6	40	1900			200			
20.9.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 12:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; It.ilma 6 °C; Kosteikolta lähtevä	6,3	2,3	<1	5,9	43	1400			96			
21.10.2021	4336 / Kaikkos3 Kaikonsuo kosteikko 3 Klo 10:10; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Kosteikolta lähtevä	0,80	2,0	<1	6,2	37	1000	7	<3	61	26	1900	38

Neova, 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	Pato cm
16.11.2021	4336 / Kaikkos3	Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 12:30; Näytt.ottaja LH; Pato 24 cm; It.ilma 3 °C; Kosteikolta lähtevä	0,30	5,8	1,0	6,0	52	1200	<5	4	81	28	3900	
14.12.2021	4336 / Kaikkos3	Kaikonsuo kosteikko 3											
	Klo 11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Kosteikolta lähtevä	0,10	7,1	<1	5,9	47	1400			120			14

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Arseeni µg/l	Fluoridi µg/l	Molybdeeni µg/l	Seleenii µg/l	Sulfaatti mg/l	PAH	Pato cm
20.1.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 12:10-12:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	0,0	8,3	5,4		24	1500			72									
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,30	2,8	<1		30	1000			47									3
9.2.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; It.ilma -14 °C;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	0,0	14	7,6		22	1900			110									
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,10	2,8	<1		29	1100			51									
22.3.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 17.30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; Pato 1 cm;																		
	Tuotantoalueelle tuleva																		
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,20	7,9	1,3		52	1700			130									
7.4.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 13:55-14:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	0,20	3,6	1,3	5,6	8,4	1600	770	300	35	7	500							
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,0	3,4	<1	5,7	12	730	230	16	35	13	750							
14.4.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 10:30-11:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt ~20 l/s;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	0,30	14	9,3	5,6	12	1200	350	340	59	9	1000							
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,30	10	6,5	5,6	13	1100	320	300	48	5	900							
19.4.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 18:50-19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	0,30	7,3	4,0	5,3	15	1200	440	170	39	4	700							
	Tuotantoalueelta lähtevä	4,4	3,0	1,2	5,6	21	1000	310	93	36	7	580							
27.4.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 17:40-18:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	5,0	91	76	5,9	23	2000	510	440	150	15	4200							
	Tuotantoalueelta lähtevä	2,6	4,0	1,6	5,6	17	1000	320	19	49	8	800							26
6.5.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 10:15-10:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 16 cm; It.ilma 3 °C;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	4,3	100	80	6,0	23	1600	270	370	150	22	4900							
	Tuotantoalueelta lähtevä	2,0	3,1	<1	5,6	17	820	140	13	38	6	790							

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Arseeni µg/l	Fluoridi µg/l	Molybdeeni µg/l	Seleenii µg/l	Sulfaatti mg/l	PAH	Pato cm
20.5.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 14:15-14:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	14,4 12,6	45 22	33 3,5	5,8 5,7	28 54	1400 2300	90 140	17 180	140 190	14 52	2700 3000							18
31.5.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	10,5 8,1	83 1,4	63 <1	6,4 5,7	40 42	1800 1100	<5 41	14 73	210 50	23 17	5100 1100							5
17.6.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 18:05-18:20; Näytt.ottaja LH; Pato 2 cm; It.ilma 22 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	17,7 12,1	85 9,0	60 <1		35 42	1700 1700			290 130									
1.7.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 14:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 21 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.; Tuotantoalueelta lähtevä	13,3	16	3,1		82	2700			260									1
11.8.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 16:10-16:25; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 51 cm; It.ilma 21 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	18,8 15,9	37 14	18 2,6	5,4 5,2	33 38	2600 1700	520 26	450 20	160 140	16 18	1400 1200							
24.8.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 18:15-18:35; Näytt.ottaja LH; Pato 18 cm; It.ilma 9 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	10,9 11,1	19 1,6	6,1 <1	5,4 5,3	32 38	2400 1100	490 9	560 <3	72 50	5 11	1100 1100							
24.8.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 18:15-18:35; Näytt.ottaja LH; Tuleva Lähtevä												0,89 0,71	22 30	0,15 <0,1	<0,1 <0,1	5,7 4,1		
6.9.2021	4336 / Kevatus Kevätussuon kuormitus Klo 15:25-15:40; Näytt.ottaja TePo; Pato 4 cm; It.ilma 14 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	7,3 7,4	6,2 1,4	2,8 <1		31 43	1400 1000			58 46									

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkö, mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Arseeni µg/l	Fluoridi µg/l	Molybdeeni µg/l	Seleenin µg/l	Sulfaatti mg/l	PAH	Pato cm
21.9.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 4:50-15:00; Näytt.ottaja TePo; Pato 7 cm; It.ilm. 6 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	5,1 5,3	4,2 1,2	1,2 <1		22 29	1200 860			54 40									
4.10.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 15:50-16:05; Näytt.ottaja TePo; Pato 5 cm; It.ilm. 12 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	7,7 7,5	7,6 2,0	2,8 <1		25 33	960 890			60 39									
19.10.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 13:40-14:00; Näytt.ottaja LH; Pato 28 cm; It.ilm. 0 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	1,4 2,3	4,7 2,1	1,6 <1	5,7 5,5	29 25	2100 1000	610 250	510 9	46 32	8 7	740 630							
19.10.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 13:40-14:00; Näytt.ottaja LH; Tuleva Lähtevä																8,8 6,9		
4.11.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 10:00-10:15; Näytt.ottaja TIAh; Pato 29 cm; It.ilm. 5 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	5,1 4,9	5,6 2,3	1,7 <1	5,8 5,5	23 23	1700 910	490 180	380 6	56 33	12 4	1000 760							
4.11.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Näytt.ottaja TIAh; Tuleva Lähtevä																12 7,0		
15.11.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 10:50-11:05; Näytt.ottaja TIAh; Pato 6 cm; It.ilm. -3 °C; Tuotantoalueelle tuleva Tuotantoalueelta lähtevä	0,50 0,40	5,2 <1	1,9 <1		27 21	1800 770			56 21									
7.12.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus Klo 11:00-15:15; Näytt.ottaja TIAh; Tuleva Lähtevä																11 4,8		

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	Arseeni µg/l	Fluoridi µg/l	Molybdeeni µg/l	Seleeni µg/l	Sulfaatti mg/l	PAH	Pato cm
7.12.2021	4336 / Kevatus Kevatussuon kuormitus																		
	Klo 12:10-12:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 4 cm; lt.ilma -15 °C;																		
	Tuotantoalueelle tuleva	0,0	5,3	1,7		26	1800			67									
	Tuotantoalueelta lähtevä	0,0	1,2	<1		26	970			32								Ei todettu	

Neova, 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	Pato cm
12.1.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,30	11	2,6		60	1600			390			19
4.2.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 14:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,30	3,2	2,0		64	2400			520			20
2.3.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 15:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 21 cm; It.ilma 2 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,40	15	3,8		46	2400			580			
29.4.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:40; Näytt.ottaja HanH; Pato 24 cm; It.ilma 4 °C; Kosteikko lähtevä	3,8	4,5	1,8	5,5	30	1800	98	23	46	7	1100	
4.5.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 17 cm; It.ilma 8 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	5,6	5,5	<1	5,6	25	1000	92	51	57	11	1200	
1.6.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 21 °C; Pilv. 3 /8; Kosteikolta lähtevä	10,3	6,6	<1		28	1100			67			22
28.6.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Kosteikolta lähtevä	16,6	18	5,8		42	1900			300			19
27.7.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:15; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 15 cm; It.ilma 25 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	10,6	28	15		7,1	350			210			
24.8.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:35; Näytt.ottaja LH; Pato 56 cm; It.ilma 12 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	10,6	6,4	2,1	5,6	41	1400	180	5	96	33	1600	
20.9.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 10:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 19 cm; It.ilma 5 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	7,1	11	<1		34	1200			130			

Neova, 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	Pato cm
21.10.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 12:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Kosteikko lähtevä	1,0	4,0	1,5	5,6	38	1100	100	11	84	41	1500	33
16.11.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 15:05; Näytt.ottaja LH; Pato 19 cm; It.ilma 3 °C; Kosteikko lähtevä (kaivo)	0,60	4,9	1,4	5,5	38	1100	21	120	100	45	2400	
14.12.2021	4336 / KokkosL2 Kokkosuon kosteikko Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Kosteikolta lähtevä (kaivo)	0,70	15	3,6		46	1700			450			16

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
20.1.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 16:45-17:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -8 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	2,4	7,1	2,7		22	1100			190			
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,10	36	15		30	1200			120			
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,0	11	2,9		32	1100			70			10
9.2.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 16:10-16:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; lt.ilma -15 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	17	5,1		21	1200			320			
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,0	6,8	1,7		19	990			99			
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,0	15	3,6		31	1200			120			
18.3.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Näytt.ottaja LH; lt.ilma -6 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	2,7	9,3	3,9		23	1100			180			
8.4.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 20:05-20:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Virt ~10 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,0	1,5	<1	6,1	11	870	360	170	40	16	990	
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,0	3,6	<1		20	830			77			1
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,0	2,9	<1	6,5	20	460	9	8	32	5	980	
13.4.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 13:00-13:40; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	2,5	<1		8,9	860			23			
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,10	2,3	<1		17	660			45			4
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,10	1,9	<1		15	380			17			
20.4.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 12:10-12:25; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 6 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,2	<1		13	1100			37			
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,10	3,3	<1		14	780			46			
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,10	11	2,1		12	390			30			
27.4.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 11:40-12:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	1,6	2,0	<1	6,1	20	1500	680	160	47	15	1000	
	Pv.kentältä lähtevä 1	1,0	1,2	<1	6,5	16	890	340	8	33	9	680	
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,0	1,0	<1	6,3	19	470	10	15	27	8	730	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
6.5.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 12:10-12:25; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 10 cm; lt.ilma 3 °C; Virt ~0,5 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	4,7	4,1	<1		18	1500			83			
	Mittapatokaivo	2,0	1,5	<1		15	550			34			
	Mittapato	0,30	2,9	<1		31	760			100			
20.5.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 18:15-19:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Virt 0,2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	14,0	13	2,2		23	1100			130			
	Pv.kentältä lähtevä 1	7,8	10	<1		21	680			86			
	Pv.kentältä lähtevä 2	8,4	4,5	<1		35	840			140			9
31.5.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 10:35-11:00; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 8 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	12,2	11	1,7	6,6	28	980	<5	17	140	41	4200	
	Pv.kentältä lähtevä 1	6,2	3,3	<1	6,6	24	670	35	77	69	45	2700	<0
	Pv.kentältä lähtevä 2	7,0	5,3	<1	6,4	41	830	13	120	210	120	4000	6
17.6.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 22:30-22:45; Näytt.ottaja LH; Pato 3,5 cm; lt.ilma 17 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	18,5	5,7	1,5		17	710			110			
	Pv.kentältä lähtevä 1	11,9	9,4	1,4		30	1000			260			
1.7.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 19:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 22 °C; Pilv. 1 /8;												
	Pv.kentältä lähtevä		14	6,0		26	1200			200			1
13.7.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 11:45-12:10; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato <0 cm; lt.ilma 21 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	25,5	24	3,4		26	900			120			
	Pv.kentältä lähtevä 1	12,8	110	53		74	6400			230			
	Pv.kentältä lähtevä 2	18,4	28	11		33	1900			200			
11.8.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 12:30-13:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato <0 cm; lt.ilma 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	17,2	4,9	<1	6,4	25	3700	2200	560	130	24	2200	
	Pv.kentältä lähtevä 1	13,4	8,3	2,0	6,5	24	1500	580	200	220	71	5000	
	Pv.kentältä lähtevä 2	12,5	6,9	<1	6,4	29	1000	27	210	310	160	4900	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
26.8.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 11:40-12:00; Näytt.ottaja TP; lt.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	10,2	2,3	<1	6,1	26	4000	2600	350	55	8	700	
	Pv.kentältä lähtevä 1	10,1	6,5	<1	6,4	33	1300	130	23	130	47	2700	P
	Pv.kentältä lähtevä 2	9,8	3,6	<1	6,1	62	1200	10	<3	130	100	2400	19
6.9.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 12:05-12:30; Näytt.ottaja TePo; Pato 5 cm; lt.ilma 12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	5,0	7,1	1,9		25	1200			140			
	Pv.kentältä lähtevä 1	4,3	9,6	1,5		27	870			100			
	Pv.kentältä lähtevä 2	4,9	6,6	1,1		51	1000			190			
21.9.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 11:10-11:30; Näytt.ottaja TePo; Pato 6 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	5,8	8,8	2,1		23	1100			190			
	Pv.kentältä lähtevä 1	3,3	18	11		19	730			95			
	Pv.kentältä lähtevä 2	4,2	7,8	<1		50	980			270			
4.10.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 12:15-12:35; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	7,5	18	7,1		22	880			210			
	Pv.kentältä lähtevä 1	6,4	29	13		31	1200			85			
	Pv.kentältä lähtevä 2	7,0	28	12		50	1100			290			
19.10.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 17:55-18:20; Näytt.ottaja LH; Pato 12 cm; lt.ilma 0 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	1,8	1,7	<1		25	1900			49			
	Pv.kentältä lähtevä 1	2,4	3,2	<1		35	1100			100			
	Pv.kentältä lähtevä 2	2,7	1,8	<1		58	1000			89			
4.11.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 14:30-14:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; lt.ilma 5 °C; Virt 0,2 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	5,0	2,9	<1		22	1900			69			
	Pv.kentältä lähtevä 1	5,0	3,2	<1		34	960			94			
	Pv.kentältä lähtevä 2	5,0	2,8	<1		45	840			110			
15.11.2021	4336 / KonnuPV2 Konnunsuo PVK 2												
	Klo 15:00-15:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 8 cm; lt.ilma -2 °C; Virt 0,1 l/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,70	5,2	1,6		21	1500			120			
	Pv.kentältä lähtevä 1	0,10	5,2	1,6		30	910			130			
	Pv.kentältä lähtevä 2	0,20	3,1	<1		42	850			120			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	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	Pato cm
20.1.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:20-14:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	0,20		10	970			49			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0		14	850			51			12
9.2.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:05-14:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 11 cm; It.ilma -14 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	0,10		6,6	880			47			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0		11	860			50			
18.3.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:00-14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma -5 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	0,0		6,8	720			20			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0		11	730			36			
8.4.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 17:00-17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	0,40	6,2	24	1200	320	290	93	14	7100	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	6,2	22	1100	370	96	56	13	1800	22
14.4.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 13:20-13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	0,60	6,0	13	910	230	300	42	4	1200	
	Pv.kentältä lähtevä	0,30	6,1	11	700	260	130	40	6	1000	32
19.4.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 17:25-17:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	2,7	5,7	29	1200	200	300	45	5	1300	
	Pv.kentältä lähtevä	0,80	5,8	22	920	240	120	42	6	960	32
27.4.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 15:15-15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	2,4		17	1400			56			
	Pv.kentältä lähtevä	2,7		17	860			75			7
6.5.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:55-15:05; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 32 cm; It.ilma 3 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	5,0	6,2	19	1500	290	460	51	<2	1000	
	Pv.kentältä lähtevä	5,0	6,0	17	1200	470	25	53	5	890	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	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	Pato cm
20.5.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 16:30-16:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	13,6		22	1500			99			
	Pv.kentältä lähtevä	13,0		29	1100			87			13
31.5.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 13:25-13:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;										
	Pv.kentälle tuleva	9,9	6,9	17	630	59	30	140	20	4600	
	Pv.kentältä lähtevä	8,8	6,5	23	620	22	6	45	18	1800	10
17.6.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 20:25-20:35; Näytt.ottaja LH; Pato 6,0 cm; It.ilma 19 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	18,6		18	1200			73			
	Pv.kentältä lähtevä	13,1		26	900			60			
1.7.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 16.45-16:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;										
	Pv.kentälle tuleva	21,0		23	990			110			
	Pv.kentältä lähtevä	16,0		48	1300			140			10,5
13.7.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:05-14:15; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 6 cm; It.ilma 27 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	25,1		27	1300			130			
	Pv.kentältä lähtevä	18,6		58	1600			270			
1.8.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 17:45-17:55; Näytt.ottaja LH; Pato 19 cm; It.ilma 19 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	19,5	6,4	29	2200	380	540	94	19	2900	
	Pv.kentältä lähtevä	15,7	6,2	30	1200	23	<3	120	46	2100	
11.8.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 15:10-15:20; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 28 cm; It.ilma 20 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	19,8	5,5	41	3600	880	960	120	6	1300	
	Pv.kentältä lähtevä	16,8	6,0	37	1800	420	58	100	22	1400	
26.8.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:30-14:40; Näytt.ottaja TP; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8;										
	Pv.kentälle tuleva	10,5	6,1	36	2600	640	830	60	3	1100	
	Pv.kentältä lähtevä	10,9	5,9	30	1700	590	160	57	16	1300	30

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	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	Pato cm
6.9.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:25-14:35; Näytt.ottaja TePo; Pato 8 cm; lt.ilma 14 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	9,3		17	960			57			
	Pv.kentältä lähtevä	6,3		18	700			48			
21.9.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 13:45-13:55; Näytt.ottaja TePo; Pato 11 cm; lt.ilma 5 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	5,5		13	960			61			
	Pv.kentältä lähtevä	4,1		13	680			57			
4.10.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:35-14:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 8 cm; lt.ilma 13 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	7,9		12	780			55			
	Pv.kentältä lähtevä	7,4		14	580			56			
19.10.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 15:35-16:05; Näytt.ottaja LH; Pato 21 cm; lt.ilma 2 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	1,3	6,4	23	2800	1100	900	44	12	1000	
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	6,3	21	2000	1000	250	43	14	880	
4.11.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 12:10-12:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 9 cm; lt.ilma 5 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	4,9		17	1900			71			
	Pv.kentältä lähtevä	4,9		18	950			60			
15.11.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 13:00-13:15; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; lt.ilma -2 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	0,20		23	2400			62			
	Pv.kentältä lähtevä	0,30		21	1100			84			
7.12.2021	4336 / Leppisuo Leppisuo										
	Klo 14:40-15:50; Näytt.ottaja TiAh; Pato 12 cm; lt.ilma -15 °C;										
	Pv.kentälle tuleva	0,20		9,6	1100			51			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0		11	870			48			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Sameus FNU	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
4.2.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 12:35-12:50; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -9 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; Virt ~2 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,10 0,0	4,5 6,0	4,4 8,1	<1 <1	4,8 4,0	64 110		1800 2500		350 940		
8.4.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 12:50-13:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,0 0,0	15 11	8,6 8,1	1,4 2,2	4,8 4,5	29 32	280 280	1200 990	280 160	160 200	650 690	
13.4.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,10 0,10	11 10	7,8 7,0	1,6 1,7	4,6 4,4	23 33	230 300	1000 1100	260 220	180 260	540 780	
20.4.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 9:35-9:45; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	0,20 0,10	9,2 12	7,4 10	1,4 3,8	4,6 4,5	29 31	260 280	1300 1200	350 270	270 290	500 640	18
29.4.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 9:30-9:40; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 0 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä		8,0 9,6	8,0 8,9	1,9 2,6	4,6 4,3	51 54	420 500	1900 1600	570 310	350 300	870 1100	
4.5.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 9:10-9:20; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 2 cm; lt.ilma 4 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	2,4 3,2	5,7 5,1	5,6 5,3	<1 <1	4,6 4,2	40 49		1600 1300		270 240		
1.6.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 11:15-11:20; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 19 °C; Pilv. 3 /8; Virt ~0,1 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	17,2 13,1	3,5 4,1	3,5 4,5	<1 <1	4,7 4,2	35 66		1000 1500		130 440		<0
28.6.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä Klo 11:25-11:35; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 21 °C; Pilv. 2 /8; Virt ~0,1 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä	23,4 20,7	4,8 11	6,1 13	<1 1,5	4,6 4,1	68 110		2000 2900		290 830		<0

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Sameus FNU	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	COD-Mn mg/l O2	Väri mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	Rauta µg/l	Pato cm
24.8.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä												
	Klo 10:40-10:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C;												
	Kasv.kentälle tuleva	9,3	11	12	<1	4,0	88	470	2700	910	230	780	
	Kasv.kentältä lähtevä	11,1	4,0	3,2	<1	3,9	95	640	1600	<3	160	1900	
20.9.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä												
	Klo 13:15-13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Virt <0,5 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	7,8	4,2	3,6	<1	4,2	71		1700		190		
	Kasv.kentältä lähtevä	7,5	4,1	4,4	<1	4,0	84		1500		160		
21.10.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä												
	Klo 11:10-11:20; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8;												
	Kasv.kentälle tuleva	1,5	7,0	12	<1	4,1	93	750	2600	1100	160	850	
	Kasv.kentältä lähtevä	1,4	4,3	4,1	<1	4,0	77	690	1500	190	160	890	18
16.11.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä												
	Klo 13:50-14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Virt ~3 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,30	3,4	5,0	<1	4,6	51		1900		100		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,30	3,2	4,5	<1	4,1	69		1500		110		
14.12.2021	4336 / Mäntys Mäntysuon pintavalutuskenttä												
	Klo 10:30-10:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 2 °C; Virt 0,1 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	0,70	4,2	4,2	<1	4,7	55		2400		230		
	Kasv.kentältä lähtevä	0,0	110	200	24	4,1	78		2800		510		

Neova, 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	Pato cm
11.1.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; Kasv.kentälle tuleva, allas	0,10	3,0	<1		22	740			35			
3.2.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 11:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Kasv.kentälle tuleva	0,0	15	4,6		20	710			44			
30.3.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 15:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 8 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Ohitus	0,20	3,5	<1		16	1600			63			
15.4.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 10:30-11:20; Näytt.ottaja TiAh; Pato 8 cm; It.ilma 2 °C; Virt ~1 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä 1 Kasv.kentältä lähtevä 2	5,6 0,30 0,0	47 2,1 <1	25 <1 <1	6,3 5,9 5,8	27 25 25	1100 580 530	180 20 20	330 7 6	160 28 26	94 4 4	22000 1100 930	
22.4.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 16:05-17:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä 1 Kasv.kentältä lähtevä 2 Tuleva oja	16,3 0,0 0,0 1,9	53 <1 1,5 8,0	24 <1 <1 2,7	6,4 5,8 5,9 5,8	34 23 21 23	1400 490 490 930	45 14 21 240	470 4 4 73	140 22 24 29	62 <2 <2 <2	26000 730 750 1200	13,0
29.4.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 11:10-11:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt 10 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä 1 Kasv.kentältä lähtevä 2	0,40 0,20 0,0	340 6,4 <1	190 3,2 <1	6,1 6,2 5,8	29 22 22	3400 780 570	170 140 47	86 27 4	390 33 22	10 6 4	12000 1500 780	20
3.5.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 11:30-12:00; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 9 cm; It.ilma 6 °C; Virt ~1 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä 1 Kasv.kentältä lähtevä 2	1,5 1,5 0,80	3,2 1,2 1,5	<1 <1 <1		18 21 22	750 590 550			30 25 23			
18.5.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä Klo 17:35-18:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Virt ~0,2 l/s; Kasv.kentälle tuleva Kasv.kentältä lähtevä 1 Kasv.kentältä lähtevä 2	17,5 10,9 11,3	6,6 1,3 3,6	<1 <1 <1		24 28 31	1300 920 1000			35 33 30			5

Neova, 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	Pato cm
23.8.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 12:35-13:15; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Virt -0,1 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	123	5,2	<1		35	1300			60			
	Kasv.kentältä lähtevä 1	10,6	<1	<1		36	930			38			<0
	Kasv.kentältä lähtevä 2	10,6	1,8	<1		24	720			39			6
8.9.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 12:30-13:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 14 °C; Pilv. 8 /8;												
	Kasv.kentälle tuleva	11,5	9,5	2,9		28	810			54			
	Kasv.kentältä lähtevä 2	9,7	1,4	<1		26	600			24			5
23.9.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 11:00-11:30; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 3 °C; Virt -0,5 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	4,1	5,0	<1		29	700			46			
	Kasv.kentältä lähtevä 1	4,0	1,3	<1		32	720			30			
	Kasv.kentältä lähtevä 2	4,6	<1	<1		30	670			23			
7.10.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 13:05-13:40; Näytt.ottaja LH; Pato 12 cm; It.ilma 10 °C; Virt 20 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	8,1	6,3	2,4	6,8	27	680	36	9	44	17	3600	
	Kasv.kentältä lähtevä 1	7,8	1,3	<1	5,8	34	720	<5	<3	30	5	930	
	Kasv.kentältä lähtevä 2	8,0	2,4	<1	6,4	30	670	<5	<3	31	9	1800	
21.10.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 16:05-16:45; Näytt.ottaja LH; Pato 19,5 cm; It.ilma 4 °C; Virt -50 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	1,6	4,8	1,3	6,1	35	880	130	46	31	10	2100	
	Kasv.kentältä lähtevä 1	1,9	<1	<1	5,9	33	620	5	<3	19	5	910	
	Kasv.kentältä lähtevä 2	1,3	1,5	<1	6,3	33	710	65	<3	22	8	1400	
3.11.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 10:30-11:05; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 4 °C; Virt -2,5 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	4,6	4,0	<1		32	870			33			
	Kasv.kentältä lähtevä 1	4,6	1,7	<1		33	740			24			
	Kasv.kentältä lähtevä 2	4,6	<1	<1		33	640			20			
16.11.2021	4336 / Pihlkk Pihlajasuon kasvillisuus kenttä												
	Klo 13:50-14:25; Näytt.ottaja TIAh; Pato 5 cm; It.ilma 2 °C; Virt 0,2 l/s;												
	Kasv.kentälle tuleva	2,4	3,0	<1		29	880			33			
	Kasv.kentältä lähtevä 1	0,70	1,1	<1		26	600			19			
	Kasv.kentältä lähtevä 2	1,2	<1	<1		27	530			20			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
9.2.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 13:00-13:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilmä -11 °C;												
	Pvk tuleva	0,10	2,5	<1		17	1600			30			
	Pvk lähtevä	0,60	7,4	1,7		29	1400			270			
18.3.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 12:25-12:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilmä -6 °C;												
	Pvk tuleva	0,20	15	6,8	6,3	21	1700	110	1200	73	4	11000	
	Pvk lähtevä	0,0	4,2	1,0	6,2	23	1400	230	480	59	6	4100	
7.4.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 15:55-16:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilmä 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pvk tuleva	1,8	11	2,9		14	1600			90			
	Pvk lähtevä	0,0	1,7	<1		9,9	800			33			7,5
14.4.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 12:10-12:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilmä 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pvk tuleva	0,30	2,2	<1	5,8	13	1100	290	400	25	6	1300	
	Pvk lähtevä	0,30	2,3	<1	6,1	14	910	280	240	27	6	1200	45
19.4.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 15:45-16:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilmä 14 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pvk tuleva	10,3	7,4	2,4	6,0	13	980	190	340	37	7	3200	
	Pvk lähtevä	0,0	<1	<1	6,1	12	520	160	7	21	5	830	13,5
27.4.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 16:05-16:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilmä 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;												
	Pvk tuleva	0,60	2,5	<1	5,8	11	900	180	340	22	3	900	
	Pvk lähtevä	0,30	1,5	<1	5,9	11	740	250	120	17	3	590	48
6.5.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 15:55-16:15; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 16 cm; lt.ilmä 4 °C;												
	Pvk tuleva	3,5	6,1	<1	6,3	14	1200	350	390	43	18	2600	
	Pvk lähtevä	3,0	1,8	<1	6,0	12	810	350	16	30	6	950	
20.5.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 15:20-15:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilmä 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pvk tuleva	11,9	18	6,4	6,2	27	1700	200	660	110	61	7700	
	Pvk lähtevä	13,0	2,8	<1	6,0	25	840	16	14	65	14	1600	18

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Kiintoaine 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	Pato cm
31.5.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 12:20-12:35; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pvk tuleva	10,0	12	3,1	6,3	24	780	84	120	68	45	7000	
	Pvk lähtevä	8,0	1,1	<1	6,2	22	600	10	7	46	7	820	11
17.6.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 19:15-19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C;												
	Pvk tuleva	17,7	11	3,3		24	1200			110			
	Pvk lähtevä	11,3	3,2	<1		25	870			37			
1.7.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 15:45-16:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;												
	Pvk tuleva	20,3	27	12		30	1000			120			
	Pvk lähtevä	14,9	28	8,3		63	1800			220			38
13.7.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 13:10-13:20; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 37 cm; It.ilma 27 °C;												
	Pvk tuleva	21,0	33	13		33	1200			130			
	Pvk lähtevä	17,8	45	13		91	2800			360			
1.8.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 16:50-17:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C;												
	Pvk tuleva	20,5	15	4,6		23	1100			130			
	Pvk lähtevä	14,5	27	6,6		63	2300			350			
11.8.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 14:05-14:20; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 43 cm; It.ilma 19 °C;												
	Pvk tuleva	17,4	7,8	1,3	6,2	30	2700	1000	600	88	16	3000	
	Pvk lähtevä	16,0	4,6	<1	6,2	30	1200	150	<3	75	18	2300	
26.8.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja TP; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pvk tuleva	10,8	3,9	<1	6,3	25	2400	980	480	44	14	2200	
	Pvk lähtevä	10,2	2,4	<1	6,4	22	840	100	<3	37	11	1600	49
6.9.2021	4336 / Pitkälä Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 45 cm; It.ilma 14 °C;												
	Pvk tuleva	8,5	14	4,4		22	990			95			
	Pvk lähtevä	5,9	1,9	<1		20	710			36			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Kiintoaine 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	Pato cm
21.9.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 12:55-13:05; Näytt.ottaja TePo; Pato 54 cm; lt.ilma 6 °C;												
	Pvk tuleva	6,4	8,0	1,5		27	1400			80			
	Pvk lähtevä	5,4	13	3,3		37	1200			250			
4.10.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 12:25-13:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 62 cm; lt.ilma 14 °C;												
	Pvk tuleva	7,9	14	6,7	6,3	22	1000	260	<3	59	12	5000	
	Pvk lähtevä	7,7	38	14	6,1	36	1200	10	<3	260	93	12000	
19.10.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 15:00-15:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 1 °C; Virt ~20 l/s;												
	Pvk tuleva	2,4	8,7	2,7	6,1	26	1800	550	460	68	24	4800	
	Pvk lähtevä	1,8	3,3	<1	6,1	19	1200	510	19	41	13	2000	
4.11.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 11:05-11:20; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 5 °C; Virt ~5 l/s;												
	Pvk tuleva	4,7	8,0	2,3		19	1400			61			
	Pvk lähtevä	4,6	3,4	<1		18	780			42			
15.11.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 11:55-12:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -3 °C; Virt ~2 l/s;												
	Pvk tuleva	0,40	8,8	3,8		15	1200			61			
	Pvk lähtevä	0,40	3,4	<1		15	810			42			
7.12.2021	4336 / Pitkäl Pitkälähdonsuon kuormitustarkkailu												
	Klo 13:30-13:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -15 °C; Virt <1 l/s;												
	Pvk tuleva	0,0	12	5,6		15	1400			67			
	Pvk lähtevä	0,70	4,8	<1		27	1100			170			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
11.1.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 12:00-12:10; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	10	3,5		14	1100			60			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,3	<1		14	790			31			7
3.2.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 12:35-12:45; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma -19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	11	3,1		12	1200			61			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,4	<1		12	770			36			7
10.3.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 15:05-15:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -12 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	12	4,8		12	1100			56			
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	3,4	<1		13	750			33			
6.4.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 14:40-14:50; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	0,20	3,6	<1	5,7	11	840	220	310	18	3	850	
	Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,6	<1	5,9	11	610	250	81	14	3	540	23
14.4.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 10:20-10:30; Näytt.ottaja HanH; lt.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s;												
	Pv.kentälle tuleva	0,10	4,6	2,0	5,9	9,7	870	190	390	21	<2	690	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,8	<1	6,0	11	650	270	120	15	<2	570	23
22.4.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 18:35-18:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	0,50	11	4,3	6,0	13	1100	150	490	48	3	1900	
	Pv.kentältä lähtevä	0,0	4,2	<1	6,0	12	900	270	210	25	<2	860	22,5
29.4.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 16:25-16:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	2,0	10	4,1		19	1400			49			
	Pv.kentältä lähtevä	1,3	1,9	<1		15	1100			24			11
18.5.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 19:05-19:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	19,0	19	6,1		31	1800			68			
	Pv.kentältä lähtevä	13,7	3,0	<1		26	1100			31			9

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
3.6.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 11:00-11:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 5 cm; It.ilma 22 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	20,7	11	4,0		16	700			56			
	Pv.kentältä lähtevä	11,8	2,5	<1		24	630			26			
16.6.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 19:45-19:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	16,8	13	2,7		25	1500			95			
	Pv.kentältä lähtevä	12,2	2,7	<1		29	800			48			6,5
29.6.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 14:00-14:05; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	23,3	9,8	3,7		36	1600			84			
	Pv.kentältä lähtevä	16,6	10	2,4		61	1400			52			4
14.7.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 15:00-15:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	Pv.kentälle tuleva	26,6	8,2	3,0		34	1000			75			
	Pv.kentältä lähtevä	16,7	25	7,8		59	1500			74			1
29.7.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 12:30-12:40; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 2 cm; It.ilma 20 °C;												
	Pv.kentälle tuleva		5,6	2,3		25	860			69			
	Pv.kentältä lähtevä		9,8	2,0		32	910			62			
9.8.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 13:55-14:00; Näytt.ottaja Teemu Poutiainen; Pato 8 cm; It.ilma 18 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	16,9	9,3	1,4		37	2200			95			
	Pv.kentältä lähtevä	13,6	5,2	<1		39	1000			57			
23.8.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 14:20-14:25; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentälle tuleva	11,8	12	3,5	5,4	46	2900	430	1400	53	6	1700	
	Pv.kentältä lähtevä	12,1	4,9	<1	5,8	39	1400	210	240	33	4	1700	25
8.9.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s;												
	Pvk tuleva	12,2	12	4,6		20	1200			77			
	Pvk lähtevä	9,1	2,2	<1		24	650			31			8

Neova, 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	Pato cm
23.9.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 12:35-12:40; Näytt.ottaja TePo; Pato 6 cm; lt.ilma 3 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,5	11	3,3		19	1100			81			
	Pv.kentältä lähtevä	3,6	1,7	<1		19	520			22			
7.10.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 14:35-14:40; Näytt.ottaja LH; Pato 17 cm; lt.ilma 10 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	8,5	14	4,9	6,5	28	2000	350	860	61	18	4600	
	Pv.kentältä lähtevä	8,0	8,3	3,5	6,3	20	630	110	25	38	12	2700	
21.10.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 17:50-18:05; Näytt.ottaja LH; Pato 20,5 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,30	6,2	2,1	6,1	22	1500	350	730	31	13	2200	
	Pv.kentältä lähtevä	1,5	3,8	<1	6,1	22	1100	460	170	28	14	1700	
	Laskeutusallas												
3.11.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 11:40-11:45; Näytt.ottaja TePo; Pato 9 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	4,6	8,3	2,2		23	1500			54			
	Pv.kentältä lähtevä	4,6	2,6	<1		19	850			24			
13.12.2021	4336 / Pitkäsuo Pitkäsuo kuormitus												
	Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 6 cm; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	0,40	14	5,0		11	1300			60			
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	4,1	1,1		11	690			29			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
19.1.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 16:10; Näytt.ottaja TiAh; Pato 8 cm; It.ilma -5 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,3	<1		24	750			19			
17.2.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 15:50; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 8 cm; It.ilma -20 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,4	<1		21	730			19			
30.3.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	1,3	<1	6,1	10,0	520	270	18	24	8	360	27
6.4.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 11:50; Näytt.ottaja TePo; It.ilma -1 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentältä lähtevä	0,20	1,2	<1	6,0	19	670	200	47	25	10	500	30
22.4.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 11:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; Pv.kentältä lähtevä	2,6	1,4	<1	6,0	18	630	150	10	20	<2	500	39
29.4.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; Pv.kentältä lähtevä	5,1	<1	<1	6,0	19	600	110	<3	16	<2	430	37
3.5.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 13:20; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 6 cm; It.ilma 6 °C; Pv.kentältä lähtevä	4,2	<1	<1		20	660			20			
18.5.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 12:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Pv.kentältä lähtevä	12,7	3,0	<1	6,1	41	1300	46	31	54	18	1300	4
3.6.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 15:30; Näytt.ottaja TiAh; Pato 6 cm; It.ilma 24 °C; Pv.kentältä lähtevä	16,7	1,7	<1		34	780			25			
29.6.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3 Klo 10:25; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 22 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva	15,8	8,5	2,1		51	1200			52			5

Neova, 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	Pato cm
12.8.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3												
	Klo 20:35-21:35; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; lt.ilma 20 °C;												
	Pv.kentälle tuleva	19,6	5,2	1,4	6,5	22	830	49	110	41	6	2600	
	Pv.kentältä lähtevä	16,9	2,8	<1	6,0	32	750	5	<3	36	4	790	
23.8.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3												
	Klo 10:10; Näytt.ottaja TePo; lt.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8;												
	Pv.kentältä lähtevä	12,3	1,1	<1	5,8	28	650	<5	<3	16	<2	740	26
23.9.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3												
	Klo 10:05; Näytt.ottaja LH; Pato 11,5 cm; lt.ilma 5 °C;												
	Pv.kentältä lähtevä	4,4	1,8	<1	6,1	20	540	6	7	13	<2	720	
21.10.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3												
	Klo 11:20; Näytt.ottaja LH; Pato 9,5 cm; lt.ilma 4 °C;												
	Pv.kentältä lähtevä	1,8	3,4	<1	6,1	31	630	30	16	20	3	990	
13.12.2021	4336 / PäsmäPV3 Päsmärinsuo PVK 3												
	Klo 15:25; Näytt.ottaja TiAh; Pato 2 cm; lt.ilma -2 °C;												
	Pv.kentältä lähtevä	0,10	1,8	<1		24	710			25			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
13.4.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 13:15; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 5 °C; Virt >20 l/s; Pv.kentälle tuleva	0,50	1,7	<1	4,9	26	1100	140	390	17	2	1000	
27.4.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 13:35; Näytt.ottaja MiSa; It.ilma 6 °C; Pilv. 2 /8; Pv.kentältä lähtevä	0,80	1,6	<1	5,4	27	1300	230	430	22	<2	1100	15,0
27.5.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; Pato 13 cm; It.ilma 8 °C; Pv.kentältä lähtevä	8,3	2,5	<1	5,6	39	1200	330	99	31	5	2600	
3.8.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 9:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 11 cm; It.ilma 16 °C; Pv.kentältä lähtevä	P	2,2	<1	5,7	42	740	7	<3	22	3	2000	
2.9.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 9:00; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Pv.kentältä lähtevä	8,0	6,6	1,1		43	690			27			
14.9.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 8:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; Pv.kentältä lähtevä	7,6	3,7	<1	5,7	32	840	140	90	24	5	2700	7
27.9.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 9:25; Näytt.ottaja TePo; Pato 2 cm; It.ilma 1 °C; Pv.kentältä lähtevä	2,9	24	6,9		25	550			31			
27.10.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 11:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; Pato 18 cm; It.ilma 5 °C; Pv.kentältä lähtevä	2,9	1,8	<1	5,4	43	1700	510	430	19	2	1400	
9.11.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 11:30-11:50; Näytt.ottaja LH; Pato 3 cm; It.ilma -3 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	0,40 0,80	<1 4,3	<1 <1	5,3 5,7	47 71	1400 3400	640 330	51 1900	14 37	<2 3	1600 5100	
23.11.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 8:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt -0,1 l/s; Pv.kentältä lähtevä	0,10	3,2	<1		32	990			22			

Neova, 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	Pato cm
20.12.2021	4336 / RahkaPV Rahkasuon PV-kentän kuormitus Klo 10:30; Näytt.ottaja Timo Ahonen; lt.ilma -15 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,0	2,8	<1		45	1000			21			

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °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	Pato cm
11.1.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; Pv.kentältä lähtevä	0,20	5,6	<1		47	990			70			3
3.2.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -19 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s; Pv.kentältä lähtevä	0,30	13	1,3		58	1500			130			2
10.3.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 16:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma -12 °C; Pv.kentältä lähtevä	0,40	27	5,0		70	1900			210			
14.4.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 14:00; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Pv.kentältä lähtevä		3,6	<1		24	680			44			8
3.5.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 10:10-10:20; Näytt.ottaja Hannu Hakkarainen; Pato 6 cm; It.ilma 5 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	3,4 0,50	11 3,1	5,6 <1		15 18	960 600			45 34			
3.6.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 11:30-11:40; Näytt.ottaja TiAh; Pato 3 cm; It.ilma 22 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	21,7 10,6	12 7,0	4,9 <1		15 43	550 990			57 57			
29.6.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 13:30-13:40; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	20,8 13,4	9,0 73	3,5 22		22 91	680 2500			56 280			3
23.8.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 13:50-14:00; Näytt.ottaja TePo; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	11,9 10,6	4,2 5,3	<1 <1		30 35	2300 1100			39 86			10
23.9.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuo PV-kenttä Klo 12:10-12:15; Näytt.ottaja TePo; Pato 10 cm; It.ilma 3 °C; Pv.kentälle tuleva Pv.kentältä lähtevä	3,6 4,6	5,6 1,3	1,3 <1		17 27	470 680			46 29			

Neova, 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	Pato cm
21.10.2021	4336 / RuokoPV Ruokosuon PV-kenttä												
	Klo 17:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Pv.kentälle tuleva	1,4	3,8	1,9	6,0	21	1400	660	190	25	9	1200	

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ**Määritykset**

Pato = Mittapadon pinnankorkeus

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), Metr (SFS 3036:1981)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA (SFS-ISO 29441:2018)

NO2N+NO3N = *Nitriittityppi+nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = *Ammoniumtyppi, CFA (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

Kok. P = Kokonaisfosfori, FIA (Sis. menetelmä LA65, kolorimetrinen, FIA)

PO4-P = *Fosfaattifosfori, CFA (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))

Pato = Mittapadon pinnankorkeus

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
19.5.2021	4336 / Kaija2 Kaijanpäänsuon laskuoja 2 Klo 15:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 22 °C; 0,1	12,2	1,4	<1	5,7	130	37	830	99	<3	28	7
4.8.2021	4336 / Kaija2 Kaijanpäänsuon laskuoja 2 Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 18 °C; 0,1	13,5	6,1	<1	5,7	250	36	1900	500	230	62	12
16.9.2021	4336 / Kaija2 Kaijanpäänsuon laskuoja 2 Klo 18:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 8 °C; Pliv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; 0,1	7,5	2,1	<1	5,5	300	44	1100	200	57	32	3
8.11.2021	4336 / Kaija2 Kaijanpäänsuon laskuoja 2 Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 0 °C; 0,1	2,6	1,6	<1	5,6	260	36	1000	260	51	24	5
19.5.2021	4336 / Ylä2 Yläpuro 2 Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 22 °C; Pliv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1	9,3	<1	<1	5,5	310	43	1300	460	<3	26	5
4.8.2021	4336 / Ylä2 Yläpuro 2 Klo 14:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; Virt 0,2 l/s; 0,1	12,5	1,9	<1	6,4	170	23	740	96	<3	42	10
16.9.2021	4336 / Ylä2 Yläpuro 2 Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	7,3	1,3	<1	5,3	430	66	1200	260	6	29	4
8.11.2021	4336 / Ylä2 Yläpuro 2 Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 0 °C; 0,1	1,8	<1	<1	5,6	280	41	1700	910	10	20	4
19.5.2021	4336 / Pajunen2 Pajusenpuro 2 Klo 12:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 22 °C; Pliv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1	11,3	7,8	4,1	6,0	270	33	1000	230	8	48	9
4.8.2021	4336 / Pajunen2 Pajusenpuro 2 Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; 0,1	13,9	7,4	3,4	6,6	240	38	1900	480	96	85	14

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
16.9.2021	4336 / Pajunen2 Pajusenpuro 2 Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	7,5	2,6	<1	5,9	310	45	1100	220	4	40	6
8.11.2021	4336 / Pajunen2 Pajusenpuro 2 Klo 13:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 0 °C; 0,1	1,4	1,6	<1	6,0	250	36	1000	320	24	33	8
19.5.2021	4336 / VENTO1 Ventojoki 1 Klo 13:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 22 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1	17,0	4,9	<1	6,2	230	28	950	190	8	45	5
4.8.2021	4336 / VENTO1 Ventojoki 1 Klo 13:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 17 °C; 0,1	17,8	11	2,9	6,9	210	26	990	<5	<3	110	8
16.9.2021	4336 / VENTO1 Ventojoki 1 Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	7,8	3,1	<1	5,8	340	49	1000	100	<3	46	3
8.11.2021	4336 / VENTO1 Ventojoki 1 Klo 13:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 0 °C; 0,1	2,7	2,6	<1	6,4	230	33	1400	590	30	50	14
12.5.2021	4336 / Manninp1 Manninpuro 1 Klo 9:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1	4,7	<1	<1	6,5	98	3,7	270	170	<3	<3	7
16.9.2021	4336 / Manninp1 Manninpuro 1 Klo 7:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; Virt ~0,1 l/s; 0,1	5,0	<1	<1	6,3	22	3,6	310	200	<3	8	5
28.9.2021	4336 / Manninp1 Manninpuro 1 Klo 11:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Virt ~0,1 l/s; 0,1	4,4	<1	<1	6,4	28	3,0	350	210	<3	18	9
8.11.2021	4336 / Manninp1 Manninpuro 1 Klo 9:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -1 °C; 0,1	4,5	<1	<1	6,3	20	3,5	330	210	4	6	4

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
12.5.2021	4336 / Manninp2 Manninpuro 2 Klo 10:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; Pliv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1	7,1	1,7	<1	5,9	250	32	570	45	7	16	5
16.9.2021	4336 / Manninp2 Manninpuro 2 Klo 7:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	6,9	1,8	<1	5,6	420	54	940	35	11	35	6
28.9.2021	4336 / Manninp2 Manninpuro 2 Klo 12:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; 0,1	5,5	4,2	<1	6,0	400	45	930	19	<3	39	5
8.11.2021	4336 / Manninp2 Manninpuro 2 Klo 10:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -1 °C; 0,1	2,6	2,4	<1	5,8	290	41	960	110	85	23	2
12.5.2021	4336 / Manninp3 Manninpuro 3 Klo 11:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; Pliv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1	7,1	2,6	<1	6,0	230	26	570	60	5	17	5
16.9.2021	4336 / Manninp3 Manninpuro 3 Klo 8:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	6,8	1,8	<1	6,0	340	50	850	50	<3	32	6
28.9.2021	4336 / Manninp3 Manninpuro 3 Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Virt ~20 l/s; 0,1	6,1	4,1	1,1	6,3	380	43	870	23	<3	37	6
8.11.2021	4336 / Manninp3 Manninpuro 3 Klo 10:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -1 °C; 0,1	3,0	1,8	<1	5,9	290	39	900	120	46	22	2
11.5.2021	4336 / Juurika4 Juurikkasuonoja 4 Klo 14:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C; Pliv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	9,0	3,9	<1	5,1	240	28	660	52	12	23	8
5.8.2021	4336 / Juurika4 Juurikkasuonoja 4 Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 19 °C; 0,1	13,5	5,1	<1	4,4	180	26	840	46	14	40	4

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
27.9.2021	4336 / Juurika4 Juurikkasuonoja 4 Klo 13:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 11 °C; 0,1	5,5	13	3,7	5,8	570	48	1100	45	36	66	24
27.10.2021	4336 / Juurika4 Juurikkasuonoja 4 Klo 13:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; 0,1	5,0	2,2	<1	4,7	230	36	750	78	36	21	4
11.5.2021	4336 / Kutunjo1 Kutunjoki 1 Klo 15:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C; 0,1	9,2	3,7	<1	6,2	140	18	500	59	<3	18	4
5.8.2021	4336 / Kutunjo1 Kutunjoki 1 Klo 16:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 19 °C; 0,1	18,9	3,5	1,1	6,4	95	15	460	<5	<3	21	<2
27.9.2021	4336 / Kutunjo1 Kutunjoki 1 Klo 12:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 11 °C; 0,1	7,3	2,2	<1	6,6	150	17	460	19	6	18	<2
27.10.2021	4336 / Kutunjo1 Kutunjoki 1 Klo 12:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; 0,1	4,3	3,6	1,5	6,4	200	25	640	66	14	26	3
11.5.2021	4336 / Kutunjo3 Kutunjoki 3 Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 21 °C; Plv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	8,2	4,6	1,8	6,1	150	18	530	63	<3	19	4
5.8.2021	4336 / Kutunjo3 Kutunjoki 3 Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 19 °C; 0,1	15,5	4,0	1,2	5,7	170	25	680	14	<3	36	2
27.9.2021	4336 / Kutunjo3 Kutunjoki 3 Klo 13:05; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 11 °C; 0,1	7,5	2,8	1,1	6,4	170	18	480	19	<3	21	<2
27.10.2021	4336 / Kutunjo3 Kutunjoki 3 Klo 12:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; 0,1	4,4	4,1	1,6	6,3	220	29	650	71	8	27	4

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
11.5.2021	4336 / Kaatron1 Kaatronpuro 1 Klo 10:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	3,0	28	23	6,2	170	23	1000	450	12	29	6
2.8.2021	4336 / Kaatron1 Kaatronpuro 1 Klo 14:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 20 °C;											
	0,1	16,3	45	25	6,8	250	30	1800	410	97	100	14
15.9.2021	4336 / Kaatron1 Kaatronpuro 1 Klo 12:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	6,5	2,2	<1	7,0	170	24	720	140	<3	30	7
12.10.2021	4336 / Kaatron1 Kaatronpuro 1 Klo 13:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1	7,7	3,6	1,5	6,9	190	27	850	170	13	42	7
11.5.2021	4336 / Kaatron2 Kaatronpuro 2 Klo 10:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	3,5	110	100	6,2	160	21	890	360	<3	58	6
2.8.2021	4336 / Kaatron2 Kaatronpuro 2 Klo 15:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 20 °C;											
	0,1	14,9	28	20	7,2	190	23	1100	210	5	74	14
15.9.2021	4336 / Kaatron2 Kaatronpuro 2 Klo 13:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C;											
	0,1	7,1	3,5	1,6	7,0	140	21	780	210	<3	39	10
12.10.2021	4336 / Kaatron2 Kaatronpuro 2 Klo 14:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;											
	0,1	8,0	11	7,8	7,0	160	22	890	260	5	63	12
11.5.2021	4336 / VENEPUR3 Venepuro 3 Klo 11:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	5,5	15	12	6,5	140	16	820	330	4	40	5
2.8.2021	4336 / VENEPUR3 Venepuro 3 Klo 15:30; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 20 °C;											
	0,1	20,4	4,7	2,0	6,9	110	14	600	<5	<3	42	6

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
15.9.2021	4336 / VENEPUR3 Venepuro 3 Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; 0,1	8,7	6,4	3,2	6,9	150	21	790	100	22	53	8
12.10.2021	4336 / VENEPUR3 Venepuro 3 Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,1	8,8	8,2	5,2	6,8	130	17	830	230	21	65	11
18.5.2021	4336 / Suursp1 Suurensuonpuro 1 Klo 11:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	9,1	2,1	<1	5,8	320	25	760	61	13	24	6
12.8.2021	4336 / Suursp1 Suurensuonpuro 1 Klo 21:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; 0,1	13,4	5,9	<1	6,4	370	33	640	20	34	71	19
23.9.2021	4336 / Suursp1 Suurensuonpuro 1 Klo 9:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	4,0	2,3	<1	6,6	210	26	510	43	28	28	9
21.10.2021	4336 / Suursp1 Suurensuonpuro 1 Klo 10:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; 0,1	3,4	1,9	<1	5,3	260	37	620	51	12	20	5
18.5.2021	4336 / Suursp5 Suursuonpuro 5 Klo 12:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; Lähtevä	11,7	3,6	1,2	5,2		32	810	30	12	27	8
12.8.2021	4336 / Suursp5 Suursuonpuro 5 Klo 20:55; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; Lähtevä	14,8	3,9	<1	5,4		41	900	17	22	66	11
23.9.2021	4336 / Suursp5 Suursuonpuro 5 Klo 10:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; Lähtevä	4,2	4,5	1,7	5,6		35	740	21	17	44	9
21.10.2021	4336 / Suursp5 Suursuonpuro 5 Klo 11:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; Lähtevä	1,9	1,8	<1	4,9		49	740	40	33	24	7

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
18.5.2021	4336 / Suursp2 Suurensuonpuro 2 Klo 13:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 16 °C; 0,1	10,5	2,7	<1	5,2	260	28	790	32	16	24	8
12.8.2021	4336 / Suursp2 Suurensuonpuro 2 Klo 22:10; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 20 °C; 0,1	14,0	3,9	<1	5,4	360	41	830	27	15	61	11
23.9.2021	4336 / Suursp2 Suurensuonpuro 2 Klo 11:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; 0,1	4,5	2,9	<1	5,7	260	32	600	19	3	36	8
21.10.2021	4336 / Suursp2 Suurensuonpuro 2 Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 4 °C; 0,1	2,8	1,9	<1	4,8	370	49	740	31	28	26	6
27.5.2021	4336 / Pursoja Pursiaissuonoja Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 9 °C; 0,1	5,5	1,8	<1	5,3	250	33	620	58	12	20	6
3.8.2021	4336 / Pursoja Pursiaissuonoja Klo 13:35; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma 13 °C; 0,1	12,4	31	12	6,3	200	29	700	54	13	84	6
14.9.2021	4336 / Pursoja Pursiaissuonoja Klo 13:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	7,5	1,5	<1	5,5	280	42	660	25	7	25	6
9.11.2021	4336 / Pursoja Pursiaissuonoja Klo 13:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma -3 °C; 0,1	1,5	<1	<1	5,6	210	38	620	62	35	17	3
27.5.2021	4336 / Rahksoja Rahkasuon laskuoja Klo 15:40; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 9 °C; 0,1	6,7	3,9	1,0	5,1	350	39	750	71	27	22	3
3.8.2021	4336 / Rahksoja Rahkasuon laskuoja Klo 14:35; Näytt.ottaja Lauri Heitto; lt.ilma 13 °C; 0,1	14,1	42	25	5,8	310	38	1300	120	320	74	7

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
14.9.2021	4336 / Rahksoja Rahkasuon laskuoja Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	7,5	6,0	1,6	5,5	370	44	960	91	200	27	5
9.11.2021	4336 / Rahksoja Rahkasuon laskuoja Klo 13:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; 0,1	0,90	5,1	3,3	5,3	340	53	950	73	230	24	2
27.5.2021	4336 / Ahmap Ahmapuro Klo 19:35; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; 0,1	6,7	8,3	5,2	5,8	300	34	1000	280	54	49	19
3.8.2021	4336 / Ahmap Ahmapuro Klo 18:50; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 10 °C; 0,1	13,1	96	76	6,4	250	30	1800	560	310	130	30
14.9.2021	4336 / Ahmap Ahmapuro Klo 18:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	7,2	7,2	3,0	5,9	260	41	990	280	15	38	11
9.11.2021	4336 / Ahmap Ahmapuro Klo 17:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; 0,1	0,90	2,7	1,1	5,8	260	42	990	310	65	30	7
10.5.2021	4336 / Luosta1 Luostanjoki 1 Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1	3,9	1,0	<1	4,8	240	23	430	23	<3	20	3
3.8.2021	4336 / Luosta1 Luostanjoki 1 Klo 17:40; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 11 °C; 0,1	16,4	3,3	<1	6,0	180	19	550	42	3	60	16
14.9.2021	4336 / Luosta1 Luostanjoki 1 Klo 17:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	8,6	1,5	<1	5,6	240	25	430	10	<3	26	5
9.11.2021	4336 / Luosta1 Luostanjoki 1 Klo 15:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma -4 °C; 0,1	1,5	<1	<1	4,8	260	40	550	14	8	26	<2

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkJ. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
10.5.2021	4336 / LuostAk Luostanjoki Autiokoski Klo 14:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	0,1	4,3	1,2	<1	4,9	240	23	440	20	<3	19	3
3.8.2021	4336 / LuostAk Luostanjoki Autiokoski Klo 18:05; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 11 °C;											
	0,1	17,0	3,9	<1	6,3	130	14	370	6	<3	33	6
14.9.2021	4336 / LuostAk Luostanjoki Autiokoski Klo 18:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	0,1	8,8	2,7	<1	6,0	210	21	380	<5	<3	27	7
9.11.2021	4336 / LuostAk Luostanjoki Autiokoski Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma -4 °C;											
	0,1	0,90	1,1	<1	4,8	220	43	560	10	7	27	<2
27.5.2021	4336 / Saunap0B Saunapuro 0B Klo 16:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	6,3	<1	<1	4,3	380	44	550	6	7	18	3
3.8.2021	4336 / Saunap0B Saunapuro 0B Klo 15:55; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 14 °C;											
	0,1	12,0	43	14	5,4	220	33	830	<5	7	110	7
14.9.2021	4336 / Saunap0B Saunapuro 0B Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;											
	0,1	8,2	1,6	<1	4,3	550	69	760	9	7	26	4
9.11.2021	4336 / Saunap0B Saunapuro 0B Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C;											
	0,1	3,5	<1	<1	4,2	440	70	710	<5	9	19	2
27.5.2021	4336 / Saunap2 Saunapuro 2 Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C;											
	0,1	7,3	2,3	<1	4,7	410	43	830	73	56	28	4
3.8.2021	4336 / Saunap2 Saunapuro 2 Klo 16:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 14 °C;											
	0,1	14,2	40	13	5,6	460	49	1200	41	63	150	18

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	K-aine mg/l	Ka.hehkj. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	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
14.9.2021	4336 / Saunap2 Saunapuro 2 Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	7,6	4,1	<1	4,9	420	51	1100	130	110	37	8
9.11.2021	4336 / Saunap2 Saunapuro 2 Klo 14:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; 0,1	0,90	1,6	<1	4,8	410	57	1400	280	340	24	5
27.5.2021	4336 / Keyrj3 Keyritynjoki 3 Klo 17:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; 0,1	10,5	2,0	<1	5,5	220	23	490	38	6	26	2
3.8.2021	4336 / Keyrj3 Keyritynjoki 3 Klo 17:00; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 14 °C; 0,1	17,6	5,3	<1	6,2	190	18	550	18	13	44	5
14.9.2021	4336 / Keyrj3 Keyritynjoki 3 Klo 17:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	5,8	12	7,3	6,0	170	17	440	6	<3	36	4
9.11.2021	4336 / Keyrj3 Keyritynjoki 3 Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; 0,1	2,0	1,7	<1	5,9	180	24	470	36	15	30	3
27.5.2021	4336 / KeyrjP2B Keyritynjoki P 2B Klo 19:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 9 °C; 0,1	10,1	2,8	<1	5,6	200	23	520	52	12	26	3
3.8.2021	4336 / KeyrjP2B Keyritynjoki P 2B Klo 18:25; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 11 °C; 0,1	17,3	5,0	1,2	6,5	140	14	530	100	<3	42	4
14.9.2021	4336 / KeyrjP2B Keyritynjoki P 2B Klo 18:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	9,4	2,3	<1	6,2	170	17	440	45	<3	27	5
9.11.2021	4336 / KeyrjP2B Keyritynjoki P 2B Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma -3 °C; 0,1	1,4	1,9	<1	5,9	190	26	490	52	14	30	4

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Määritykset

Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)

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)

Väri = *Väri, AQ2 (SFS-EN ISO 7887 osa 6 (2012), diskreettialyysaattori)

COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn), CFA (ISO 8467:1993)

Kok. N = *Kokonaistyyppi, CFA (SFS-ISO 29441:2018)

NO2N+NO3N = *Nitrifikaattityppi+nitraattityppi, CFA (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = *Ammoniumtyppi, CFA (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)

Kok. P = *Kokonaisfosfori, CFA (ISO 15681-2:2018)

PO4-P = *Fosfaattifosfori, CFA (SFS-EN ISO 15681-2:2018)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
15.3.2021	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. 5,7 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 50 cm; Lumi 20 cm; Klo 16:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,80	9,2	64	4,7	1,4	4,7	6,5	270	30	840	140	55	55	21	
	3	2,8	6,9	51												
	4,7	3,8	<0,2	0,0	12	9,9	5,8	6,1	340	35	1200	78	230	75	18	
29.6.2021	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. 5,8 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	0-2															14
	1,0	22,1									760	<5	11	35	2	
	0	23,7														
	2	11,1														
20.7.2021	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. 5,7 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 17:25; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0-2															23
	1	20,5									780	<5	<3	34	<2	
11.8.2021	4336 / Raate101 Raatelampi 101	Kok.syv. 5,8 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 18:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 19 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	19,3	7,6	83	2,8	3,5	3,1	6,5	170	25	720	<5	<3	41	3	
	3	10,8	0,45	4,1												
	4,8	5,8	0,37	3,0	51	17	3,6	5,9	440	40	1400	5	360	120	18	
	0-2															14
	0	21,0														
	2	14,9														
24.3.2021	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Kok.syv. 1,7 m; Näk.syv. 0,45 m; Jää 60 cm; Lumi 20 cm; Klo 15:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	0,9	1,3	5,2	37	1,2	<1	2,9	5,2	340	47	1100	190	170	45	13	
29.6.2021	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Kok.syv. 1,8 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 15:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-1															15
	1,0	24,3									780	6	40	46	4	
	0	24,3														
26.7.2021	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Näk.syv. 0,3 m; Klo 17:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-1															22
	1	19,6									870	14	65	53	18	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
17.8.2021	4336 / Ison/177 Suojärvi 177	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 19:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;														
	1,0	19,5	7,3	80	3,5	6,6	2,2	5,6	380	35	870	6	<3	70	11	55
	0-1															
	0	19,6														
15.3.2021	4336 / Orava059 Oravaisjärvi 059	Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 0,5 m; Jää 60 cm; Lumi 10 cm; Klo 15:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	2,1	1,5	11	3,5	2,4	3,7	6,0	310	32	900	80	170	40	8	
	2,5	4,3	<0,2	0,0	20	25	5,6	6,1	830	54	1800	14	790	77	14	
11.8.2021	4336 / Orava059 Oravaisjärvi 059	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 17:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	20,2	8,1	89	3,5	5,7	2,5	6,6	200	23	700	<5	<3	48	3	
	2,0	19,8	8,0	88	3,7	6,0	2,5	6,5	200	23	710	<5	<3	52	2	
	0-2															24
	0	20,2														
23.3.2021	4336 / Korppin Korppinen 021	Kok.syv. 3,9 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 55 cm; Lumi 5 cm; Klo 16:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1	1,6	5,7	41	3,9	2,4	6,5	6,3	140	24	1200	650	100	43	11	
	2,9	4,6	<0,2	0,0	29	7,2	9,9	6,3	120	34	1300	140	530	65	4	
16.8.2021	4336 / Korppin Korppinen 021	Kok.syv. 3,9 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 16:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	20,0	8,7	95	6,1	7,4	4,2	6,6	220	27	850	<5	<3	63	4	
	2,9	18,3	6,8	73	6,3	8,1	4,3	6,5	220	27	820	8	33	58	5	
	0-2															33
	0	20,5														
	2	18,6														
29.3.2021	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 50 cm; Lumi 0 cm; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,40	8,3	57	4,3	2,0	8,8	6,5	120	22	1100	500	42	29	5	
	3,0	3,7	1,4	10	1,6	<1	8,0	6,4	160	31	1100	470	5	35	12	
23.6.2021	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Näk.syv. 1,0 m; Klo 15:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 30 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 0 m/s;														
	0-2															30
	1,0	25,7									890	<5	9	35	<2	
	0	28,6														
	2	21,6														

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
26.7.2021	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Näk.syv. 1,1 m; Klo 15:30; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-2															18
	1	20,6									640	<5	<3	21	<2	
18.8.2021	4336 / Suurij2 Suurijärvi 2	Kok.syv. 5,1 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 14:25; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	19,3	7,0	76	3,1	3,6	5,5	6,8	120	20	580	6	6	34	<2	
	4,1	14,2	<0,2	0,0	12	11	7,0	6,6	220	26	910	7	280	52	2	
	0-2															17
29.3.2021	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Kok.syv. 8,3 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 60 cm; Lumi 0 cm; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	1,1	8,0	56	1,3	<1	7,3	6,5	150	30	1100	470	<3	28	7	
	7,3	4,0	0,30	2,3	6,2	3,1	8,4	6,4	200	34	1100	230	130	54	16	
23.6.2021	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Näk.syv. 1,1 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 30 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 0 m/s;														
	0-2															27
	1,0	24,2									780	42	18	27	<2	
	0	25,9														
	2	22,7														
26.7.2021	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Näk.syv. 1,1 m; Klo 16:15; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-2															17
	1	22,1									620	<5	<3	21	<2	
18.8.2021	4336 / Suurij35 Suurijärvi 035	Kok.syv. 8,2 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	19,0	6,7	72	2,4	2,7	5,4	6,9	120	20	580	5	<3	27	<2	
	7,2	9,6	<0,2	0,0	11	14	6,5	6,5	300	26	870	9	230	74	15	
	0-2															14
24.3.2021	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 60 cm; Lumi 15 cm; Klo 12:45; Näytt.ottaja LH; lt.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.;														
	1,0	0,90	5,4	38	1,9	1,8	5,4	6,3	110	20	820	110	220	21	<2	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
29.6.2021	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Kok.syv. 2,1 m; Klo 17:05; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0-1 1,0 0														
		25,1									500	<5	<3	15	<2	7,5
		25,1														
26.7.2021	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Näk.syv. >1,9 m; Klo 18:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 27 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0-1 1														
		23,2									500	<5	<3	12	<2	3,9
17.8.2021	4336 / Hirvijä9 Hirvijärvi 9 (Kanavansuu)	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. >2,0 m; Klo 18:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.; 1,0 0-1 0														
		19,6	8,3	91	2,4	2,4	3,8	6,7	51	12	470	<5	<3	21	<2	8,8
		19,8														
23.3.2021	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Kok.syv. 0,90 m; Näk.syv. 0,4 m; Jää 55 cm; Lumi 15 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 0,5														
		0,10	2,2	15	12	7,9	9,1	6,3	360	49	2500	260	100	140	12	
29.6.2021	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0-0,5 0,5 0														
		25,2									1000	<5	<3	72	6	44
		25,2														
20.7.2021	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Näk.syv. 0,45 m; Klo 16:10; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0-0,4 0,4														
		P									980	<5	<3	98	7	44
		20,7														
16.8.2021	4336 / Molkanjä Molkanjärvi 124	Kok.syv. 0,90 m; Näk.syv. 0,45 m; Klo 19:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0,5 0-0,5 0														
		20,5	9,0	100	6,7	11	3,7	6,7	240	30	1200	<5	<3	83	5	17
		20,9														
23.3.2021	4336 / Petäjäjä Petäjäjärvi 091	Kok.syv. 7,5 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 60 cm; Lumi 15 cm; Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 210 ast.; 1 6,5														
		0,90	10,9	76	0,87	<1	3,6	6,1	160	31	750	170	16	26	4	
		4,7	<0,2	0,0	40	36	8,1	6,3	730	64	2200	9	1300	51	3	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l	
16.8.2021	4336 / Petäjäjä Petäjäjärvi 091	Kok.syv. 7,4 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 19:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;															78
	1	19,7	8,2	90	2,0	3,7	3,1	6,6	110	18	560	<5	<3	30	<2		
	6,4	17,7	0,61	6,4	7,0	6,6	3,8	6,3	150	24	670	<5	25	43	4		
	0-2																
	0	19,7															
	2	19,7															
24.3.2021	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 50 cm; Lumi 15 cm; Klo 10:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 4 °C; Pilv. 2 /8;															
	1	0,60	12,0	83	0,45	<1	3,6	6,6	130	24	660	220	9	20	2		
	10	2,2	9,3	68	0,64	<1	3,3	6,4	110	21	560	140	4	15	2		
	17,1	2,9	5,5	41	0,97	<1	3,5	6,3	110	20	540	150	<3	19	3		
29.6.2021	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Kok.syv. 18,4 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 18:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															6,5
	0-2																
	1,0	24,8									440	<5	6	17	<2		
	0	24,8															
	2	24,1															
22.7.2021	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Kok.syv. 17,9 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;															8,4
	0-2	19,2															
	1	19,2									460	<5	4	16	<2		
23.8.2021	4336 / Liesj Liesjärvi 158	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;															11
	1	16,6	7,8	80	1,9	1,8	3,1	6,8	100	15	400	<5	<3	13	<2		
	10	6,0	5,7	46	0,94	<1	3,0	6,1	140	16	540	180	<3	15	2		
	17,1	5,5	4,0	32	2,7	1,1	3,1	6,1	160	16	570	200	<3	26	6		
	0-2																
	0	15,8															
	2	16,6															
	5	13,7															
	7	7,2															
29.3.2021	4336 / Kuvansi5 Kuvansi Ryönä 5	Kok.syv. 6,3 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 60 cm; Lumi 0 cm; Klo 16:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;															
	1	0,20	11,6	80	0,99	<1	4,7	6,3	110	21	760	260	48	17	3		
	5,5	3,4	<0,2	0,60	15	9,0	5,9	6,2	240	33	1200	22	530	50	7		

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
30.8.2021	4336 / Kuvansi5 Kuvansi Ryönä 5	Kok.syv. 6,3 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;														
	1	14,7	7,6	75	2,6	3,1	3,7	6,0	230	31	640	<5	<3	27	3	9,3
	5,3	12,3	5,9	55	4,3	4,4	3,8	5,9	230	30	700	8	47	27	2	
	0-2															
	0	17,2														
	2	13,6														
29.3.2021	4336 / KuvansiA Kuvansi A	Kok.syv. 32,7 m; Näk.syv. 1,1 m; Jää 50 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 3 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	0,40	10,5	72	1,1	<1	4,2	6,2	98	19	560	120	18	18	3	
	10	1,4	10,7	76	0,71	<1	3,6	6,2	99	20	500	110	<3	18	3	
	31,0	2,8	1,8	14	7,0	7,4	4,0	6,0	210	27	760	170	11	90	21	
30.8.2021	4336 / KuvansiA Kuvansi A	Kok.syv. 32,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;														
	1	15,6	9,0	91	0,92	1,7	3,3	6,3	96	15	410	15	3	13	<2	5,1
	10	7,3	6,2	51	1,9	<1	3,4	6,0	120	17	540	140	15	13	<2	
	31,2	5,2	5,0	39	2,0	1,2	3,4	5,8	170	20	590	170	<3	23	4	
	0-2															
	0	15,7														
	2	14,5														
15.3.2021	4336 / Pataj244 Pieni-Patajärvi 244	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,75 m; Jää 0,45 cm; Lumi 0,15 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1,0	1,1	7,4	52	7,0	3,3	8,1	6,8	100	11	790	320	93	45	16	
11.8.2021	4336 / Pataj244 Pieni-Patajärvi 244	Kok.syv. 2,1 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 16:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1,0	18,0	6,2	65	6,9	5,0	7,0	6,9	120	18	740	<5	<3	76	5	26
	0-1															
	0	20,2														
15.3.2021	4336 / Pataj243 Patajärvi 243	Kok.syv. 3,9 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 0,6 cm; Lumi 0,2 cm; Klo 12:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;														
	1	1,2	3,3	24	6,0	2,4	8,0	6,6	130	14	850	260	110	52	18	
	2,9	3,9	<0,2	0,0	11	5,0	13	6,7	240	21	1800	21	1000	220	150	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
11.8.2021	4336 / Pataj243 Patajärvi 243	Kok.syv. 3,3 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	20,3	9,0	99	9,0	9,6	5,8	7,1	80	16	870	<5	<3	130	2	48
	2,3	19,1	6,4	69	8,3	9,4	5,8	6,9	85	17	870	<5	<3	100	3	
	0-2															
	0	20,3														
	2	19,3														
25.3.2021	4336 / Luupuve3 Luupuvesi 3	Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,45 m; Jää 60 cm; Lumi 2 cm; Klo 17:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0,6	0,30	0,54	3,7	19	9,2	7,4	6,4	250	31	960	160	260	74	6	
23.8.2021	4336 / Luupuve3 Luupuvesi 3	Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	0,6	13,5	9,0	87	12	14	3,5	6,8	210	23	970	<5	<3	84	5	6,4
	0-0,6															
	0	13,3														
22.3.2021	4336 / Salahmj3 Salahmijärvi 003	Kok.syv. 31,4 m; Näk.syv. 0,5 m; Jää 60 cm; Lumi 15 cm; Klo 16:05; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma -2 °C; Pilv. 1 /8;														
	1	0,20	11,9	81	1,3	1,1	2,5	6,2	130	24	520	100	15	29	5	
	10	0,90	9,6	67	1,4	2,1	2,6	6,0	150	25	590	120	<3	35	6	
	30,4	2,2	0,95	6,9	9,5	7,4	5,5	6,4	110	26	900	260	120	110	9	
24.8.2021	4336 / Salahmj3 Salahmijärvi 003	Kok.syv. 32,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 16:30; Näytt.ottaja LH; It.ilma 10 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 300 ast.;														
	1	14,8	8,4	83	2,9	2,5	2,4	6,4	160	16	440	39	14	33	6	13
	10	13,7	7,3	70	4,6	3,6	2,6	6,3	180	17	520	90	14	41	12	
	31,1	10,0	2,5	22	8,3	6,5	2,7	6,0	250	21	710	230	21	65	22	
	0-2															
	0	14,8														
	2	14,8														
25.3.2021	4336 / Nälän1.3 Nälantöjärvi 1.3	Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,5 m; Jää 60 cm; Lumi 10 cm; Klo 13:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0,5	0,40	5,1	35	16	7,6	5,9	6,5	270	33	960	180	210	83	9	
23.8.2021	4336 / Nälän1.3 Nälantöjärvi 1.3	Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 17:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	0,6	11,3	8,6	78	13	11	4,0	6,4	340	38	1200	220	<3	120	41	13
	0-0,6															
	0	11,3														

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
25.3.2021	4336 / Osmanki Osmanginjärvi 1 A	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 60 cm; Lumi 2 cm; Klo 15:15; Näytt.ottaja LH; It.ilm 7 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	1	0,40	10,5	73	14	5,4	6,0	6,6	230	33	1200	300	68	76	9	
	2,0	2,1	3,6	26	11	5,5	7,8	6,6	210	32	1200	530	5	89	12	
23.8.2021	4336 / Osmanki Osmanginjärvi 1 A	Kok.syv. 3,2 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilm 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;														
	1	13,9	8,0	77	17	14	5,6	6,7	270	30	1300	290	69	110	23	
	2,2	13,9	7,8	75	17	12	5,6	6,7	270	30	1300	290	64	120	22	
	0-2															24
	0	13,6														
16.3.2021	4336 / Korpin31 Korpinen 31	Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 50 cm; Lumi 20 cm; Klo 16:55; Näytt.ottaja LH; It.ilm 0 °C; Pilv. 8 /8;														
	0,7	1,1	6,7	47	1,7	<1	3,5	5,9	320	40	980	160	90	44	18	
28.6.2021	4336 / Korpin31 Korpinen 31	Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 0,45 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja LH; It.ilm 22 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-0,8															42
	0,8	25,2									860	<5	<3	91	18	
	0	25,2														
21.7.2021	4336 / Korpin31 Korpinen 31	Näk.syv. 0,5 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilm 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-0,6															57
	0,6	19,6									940	<5	<3	110	20	
19.8.2021	4336 / Korpin31 Korpinen 31	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja LH; It.ilm 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0,7	17,3	7,7	80	7,3	6,9	3,9	6,7	270	33	830	6	<3	130	18	
	0-0,7															47
	0	17,3														
24.3.2021	4336 / Sukev156 Sukevanjärvi 156	Kok.syv. 8,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Jää 50 cm; Lumi 20 cm; Klo 10:55; Näytt.ottaja TiA; It.ilm 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;														
	1	0,30	11,8	82	2,8	<1	2,5	5,9	240	35	620	88	38	19	4	
	5	0,70	4,5	31	2,4	1,7	3,1	5,8	260	35	730	170	43	24	6	
	7,5	3,6	0,94	7,1	5,5	9,5	4,7	6,0	270	37	1000	210	190	39	6	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
19.8.2021	4336 / Sukev156 Sukevanjärvi 156	Kok.syv. 8,4 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:10; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	17,3	8,1	85	6,6	7,7	2,2	6,5	220	23	550	13	19	67	9	34
	5	17,3	7,8	81	6,2	7,9	2,2	6,5	220	23	540	14	19	67	9	
	7,4	17,3	7,5	78	7,6	8,8	2,2	6,5	220	23	550	14	19	66	9	
	0-2															
24.3.2021	4336 / Sukeva7 Sukevanjärvi 7	Kok.syv. 6,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Jää 55 cm; Lumi 20 cm; Klo 10:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 0 /8;														
	1	0,50	11,8	82	5,6	4,5	2,9	6,3	200	25	510	88	87	13	3	10
	5,5	2,8	5,7	42	2,3	1,3	2,3	5,5	230	32	730	120	70	32		
19.8.2021	4336 / Sukeva7 Sukevanjärvi 7	Kok.syv. 6,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja Timo Ahonen; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
	1	16,8	8,4	86	7,6	8,3	2,9	6,8	230	24	550	7	17	61	8	22
	5,5	16,8	7,9	82	7,6	8,7	2,3	6,5	230	25	540	7	17	62	8	
	0-2	16,8														
16.3.2021	4336 / Kotaj046 Kotajärvi 046	Kok.syv. 1,1 m; Näk.syv. 0,75 m; Jää 45 cm; Lumi 35 cm; Klo 11:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8;														
	0,6	1,1	6,3	45	2,4	<1	6,8	6,2	180	22	1600	810	86	63	35	
19.8.2021	4336 / Kotaj046 Kotajärvi 046	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;														
	0,7	16,9	6,8	70	8,6	7,2	5,1	6,7	210	30	860	18	13	88	7	37
	0-0,7															
	0	16,7														
16.3.2021	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,45 m; Jää 55 cm; Lumi 10 cm; Klo 13:55; Näytt.ottaja LH; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8;														
	0,8	1,7	1,4	10	2,1	<1	3,6	5,8	390	42	1100	89	270	35	10	
28.6.2021	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 17:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
	0-0,8															39
	0,8	25,3									720	<5	<3	41	<2	
	0	25,3														
21.7.2021	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 16:05; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
	0-0,7															33
	0,7	19,3									770	<5	<3	45	<2	

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
19.8.2021	4336 / IPaju051 Iso-Pajunen 051	Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,7 17,4 8,4 88 5,6 8,2 2,3 6,5 200 28 810 6 <3 50 <2 43 0-0,7 17,4 0														
16.3.2021	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,3 m; Näk.syv. 1,2 m; Jää 40 cm; Lumi 20 cm; Klo 15:25; Näytt.ottaja LH; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8; 1 1,6 5,3 38 1,0 <1 4,6 6,2 130 17 840 320 4 19 5 3,3 4,0 0,93 7,1 2,5 <1 6,8 6,3 110 14 1100 330 260 23 7														
28.6.2021	4336 / Kaija059 Kaija 059	Näk.syv. 1,0 m; Klo 18:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 23 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0-2 1,0 25,7 0 26,1 2 24,9														
21.7.2021	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,3 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 17:00; Näytt.ottaja Lauri Heitto; It.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 0-2 1 20,9														
19.8.2021	4336 / Kaija059 Kaija 059	Kok.syv. 4,4 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 17:15; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1 17,6 7,7 80 2,5 2,7 3,9 6,9 82 15 520 <5 20 16 <2 3,4 17,6 7,3 76 2,5 3,6 3,9 6,8 83 15 520 <5 22 17 <2 0-2 0 17,6 2 17,6														
23.3.2021	4336 / Haapa070 Haapajärvi	Kok.syv. 9,5 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 55 cm; Lumi 20 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja TiA; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 1 0,50 12,8 89 0,69 1,0 2,6 5,6 160 23 470 50 19 22 3 8,5 3,8 0,81 6,1 2,2 3,9 3,3 6,0 160 19 570 79 130 27 3														
30.8.2021	4336 / Haapa070 Haapajärvi	Kok.syv. 9,6 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja TiA; It.ilma 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s; 1 15,1 9,4 93 0,86 1,2 2,0 5,9 150 18 370 10 <3 16 <2 8,6 13,1 8,6 82 1,0 1,1 2,1 5,9 150 18 370 16 6 18 <2 0-2 14,8														

Neova, Pohjois-Savon turvetuotantosoiden tarkk. (4336)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	sameus FNU	Kiintoaine mg/l	Sähkönj. mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD-Mn mg/l O2	Typpi µg/l	NO2N+NO3N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Klorof.-a µg/l
30.3.2021	4336 / Päämäri Päämäri 063	Kok.syv. 3,7 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 55 cm; Lumi 0 cm; Klo 18:45; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
1		0,40	12,9	89	0,46	<1	3,3	5,5	220	31	740	220	45	21	<2	
2,7		0,80	12,2	85	0,48	<1	2,4	5,6	94	27	450	57	16	21	3	
12.8.2021	4336 / Päämäri Päämäri 063	Kok.syv. 3,3 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja LH; It.ilma 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;														
1		18,8	8,8	94	1,8	2,5	2,2	6,3	130	15	400	<5	<3	36	<2	
2,3		18,2	7,3	78	1,4	1,8	2,2	6,2	130	15	370	<5	<3	38	<2	
0-2																15
0		20,2														
2		18,2														
31.3.2021	4336 / AlaLuost Ala-Luosta, Koukkelonlahti	Kok.syv. 14,1 m; Näk.syv. 1,2 m; Jää 50 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja LH; It.ilma 6 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;														
1		0,70	11,8	82	1,4	<1	2,3	5,7	200	28	500	94	14	21	6	
10		2,3	8,2	60	1,3	<1	2,3	5,1	270	43	590	49	32	32	10	
13,1		2,7	3,0	22	2,2	1,0	2,3	5,2	290	41	760	46	150	53	21	
19.8.2021	4336 / AlaLuost Ala-Luosta, Koukkelonlahti	Kok.syv. 14,1 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 19:20; Näytt.ottaja LH; It.ilma 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;														
1		17,9	8,0	84	1,9	3,4	1,7	6,0	180	21	430	6	5	35	5	
10		17,8	8,0	84	2,2	4,0	1,7	5,8	180	21	410	6	5	37	5	
13,1		10,2	<0,2	0,0	24	17	2,1	5,5	390	36	990	8	330	180	78	
0-2																12
0																
2																

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) (Hapen kyllästys% (laskennallinen))
sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1 (2016))
Kiintoaine = *Kiintoaine (SFS-EN 872 (2005), suodatin GF/C)
Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus 25 °C (SFS-EN 27888:1994)
pH = *pH (SFS 3021:1979)
Väri = *Väri, AQ2 (SFS-EN ISO 7887 osa 6 (2012), diskreettianalysaattori)
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn), CFA (ISO 8467:1993)
Typpi = Kokonaistyyppi, KVVY (Katso liite)
NO2N+NO3N = Nitriittityppi+nitraattityppi KVVY (Katso liite)
NH4-N = Ammoniumtyppi KVVY (Katso liite)
Kok. P = Kokonaisfosfori, FIA (Sis. menetelmä LA65, kolorimetrinen, FIA)
PO4-P = Fosfaattifosfori KVVY (Katso liite)
Klorof.-a = *Klorofylli-a (SFS 5772:1993)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.