



Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2020/ Hämeen ELY-keskuksen alue

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2021

nro 373/21

Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2020 / Hämeen ELY-keskuksen alue

Tutkimusraportti nro 373/21, 13.4.2021

KVVY Tutkimus Oy. 2021. Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2020 / Hämeen ELY-keskuksen alue. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 373/21. 85 s + liitteet.

Tekijät:

Karri Reiman
Jaana Lahdenniemi
Riina Ruususaari
Asta Laari

Tilaaja:

Vapo Oy

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KÄYTTÖ- JA HOITOTARKKAILU	2
3.	PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TOTEUTUS VUONNA 2020	2
3.1	TARKKAILUKOhteet	2
3.2	PÄÄSTÖTARKKAILUN TOTEUTUS	3
3.2.1.	Näytteenotto ja virtaamamittaus	3
3.2.2.	Poikkeustilanteiden tarkkailu	3
3.2.3.	Päästötarkkailunäytteiden analysointi	4
3.2.4.	Päästöjen laskenta	4
	Huomioita päästölaskentaan	6
4.	VESISTÖTARKKAILUN TOTEUTUS	7
5.	TARKKAILUTULOKSET / KOKEMÄENJOEN VESISTÖALUE (35)	8
5.1	YLEISTÄ	8
5.2	VANAJAN REITIN VALUMA-ALUE (35.8)	9
5.2.1.	Sammalistonsuo	9
5.2.1.1	Kuormitustarkkailu	9
5.2.1.2	Vesistötarkkailu	12
5.2.2.	Väärälammensuo (Hattula)	14
5.2.2.1	Kuormitustarkkailu	14
5.2.2.2	Vesistötarkkailu	20
5.2.3.	Röyhysuo (Janakkala)	22
5.2.3.1	Kuormitustarkkailu	22
5.2.3.2	Vesistötarkkailu	25
5.3	LOIMIJOEN ALUE (35.9)	27
5.3.1.	Okssuo (Tammela)	27
5.3.1.1	Okssuon kuormitustarkkailu	27
5.3.1.2	Okssuon vesistötarkkailu	33
5.3.2.	Rinnansuo (Tammela)	36
5.3.2.1	Rinnansuon kuormitustarkkailu	36
5.3.2.2	Rinnansuon vesistötarkkailu	40
5.3.3.	Letonsuo (Forssa)	43
5.3.3.1	Letonsuon kuormitustarkkailu	44
5.3.3.2	Letonsuon vesistötarkkailu	47
5.3.4.	Varsansuo (Ypäjä)	48
5.3.4.1	Kuormitustarkkailu	49
5.3.4.2	Vesistötarkkailu	52
5.3.5.	Letkunsuo (Ypäjä)	54
5.3.5.1	Kuormitustarkkailu	54
5.3.5.2	Vesistötarkkailu	57

6.	TARKKAILUTULOKSET / PAIMIONJOEN VESISTÖALUE (27).....	59
6.1	PAIMIONJOEN KESKIOSAN ALUE (27.04).....	59
6.1.1.	Koivansuo (Tammela)	59
6.1.1.1	Kuormitustarkkailu	60
6.1.1.2	Koivansuon vesistötarkkailu.....	63
7.	TARKKAILUTULOKSET / PORVOONJOEN VESISTÖALUE (18).....	65
7.1	LUHDANJOEN VALUMA-ALUE (18.05).....	66
7.1.1.	Hirvisuo (Hollola).....	66
7.1.1.1	Kuormitustarkkailu	66
7.1.1.2	Vesistötarkkailu	69
8.	TARKKAILUTULOKSET / KYMIJOEN VESISTÖALUE (14)	72
8.1	SYSMÄN REITIN VALUMA-ALUE (14.8).....	72
8.1.1.	Jaakkolansuo (Hartola)	72
8.1.1.1	Kuormitustarkkailu	72
8.1.1.2	Vesistötarkkailu	76
8.2	RUOTSALAISEN ALUE (14.14)	77
8.2.1.	Laviassuo (Heinola)	77
8.2.1.1	Kuormitustarkkailu	78
8.2.1.2	Vesistötarkkailu	81
9.	YHTEENVETO	83

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1.	Turvetuotannon käsitteitä ja terminologiaa
Liite 2.	Veden laatuun liittyviä muuttujia
Liite 3.	Vesistötarkkailutulokset / vesistöpisteiden näytteet
Liite 4.	Kuormituskooste
Liite 5.	Tuotantoalueiden sijaintikartta



Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2020/ Hämeen ELY-keskuksen alue

1. Johdanto

Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailut perustuvat ympäristölupapäätöksissä määrättyihin tarkkailuvolvoitteisiin. Tarkkailun suorituksen pohjana ovat olleet Pöyry Finland Oy:n 23.12.2013 laatimat Vapo Oy:n läntisen Suomen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelmat vuosille 2014–2018, joita on päivitetty Vapo Oy:n ja ELY-keskusten yhteisesti sopimalla tavalla. Raportointi suoritetaan ELY-keskuksittain.

Tässä raportissa käsitellään Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden käyttö-, kuormitus- ja vesistötarkkailujen tulokset. Kuormitustarkkailun tarkastelujaksona on käytetty vuodesta 2017 alkaen kalenterivuotta (1.1–31.12), kun vielä vuosina 2009–2016 tarkkailujaksona oli hydrologinen vuosi (1.11–31.10). Käyttötarkkailusta vastasi toiminnanharjoittaja.

Niiden turvetuotantoalueiden osalta, jotka kuuluvat useamman kuin yhden ELY-keskuksen alueelle (Hämeen, Pirkanmaan tai Varsinais-Suomen ELY), tarkkailutulokset on sisällytetty kaikkien asianomaisten ELY-keskusten raportteihin.

Vapo Oy:n koko läntisen Suomen alueen vesistökuormituksen kattavaa koosteraporttia ei ole enää vuoden 2016 jälkeen laadittu, minkä sijasta raporttien liitteenä on esitetty vuosien 2017–2019 osalta vesistöalueittain kootusti Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten alueilla sijaitsevien turvetuotantoalueiden kuormitustiedot. Vesistötuloksista tämän raportin liitteenä esitetään Hämeen ELY-keskuksen alueen analyysitulokset.

Näytteet ottivat KVVY Tutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat, ja näytteenotto toteutettiin KVVY Tutkimus Oy:n näytteenotto-ohjeiden mukaan. Näytteenotto-ohjeiden lisäksi noudatettiin työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen toimintaohjeita. Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa (FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Virtaamamittauksissa käytetyistä jatkuvatoimista virtaamamittareista vastasivat Masinotek Oy, Valmet Oy ja EHP-Tekniikka Oy. Mittarit on sijoitettu näytteenottokaivoihin.

2. Käyttö- ja hoitotarkkailu

Käyttö- ja hoitotarkkailua suorittaa toiminnanharjoittaja ja se antaa tärkeää taustatietoa varsinaiselle päästötarkkailulle. Käyttö- ja hoitotarkkailu sisältää vuosittaiset tiedot pinta-aloista, tuotannon aloittamisesta ja loppumisesta, alueella suoritetuista toimenpiteistä (ojitukset, altaiden puhdistukset ym. hoitotoimenpiteet) sekä muista tuotantoon tai vesistökuormituksen vaikuttaneista asioista (esim. rankasateet yms.). Konsultti käyttää käyttötarkkailuyhteenvedojen tietoja apuna kuormituslaskennassa ja raportoinnissa. Tarkkailusoiden osalta tiedot ovat erityisen tärkeitä, koska niiden avulla tulkitaan mm. poikkeuksellisten kuormitustilanteiden syytä.

Soiden tyypityksiin, vesiensuojelujärjestelmiin, käyttö- ja kuormitustarkkailuun jne. liittyy monia yleiskielelle vieraita termejä ja käsitteitä. Käsitteiden selventämiseksi liitteenä on lueteltu turvetuotantoon ja turvetuotannon vesistövaikutusten seuraamiseen liittyvää terminologiaa (liite 1).

3. Päästö- ja vesistötarkkailun toteutus vuonna 2020

Turvetuotantoa ja sen ympäristövaikutuksia on tutkittu varsin paljon. Vesistöä kuormittavat mm. kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumat sekä humus. Myös veden happamuudella voi olla merkitystä. Toiminnan aikaisia näytteitä otetaan kuntoonpanovaiheen soilta, sekä tuotannosta jo poistuneilta tuotantoalueilta, jotka ovat jälkihoitovaiheessa. Tarkkailu loppuu yleensä suon siirtyessä turvetuotantoa seuraavan käyttömuodon piiriin.

3.1 Tarkkailukohteet

Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsee kaikkiaan 11 Vapo Oy:n turvetuotantoaluetta (taulukko 3.1). Suot sijaitsevat 8 kunnan/kaupungin alueella.

Taulukko 3.1. Hämeen ELY-keskuksen alueella kokonaan tai osin sijaitsevat Vapo Oy:n turvetuotantoalueet.

Tuotantoalue	Kunta/kaupunki	Valvova ELY-keskus	Kuormitus-tarkkailu	Vesistö-tarkkailu
Väärälamminsuo	Hattula	Häme	X	X
Röyhynsuo	Janakkala	Häme	X	X
Varsansuo	Ypäjä	Häme	X	X
Letkunsuo	Ypäjä	Häme	X	X
Okssuo	Tammela	Häme	X	X
Letonsuo	Forssa	Häme	X	X
Rinnansuo	Tammela	Häme	X	X
Koivansuo	Tammela	Häme	X	X
Hirvisuo	Hollola	Häme	X	X
Jaakkolansuo	Hartola	Häme	X	X
Laviassuo	Heinola	Häme	X	X

Mainituilla soilla suoritetaan sekä kuormitus- että vesistötarkkailua. Vesistöhavaintopaikkoja oli Hämeen ELY-keskuksen alueella vuonna 2020 yhteensä 11 tuotantoalueella 30 vesistöhavaintopaikkaa (20 oja-asemaa ja 10 syvänneasemaa).

Vesistöhavaintopaikkojen vedenlaatua tarkastellaan vuoden 2020 ja aiempien vuosien analyysituloksien perusteella. Vesistötarkkailutuloksien ja turvetuotannon päästötarkkailutuloksien perusteella arvioidaan myös kuivatusvesien vesistövaikutuksia.

3.2 Päästötarkkailun toteutus

Päästötarkkailu käsittää kunkin tarkkailukohteen osalta virtaamien ja valumien, vedenlaadun sekä bruttokuormituksen tarkastelun ja raportoinnin. Ympäristöluvan edellyttäessä tarkastellaan myös vesiensuojelurakenteiden vesienkäsittelyn tehoa.

Uusilla tuotantoalueilla päästötarkkailu aloitetaan ennen toiminnan aloittamista ja sitä jatketaan tuotantoaikana. Suurilla tuotantoalueilla voi olla useita erityyppisiä päästötarkkailupisteitä. Tuotannosta poistuneet alueet ovat jälkihoidossa ja niiden vedet on johdettava vesistöön vesienkäsittelyrakenteiden kautta ja päästö- ja vaikutustarkkailua jatkettava valvojan viranomaisen edellyttämän ajan tai kunnes tuotantoalue on siirretty muuhun käyttöön.

3.2.1. Näytteenotto ja virtaamamittaus

Päästötarkkailunäytteet otetaan kertaanäytteinä. Näytteenoton yhteydessä tarkastetaan rakenteiden ja mittapadon toiminta sekä mitataan hetkellinen virtaama mahdollisen virtaamamittarin kalibrointia varten. Jatkuvat toimiset virtaamamittarit mittaavat hydrostaattista painetta ja ilmoittavat vedenpinnan korkeuden. Pinnankorkeus ja kellonaika siirtyvät langattomasti palvelimelle.

Näytteenottotiheydessä on noudatettu ympäristöluissa esitettyjä määräyksiä. Toteutuneet näytemäärät selviävät suokohtaisista tarkasteluista. Kuormitustarkkailuvelvoitteen omaavilla kohteilla havaintokertoja on minimissään 4 kpl vuodessa. Enimmillään näytteitä on otettu 25–26 kertaa vuodessa (tehostetun ympärivuotisen tarkkailun suot).

Näytteenottoväli voi olla lupaehtojen mukaisesti myös esimerkiksi kerran kuukaudessa. Minimissään tarkkailutiheys (täydentävä tarkkailu) voi siis olla 4 kertaa vuodessa (maalis-huhtikuu, kesä-heinäkuu, syys-lokakuu ja joului-helmikuu). Kaikilla rakenteilla tarkkailua ei välttämättä suoriteta vuosittain. Vapo Oy voi omaehtoisesti lisätä otettavien näytteiden määrää, tarkkailuvuosia tai määritettäviä analyysisejää tarpeen mukaan. Tulvatarkkailu suoritettiin vuonna 2020 edellisvuoden tapaan tarkkailuohjelmassa määrätyn 4 viikon mittaisena.

3.2.2. Poikkeustilanteiden tarkkailu

Toiminnanharjoittaja ottaa normaalin näytteenoton lisäksi ylimääräisiä vesinäytteitä poikkeustilanteissa (esim. kovat sateet, ylivirtaamatilanteet). Tavoitteena on saada rankkasateen aikaisia lisänäytteitä kultakin ympärivuotisessa tarkkailussa olevalta asemalta, jolla on jatkuvatoiminen virtaamamittaus.

Omavalvontanäytteistä analysoidaan laajan analyysivalikoiman mukaiset määritykset ja tulokset esitetään kunkin tuotantoalueen tarkkailutulosten yhteydessä tähdellä merkittynä.

3.2.3. Päästötarkkailunäytteiden analysointi

Laboratoriossa näytteistä on tehty joko laaja analyysivalikoima tai perusanalyysivalikoima (taulukko 3.2). Kuntoonpanotarkkailujen näytteistä on analysoitu laaja analyysivalikoima. Ympäri vuotisten tarkkailukohteiden näytteistä on määritetty yleensä laaja analyysivalikoima talvella ja kevättulvakaudella joka toisella näytteenottokerralla sekä kesällä ja syksyllä joka kolmannella näytteenottokerralla. Muulloin on määritetty perusanalyysivalikoima.

Harvemman näytteenottotiheyden päästötarkkailukohteista on yleensä määrätty tehtäväksi perusanalyysit. Lisäksi luvassa saattaa olla tapauskohtaisesti määrättyjä lisäanalyysejä. Mahdolliset oma- valvontanäytteet analysoidaan laajan analyysivalikoiman mukaisesti.

Taulukko 3.2. Hämeen ELY-keskuksen alueen päästötarkkailun analyysivalikoima. *) Ympäristölupavaatimusten edellyttämänä tai tilaajan pyynnöstä on näitä tai myös muita analyysejä.

Määrittelykset	Laaja analyysivalikoima	Perusanalyysivalikoima
Sameus *)		
Kiintoaine, suodatin GF/C	X	X
Kiintoaineen hehk.häviö (kun k.aine -> 20 mg/l)	(X)	(X)
Sähkönjohtavuus *)		
Happamuus pH	X	X
Väri *)		
COD _{Mn}	X	X
Kokonaistyyppi	X	X
Ammoniumtyppi NH ₄ -N	X	
Nitraatti-nitriittityppi NO ₂₃ -N	X	
Kokonaisfosfori	X	X
PO ₄ -P (suod)	X	
Rauta	X	
SO ₄ *)		

3.2.4. Päästöjen laskenta

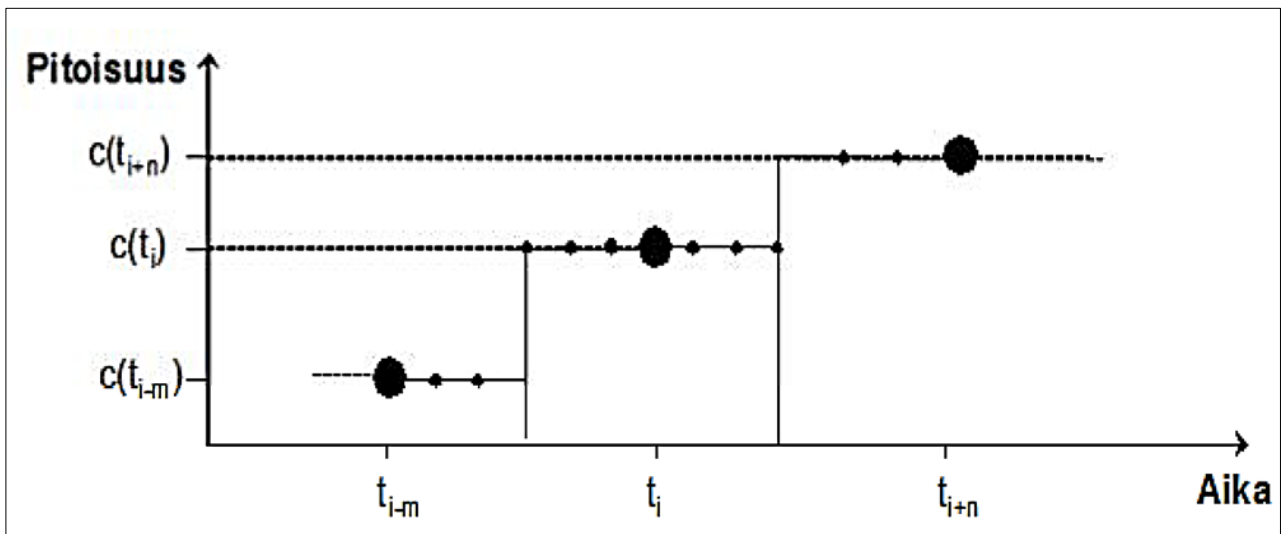
Kuormitus on laskettu bruttokuormituksena mittapadon valuma-alueelle, joka voi sisältää tuotantokunnossa olevaa aluetta, levossa olevaa aluetta, valmistelussa olevaa aluetta sekä mahdollisesti tukitms. aluetta. Kuormitukset on laskettu kaikille alueille tuotannosta jo poistuneet jälkihoitovaiheen alueen mukaan lukien. Levossa olevat suot on rinnastettu tuotantovaiheen soihin, sillä tuotannossa ja tilapäisesti levossa olevien alueiden välillä ei havaittu vuonna 2016 merkittävää eroa vedenlaadussa ja ominaiskuormituksissa (Pöyry 2017).

Bruttokuormitus muodostuu suolta tulevasta kokonaiskuormituksesta koostuen tuotannosta syntyneen kuormituksen sekä luonnonhuuhtouman yhteenlasketusta kokonaismäärästä.

Kuormitus on laskettu kiintoaineelle, typelle, fosforille ja humukselle (COD_{Mn} mg/l O₂). Aiemmin netto-kuormituksen laskennassa käytetyt taustapitoisuudet (kiintoaine 1 mg/l, kokonaistyyppi 500 µg/l ja fosfori 20 µg/l) kuvaavat luonnontilaisen suon pitoisuuksia. Humuksen (COD_{Mn}) osalta taustapitoisuutena on siirrytty vuonna 2017 pitoisuuteen 35 mg/l O₂, joka perustuu turvetuotantoalueiden vuosien 2011–2015 tulosten perusteella tehtyyn ominaiskuormitusselvitykseen (Pöyry Oy 2016) ja kuvaa luonnontilaisten soiden keskimääräistä COD_{Mn} pitoisuutta. Vuotta 2017 aiemmin on käytetty arvoa 32 mg/l O₂.

Laskennassa käytettiin periodimenetelmää (Tattari ym. 2014), jossa ainevirtaama lasketaan vuoden jokaiselle päivälle erikseen kunkin päivän havaittua virtaamaa hyödyntäen. Toiseksi suolta lähtevän veden pitoisuuden oletetaan olevan havaintopäivänä mitatun suuruinen havaintopäivän (t_i) ja sitä edeltävän havaintopäivän (t_{i-m}) puolivälistä havaintopäivän ja sitä seuraavan havaintopäivän (t_{i+n}) puoleenväliin (kuva 3.1). Poikkeamatilanteiden (ohijuoksutus yms.) kuormitus lasketaan erikseen ja lisätään periodilaskennan antamaan kuormitukseen.

Harvemmalla tiheydellä suoritettavien päästötarkkailujen tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida näytteiden määrä sekä näytteenottoajankohdat. Tätäkin enemmän kuormitustuloksiin vaikuttaa virtaama, joka voi muuttaa keskikuormitusta, mikäli näytteenotto ajoittuu poikkeuksellisen virtaaman ajalle.



Kuva 3.1. Ainevirtaamien laskentaan käytetyn periodimenetelmän periaatekuva. m = vuorokausien lukumäärä edeltävästä havaintopäivästä havaintopäivään ja n = vuorokausien lukumäärä havaintopäivästä seuraavaan havaintopäivään.

Vuosikuormitukset on saatu laskemalla yhteen kaikille havaintopäiville periodeittain lasketut päiväkohtaiset huuhtoutumat. Periodien eli laskentajaksojen pituus vaihtelee näytteenottovälien mukaan. Mahdollisten ohijuoksutusten kuormitukset esitetään erikseen ja niiden aiheuttamat päästöt on lisätty muuhun kuormitukseen.

Kuormitustarkkailuasemien tuloksia verrataan kaikkien Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien soiden keskimääräiseen veden laatuun ja ominaiskuormitukseen (g/ha/d). Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tuotantoalueiden kuormitukset on koottu liitteessä 5 esitettyyn taulukkoon.

Huomioita päästölaskentaan

Virtaamat

Osalla ympärivuotisista tarkkailukohteista tarkkailu on voitu aloittaa kesken vuoden, ja virtaamamittaria ei ole ollut tai virtaamadataa on vain osalta vuotta. Virtaamamittauksessa on myös voinut olla ongelmia, jolloin suon omia virtaamatietoja ei ole voitu kaikilta osin pitää luotettavina. Näiden kohteiden osalta kuormituslaskennassa on käytetty tuotantoalueen omia pitoisuuksia ja virtaamatietoja siltä osin kuin niitä on ollut käytettävissä. Puuttuville virtaamajaksoille on käytetty joko sopivan yksittäisen lähellä sijaitsevan kohteen valumia tai lähialueella sijaitsevien soiden keskivalumia tapauskohtaisesti valiten.

Kaikilla täydentävillä tarkkailuasemilla ei ole käytössä jatkuvatoimista virtaaman mittausta, jolloin kuormitus lasketaan käyttämällä läheisen suon tai sopivan alueen ominaiskuormitusoiden keskivalumia. Lähde on ilmoitettu näissä tapauksissa kuormituslaskennan yhteydessä.

Ominaiskuormitusluot

Käytännössä ominaiskuormitusluot ovat ympärivuotiset tarkkailupisteet, joilta on saatu luotettavat vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitusluotien virtaama- ja vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitusluotien virtaama- ja vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitusluotien virtaama- ja vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot.

Vuodelle 2020 (kuten ei myöskään vuosille 2017–2019) ei valittu erikseen ns. ominaiskuormitusluotia tarkkailun muututtua aiempaa selvemmin ELY-keskuskohtaiseksi. Käytännössä eri soilla on käytetty vesienkäsittelymuotoina pintavalutusta, kosteikkoja – kasvillisuuskeskittämää sekä kolmantena vesienkäsittelymuotona vesien kemiallinen käsittely. Nyt ominaiskuormitusluotien (g/ha d) on esitetty (liite 4) koko aineiston keskiarvot ELY-keskuksittain.

Harvemman näytteenoton luot

Täydentävät tarkkailukohteet ovat kohteita, joilta on näytteitä ympärivuotisia kohteita harvemmin, esimerkiksi 4–7 kertaa vuodessa. Myös näiden kohteiden päästölaskennassa on käytetty vain kohteen omia vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitusluotien virtaama- ja vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitusluotien virtaama- ja vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot.

Joissakin tapauksissa kuormitus on arvioitu jonkin sopivan läheisen kohteen ominaiskuormitusluotilla, mikäli näytteitä on ollut niin vähän (tai niitä ei ole ollenkaan), ettei niiden pohjalta ole voitu riittävän luotettavasti arvioida kohteen kuormitusta. On huomattava, että täydentävien kohteiden kuormitukset eivät ole yhtä tarkkoja tai luotettavia kuin ympärivuotisten tarkkailukohteiden tulokset.

Tuotannosta poistuneet alueet

Tuotannosta poistuneiden alueiden päästöt on laskettu samoin kuin tuotantovaiheissa oleville alueille siihen saakka, kunnes alue on kasvittunut tai siirtynyt seuraavaan maankäyttömuotoon eikä ole enää mukana turvetuotannon päästölaskelmissa. Poikkeuksena ovat kuitenkin ne alueet, joita ei ole voitu vielä eristää turvetuotannon vesienkäsittelyrakenteen valuma-alueesta.

4. Vesistötarkkailun toteutus

Vesistötarkkailussa siirryttiin kuormitustarkkailussa toteutetun muutoksen myötä takaisin kalenterivuosittaiseen jakotukseen.

Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsee soita useiden päävesistöjen alueella siten, että Kokemäenjoen vesistöalueelle sijoittuu Vanajaveden ja Loimijoen reiteille yhteensä 7 turvetuotantoaluetta, Kymijoen vesistöalueelle 2 turvetuotantoaluetta, Paimionjoen vesistöalueelle 1 turvetuotantoalue ja Porvoonjoen vesistöalueelle 1 turvetuotantoalue (taulukko 4.1).

Taulukko 4.1. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevat turvetuotantoalueet vuonna 2020.

	Suo	Kunta	Tuotannossa ha	Levossa ha	/almistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha
14.1 Kymijoen alue			0	0	0	43
14.142 Myllyjoen va	Laviassuo	Heinola	0	0	0	43
14.8 Sysmän reitin valuma-alue			0	56	0	0
14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a	Jaakkolansuo	Hartola	0	56	0	0
18.05 Luhdanjoen valuma-alue			27	0	0	0
18.056 Hahmajoen va	Hirvisuo	Hollola	27	0	0	0
27 Paimionjoen vesistöalue			41	0	0	0
27.043 Pajulanjoen va	Koivansuo	Tammela	41	0	0	0
35.8 Vanajan reitin valuma-alue yht.			214	0	0	44
35.811 Hiidenjoen suualue	Röyhysuo	Janakkala	119	0	0	14
35.885 Renkajoen yläosan va	Väärälammensuo	Hattula	95	0	0	30
35.9 Loimijoen valuma-alue yht.			175	46	4	32
35.923 Jokioisen a	Varsansuo	Ypäjä	25	0	0	0
35.924 Ypäjoen va	Letkunsuo	Ypäjä	0	0	0	24
35.937 Oksjoen va	Okssuo	Tammela	121	2	4	2
35.964 Koihoen yläosan a	Letonsuo	Forssa	30	0	0	6
35.985 Kauhajoen va	Rinnansuo	Tammela	0	44	0	0
Kaikki turvetuotantoalueet yhteensä			457	102	4	120

Turvetuotantoalueiden alapuolisilta virtahavaintopaikoilta otetaan näytteitä kolmasti vuodessa (15.03–15.05 välisenä aikana, 1.8–31.8 välisenä aikana sekä 1.9–31.10 välisenä aikana). Järvisyvänteiltä näytteet otetaan loppupalvella (15.2–1.4) ja loppukesällä (1.7–31.8) ellei erikseen ole muuta määrätty.

Joki-, puro- ja ojavesinäytteet otetaan pinnasta (0,1 m) tai kokonaissyvyyden salliessa 1 m:n syvyydeltä ja niistä tehdään ohjelman mukaiset määritykset (taulukko 4.2). Mahdollisuuksien mukana määritetään myös virtaamat.

Järvipisteiden näytteenottosyvyydet määräytyvät kokonaissyvyyden mukaan. Vakiosyvyydet ovat 1 m pinnasta ja 1 m pohjasta. Kokonaissyvyyden ollessa yhtä suuri tai suurempi kuin 5 m otetaan näyte myös vesipatsaan puolestavälistä tai syvyyden salliessa aina 5 m:n välein. Syväneasemilta kirjataan ylös myös näkösyvyydet (m).

Kaikkien tuotantoalueiden vesistötarkkailuhavaintopaikkojen vuoden 2020 analyysitulokset löytyvät liitteestä 3 sekä tuotantoalueiden sijainti liitteenä olevasta kartasta (liite 5).

Taulukko 4.2. Vesistöasemien näytesyvytydet ja niiltä tehtävät määritykset.

Määritykset	Puro- ja jokipisteet	Järvipisteet
Lämpötila	X	X
Happipitoisuus ja kyllästysprosentti		X
Sameus	X	X
Kiintoaine (vain 1 m), suodatin GF/C	X	X (vain 1 m)
Sähkönjohtavuus	X	X
Happamuus pH	X	X
Väri	X	X
COD _{Mn}	X	X
Kokonaistyyppi	X	X
Ammoniumtyppi (1.6-30.8)	X (vain 1 m)	X (vain 1 m)
NO ₂₃ -N (1.6-30.8)	X (vain 1 m)	X (vain 1 m)
Kokonaisfosfori	X	X
PO ₄ -P (suod) (1.6-30.8)	X (vain 1 m)	X (vain 1 m)
Rauta	X	X
Klorofylli-a (kokooma 0 - 2 m, 1.5-31.10)		X (0 - 2 m)

Turvetuotantoalueiden vesistökuormitusten perusteella on arvioitu kuivatusvesien teoreettiset vaikutukset (pitoisuuslisät) vesistö- ja valuma-alueittain päästötarkkailussa vuonna 2020 mukana olleilta tuotantoalueilta. Pitoisuuslisäykset kullekin tuotantoalueelle ja valuma-alueelle on laskettu tuotantoalueiden bruttovesistökuormituksilla ja vastaavan ajan keskivalumilla siltä valuma-alueelta, jolla turvetuotantoalue sijaitsee. Kuivatusvesien aiheuttamat pitoisuuslisäyslaskelmat ovat teoreettisia ja eivät ota huomioon vesistössä tapahtuvaa sedimentaatiota tai muita ympäristömuutoksia.

Em. pitoisuuslisäyslaskelmat kattavat vesistöjen 3. jakovaiheen valuma-alueet, mutta laskelmia on voitu tehdä myös suppeammalle valuma-alueelle. Tuotantoalueiden lähellä vaikutukset ovat luonnollisesti suurempia kuin koko 3. jakovaiheen valuma-alueeseen suhteutettuna.

5. TARKKAILUTULOKSET / Kokemäenjoen vesistöalue (35)

5.1 Yleistä

Kokemäenjoen vesistö on Suomen neljänneksi suurin vesistö ulottuen Keski-Suomesta Selkämerelle. Sen pinta-ala on 27 046 km² ja järvisyys 10,99 %. Viljelymaiden osuus maa-alasta on 19 % (456 090 ha). Vesistöalueen keskusjärvi on Pirkanmaan Pyhäjärvi ja vesistöalue muodostuu useista eri reiteistä: Ähtärin, Pihlajaveden, Keuruun, Längelmäveden, Hauhon, Vanajaveden ja Ikaalisten reitit. Kokemäenjoen luonnetta on muutettu aikojen saatossa tukinuittoa, tulvasuojelua ja voimalarakentamista varten, ja suuret järvioltaat ja varsinainen Kokemäenjoki on lähes koko pituudeltaan porrastettu voimatalouskäyttöön.

Kokemäenjoki on yksi kuormitetuimmista joista Suomessa. Nykyään teollisuuden ja jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormitus on vähäinen verrattuna maatalouden hajakuormitukseen. Satakunnan vesien toimenpideohjelman mukaan Kokemäenjoen vesistöalueen viljelymailta huuhtoutuu fosforia vesistöön vuosittain noin 337 t ja typpeä 9 630 t. Kokemäenjoen alaosan ja Loimijoen osuus fosforin kokonaiskuormituksesta on noin 65 % ja typpikuormituksesta noin 54 %.

Kaikkien turvetuotantoalueiden osuus (noin 9100 ha, Vapon osuus oli vuonna 2016 5486 ha) on Kokemäenjoen vesistön maa-alasta 0,33 % (Keränen 2017). Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueet (tuotantokunnossa 457 ha, valmisteilla 4 ha, levossa 102 ha) sijaitsevat Kokemäenjoen latvoilla ja niiden valuma-alueosuus jää pieneksi.

5.2 Vanajan reitin valuma-alue (35.8)

5.2.1. Sammalistonsuo

Riihimäellä sijaitsevalla Sammalistonsuon turvetuotantoalueella on Etelä-Suomen ympäristölupaviraston 31.5.2013 myöntämä ympäristölupa (Dnro ESAVI/30/04.08./2011), josta valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen (taulukko 5.1). Hallinto-oikeuden päätös asiasta annettiin 3.3.2015 (Dnro 01704/13/5115).

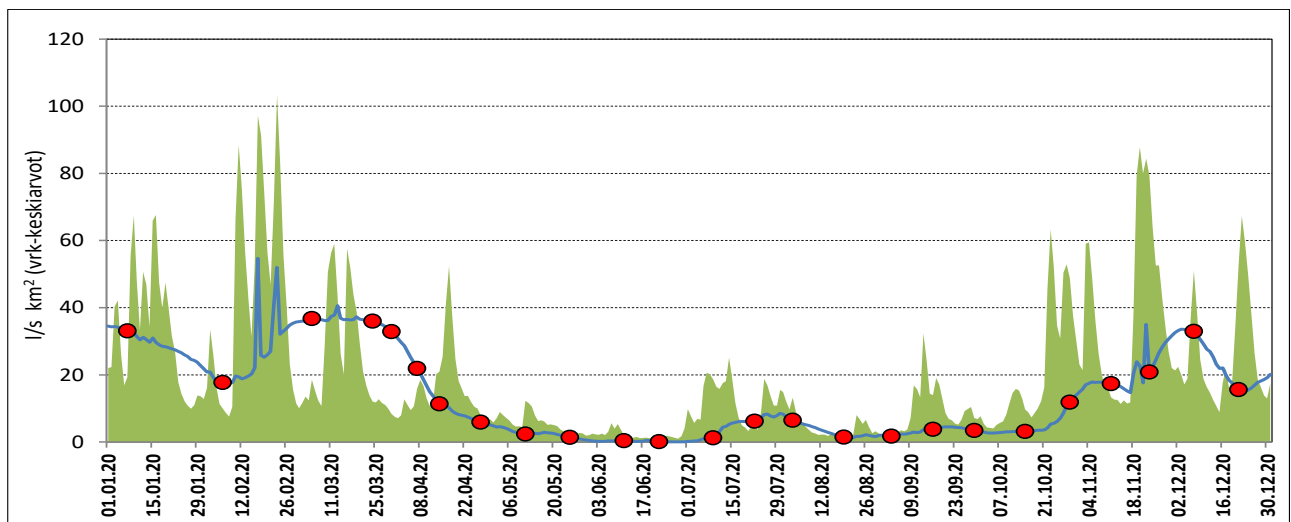
Sammalistonsuon turvetuotantoalueen kuivatusvesien käsittelyketju koostuu perustason rakenteista sekä kosteikosta. Kuivatusvedet käsiteltiin vuodesta 2005 lähtien 2,8 ha:n suuruisella pintavalutuskentällä, josta kuivatusvedet johdettiin Riihividanojaa pitkin Punkanjokeen. Veden käsittelyä on tehostettu kevättalvella 2015 käyttöönotetulla noin 22 ha suuruisella kosteikkoalueella, joka korvasi pinta-
valutuskentän.

Taulukko 5.1. Sammalistonsuon turvetuotantoalueen perustiedot. Kuormittavaan pinta-alaan sisältyy tuotanto-pinta-alan lisäksi mm. vesienkäsittelyrakenteet, tiestö ym. tukialue, mikä ei sisälly lupapinta-alaan.

Sammalistonsuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki / Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
- kunta/vesistöalue	Riihimäki	35.8 Vanajan reitti	35.82 Puujoen alue	35.829 Punkanjoen valuma-alue
Lupapäätökset	pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
- ESAVI	31.5.2013	111/2013/2	ESAVI/30/04.08./2011	Hämeen ELY
- VHO	3.3.2015	15/0043/2	01704/13/5115	
Tarkkailuveloitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
- ohjelma hyväksytty	HAMELY/519/07.00/2010	HAMELY/519/07.00/2010	HAMELY/519/07.00/2010	POSELY/1557/5723/2014
Perustiedot	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
- historia	1970	1975	128	65,3
Tuotantotiedot	Kuormittava pinta-ala (ha)	Tuotanto alkoi	Tuotanto loppui	Tuotantopäiviä yht.
- vuosi 2020	198,0	25.5.2020	21.7.2020	34

5.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Kosteikolta lähtevän veden keskivirtaamaksi muodostui vuonna 2020 27,8 l/s, mikä valumaksi muutettuna on 14,0 l/s km². Valumat olivat korkeimmillaan tammi-maaliskuussa ja marraskuussa (kuva 5.1).



Kuva 5.1. Sammalistonsuon keskimääräiset vuorokausivalumat (l/s km²) kosteikon alapuolisella pisteellä sekä toteutuneet näytteenotot (punaiset pallot) ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla on kuvattu Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

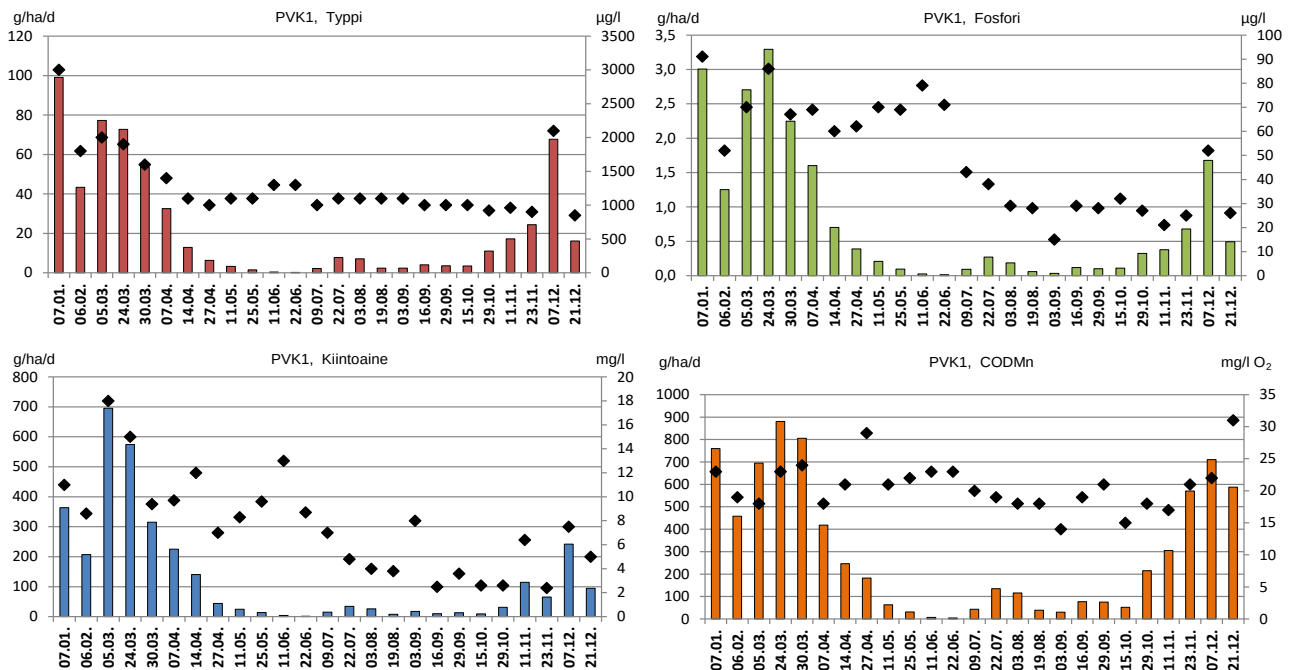
Sammalistsuon veden pH oli keskimäärin melko neutraali sekä kosteikon ylä- että alapuolella. Kiintoainetta oli kosteikolle pumpattavissa vesissä runsaasti, mutta kosteikon kiintoaineen pidätyskyky oli hyvä (taulukko 5.3). Humusta kosteikko pidatti kiintoainetta heikommin, mutta myös humuksen osalta pidätyskyky oli kohtalainen.

Typpeä vesistöön johdetuissa vesissä oli keskimäärin 1309 µg/l. Kosteikon typenpidätyskyky oli melko hyvä, keskimäärin 45 %. Fosforia kenttä pidatti myös melko hyvin, vesistöön johdettavissa vesissä fosforia oli keskimäärin 50 µg/l. Edellisvuoteen verrattuna keksimääräinen puhdistusteho oli fosforin osalta parempi ja fosforin ja typen osalta huonompi. Huuhtoumat olivat suurimmillaan alkuvuodesta.

Sammalistsuon bruttokuormitus oli vuonna 2020 kaikkien jakeiden osalta edellisvuotta selvästi suurempaa (taulukko 5.2). Kuormitus oli humuksen osalta selvästi alhaisempaa ja kiintoaineen osalta korkeampaa kuin Pirkanmaan ELY-keskuksen soilla keskimäärin.

Taulukko 5.2. Sammalistsuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus neljän viimeisen vuoden (2017–2020) ajalta.

Sammalistsuon	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	91	16	0,54	195	5376	947	32	11514
2019	32	6,7	0,22	70	2291	483	16	5081
2018	56	4,5	0,17	42	4036	322	12	3032
2017	61	19	0,51	200	4433	1400	37	14470
Keskimäärin vuonna 2020								
HAMELY (n = 13)	172	25	0,72	553				
PIRELY (n = 53)	75	17	0,60	667				
VARELY (n = 60)	75	20	0,89	709				
Koko alue (n = 126)	85	19	0,75	675				



Kuva 5.2. Sammalistsuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-, typpi- ja fosforihuuhtoutumat (brutto) vuonna 2020.

Taulukko 5.3. Sammalistonsuon valumavesien laatu kosteikon ylä- ja alapuolelta mitattuna aikavälillä 1.1.-31.12.2020.

Kohde:		Sammalistsonsuo		Tarkkailupisteiden valuma-alat:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa												84,3 ha	
Vesien käsittely:		Kosteikko		Alapuoli				Levossa												0,0 ha	
Vesistöalue:		35.829 Punkanjoen va		Yläpuoli				Valmistelussa												0,0 ha	
								Poistunut												16,2 ha	
								Yhteensä												100,5 ha	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH			
	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap		
*) Poikkeusnäyte																					
7.1.2020	1.1. - 22.1.	38,2	70,0	14	11	21			2800	3000	-7	77	91	-18	25	23	8	6,4	6,3		
6.2.2020	23.1. - 20.2.	27,9	58,7	22	8,6	61	3,2		3700	1800	51	100	52	48	22	19	14	6,5	6,5		
5.3.2020	21.2. - 14.3.	44,7	85,3	63	18	71	7,3		2800	2000	29	78	70	10	21	18	14	6,5	6,7		
24.3.2020	15.3. - 27.3.	44,3	58,7	37	15	59	5,3		2500	1900	24	98	86	12	26	23	12	6,7	6,8		
30.3.2020	28.3. - 3.4.	38,8	53,6	46	9,4	80	8,6		2700	1600	41	97	67	31	22	24	-9	6,7	7,0		
7.4.2020	4.4. - 10.4.	26,9	35,9	26	9,7	63	6,7		2800	1400	50	110	69	37	26	18	31	6,7	7,0		
14.4.2020	11.4. - 20.4.	13,6	22,3	35	12	66	5,6		2600	1100	58	92	60	35	32	21	34	7,0	7,1		
27.4.2020	21.4. - 4.5.	7,3	14,5	37	7,0	81	7,3		2800	1000	64	120	62	48	39	29	26	7,1	6,9		
11.5.2020	5.5. - 18.5.	3,5	7,0	18	8,3	54			2100	1100	48	100	70	30	43	21	51	7,3	6,9		
25.5.2020	19.5. - 2.6.	1,6	3,4	33	9,6	71	18		2800	1100	61	180	69	62	45	22	51	7,3	6,8		
11.6.2020	3.6. - 16.6.	0,4	1,3	6,7	13	-94			1900	1300	32	89	79	11	44	23	48	7,7	6,8		
22.6.2020	17.6. - 30.6.	0,2	0,6	4,2	8,7	-107			1400	1300	7	110	71	35	45	23	49	7,3	6,8		
9.7.2020	1.7. - 15.7.	2,5	2,2	8,9	7,0	21			1700	1000	41	40	43	-8	29	20	31	6,6	6,8		
22.7.2020	16.7. - 28.7.	8,2	10,0	3,4	4,8	-41			1300	1100	15	43	38	12	36	19	47	6,7	6,8		
3.8.2020	29.7. - 11.8.	7,5	13,4	9,2	4,0	57			1500	1100	27	57	29	49	36	18	50	6,7	6,9		
19.8.2020	12.8. - 26.8.	2,5	3,4	1,6	3,8	-138			1100	1100	0	30	28	7	28	18	36	9,5	6,8		
3.9.2020	27.8. - 9.9.	2,5	7,0	9,0	8,0	11			1100	1100	0	15	15	0	14	14	0	6,7	6,9		
16.9.2020	10.9. - 22.9.	4,7	8,6	15	2,5	83			2500	1000	60	88	29	67	30	19	37	6,9	7,0		
29.9.2020	23.9. - 7.10.	4,2	7,8	5,7	3,6	37			1700	1000	41	48	28	42	36	21	42	7,0	6,9		
15.10.2020	8.10. - 22.10.	4,0	8,6	13	2,6	80			2300	1000	57	64	32	50	26	15	42	7,0	7,0		
29.10.2020	23.10. - 4.11.	13,8	32,1	40	2,6	94	5,6		3900	920	76	100	27	73	28	18	36	6,7	7,2		
11.11.2020	5.11. - 17.11.	20,8	40,0	10	6,4	33			2700	960	64	52	21	60	27	17	37	6,8	7,2		
23.11.2020	18.11. - 30.11.	31,4	58,7	49	2,4	95	8,9		4400	900	80	180	25	86	34	21	38	6,7	7,3		
7.12.2020	1.12. - 14.12.	37,4	69,8	24	7,5	69	2,7		2800	2100	25	54	52	4	24	22	8	6,9	7,0		
21.12.2020	15.12. - 31.12.	21,9	25,3	160	5,0	97	<2		2000	850	58	260	26	90	58	31	47	6,0	6,4		
Keskiarvo (aritmeettinen)	(n=25)	17,0	27,9	28	7,6	72			2396	1309	45	91	50	46	32	21	35	6,9	6,9		
Mediaani			14,5	18	7,5				2500	1100		89	52		29	21		6,7	6,9		
Minimi			0,6	1,6	2,4				1100	850		15	15		14	14		6,0	6,3		
Maksimi			85	160	18				4400	3000		260	91		58	31		9,5	7,3		
2019	(n=25)	12,0		32	7,8	76			3065	1388	55	75	53	29	25	16	34	7,1	6,8		
2018	(n=25)	5,8		41	13	68			2576	1626	37	117	71	39	31	19	38	6,9	6,7		
2017	(n=27)	10,8		19	6,7	65			3313	1983	40	62	52	15	25	20	18	6,505	6,8		
Lisähuomioita:																					
Puhdistustehon lupavaade				40				20		30											
Pitoisuuden lupavaade				8,0				2000		60											

5.2.1.2 Vesistötarkkailu

Sammalistsuon turvetuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueella (35), Vanajan reitin (35.8) Puujoen alueella (35.82) sijaitsevalla Punkanjoen valuma-alueella (35.829). Sammalistsuon kuivatusvedet johdetaan Riihiviidanojaa pitkin Punkanjokeen ja siitä edelleen Puujokeen, joka laskee Kernaalanjärveen. Puujoen alueen koko on 988,58 km² ja järvisyys 3,25 %. Punkanjoen valuma-alueen koko on 48,0 km² ja järvisyys 0,08 %. Kernaalanjärven valuma-alueen pinta-ala on 2030 km². Tuotantoalueen valuma-alueen osuus Punkanjoen valuma-alueesta on noin 4 % ja Puujoen valuma-alueesta noin 0,2 %. Vesistövaikutusten ei arvioida ulottuvan Puujokeen saakka.

Punkanjoen vesi on runsashumuksista, sameaa ja rehevää. Myös Puujoki ja Kernaalanjärvi ovat reheviä. Kernaalanjärvellä harjoitetaan vapaa-ajan kalastusta. Punkanjoen vedenlaatuun vaikuttaa turvetuotannon lisäksi yläpuolisten alueiden hajakuormitus.

Sammalistsuon turvetuotantoalueen vesistövaikutuksia tarkkaillaan Punkanjoella Riihiviidanojan yhtymäkohdan ylä- ja alapuolella (taulukko 5.4).

Taulukko 5.4. Sammalistsuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Sammalistsuo				
V1 Punkanjoki 4,5	35.829 Punkanjoen va	48,0	6741808-377980	Riihimäki
V2 Punkanjoki 7	35.829 Punkanjoen va	48,0	6740026-376887	Riihimäki

Punkanjoen vesi oli vuonna 2020 sameaa, ravinteikasta ja huhtikuussa korkeasta rauta- ja humuspitoisuudesta johtuen ruskeaa (taulukko 5.5, taulukko 5.6). Sähkönjohtavuus oli luonnontasosta (5–10 mS/m) selvästi kohonnut. Veden humusleima vaihteli heikosta vahvaan ja pH neutraalista emäksiseen. Joki on tulosten perusteella vahvasti hajakuormitettu. Vedenlaatu on vaihdellut huomattavasti havaintokerroittain (kuva 5.3, kuva 5.4).

Sammalistsuon kuivatusvesien vaikutuksia ei ollut tulosten perusteella vuoden 2020 näytteenottohetkillä selvästi havaittavissa. Fosforipitoisuus kohosi pisteiden välillä, mikä voi liittyä myös pelloilta tulevaan hajakuormitukseen. Typpipitoisuus puolestaan laski lievästi. Muilta osin veden laadussa ei todettu merkittävää heikkenemistä.

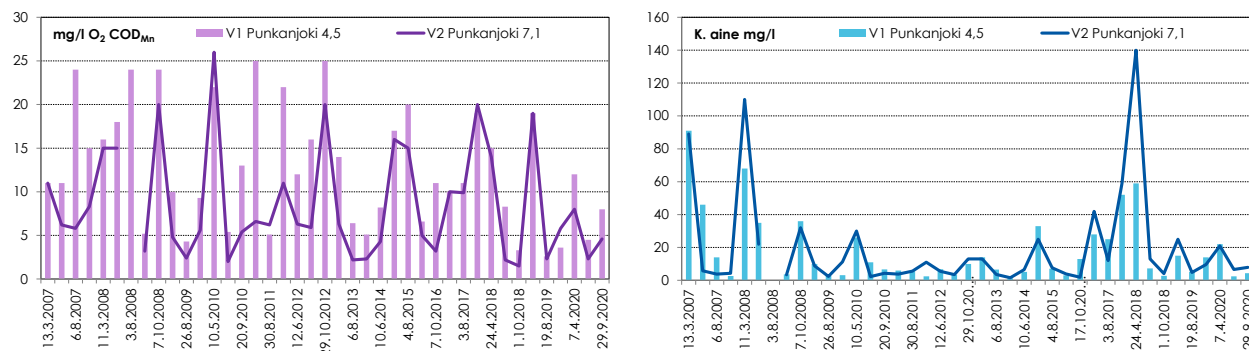
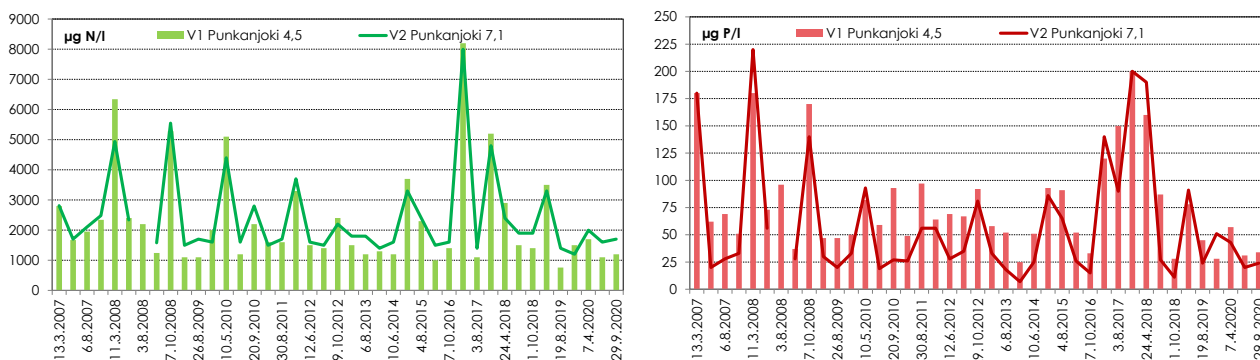
Tulosten perusteella Punkanjoki on voimakkaasti kuormitettu ja vesi on heikkolaatuista jo Sammalistsuon yläpuolella, mikä vaikeuttaa Sammalistsuon turvetuotantoalueen mahdollisten vaikutusten havaitsemista. Laimenemisotot ovat Punkanjoessa kuitenkin hyvät.

Taulukko 5.5. Punkanjoen veden laatu vuonna 2020 Sammalistonsuon yläpuolella sekä keski- ja ääriarvoja vuosilta 2007–2019

Sammalstonsuo	Virt.	Lt.	*Sameus	*Kiintoaine	*Sähkönj	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
V2 Punkanjoki 7,1	m ³ /s	oC	FNU	mg/l	mS/m		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
07.04.2020		4,6	24	21	20,8	7,4	8	93	2000			43		1800
19.08.2020	0,035	11,9	7	7	19,7	7,8	2,3	27	1600	1500	<3	20	9	550
29.09.2020	0,09	8,7	9	8	20,3	7,4	4,6	40	1700			24		580
Keskiarvo 2020	0,1	8,4	13	12	20	7,5	5	53	1767			29		977
- minimi	0,035	4,6	7	7	20	7,4	2	27	1600			20		550
- maksimi	0,1	11,9	24	21	21	7,8	8	93	2000			43		1800
2007 - 2019 (n=37-15)														
Keskiarvo		8,6	28	20	20,8	7,6	9	87	2459	1984	28	62	15	1585
- minimi		0,7	2	2	15,9	6,8	2	10	1200	840	2	7	8	220
- maksimi		19,0	170	140	26,3	8,0	26	400	8000	5100	68	220	27	9400

Taulukko 5.6. Punkanjoen veden laatu vuonna 2020 Sammalistonsuon alapuolella sekä keski- ja ääriarvoja vuosilta 2007–2019

Sammalstonsuo	Virt.	Lt.	*Sameus	*Kiintoaine	*Sähkönj	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
V1 Punkanjoki 4,5	m ³ /s	oC	FNU	mg/l	mS/m		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
07.04.2020		5,1	26	22	21,5	7,3	12	120	1700			57		1800
19.08.2020		13,2	5	2	20,9	7,3	4,5	38	1100	850	11	31	13	440
29.09.2020	0,11	10,3	8	4	21,8	7,2	8	59	1200			34		600
Keskiarvo 2020	0,1	9,53	13	10	21	7,3	8	72	1333			41		947
- minimi	0,11	5,1	5	2	21	7,2	5	38	1100			31		440
- maksimi	0,11	13,2	26	22	22	7,3	12	120	1700			57		1800
2007 - 2019 (n=38-15)														
Keskiarvo		9,7	27	18	21,9	7,2	13	106	2378	1614	45	81	31	1715
- minimi		0,4	3	1	16,1	6,8	3	20	760	430	2	25	15	270
- maksimi		20,5	130	91	27,4	7,6	25	320	8200	6200	260	200	61	6700

Kuva 5.3. Punkanjoen COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet Sammalistonsuon ylä- ja alapuolella vuosina 2007–2020.

Kuva 5.4. Punkanjoen typpi- ja fosforipitoisuudet Sammalistonsuon ylä- ja alapuolella vuosina 2007–2020.

Sammalistsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset Punkanjoen valuma-alueella olivat bruttokuormalla laskettuna vuonna 2020 melko vähäisiä (kok. N 60,1 µg/l, kok. P 2,0 µg/l, kiintoaine 0,3 mg/l ja COD_{Mn} brutto 0,7 mg/l O₂, perustuen WSFS-Vemala:n valuma-aluekohtaiseen keskivirtaamaan.

Sammalistsuon kuivatusvesien vaikutukset Punkanjoen valuma-alueen veden laatuun ovat lisäksi suhteellisen vähäisiä verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Sammalistsuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen osalta 2,7 %, fosforin osalta 2,4 % ja typen osalta 3 % (liite 5).

5.2.2. Väärälammensuo (Hattula)

Väärälammensuo sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Renkajoen yläosan valuma-alueella (taulukko 5.7).

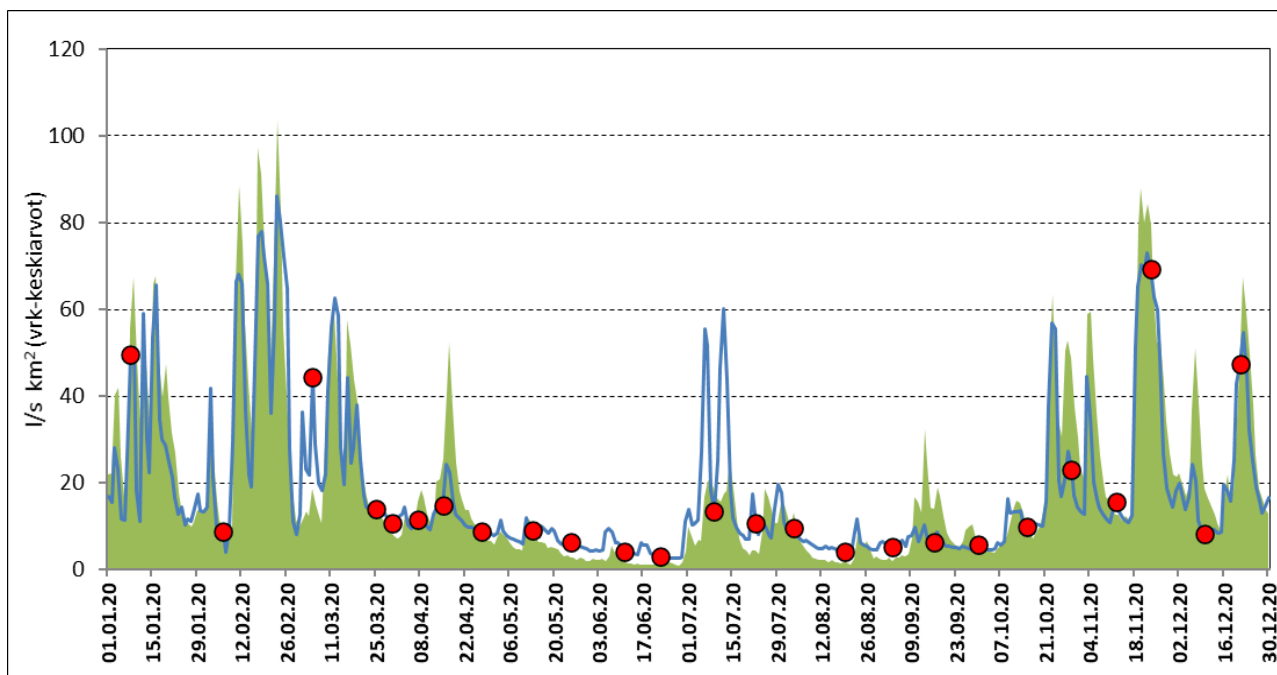
Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutuskenttä ja kosteikko. Väärälammensuon kuivatusvedet purkautuvat vesistöön kahta laskuojaa pitkin: Pikkulamminojan kautta Veittijärveen sekä Väärälammen, Keskisen, Alalammen ja Pikkulamminojan kautta Veittijärveen. Veittijärvi laskee Renkajokeen. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen.

Taulukko 5.7 Väärälammensuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantogajat vuonna 2020.

Väärälammensuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Hattula, Hämeenlinna	35.8 Vanajan reitin va	35.88 Hyvikkälänjoen va	35.885 Renkajoen yläosan va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	15.6.2006	65/2006/4	LSY-2004-Y-418	Hämeen ELY
	21.12.2006	175/2006/4	LSY-2001-Y-294	
	21.12.2006	176/2006/4	LSY-2006-Y-159	
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	10.10.2007	07/0328/1		
Tarkkailuvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2006)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1980	1984	113	30,0
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1	90,7	67,8	23.5.-21.8.2020	50
KOS1	108,3	26,9		

5.2.2.1 Kuormitustarkkailu

Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Kosteikon KOS1 keskivalunnan laskemiseen käytetään PVK1 tietoja. Valunta oli suurinta tammi-maaliskuussa sekä loka-joulukuussa (kuva 5.5). Myös elokuussa havaittiin valumia. Väärälammensuon vuoden 2020 keskivirtaama oli 16,2 l/s ja keskivalunta oli 17,9 l/s km². Keskivalunnan perusteella keskivirtaama oli kosteikon KOS1 alapuolella 19,3 l/s.



Kuva 5.5. Väärälammensuon (PVK1) valuma ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Väärälammensuon pintavalutuskentältä lähtevän veden laatu oli hyvin samankaltainen kuin edellisvuotena. Kiintoaineen ja fosforin osalta puhdistusteho jäi pienemmäksi, mutta on huomattava, että fosforin osalta tulevan veden laatu (2020: keskiarvo 23 µg P/l) on ollut niin hyvä, että fosforin puhdistuksessa on mahdotonta saavuttaa enää kovin korkeaa puhdistustehokkuutta (taulukko 5.9). Pintavalutuskentältä poistuvan veden fosforitasoa voitiin pitää alhaisena.

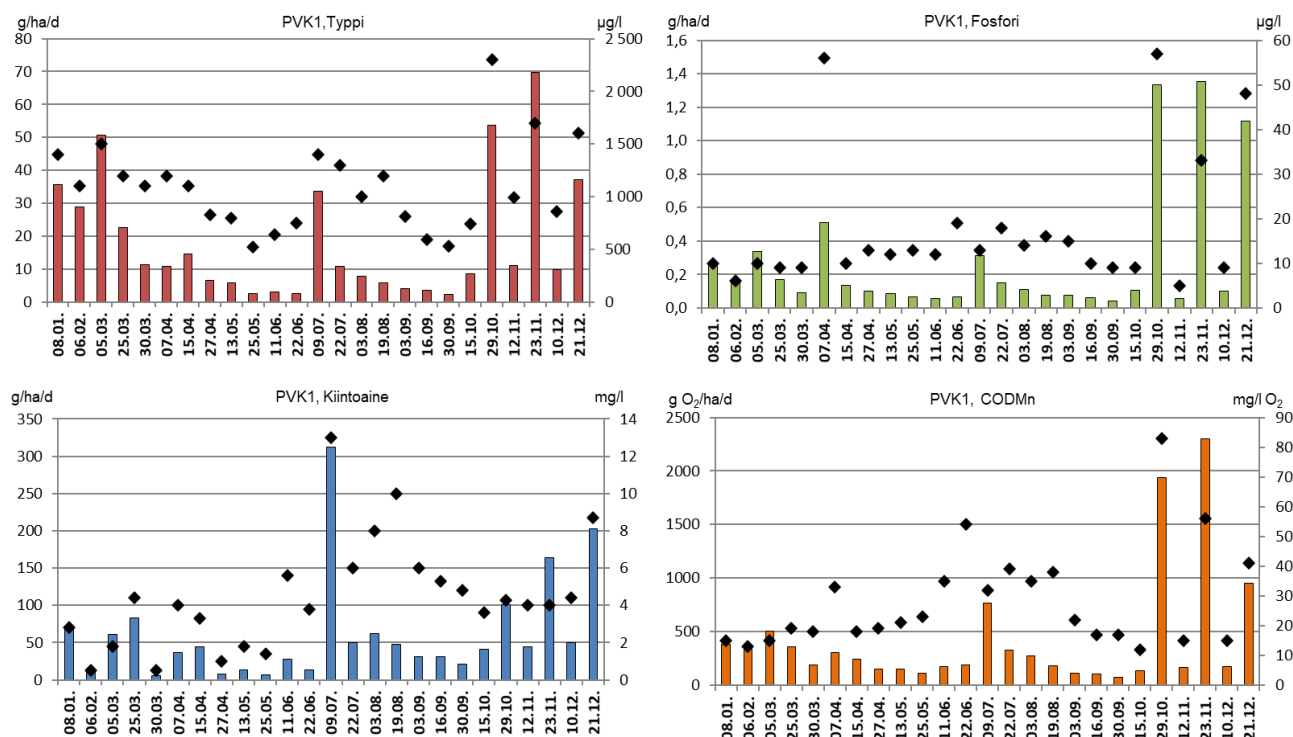
Kosteikolta poistuva vesi oli laadultaan heikompaa kuin edellisvuotena, mutta harvasta näytteenotosta ($n=4$) johtuen kevään ja syksyn korkeat pitoisuudet vaikuttavat heikentävästi keskimääräisiin poistuvan veden pitoisuuksiin (taulukko 5.10). Kosteikon puhdistusteho oli siten niin ikään edellisvuotta heikompi.

Kosteikon ja pintavalutuskentän kuormitukset on laskettu käyttämällä alapuolisilta tarkkailupisteiltä mitattuja pitoisuuksia sekä pintavalutuskentän PVK1 valumia. Huuhtoumat (g/ha d) painottuivat molemmilla vesienkäsittelyrakenteilla loka-joulukuun runsasvalumaiseen ajanjaksoon (kuva 5.6 ja kuva 5.7).

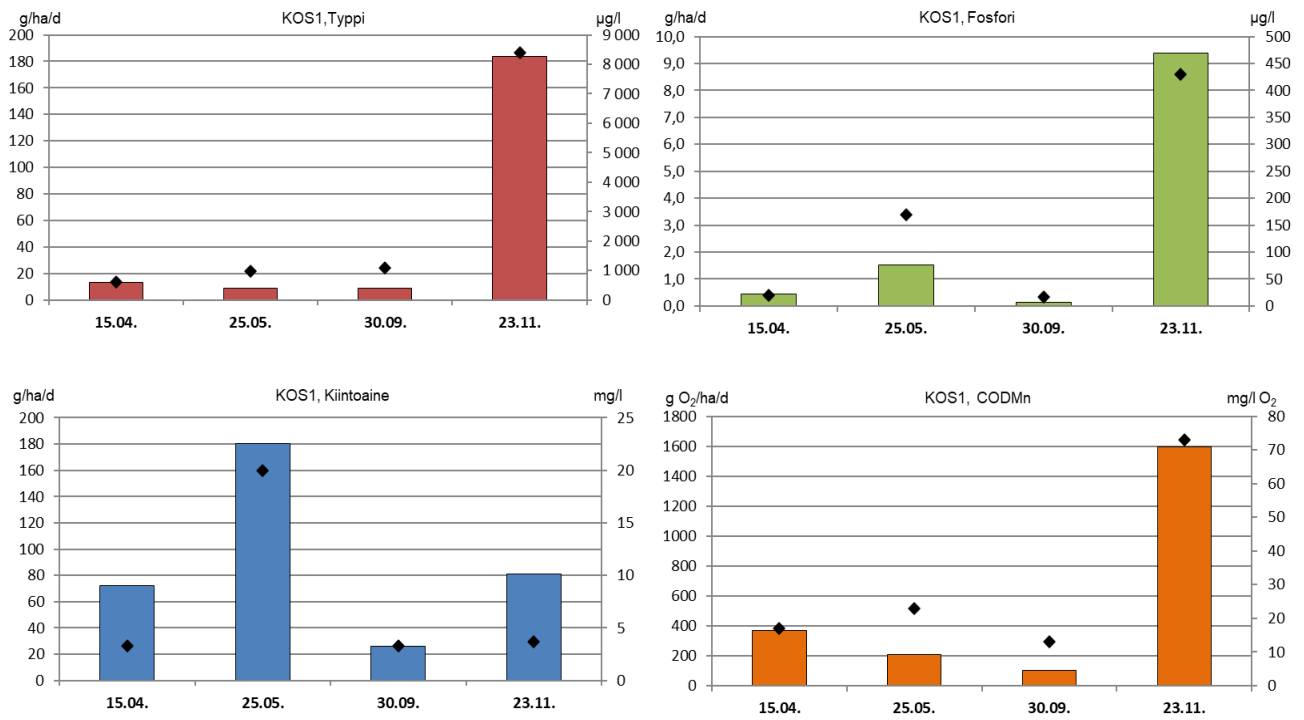
Väärälammensuon vesienkäsittelyrakenteiden kuormitustaso oli kaikkien jakeiden osalta hieman suurempaa (PVK1) tai selkeästi suurempaa (KOS1) kuin vuonna 2019 (taulukko 5.8). Väärälammensuon tuotantoalueen kokonaiskuormitus koostuu kosteikon ja pintavalutuskentän yhteenlasketusta kuormituksesta (taulukko 5.8).

Taulukko 5.8. Väärälammensuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Väärälammensuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.ine	Kok.N	Kok.P	COD _{Mn}	K.a.ine	Kok.N	Kok.P	COD _{Mn}
35.885 Renkajoen yläosan va PVK1	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g O ₂ /ha d	kg	kg	kg	kg O ₂
2020	63	20	0,28	435	1738	560	7,7	12008
2019	41	21	0,22	253	1119	571	6,1	6976
2018	68	36	0,39	648	1925	1016	11,1	18262
2017	138	68	0,69	983	4567	2243	22,8	32558
KOS1								
2020	87	41	2,20	484	1561	743	39,5	8678
2019	48	17	0,28	223	860	303	5,0	4004
2018	185	40	0,67	663	3432	736	12,3	12271
2017	256	67	0,76	896	10134	2649	30,2	35407
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				
Väärälammensuo yhteensä					3299	1303	47,2	20686



Kuva 5.6. Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 typpi- ja fosforihuuhoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.



Kuva 5.7. Väärälammensuon kosteikon KOS1 typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Taulukko 5.9. Väärälammensuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Väärälammensuo, PVK1 Tarkkailupisteiden valuma-ala:						Kuormittavat pinta-ala: Tuotannossa						67,8 ha																	
Vesien käsittely:		Pintavalutus						Alapuoli						90,7 ha						Levossa						0,0 ha					
Vesistöalue:		35.885 Renkajoen yläosan va						Yläpuoli						88,5 ha						Valmistelussa						0,0 ha					
Purkuvesistö:		Veittijärvi-Renkajoki																		Poistunut						7,8 ha					
																				Yhteensä						75,6 ha					
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.			
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap		
				mg/l					µg/l				µg/l				mg/l O ₂								mg/l		mS/m				
8.1.2020	1.1. - 22.1.	29,5	56,2	110	2,8	97	57		2100	1400	33	29	10	66	49	15	69	6,2	6,6	1100	510	270	550	3,0	<2	4,4	1,6	5,9			
6.2.2020	23.1. - 20.2.	30,5	14,5	5,7	<1	91			2100	1100	48	12	6,0	50	18	13	28	6,3	6,3									7,8			
5.3.2020	21.2. - 15.3.	39,1	48,8	22	1,8	92	11		1900	1500	21	16	10	38	20	15	25	6,4	6,5	1200	640	240	550	2,0	<2	3,8	1,4	6,0			
25.3.2020	16.3. - 27.3.	21,8	19,5	8,4	4,4	48			1800	1200	33	14	9,0	36	22	19	14	6,5	6,4	1300	220	120	770	4,0	<2	6,7	1,8	6,2			
30.3.2020	28.3. - 3.4.	12,0	10,4	6,4	<1	92			1900	1100	42	14	9,0	36	21	18	14	6,5	6,5									6,7			
7.4.2020	4.4. - 11.4.	10,5	7,1	14	4,0	71			1800	1200	33	110	56	49	35	33	6	6,3	6,0	1200	300	53	320	65	23	8,7	2,6	4,2			
15.4.2020	12.4. - 21.4.	15,4	12,3	8,7	3,3	62			1700	1100	35	13	10	23	21	18	14	6,6	6,7									6,5			
27.4.2020	22.4. - 5.5.	9,2	10,4	9,0	1,0	89			1600	830	48	18	13	28	22	19	14	6,6	6,6									6,6			
13.5.2020	6.5. - 19.5.	8,4	10,0	6,3	1,8	71			1500	800	47	16	12	25	20	21	-5	6,7	6,7	1100	36	95	370	4,0	<2	7,5	2,4	7,0			
25.5.2020	20.5. - 2.6.	5,8	7,0	6,0	1,4	77			1500	520	65	18	13	28	20	23	-15	6,7	6,7									7,0			
11.6.2020	3.6. - 16.6.	5,7	5,7	11	5,6	49			1700	640	62	18	12	33	22	35	-59	6,7	6,7									8,8			
22.6.2020	17.6. - 30.6.	4,0	3,4	10	3,8	62			1700	750	56	20	19	5	23	54	-135	6,8	6,9	1200	72	48	15	<2	<2	9,9	5,4	13			
9.7.2020	1.7. - 15.7.	27,8	12,3	6,5	13	-100			2100	1400	33	16	13	19	27	32	-19	6,7	6,8									9,0			
22.7.2020	16.7. - 28.7.	9,7	10,0	5,2	6,0	-15			1800	1300	28	17	18	-6	26	39	-50	6,7	6,7									12			
3.8.2020	29.7. - 11.8.	9,1	7,8	7,6	8,0	-5			1600	1000	38	13	14	-8	24	35	-46	6,8	6,8	1000	500	69	20	<2	2,0	6,5	12	11			
19.8.2020	12.8. - 26.8.	5,6	4,5	9,2	10	-9			1600	1200	25	12	16	-33	19	38	-100	6,7	6,6									15			
3.9.2020	27.8. - 9.9.	5,9	7,0	9,2	6,0	35			1600	810	49	13	15	-15	15	22	-47	6,7	6,6									11			
16.9.2020	10.9. - 23.9.	6,9	8,6	7,1	5,3	25			1800	590	67	13	10	23	17	17	0	6,7	6,7	1400	290	100	40	2,0	2,0	5,9	7,9	7,8			
30.9.2020	24.9. - 7.10.	5,1	7,1	8,0	4,8	40			1900	530	72	13	9,0	31	17	17	0	6,7	6,7									8,7			
15.10.2020	8.10. - 22.10.	13,3	13,4	31	3,6	88	13		1700	740	56	21	9,0	57	22	12	45	6,7	6,8									7,0			
29.10.2020	23.10. - 5.11.	27,1	14,5	10	4,3	57			2800	2300	18	44	57	-30	88	83	6	5,3	5,7	1800	1300	310	160	12	21	2,9	3,9	3,8			
12.11.2020	6.11. - 17.11.	12,9	14,5	7,8	4,0	49			2000	990	51	14	5,0	64	23	15	35	6,6	6,6									6,7			
23.11.2020	18.11. - 1.12.	47,5	22,3	3,0	4,0	-33			2300	1700	26	29	33	-14	68	56	18	4,4	5,6									3,0			
10.12.2020	2.12. - 15.12.	13,2	3,4	5,3	4,4	17			2100	860	59	16	9,0	44	25	15	40	6,5	6,3	1500	160	79	360	5,0	<2	8,9	2,0	7,0			
21.12.2020	16.12. - 31.12.	26,9	10,4	12	8,7	28			1900	1600	16	62	48	23	49	41	16	6,1	6,0	1100	720	110	190	17	8,0	4,2	2,2	2,9			
Keskiarvo	(n=25)	17,9	13,6	14	4,5	67			1860	1086	42	23	17	25	29	28	1	6,4	6,5	1264	432	136	304	10,5	5,6	6,3	3,9	7,6			
Mediaani			10,4	8,4	4,0				1800	1100		16	12		22	21		6,6	6,6	1200	300	100	320	4,0	1,0	6,5	2,4	7,0			
Minimi			3,4	3,0	0,5				1500	520		12	5,0		15	12		4,4	5,6	1000	36	48	15	1,0	1,0	2,9	1,4	2,9			
Maksimi			56,2	110	13				2800	2300		110	57		88	83		6,8	6,9	1800	1300	310	770	65	23	10	12	15			
2019	(n=26)	16,3		11	3,4	68			2067	1195	42	19	14	27	20	19	7	6,5	6,6	1455	506	381	515	6,4	4,3	7,0	3,1	7,9			
2018	(n=24)	34,6		26	3,2	88			1875	1113	41	34	14	57	22	26	-17	6,6	6,6	1313	393	192,5	277,2	3,4	1,8	7,4	2,3	9,2			
2017	(n=27)	49,9		9,8	3,2	67			2148	1428	34	23	16	29	23	21	10	6,6	6,6	1221	614	264,9	372,5	3,5	3,0	5,0	2,2	6,5			
Lisähuomioita:																															

Taulukko 5.10. Väärälammensuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä kosteikon puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Väärälammensuo, KOS: Tarkkailupisteiden valuma-alat:										Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa						26,9 ha					
Vesien käsittely:		Kosteikko				Alapuoli 108,3 ha						Levossa						0,0 ha					
Vesistöalue:		35.885 Renkajoen yläosan va				Yläpuol 104,6 ha						Valmistelussa						0,0 ha					
Purkuvesistö:		Veittijärvi-Renkajoki																		Poistunut		22,2 ha	
																				Yhteensä		49,1 ha	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH					
				Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap				
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm ²	l/s	mg/l					μg/l			μg/l			mg/l O ₂								
15.4.2020	1.1. - 5.5.	25,3	4,5	6,7	3,3	51	15		1300	620	52	14	20	-43	20	17	15	6,6	7,0				
25.5.2020	6.5. - 28.7.	10,5	1,2	7,5	20	-167			830	990	-19	20	170	-750	21	23	-10	6,8	6,9				
30.9.2020	29.7. - 27.10.	9,1	1,3	13	3,3	75			1300	1100	15	16	17	-6	17	13	24	6,7	7,2				
23.11.2020	28.10. - 31.12.	25,3	7,0	2,9	3,7	-28			4500	8400	-87	280	430	-54	91	73	20	6,4	6,5				
Keskiarvo	(n=4)	17,9	3,5	7,5	7,6	-1			1983	2778	-40	83	159	-93	37	32	15	6,6	6,9				
Mediaani			2,9	7,1	3,5				1300	1045		18	95		21	20		6,7	7,0				
Minimi			1,2	2,9	3,3				830	620		14	17		17	13		6,4	6,5				
Maksimi			7,0	13	20				4500	8400		280	430		91	73		6,8	7,2				
2019	(n=4)	16,3		6,9	3,3	53			1575	1075	32	20	22	-12	19	16	14	6,5	6,8				
2018	(n=4)	34,6		12	5,9	51			1600	1413	12	20	21	-5	18	19	-5	6,6	7,0				
2017	(n=4)	49,9		9,9	5,8	42			1775	1455	18	23	18	20	22	21	5	6,4	6,7				

5.2.2.2 Vesistötarkkailu

Väärälammensuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Veittijärvässä ja Väärälammessa (taulukko 5.11).

Taulukko 5.11. Väärälammensuon vesistötarkkailuaseman perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN
Väärälammensuo			
V15 Veittijärvi, länsipää 3	35.885 Renkajoen yläosan va	73,1	6757931-346718
V16 Väärälampi, keskiosa	35.885 Renkajoen yläosan va	73,1	6756677-347002

Väärälammen pintavesi on erittäin tummaa ja runsashumuksista. Veden pH-taso on vaihdellut tarkkailujaksolla 2007–2019 voimakkaasti ollen alhaisimmillaan happamalla alueella ja korkeimmillaan lievästi emäksinen (taulukko 5.12).

Typpiyhdisteitä on luonnontasoa enemmän. Fosforipitoisuudet ovat olleet keskimäärin lievästi rehevien vesien tasoa. Vuonna 2020 Väärälammen rehevyystaso oli fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevä, ja levän määrää kuvastavan a-klorofyllin pitoisuus oli lievästi rehevien vesien tasoa sekin. Levää on todettu ajoittain runsaasti. Happitilanne oli sekä talvella että kesällä kokonaisuutena hyvällä tasolla, joskin happivaje oli loppukesällä voimakas alusvedessä.

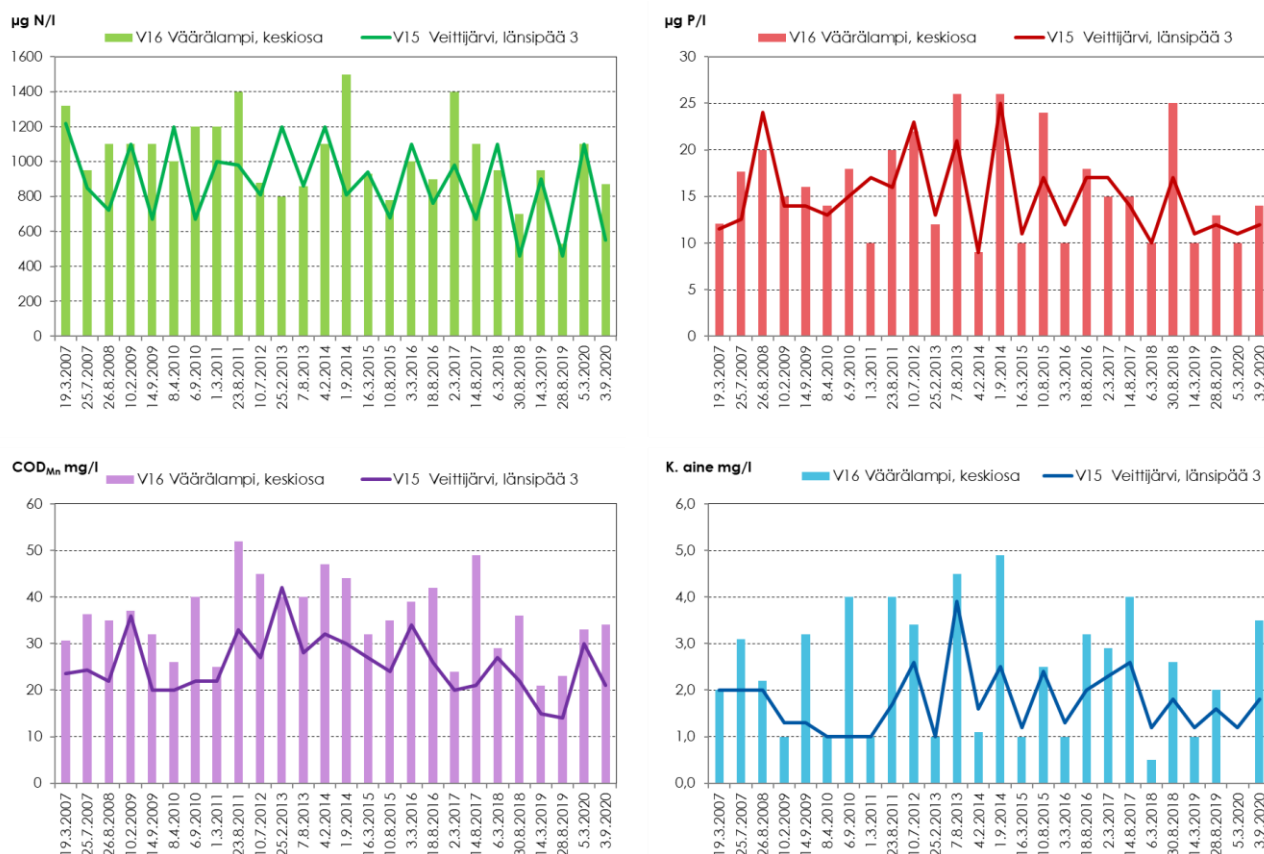
Veittijärven vesi on laadullisesti hyvin samanlaista kuin Väärälammien, eli sen vesi on tummanruskeaa ja erittäin humuspitoista. Rehevyystaso on ollut kesäajan fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevä. Levää on todettu Veittijärvässäkin ajoittain erittäin runsaasti. Veittijärvi on selvästi syvämpi (maksimisyyvyys 10 m) kuin Väärälampi, mistä johtuen Veittijärven alusvedessä on todettu voimakkaampaa happivajetta ja vesi on ollut usein lähes hapeton. Happitilanne heikentyi loppukesällä kokonaisuutena tyydyttäväksi pohjan läheisen vesikerroksen muodostuttua hapettomaksi (<0,2 mg O₂/l). Vesi oli hapetonta jo 5 metrin syvyydeltä lähtien.

Väärälammen ja Veittijärven pintavesien kokonaistyyppipitoisuuksissa on todettavissa laskeva suuntaus tarkkailujaksolla 2007–2019, kun taas fosforin pitoisuuksissa ei ole havaittavissa muutossuuntaa ja pitoisuuksissa on todettavissa voimakasta vaihtelua vuodenajoittain (kuva 5.8). Fosforin talviaikaiset pitoisuudet ovat laskeneet jopa karujen vesien tasolle. Typpipitoisuudet ovat pysytelleet lievästi luonnontasosta kohonneena laskusta huolimatta. Loppukesällä 2020 typpipitoisuuden voidaan sanoa olleen luonnontasoa.

Väärälammensuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Renkajoen yläosan valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna vuonna 2020 vähäiset (liite 4). Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat kohtalaiset verrattuna Renkajoen yläosan vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Väärälammensuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen osalta 2,1 %, fosforin osalta 6,8 % ja typen osalta 3,7 %.

Taulukko 5.12. Veittijärven ja Väärälammen veden laatu vuonna 2020 sekä vuosien 2007–2019 keskiarvoina.

Väärälammensuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*K. aine	*Sähkonj	*Klorof.	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	°C	FNU	mg/l	%	mg/l	mS/m	µg/l		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V15 Veittijärvi, länsipää 3																
05.03.2020	1,6	2,0	9,2	66	1,2	5,2		6,0	30	270	1100			11		1300
03.09.2020	16	1,2	7,4	75	1,8	6,2	18	7,0	21	170	550	78	16	12	<2	1500
Keskiarvo 2020	8,8	1,6	8,3	71	1,5	5,7	18	6,5	26	220	825			12		1400
2007 - 2019 (n = 24-11)																
Keskiarvo	10,0	4,7	8,0	70	1,8	5,1	22	6,7	25	206	889	75	39	15	3	1729
- minimi	0,5	1,2	0,2	1	1,0	3,4	7	5,9	14	110	460	3	7	9	1	900
- maksimi	20,6	53,0	10,6	96	3,9	6,6	50	7,3	42	400	1220	150	110	25	5	2400
V16 Väärälampi, keskiosa																
05.03.2020	0,7	1,6	9,4	65	<1	4,2		5,7	33	280	1100			10		1000
03.09.2020	15	6,2	5,4	54	3,5	8,1	7	6,9	34	370	870	35	270	14	<2	6400
Keskiarvo 2020	7,9	3,9	7,4	60	<2,3	6,2	7	6,3	34	325	985			12		3700
2007 - 2019 (n = 24-12)																
Keskiarvo	9,8	4,8	6,5	56	2,4	5,2	14	6,4	36	276	1031	35	204	16	3	2589
- minimi	0,4	0,8	3,1	24	0,5	2,9	1,4	5,4	21	150	530	5	14	9	1	820
- maksimi	22,2	26,0	9,4	78	4,9	7,4	56	7,3	52	450	1500	140	500	26	5	4900



Kuva 5.8. Veittijärven ja Väärälammen pintaveden (1 m) laadun kehitys vuosina 2007–2020.

5.2.3. Röyhynsuo (Janakkala)

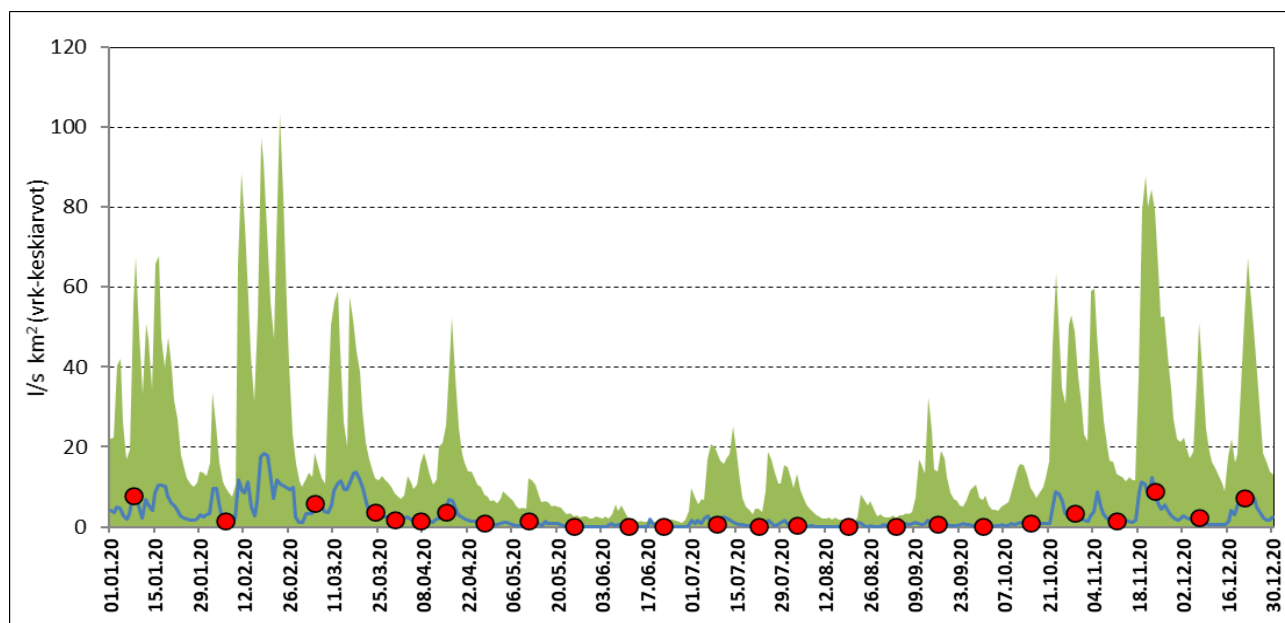
Röyhynsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Hiidenjoen suualueen valuma-alueella (35.811). Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuoden toimiva pintavalutuskenttä. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.13).

Taulukko 5.13. Röyhynsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2020.

Röyhynsuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Janakkala	35.8 Vanajan reitin va	35.81 Hiidenjoen a	35.811 Hiidenjoen suua
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	1.6.2007	52/2007/4	LSY-2004-Y-142	Hämeen ELY
Tarkkailuvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2017)	Tuotannosta poistunut (ha)
	2000	2001	156	14,3
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	172,3	118,8	5.5.-14.8.2020	39

5.2.3.1 Kuormitustarkkailu

Röyhynsuon pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valunta oli runsainta tammi-maaliskuussa ja loka-joulukuussa (kuva 5.9). Vuonna 2020 Röyhynsuon keskivalunta oli 2,7 l/s km² ja keskivirtaama oli 4,6 l/s. Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräiseen valumaan verrattuna Röyhynsuon valumat olivat selkeästi niukemmat.



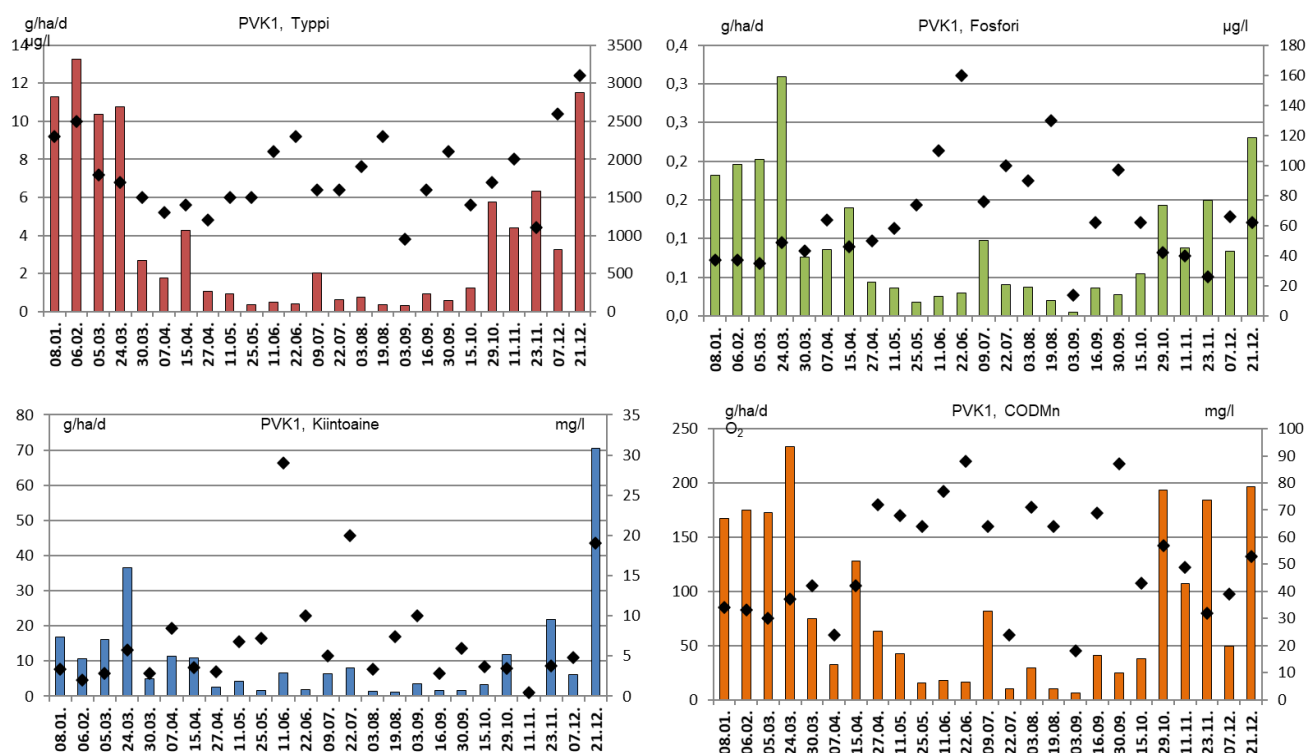
Kuva 5.9. Röyhynsuon valuma ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Röyhynsuolta vuonna 2020 otettujen näytteiden (n = 25) perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 7,0 mg/l, kokonaistypen osalta 1802 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 65 µg/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 51 mg O₂/l. Huuhtoumat painottuivat alku- ja loppuvuoteen (kuva 5.10). Kiintoaineen osalta pintavalutuskentän puhdistusteho oli erinomainen (92 %). Ravinteiden osalta pintavalutuskenttä puhdisti vettä myös hyvin (kokonaistyyppi 40 %, kokonaisfosfori 63 %).

Röyhynsuolta lähtevät bruttohuhuhtoumat olivat pääosin samaa luokkaa kuin edellisvuonna (taulukko 5.14). Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli kiintoaineen ja COD_{Mn}:n osalta hieman runsaampaa ja muiden jakeiden osalta samaa luokkaa.

Taulukko 5.14. Röyhynsuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Röyhynsuo	Bruttohuhuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	11	4,6	0,10	92	546	224	5,0	4482
2019	10	4,6	0,11	78	477	223	5,3	3806
2018	21	3,4	0,11	57	1028	169	5,5	2823
2017	253	26	0,83	365	15930	1628	52	22928
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				



Kuva 5.10. Röyhynsuon pintavalutuskentän PVK1 typpi- ja fosforihuhuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiinto-aine- ja COD_{Mn}-huhuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Taulukko 5.15. Röyhynsuon valumavesien laatu pintavalutus Kentän ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä pintavalutus Kentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Röyhynsuo, PVK1	Tarkkailupisteiden valuma-ala:					Kuormittavat pinta-ala:					Tuotannossa					118,8 ha													
Vesien käsittely:	Pintavalutus	Alapuoli 172,3 ha					Levossa					0,0 ha																		
Vesistöalue:	35.811 Hiidenjoen suualue	Yläpuoli 164,8 ha					Valmistelussa					0,0 ha																		
Purkuviesistö:	Väljoki-Vettenjakamo						Poistunut					14,3 ha																		
							Yhteensä					133,1 ha																		
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.		
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp mg/l	Ap mg/l	red %	Yp	Ap	Yp µg/l	Ap µg/l	red %	Yp µg/l	Ap µg/l	red %	Yp mg/l O ₂	Ap mg/l O ₂	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp mg/l	Ap mg/l	Yp mS/m	Ap mS/m	
7.1.2019	1.1. - 25.1.	0,1	1,0	14,0	1,6	89			5200	1500	71	240	48	80	36	46	-28	6,8	6,1	3900	280	350	35	180	14	3,1	1,6		6,5	
13.2.2019	26.1. - 26.2.	2,5	10,0	27	3,0	89	2,6		2200	1300	41	68	57	16	13	24	-85	6,3	6,6										6,1	
12.3.2019	27.2. - 20.3.	6,2	2,2	59	4,0	93	7,2		2400	1000	58	110	34	69	20	22	-10	6,4	6,3	1500	230	520	170	24	6,0	5,6	1,1		5,4	
28.3.2019	21.3. - 31.3.	6,3	7,1	700	3,0	100	36		2200	930	58	470	37	92	25	23	8	6,6	6,4	540	120	660	150	13	5,0	40	0,9		5,1	
3.4.2019	1.4. - 7.4.	5,9	10,4	48	6,3	87	5,2		2300	1400	39	180	53	71	25	24	4	6,2	6,2										5,0	
11.4.2019	8.4. - 13.4.	3,8	8,6	110	3,8	97	7,5		2500	1400	44	120	40	67	39	25	36	6,4	6,3	710	58	850	590	20	4,0	7,7	1,1		5,7	
16.4.2019	14.4. - 22.4.	2,2	3,4	51	3,8	93	6,5		2600	1100	58	110	43	61	29	24	17	6,6	6,3										5,8	
29.4.2019	23.4. - 7.5.	0,9	3,4	23	2,4	90	11		3300	1100	67	120	35	71	42	38	10	7,1	6,5										5,9	
16.5.2019	8.5. - 23.5.	0,8	0,8	17	2,0	88			2600	1100	58	110	36	67	43	38	12	7,4	6,4	720	32	400	21	4,0	4,0	1,9	1,0		6,0	
30.5.2019	24.5. - 11.6.	0,6	3,9	36	1,6	96	23		3200	1100	66	170	39	77	49	50	-2	7,0	6,5										6,9	
13.6.2019																														
24.6.2019	12.6. - 1.7.	0,0	0,0	23	14,0	39	8,1		3400	1600	53	130	130	0	33	46	-39	7,4	6,1	1900	430	130	10	69	20	3,6	5,4		8,2	
9.7.2019	2.7. - 29.7.	0,0	0,6	22	5,1	77	5,2		3600	1600	56	140	73	48	49	73	-49	7,0	6,2										6,4	
23.7.2019																														
5.8.2019																														
19.8.2019	30.7. - 2.9.	0,1	1,3	10	6,4	36			3200	1900	41	91	94	-3	53	72	-36	7,1	6,2										7,1	
2.9.2019																														
16.9.2019	3.9. - 24.9.	0,6	8,6	12	2,0	83			4700	1700	64	86	52	40	59	70	-19	6,7	6,5	760	21	2400	58	42	8,0	1,5	1,3		7,5	
2.10.2019	25.9. - 9.10.	0,7	4,5	11	1,6	85			5500	1400	75	110	41	63	62	59	5	6,8	6,6	1600	19	2400	97	45	5,0	1,3	1,0		7,4	
17.10.2019	10.10. - 23.10.	2,1	5,7	6,4	2,0	69			6600	1600	76	110	43	61	59	51	14	6,7	6,6										7,9	
30.10.2019	24.10. - 6.11.	1,0	5,1	8,3	1,6	81			5700	1800	68	110	37	66	65	66	-2	6,6	6,4	2300	48	2200	580	69	22	1,6	1,1		7,1	
14.11.2019	7.11. - 20.11.	6,0	32,1	330	16	95	32		4400	2700	39	320	89	72	42	35	17	6,4	6,5										6,1	
26.11.2019	21.11. - 3.12.	6,6	10,4	15	3,5	77			3800	2900	24	130	57	56	34	38	-12	6,8	6,6										8,5	
10.12.2019	4.12. - 16.12.	10,1	28,6	18	3,7	79			4100	3200	22	67	43	36	58	46	21	6,2	6,5	1600	550	1700	1800	24	6,0	1,7	1,0		6,7	
22.12.2019	17.12. - 31.12.	10,3	28,6	12	2,4	80			3700	3000	19	67	47	30	45	41	9	6,3	6,4	1200	440	1500	1700	21	6,0	1,5	0,9		6,5	
Keskiarvo	(n=25)	2,6	8,4	74	4,3	94	13		3676	1682	54	146	54	63	42	43	-4	6,7	6,4	1521	203	1192	474	46	9,1	6,3	1,5		6,6	
Mediaani			5,1	22	3,0		7,5		3400	1500		110	43		42	41		6,7	6,4	1500	120	850	150	24	6,0	1,9	1,1		6,5	
Minimi			0,0	6,4	1,6		2,6		2200	930		67	34		13	22		6,2	6,1	540	19	130	10	4,0	4,0	1,3	0,9		5,0	
Maksimi			32,1	700	16		36		6600	3200		470	130		65	73		7,4	6,6	3900	550	2400	1800	180	22	40	5,4		8,5	
2018	(n=22)	3,4		25	6,8	73	25		3379	2211	35	164	81	51	50	54	-8	7,0	6,1	788	146	948	52	44	13	3,0	1,7		7,5	
2017	(n=27)	17		62	9,8	84			4180	2132	49	139,96	62	56	40	41	-2	6,8	6,4		477		537,4		13		2,3		7,2	
2016	(n=27)	12		100	13	87			3718	2037	46	188	80	58	49	51	-3	6,6	6,2	1896	537	299	188	73	28	10	2,9		6,7	
Lisähuomioita:	13.6., 23.7., 5.8. ja 2.9. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																													
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori																		
				40					20			50																		

5.2.3.2 Vesistötarkkailu

Röyhynsuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Puujoessa ja Väljoessa (taulukko 5.16). Vesistöhavaintopaikoista Puujoki sijaitsee kuivatusvesien purkukohdan yläpuolella ja Väljoki purkukohdan alapuolella. Puujoen ja Väljoen havaintopaikkojen välille jää matala ja virtausta tasaava Ilmusjärvi. Puujoen valuma-alue on suuri (noin 1 000 km²), ja siitä Röyhynsuon turvetuotantoalueen osuus on vain 0,2 %.

Taulukko 5.16. Röyhynsuon vesistötarkkailuasemien perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN
Röyhynsuo			
V13 Puujoki, yläp.	35.811 Hiidenjoen suualue	77,0	6748712-374291
V14 Väljoki, alap.	35.811 Hiidenjoen suualue	77,0	6749275-373137

Puujoen ja Väljoen vedet ovat olleet vuosina 2007–2019 keskimäärin happamuudeltaan neutraaleja, sameita, melko runsasumukaisia ja runsasravinteisia (taulukko 5.17). Puujoen ja Väljoen keskimääräisessä vedenlaadussa ei ole todettavissa merkittävää eroa, joten kuivatusvesillä ei voida sanoa olevan oleellista vaikutusta Väljoen vedenlaatuun. Vuonna 2020 vesi oli niin ikään laadultaan samankaltaista kummallakin vesistöasemalla (kuva 5.11).

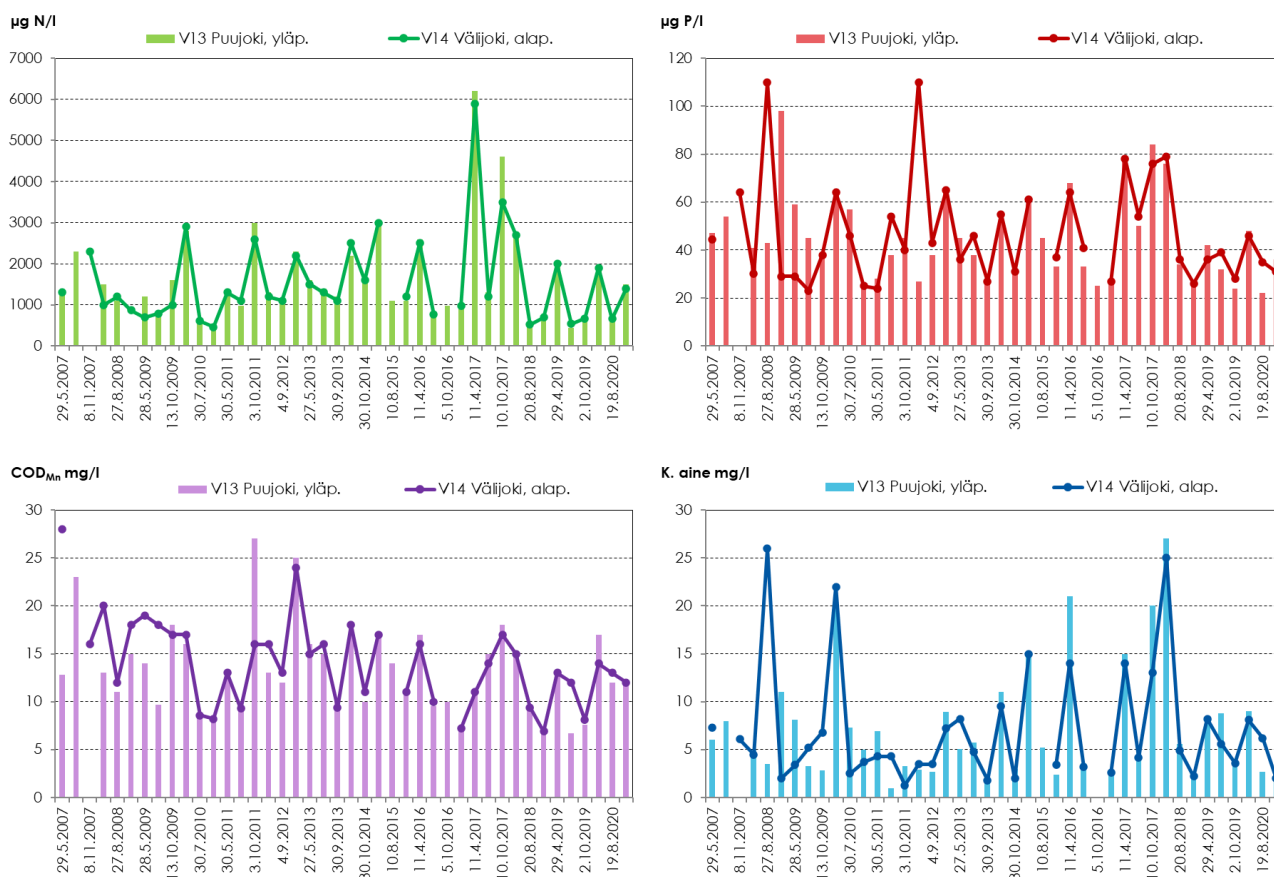
Taulukko 5.17. Puujoen ja Väljoen veden laatu vuonna 2020 sekä vuosien 2007–2019 keskiarvoina.

Röyhynsuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V13 Puujoki, yläp.													
27.04.2020	8,4	13	9	11,5	7,1	17	110	1900			48		960
19.08.2020	18,2	4,9	2,7	11,7	7,1	12	68	710	230	18	22	<2	570
30.09.2020	12,6	2,8	2,5	13,9	7	12	75	1500			36		480
Keskiarvo 2020	13,1	6,9	4,7	12	7,1	14	84	1370			35		670
2007 - 2019 (n = 38-17)													
Keskiarvo	12,1	9,7	7,5	12,5	7,1	13	89	1621	730	46	46	10	797
- minimi	2,8	1,9	1,0	9,9	6,8	7	40	3	5	6	24	2	310
- maksimi	21,0	40	27	17,7	7,6	27	200	6200	2700	190	98	25	2400
V14 Väljoki, alap.													
27.04.2020	8,5	12	8	11,6	7,1	14	110	1900			46		930
19.08.2020	18,4	4,7	6,2	10,8	7,2	13	69	660	44	41	35	<2	420
30.09.2020	12,6	2,4	2,0	13,9	7	12	76	1400			31		450
Keskiarvo 2020	13,2	6,4	5,4	12	7,1	13	85	1320			37		600
2007 - 2019 (n = 36-14)													
Keskiarvo	12,0	8,6	7,2	12,0	7,1	14	91	1578	501	43	48	9	801
- minimi	2,6	1,1	1,3	7,9	6,8	7	35	460	5	7	23	2	320
- maksimi	19,5	40	26	17,1	7,4	28	225	5900	2700	100	110	19	2400

Sekä yläpuolisen Puujoen että alapuolisen Välijoen ravinnepitoisuudet ylittävät noin kaksinkertaisesti jokivesien luonnontason. Puujokeen kohdistuva hajakuormitus on niin suurta, että Röyhynsuon turvetuotantoalueen kuivatusvesien osuus ainevirtaamasta jää vähäiseksi.

Röyhynsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Hiidenjoen suun (35.811) laajalla valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna hyvien laimennusolosuhteiden ansiosta vuonna 2020 erittäin vähäiset (liite 4).

Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat niin ikään vähäiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Röyhynsuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen, kokonaistypen ja kokonaisfosforin osalta alle 0,4 %.



Kuva 5.11. Puujoen ja Välijoen veden laadun kehitys vuosina 2007–2020.

5.3 Loimijoen alue (35.9)

5.3.1. Okssuo (Tammela)

Okssuon turvetuotantoalue sijaitsee Tammelassa Loimijoen valuma-alueella ja tarkemmin Oksjoen valuma-alueella (taulukko 5.18). Okssuon keskiosat olivat ennen sen ottamista turvetuotannon piiriin 1990-luvun lopussa oijttamattomia. Okssuon vedet johdetaan käsittelyn jälkeen Oksjokeen, joka laskee Pehkijärveen.

Taulukko 5.18. Okssuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2020.

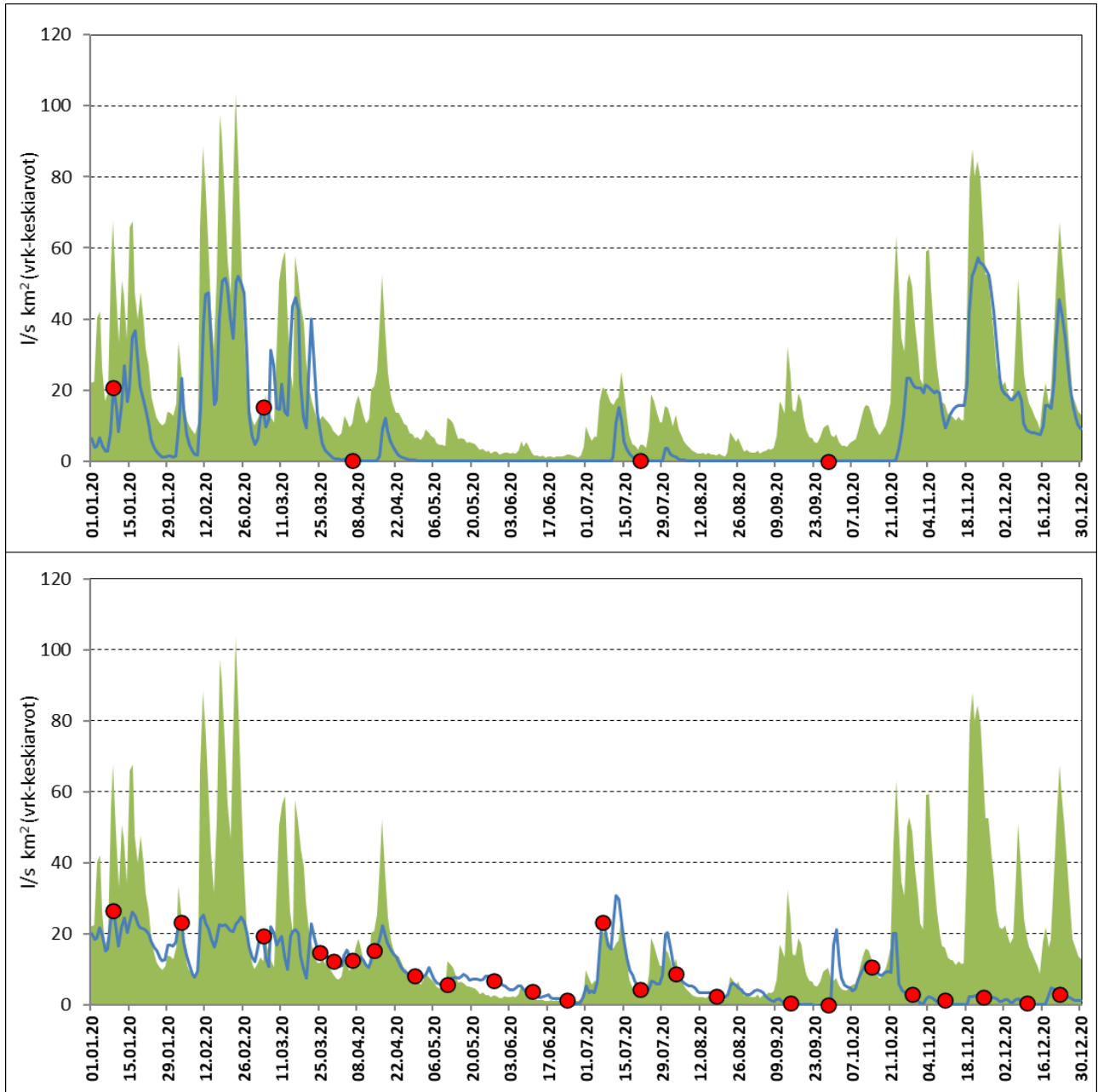
Okssuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	35.9 Loimijoen va	35.93 Pyhäjärven a	35.937 Oksjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvoja viranomainen
	5.12.2007	133/2007/4	LSY-2004-Y-143	Hämeen ELY
	13.5.2009	37/2009/4	LSY-2008-Y-99	
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	28.10.2008	08/0654/3	00460/08/5115	
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1999	2001	136,1	1,1
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1	76,0	60,4	20.5.2020 - 22.8.2020	50
KOS1	76,8	60,4		

5.3.1.1 Okssuon kuormitustarkkailu

Okssuon vedet käsitellään kahdella erillisellä vesienkäsittelyrakenteella (kosteikko ja pintavalutuskenttä), joilla on yhteinen pumppaamoallas eli sama yläpuolinen valuma-alue. Pumppaamoallas purkaa vedet kahdelle eri vesienkäsittelyrakenteelle, joilla on molemmilla omat alapuoliset mittakäivöt.

Vesimäärät rakenteiden alapuolella vaihtelivat vuositasona (kuva 5.12). Kosteikolla valumat painotuivat kevät- ja syysvalumakausille, kun taas pintavalutuskentällä valumat jakoutuivat tasaisemmin läpi vuoden ja suurin valumapiikki todettiin heinäkuussa. Pintavalutuskentän alapuolinen keskimääräinen virtaama oli 6,8 l/s ja valuma oli 8,9 l/skm². Kosteikon alapuolella keskimääräinen virtaama oli 7,0 l/s ja valumaksi muodostui 9,2 l/skm².

Pintavalutuskentältä otettiin näytteitä 24 kpl vuoden 2020 aikana (taulukko 5.19) eli sen osalta vesien keskimääräistä laatua kuvaavat tulokset ovat tarkempia kuin kosteikon (taulukko 5.20) tulokset (n=4). Pintavalutuskentän PVK1 vedet sisälsivät kiintoainetta keskimäärin 6,5 mg/l vähenemän oltua keskimäärin 62 %. Tyydestä pidättyi pintavalutuskentälle 27 % ja fosforista 39 %. Humusta pintavalutuskentät eivät juurikaan pidätä, kuten ei tämäkään. Luvassa ei ole asetettu vaateita puhdistustehoille. Tuotannossa olevien pintavalutuskenttien keskimääräisiin puhdistustehoihin nähden (k. aine 74 %, kok. P 37 %, kok. N 26 %, Pöyry 2016) pidätystehot olivat pintavalutuskentällä hyvät. Kosteikolta KOS1 poistuvan veden laatu oli kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta parempi kuin pintavalutuskentällä ja muilta osin laadultaan samankaltainen. Tuloksia ei voida kuitenkaan suoraan verrata huomattavasti erilaisen näytteenottotähteyden takia.



Kuva 5.12. Oksuon valumat (ylempi kuva KOS1 ja alempi kuva PVK1) 1.1.2020 – 31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisina symboleina näytteenottoajankohdat.

Taulukko 5.19. Okssuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 yläpuolella ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Okssuo, PVK1 Pintavalutus 35.937 Oksjoen va Oksjoki-Pehkijärvi		Tarkkailupisteiden valuma-ala:					Kuormittavat pinta-ala: Tuotannossa										60,4 ha																	
		Alapuoli		76,0 ha			Levossa					0,9 ha																						
		Yläpuoli		145,3 ha			Valmistelussa					1,8 ha																						
							Poistunut					1,1 ha																						
							Yhteensä					64,2 ha																						
Kuormitus- jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Sameus		TOC		DOC		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.	
	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap		
pvm			mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O ₂		%														mg/l		mS/m		
1.1. - 21.1.	21,2	28,6	2,8	2,4	14			1900	1700	11	42	32	24	42	37	12	5,5	5,8	3,1		24		25	1100	870	240	250	18	15	1,7	1,9	3,6		
22.1. - 18.2.	17,2	25,3	3,1	1,6	48			1600	1400	13	42	24	43	32	26	19	5,6	5,8														3,1		
19.2. - 14.3.	18,5	22,3	16	2,4	85			1700	1400	18	50	30	40	28	27	4	5,9	5,8						970	700	160	210	23	9,0	3,0	1,6			
15.3. - 27.3.	16,3	16,9	7,6	2,6	66			1800	1300	28	81	36	56	46	39	15	6,0	5,5						1200	550	89	250	50	12	4,9	1,5			
28.3. - 2.4.	12,1	12,3	4,0	2,4	40			1700	1200	29	100	55	45	38	39	-3	6,2	5,7														4,0		
3.4. - 10.4.	13,2	12,3	8,6	2,8	67			1800	1300	28	110	47	57	32	30	6	6,1	6,0						1200	380	52	310	65	20	7,5	2,2			
11.4. - 21.4.	15,8	14,5	9,0	4,0	56			1800	1100	39	83	63	24	46	37	20	6,1	6,2														4,4		
22.4. - 5.5.	9,4	10,0	7,2	6,2	14			1600	900	44	110	84	24	45	46	-2	6,1	6,1														4,5		
6.5. - 19.5.	7,0	7,0	13	18	-38			1700	1100	35	130	110	15	40	52	-30	6,3	6,2						950	5,0	31	6,0	77	24	8,9	5,3			
20.5. - 4.6.	6,5	10,4	15	19	-27			2000	1000	50	170	110	35	33	50	-52	6,3	6,0														5,9		
5.6. - 17.6.	3,7		13	7,3	44			2300	1600	30	220	130	41	36	47	-31	6,3	6,2														6,2		
18.6. - 30.6.	1,2	2,6	5,5	11	-100			2600	1800	31	270	150	44	67	62	7	6,2	5,9																
1.7. - 14.7.	15,9	25,3	18	13	28			3100	1400	55	81	59	27	91	77	15	5,5	5,9														5,4		
15.7. - 27.7.	7,5	5,0	21	8,0	62	12		2500	1700	32	190	97	49	74	93	-26	6,1	5,7														5,0		
28.7. - 10.8.	9,5	7,8	11	6,8	38			2000	1400	30	100	75	25	82	82	0	6,0	5,7						1200	280	19	11	59	34	8,0	7,9			
11.8. - 31.8.	3,6	2,6	23	5,0	78	15		2400	1400	42	180	62	66	60	78	-30	6,2	5,7														5,1		
1.9. - 29.9.	1,0	0,6	9,6	6,1	36			1800	1700	6	95	93	2	81	71	12	5,9	5,7						690	520	23	13	11	40	4,2	8,5			
30.9. - 21.10.	9,4	10,4	6,0	6,4	-7			2500	1600	36	94	95	-1	75	72	4	6,0	6,0														4,9		
22.10. - 4.11.	5,1		7,6	4,1	46			2900	2300	21	43	55	-28	85	74	13	5,4	5,8																
5.11. - 17.11.	0,7	5,0	4,4	6,0	-36			1600	2700	-69	41	65	-59	58	71	-22	5,6	5,8														4,8		
18.11. - 2.12.	2,0	2,6	2,6	3,2	-23			2100	1700	19	18	25	-39	64	56	13	4,4	5,5														3,2		
3.12. - 16.12.	0,6	0,5	8,9	3,4	62			2500	1500	40	97	29	70	61	53	13	6,0	5,6						1500	570	75	40	59	5,0	8,4	2,9			
17.12. - 31.12.	2,3		170	6,9	96	6,4		2000	1600	20	200	35	83	43	39	9	5,4	5,8						1100	770	310	240	13	5,0	5,7	2,1			
(n=24)	8,9	11,1	17	6,5	62			2083	1513	27	111	68	39	55	55	0	5,9	5,8	3,1		24		25	1174	608	121	135	50	22	5,6	4,2	4,6		
		10,2	8,9	6,0				2000	1400		97	62		46	52		6,0	5,8	3,1		24		25	1200	570	75	150	50	20	5,7	2,9	4,8		
		0,5	2,6	1,6				1600	900		18	24		28	26		4,4	5,5	3,1		24		25	690	5,0	19	6,0	11	5,0	1,7	1,5	3,1		
		28,6	170	19				3100	2700		270	150		91	93		6,3	6,2	3,1		24		25	1800	1300	310	310	160	55	8,9	8,5	6,2		
(n=26)	17,8		13	5,2	61			2379	1496	37	116	55	52	52	53	-2	5,8	5,9	5,2		36		34	1431	596	170	105	63	18	7,6	3,8	4,5		
(n=24)	14,9		33	4,8	85			2599	1516	42	156	74	53	47	57	-19	6,1	5,9	6,3		35		35	1772	573	82	58	79	35	10	4,2	4,6		
(n=27)	22,1		46	5,4	88			2611	1702	35	137	61	56	51	53	-4	6,0	5,9	8,5		36		33			681		79	18	3,5	4,0			

Taulukko 5.20. Okssuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 yläpuolella ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä kosteikon ylä- että alapuolelta.

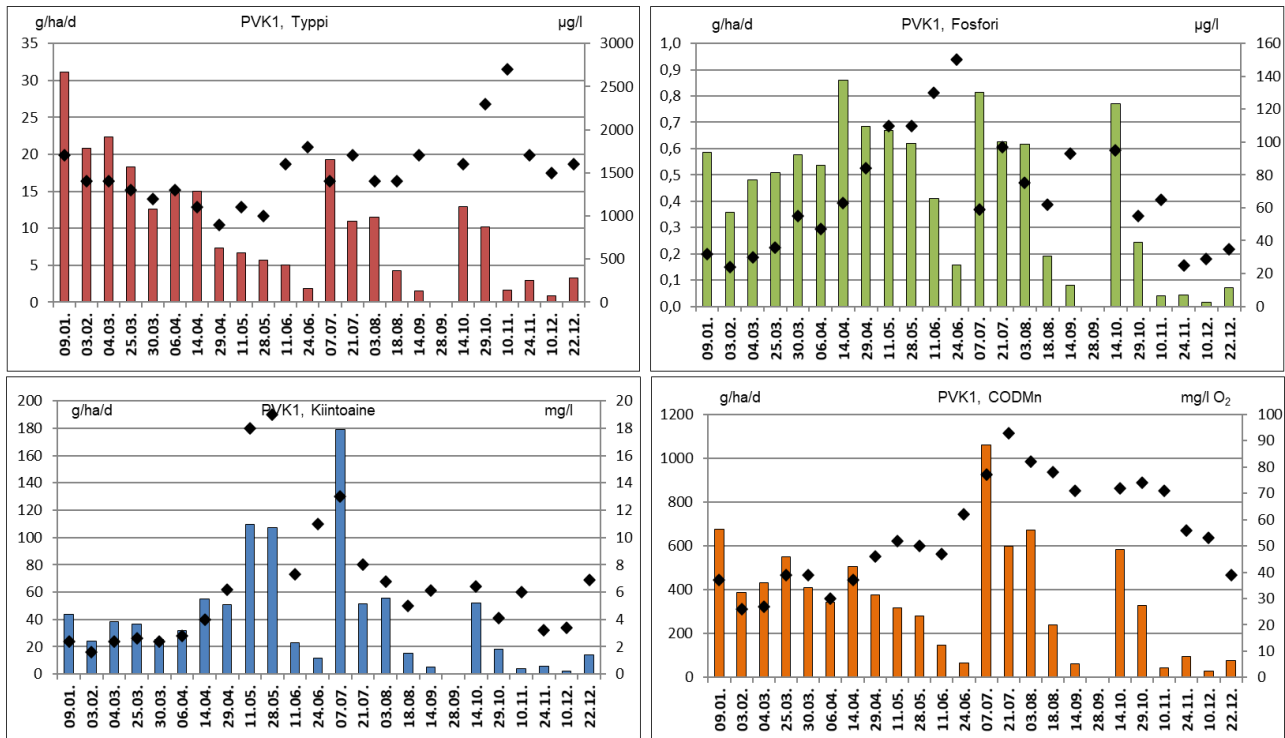
Okssuo, KOS1		Tarkkailupisteiden valuma-alat: Kuormittavat pinta-alat:							Tuotannossa		60,4 ha																
Kosteikko		Alapuoli		76,8 ha					Levossa		0,9 ha																
35.937 Oksjoen va		Yläpuol		145,3 ha					Valmistelussa		1,8 ha																
Oksjoki-Pehkijärvi									Poistunut		1,1 ha																
									Yhteensä		64,2 ha																
Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.		
			Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l		%	μg/l		%	μg/l		%	mg/l	O ₂	%									mg/l		mS/m		
1.1. - 5.2.	11,1	22,3	2,8	1,2	57	1900	1600	16	42	27	36	42	44	-5	5,5	5,3	1100	930	240	110	18	4,0	1,7	1,7	3,2		
6.2. - 20.3.	26,0	19,5	16	1,6	90	1700	1400	18	50	15	70	28	32	-14	5,9	5,0	970		160		23		3,0		2,7		
21.3. - 29.5.	2,6	0,3	8,6	2,4	72	1800	930	48	110	26	76	32	39	-22	6,1	5,2	1200	230	52	53	65	<2	7,5	0,8	2,2		
30.5. - 31.12.	7,5	1,0	21	7,2	66	2500	1800	28	190	58	69	74	120	-62	6,1	5,0									3,7		
(n=4)	9,2	10,8	12	3,1	74	1975	1433	27	98	32	68	44	59	-34	5,9	5,1	1150	580	146	82	42	2,5	4,6	1,3	3,0		
		10,3	12	2,0		1850	1500		80	27		37	42		6,0	5,1	1150	580	146	82	42	2,5	4,6	1,3	3,0		
		0,3	2,8	1,2		1700	930		42	15		28	32		5,5	5,0	1100	230	52	53	18	1,0	1,7	0,8	2,2		
		22,3	21	7,2		2500	1800		190	58		74	120		6,1	5,3	1200	930	240	110	65	4,0	7,5	1,7	3,7		
(n=5)	9,0	12,1	10,3	4,5	56	2375	1625	32	97	50	49	47	56	-20	6,0	5,5	1515	770	120	64			8,5	2,5			
(n=6)	5,6	6,2	5,5	4,2	22	2650	1575	41	123	59	52	37	58	-59	6,2	5,5	1500	655	170	130			4,9	1,2			
(n=7)	7,7	7,2	73	9,2	87	2871	1900	34	168	58	66	50	68	-36	6,0	5,5	1800	1600	51	24	78	4,0	12	2,4	3,2		
28.9. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																											

Okssuon turvetuotantoalueelle laskettu kuormitus muodostuu pintavalutuskentän ja kosteikon alapuolisista vesistökuormista (taulukko 5.21). Bruttohuuhtoumat olivat pintavalutuskentältä hieman suurempia kuin kosteikolta kiintoaineen sekä kokonaisfosforin osalta, kun taas kokonaistypen ja COD_{Mn}-huuhtoumat olivat hieman suurempia kosteikolta. Pintavalutuskentän osalta vuosikuormitus oli selvästi edellisvuotta vähäisempää ja kosteikon osalta pääosin samaa tasoa.

Taulukko 5.21. Okssuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

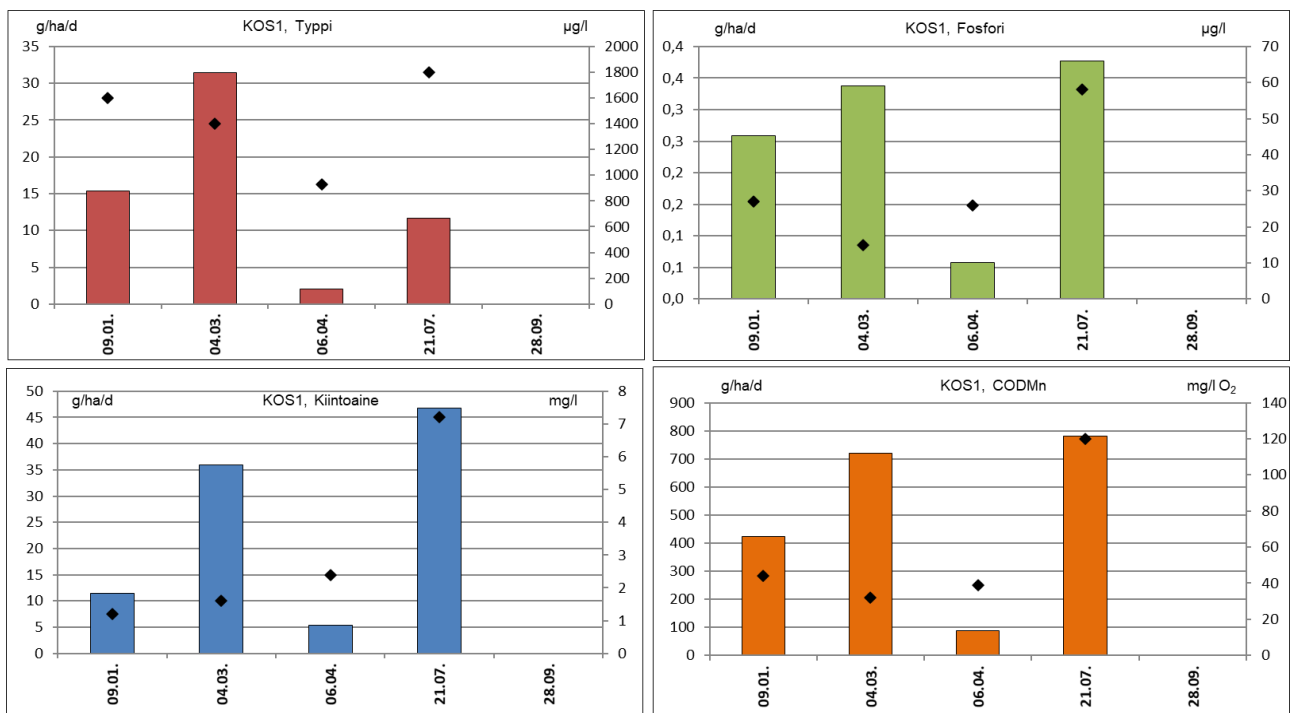
Okssuo 35.937 Oksjoen va	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
PVK1								
2020	40	11	0,41	357	936	258	9,7	8358
2019	76	24	0,75	724	1782	569	17,6	16956
2018	52	20	0,80	562	1216	466	18,6	13104
2017	99	37	1,04	1013	2709	1020	28,5	27798
KOS1								
2020	34	13	0,30	605	799	295	7,0	14171
2019	37	12	0,42	466	871	269	9,8	10917
2018	21	7	0,19	208	496	155	4,5	4862
2017	61	12	0,32	426	1682	329	9,0	11806
Keskimäärin vuonna 2020								
HAMELY	172	25	0,72	553				
Okssuo yhteensä					1735	553	16,7	22528

Huuhtoutumat (g/ha d) painottuivat ravinteiden osalta vuoden alkupuoliskolle. Humusaineiden määrää epäsuorasti kuvaavan COD_{Mn}-arvon perusteella humusaineiden huuhtoumassa oli enemmän vaihtelua ja suurin huuhtouma havaittiin heinäkuussa, kun taas kiintoaineen huuhtoumat vaihtelivat kasvaen kesää kohden ja laskien syksyä kohden (kuva 5.13).



Kuva 5.13. Okssuon pintavalutuskentän typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Kosteikolta suurimmat huuhtoumat olivat typpeä lukuun ottamatta heinäkuun näytteenottokerralla (kuva 5.14).



Kuva 5.14. Okssuon kosteikon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

5.3.1.2 Okssuon vesistötarkkailu

Noin 3 km pitkä Oksjoki saa alkunsa Oksjärvestä. Oksjoen havaintoasemista (taulukko 5.22) ylempi sijaitsee Okssuon kuivatusvesien purkukohdan yläpuolella (Oksjoki 1,9) ja alempi (Oksjoki 1,6) purkukohdan alapuolella. Oksjoki laskee matalaan ja rehevöityneeseen Pehkijärveen (kokonaissyvyys 2,8 m), jonka veden laatua seurataan Oksjoen edustan syväneasemalta.

Taulukko 5.22. Okssuon vesistötarkkailuasemien perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Valuma-alue km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Okssuon yläpuoli:				
V23 Oksjoki 1,9	35.937 Oksjoen va	28,1	6746724-332853	Tammela
Okssuon alapuoli:				
V22 Oksjoki 1,6	35.937 Oksjoen va	28,1	6746969-332975	Tammela
V21 Pehkijärvi (Veneniemennokka)	35.933 Pehkijärven a	214	6748485-332013	Tammela

Oksjoen vesi oli turvetuotantoalueen yläpuolella lähes kirkasta, mutta kiintoaineen määrä oli elokuussa suurempi kuin tuotantoalueen alapuolella. Ravinnepitoisuudet olivat myös melko alhaisia (taulukko 5.23) Oksjoen saadessa alkunsa puhtaasta Oksjärvestä. Keskiarvona ravinnepitoisuudet jäivät pitemmän ajan keskitasoa alhaisemmiksi. Humusta vedessä on jonkin verran jo ylempää tulevien humushuhtoutumien takia, mutta yläpuolisen pisteen humusleimaisuus oli väriluvun sekä COD_{Mn}-arvon perusteella niin ikään pitkän ajan keskimääräistä tasoa lievempi.

Taulukko 5.23. Okssuon vesistötarkkailun oja-asemien veden laatu vuosina 2011–2020.

Okssuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V23 Oksjoki 1,9 (yläpuoli)														
29.04.2020	0,25	6,0	2,3	4,8	4,8	6,6	19	120	600			19		500
18.08.2020	0,006	14	1,5	11	5,3	6,9	14	68	510	29	7	17	<2	350
28.09.2020	0,05	12	1,1	<1	5,3	6,7	12	68	460			15		380
Keskiarvo 2020	0,10	11	1,6	7,9	5,1	6,7	15	85	523			17		410
2007 - 2019 (n = 44-16)														
Keskiarvo	0,23	10	2,2	3,3	5,8	6,6	25	133	698	33	94	21	7	621
- minimi	0,002	3,2	0,7	1,0	4,3	3,6	10	50	430	5	3	10	2	310
- maksimi	1,0	21	6,5	12,0	11,0	7,2	130	550	2 600	110	1 200	88	44	2 000
V22 Oksjoki 1,6 (alapuoli)														
29.04.2020	0,30	6,1	2,3	4,2	4,7	6,4	19	130	630			24		640
18.08.2020	0,008	14	1,7	2,6	5,3	6,7	16	86	520	27	15	18	<2	600
28.09.2020	0,06	12	1,6	1,5	5,2	6,6	18	120	600			26		630
Keskiarvo 2020	0,12	11	1,9	2,8	5,1	6,6	18	112	583			23		623
2007 - 2019 (n = 37-11)														
Keskiarvo	0,24	10	3,1	4,5	5,6	6,6	27	165	756	34	72	25	6	1 022
- minimi	0,003	3,8	1,1	1,0	4,2	5,9	13	60	490	5	21	12	2	330
- maksimi	1,0	21	11	30	7,9	7,2	66	410	1 600	130	260	66	20	3 400

Okssuon alapuolella todettiin lievää humuksen määrän (COD_{Mn} , väriluku) lisääntymistä ja myös ravinnepitoisuudet kohosivat (taulukko 5.23). Selkein muutos pisteiden välillä havaittiin syyskuun lopulla. Alapuolisen pisteen vedenlaatu oli aiempaan tasoon (2007–2019) nähden vähemmän sameaa sekä kiintoaine- ja rautapitoista.

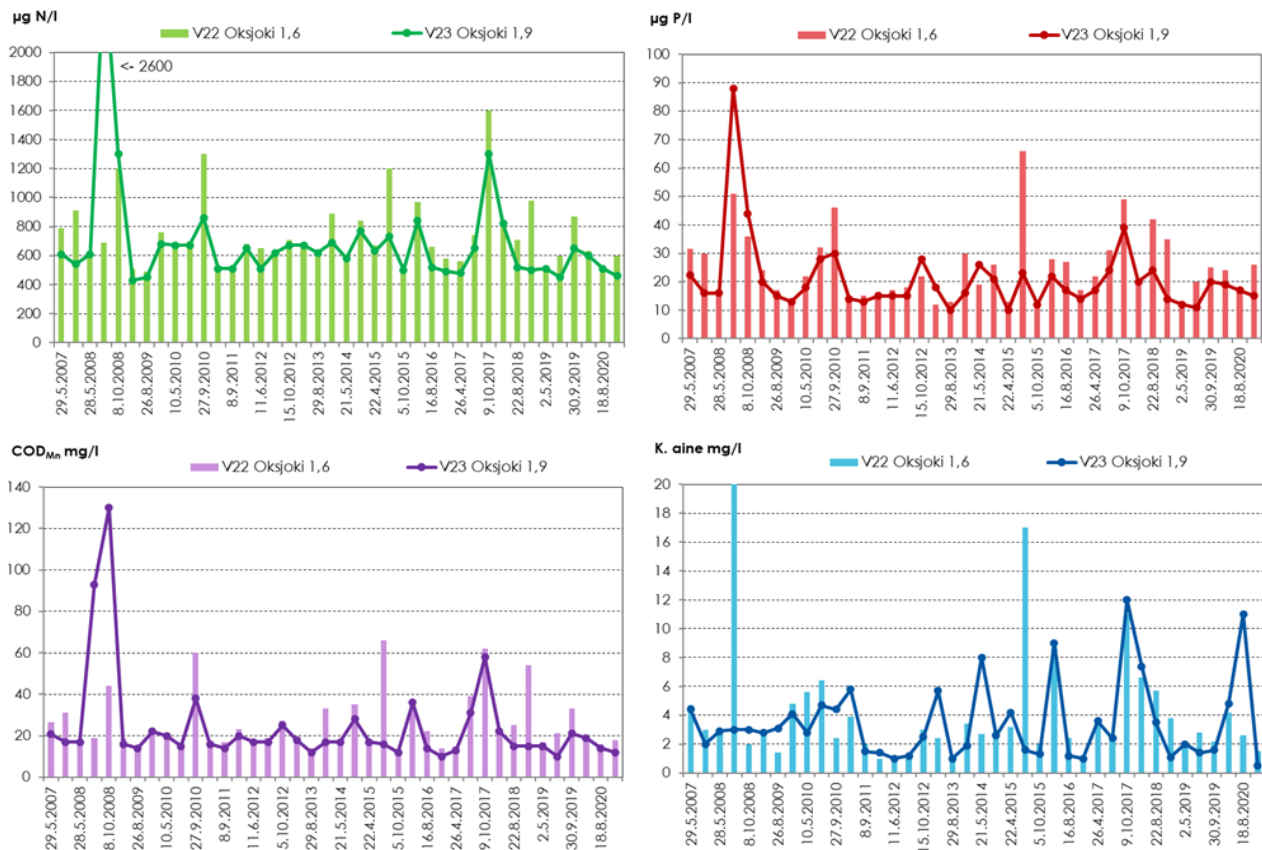
Pehkijärven vesi on peruslaadultaan lievästi hapanta, ruskeaa ja rautapitoista humusvettä. Happitilanne tässä matalassa runsaan vesikasvillisuuden omaavassa järvessä on vaihdellut tarkkailujaksolla 2007–2019 tyydyttävästä kohtalaisen hyvään eli happiongelmia ei juuri esiinny. Kesällä 2020 pintavedessä havaittiin kuitenkin selkeää happivajetta (kyllästys 60 %). Kesällä todettiin myös runsaasti levää α -klorofyllipitoisuuden perusteella (20 $\mu\text{g/l}$) ja fosforipitoisuus (31 $\mu\text{g/l}$) oli reheville vesille tyypillinen (taulukko 5.24, kuva 5.15).

Oksjoen alapuolisen Pehkijärven koko valuma-alue on hyvin laaja (214 km^2) ja Oksjoen vedet muodostavat vain pienen osan sen vesitaseesta. Oksjoen vedenlaatu on ollut selkeästi parempi kuin Pehkijärvessä, joten pääasiallinen syy Pehkijärven heikentyneeseen tilaan on muu kuin Oksjoen kautta tuleva kuormitus.

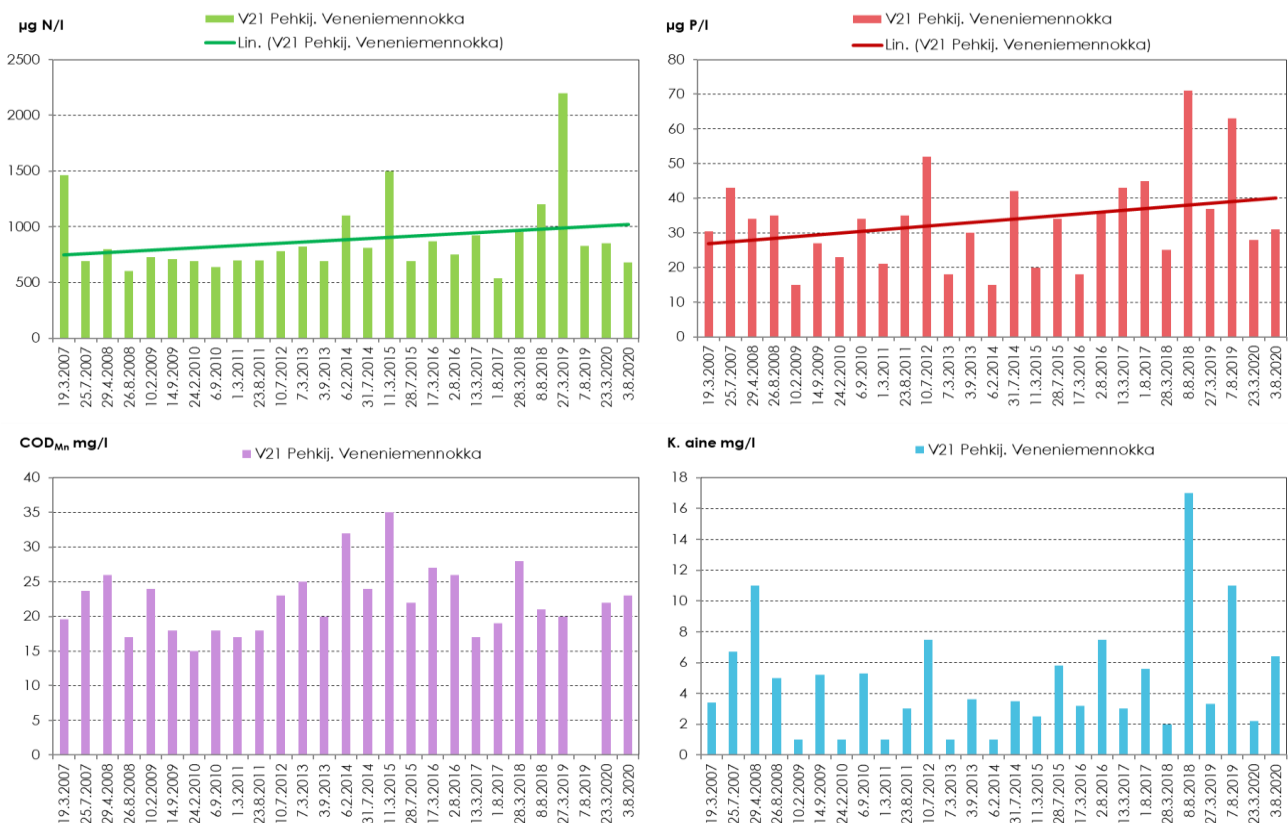
Okssuon osuutta alapuolisen vesistön ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet Oksjoen valuma-alueen kokonaiskuormasta (kiintoaine, kokonaisfosfori ja -typpi) olivat 1,0–2,3 %:n luokkaa (liite 4), mutta ne pienenevät merkittävästi Pehkijärven puolella valuma-alueen koon moninkertaistuessaa.

Taulukko 5.24. Okssuon alapuolisen Pehkijärven veden laatu (1 m) vuosina 2011–2020.

Okssuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*K. aine	*Sähkonj	*Klorof.	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	°C	FNU	mg/l	%	mg/l	mS/m	mg/m ³		mg/l O ₂	mg/l Pt	μg/l	μg/l N	μg/l N	μg/l	μg/l	μg/l
V21 Pehkij. Veneniemennokka																
23.03.2020	2,1	2,1	12,4	89	2,2	5,1		6,3	22	160	850			28		620
03.08.2020	18,7	3,5	5,6	60	6,4	6,0	20	6,7	23	200	680	7	8	31	3	2000
Keskiarvo 2020	10,4	2,8	9,0	75	4,3	5,6		6,5	23	180	765			30		1310
2007 - 2019 (n = 25-11)																
Keskiarvo	10,5	4,7	8,5	74	4,8	6,7	23	6,7	22	160	895	7	19	34	4,5	1461
- minimi	0,2	2,0	5,3	55	1,0	5,4	6,7	6,3	15	90	540	3	3	15	2	810
- maksimi	25,4	24,0	11,2	120	17,0	10,3	77	8,5	35	240	2200	28	56	71	10	2300



Kuva 5.15. Oksjoen vesistöasemien (Oksjoki 1,9 yläpuolinen, Oksjoki 1,6 alapuolinen) typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2020.



Kuva 5.16. Pehkijärven veden laadun kehitystä kuvaavia tuloksia 2011–2020.

5.3.2. Rinnansuo (Tammela)

Rinnansuo sijaitsee Tammelan kunnassa ja kyseessä on melko uusi turvetuotantoalue (taulukko 5.25), jolta on nostettu turvetta vuodesta 2014 alkaen.

Taulukko 5.25. Rinnansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2020. Vuonna 2020 Rinnansuon turveala oli levossa.

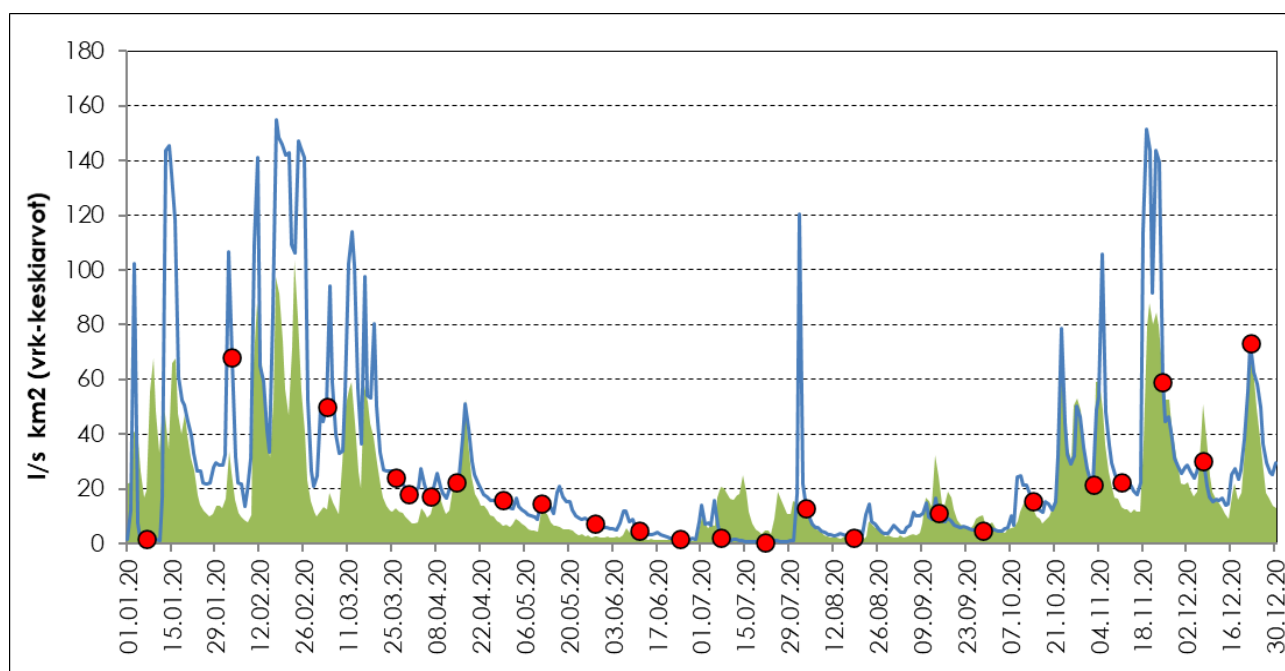
Rinnansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	35.9 Loimijoen va	35.98 Turpoonjoen va	35.985 Kauhajoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	28.10.2009	84/2009/4	LSY-2008-Y-369	Hämeen ELY
Tarkkailuvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	2011	2014	61,6	0,0
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	46,5	43,9	-	-

Rinnansuon kuivatusvesien sulanmaan aikaisesta kemikaloinnista luovuttiin vuonna 2018, mutta tarkkailu jatkuu silti samoilta pisteiltä. Rakenteet sijaitsevat peräkkäin siten, että pintavalutuskenttä PVK1 on ennen entistä KEM1 rakennetta. Rinnansuon kuivatusvedet johdetaan käsittelyn jälkeen Tammenojaan ja edelleen Kauhajoan kautta Liesjärveen.

5.3.2.1 Rinnansuon kuormitustarkkailu

Rinnansuon pintavalutuskentän PVK1 virtaamia seurataan jatkuvatoimisella virtaamamittarilla. Keskimääräinen virtaama oli vuonna 2020 12,8 l/s ja valuma 27,7 l/s km², kun vuotta aiemmin valunta oli hieman vähäisempää (9,3 l/s ja valuma 20,1 l/s km²).

Valuma nousi useampana päivänä tasolle 120–160 l/skm² (kuva 5.17). Huiput ajoittuivat pääosin helmi-maaliskuuhun, joskin leudosta talvikaudesta johtuen tammikuussakin esiintyi jonkin verran valumapiikkejä. Valumat hiipuivat huhtikuussa nopeasti ja pysyivät heinäkuun lopun pientä piikkiä lukuun ottamatta pieninä lokakuun puolelle saakka. Marras- ja joulukuussa valunta oli runsasta kuten yleisemminkin Rinnansuon valuma-alueella.



Kuva 5.17. Rinnansuon valumat 1.1.2020 – 31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisina symboleina suoritettujen näytteenottojen ajankohdat.

Rinnansuon tuotantoalueen kuivatusvedet johdettiin v. 2020 pintavalutuskentälle. Vesistöön purkautuvan veden laatua edustaa asema KEM1 (taulukko 5.27). Puhdistustehot on laskettu vertaamalla tuloksia pintavalutuskentän yläpuolisen aseman veden laatuun samoina näytteenottoajankohtina.

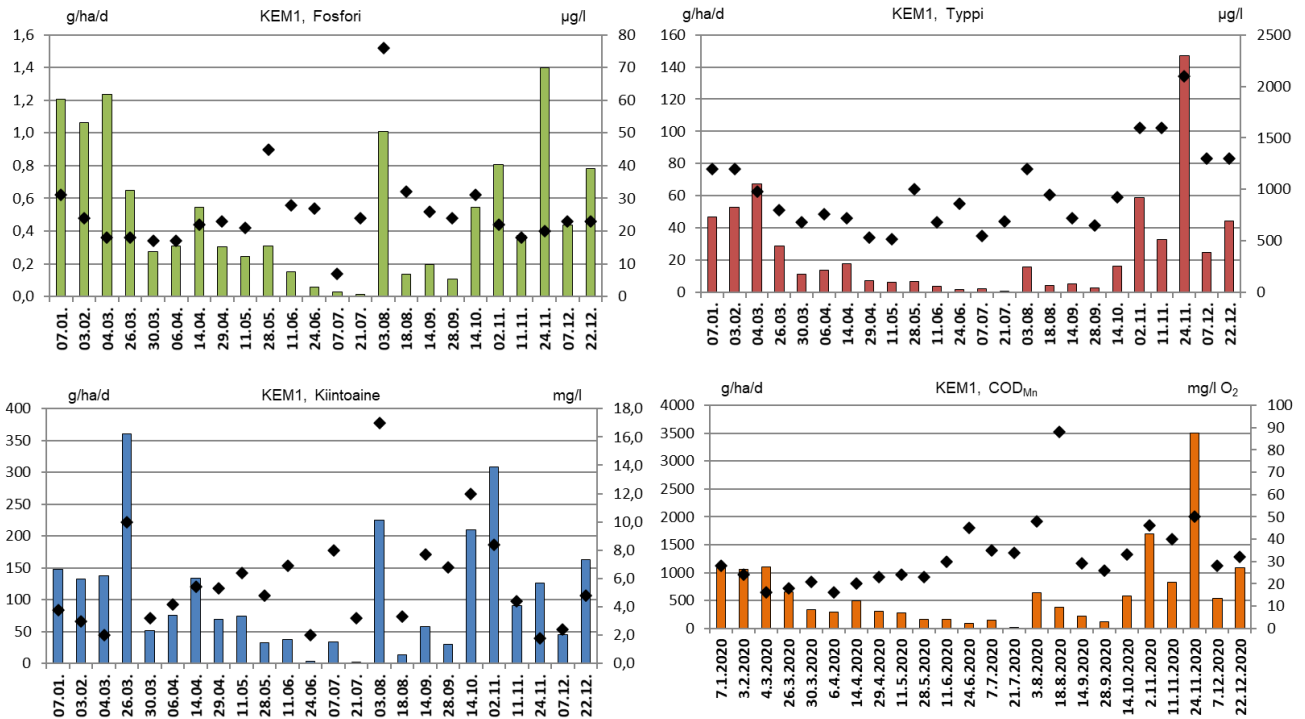
Asemalta KEM1 lähtevän veden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli 5,7 mg/l ja puhdistusteho 67 %. Pintavalutuskenttien Keskimääräiset typpi- ja fosforipitoisuudet (980 µg N/l ja 26 µg P/l) olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 2019. Puhdistustehokkuudet olivat 24 % (typpi) ja 32 % (fosfori). Humuksen määrässä (COD_{Mn}) ei tapahtunut edellisvuosista poiketen vähenemää, sillä pintavalutuskentillä ei juuri tapahdu kemikalointia vastaavaa humuksen pidättymistä. Veden pH oli ajoittain alhainen, mutta keskimääräinen taso oli viime vuosien luokkaa.

Rinnansuon vesistökuormitus (taulukko 5.26) on laskettu pintavalutuskentältä poistuvasta vedestä mitattujen pitoisuuksien ja virtaamien perusteella. Kiintoaine- ja COD_{Mn}-bruttohuuhtoutuma oli hieman edellisvuotta suurempaa ravinnehuuhtoutumien oltua lähellä edellisvuoden tasoa.

Taulukko 5.26. Rinnansuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Rinnansuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.ine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.ine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	109	28	0,56	689	1753	451	9,0	11047
2019	73	22	0,51	444	1163	353	8,2	7116
2018	100	19	0,51	400	1609	297	8,1	6407
2017	243	29	0,48	536	4120	495	8,2	9103
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				

Huhtoutumat (g/ha d) olivat kokonaistypen ja humusaineiden määrää epäsuorasti kuvaavan COD_{Mn}-arvon perusteella suurimmillaan marraskuussa, kun taas fosforin ja kiintoaineen huhtoutumat vaihtelivat selkeämmin ja painoutuivat valumaolosuhteiden mukaan alku- ja loppuvuoteen (kuva 5.18).



Kuva 5.18. Rinnansuon typpi- ja fosforihuhtoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huhtoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Taulukko 5.27. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja asemalla KEM1 (ap) 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti molemmilta asemilta.

Kohde:		Rinnansuo, KEM1				Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-ala:				Tuotannossa				0,0 ha											
Vesien käsittely:		Pintavalutus				Alapuoli				46,5 ha				Levossa				43,9 ha											
Vesistöalue:		35.985 Kauhajoen va				Yläpuol				44,1 ha				Valmistelussa				0,0 ha											
Purkuvesistö:		Tammenoja-Kauhaoja-Liesjärvi												Poistunut				0,0 ha											
														Yhteensä				43,9 ha											
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Sameus		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta	
		jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm			mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂													mg/l	
7.1.2020	1.1. - 20.1.	45,1	1,3	7,3	3,8	48			1400	1200	14	34	31	9	30	28	7	5,8	6,2			630	450	270	320	6,0	5,0	4,5	3,3
3.2.2020	21.1. - 18.2.	51,2	26,9	4,2	3,0	29			1600	1200	25	39	24	38	29	24	17	5,8	6,2										2,2
4.3.2020	19.2. - 15.3.	79,4	28,6	5,5	2,0	64			1100	980	11	23	18	22	19	16	16	6,0	6,3			520	360	170	230	4,0	4,0	4,3	2,4
26.3.2020	16.3. - 28.3.	41,7	12,3	11	10	9			760	800	-5	23	18	22	23	18	22	6,2	6,5			630	320	96	260	8,0	7,0	8,6	3,3
30.3.2020	29.3. - 2.4.	18,7	8,6	12	3,2	73			790	680	14	26	17	35	22	21	5	6,1	6,5										3,6
6.4.2020	3.4. - 10.4.	20,9	4,5	9,1	4,2	54			940	760	19	15	17	-13	17	16	6	6,4	6,6			500	180	100	240	6,0	4,0	7,0	3,8
14.4.2020	11.4. - 21.4.	28,8	12,3	9,2	5,4	41			800	720	10	23	22	4	20	20	0	6,6	6,7										4,5
29.4.2020	22.4. - 5.5.	15,2	7,0	19	5,3	72			850	530	38	34	23	32	22	23	-5	6,2	6,6										4,4
11.5.2020	6.5. - 19.5.	13,6		27	6,4	76	17		930	520	44	43	21	51	26	24	8	6,5	6,9			360	4,0	27	56	9,0	2,0	11	4,4
28.5.2020	20.5. - 4.6.	8,0	3,5	30	4,8	84	19		810	1000	-23	36	45	-25	21	23	-10	6,3	6,9										4,2
11.6.2020	5.6. - 17.6.	6,2	1,8	31	6,9	78	20		1100	680	38	61	28	54	25	30	-20	6,4	7,0										6,2
24.6.2020	18.6. - 30.6.	2,4	1,0	14	2,0	86			970	860	11	32	27	16	56	45	20	6,7	7,0			100	60	16	42	4,0	2,0	13	8,8
7.7.2020	1.7. - 14.7.	4,8	1,3	8,7	8,0	8			570	550	4	7,0	7,0	0	40	35	13	6,7	6,9										9,9
21.7.2020	15.7. - 27.7.	0,6	1,0	12	3,2	73			1300	690	47	45	24	47	58	34	41	6,7	7,1										8,9
3.8.2020	28.7. - 10.8.	15,3	6,4	51	17	67	31		2600	1200	54	150	76	49	55	48	13	6,3	6,4			1300	38	16	46	82	12	32	8,3
18.8.2020	11.8. - 31.8.	4,9	1,3	59	3,3	94	32		1300	950	27	70	32	54	27	88	-226	6,3	6,8										8,6
14.9.2020	1.9. - 21.9.	8,7	4,5	17	7,7	55			1200	720	40	34	26	24	35	29	17	6,3	6,9			540	130	29	72	9,0	4,0	13	7,8
28.9.2020	22.9. - 6.10.	5,1	2,6	37	6,8	82	19		1600	650	59	50	24	52	32	26	19	6,4	6,9										6,4
14.10.2020	7.10. - 23.10.	20,3	6,4	18	12	33			1500	920	39	39	31	21	43	33	23	6,1	6,7										7,1
2.11.2020	24.10. - 6.11.	42,6	3,4	7,3	8,4	-15			1400	1600	-14	20	22	-10	44	46	-5	6,5	6,5			410	440	370	480	3,0	3,0	5,7	5,0
11.11.2020	7.11. - 17.11.	23,9	14,5	4,4	4,4	0			1700	1600	6	20	18	10	35	40	-14	6,3	6,4										3,9
24.11.2020	18.11. - 30.11.	81,0	25,0	2,6	1,8	31			2200	2100	5	25	20	20	53	50	6	5,5	5,6										2,8
7.12.2020	1.12. - 14.12.	22,0	15,7	7,2	2,4	67			1800	1300	28	24	23	4	38	28	26	6,1	6,5			340	410	160	340	7,0	6,0	7,5	4,7
22.12.2020	15.12. - 31.12.	39,4	30,4	11	4,8	56			1900	1300	32	30	23	23	44	32	27	5,9	6,5			830	460	510	340	6,0	4,0	4,9	3,8
Keskiarvo	(n=24)	27,6	9,6	17	5,7	67			1297	980	24	38	26	32	34	32	5	6,3	6,6			560	259	160	221	13	4,8	10	5,3
Mediaani			6,4	12	4,8				1250	890		33	23		31	29		6,3	6,6			520	320	100	240	6,0	4,0	7,5	4,5
Minimi			1,0	2,6	1,8				570	520		7,0	7,0		17	16		5,5	5,6			100	4,0	16,0	42	3,0	2,0	4,3	2,2
Maksimi			30,4	59	17				2600	2100		150	76		58	88		6,7	7,1			1300	460	510	480	82	12	32	9,9
2019	(n=25)	20,0		16	4,9	70			1474	986	33	42	27	35	30	26	16	6,1	6,6			768	376	274	242,1	19	8,8	8,5	4,2
2018	(n=26)	15,9		17	5,8	66			1522	980	36	44	30	32	29	28	2	6,3	6,6			709	292	88	123,3	8,3	5,9	9,5	5,5
2017	(n=28)	28,4		16	7,2	60			1306	919	37	33	17	33	25	15	42	6,2	5,2	7,6		582	401	125	129	5,9	3,4	9,2	4,9
Lisähuomioita:																													

5.3.2.2 Rinnansuon vesistötarkkailu

Rinnansuon kuivatusvedet johdetaan käsittelyn jälkeen Tammenojaan ja edelleen Kauhaojan kautta Liesjärveen (taulukko 5.28). Liesjärvestä vedet laskevat Turpoonjoen kautta Kuivajärveen. Havaintopaikoista Kauhajärvi ja Tammenojan yläjuoksu sijaitsevat kuivatusvesien purkukohdan yläpuolella ja Tammenoja-Kauhaoja purkukohdan alapuolella samoin kuin Liesjärvi.

Taulukko 5.28. Rinnansuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Rinnansuon turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Ves.alue km ²	Kunta
Rinnansuon yläpuoli				
V27 Kauhajärvi	35.985 Kauhaojan va	6733713-337444	11,9	Tammela
V30 Tammenoja Rinnansuon yp	35.985 Kauhaojan va	6733211-337061	11,9	Tammela
Rinnansuon alapuoli				
V29 Tammenoja	35.985 Kauhaojan va	6732343-335707	11,9	Tammela
V28 Kauhaoja 0,4	35.985 Kauhaojan va	6731674-333568	11,9	Tammela
V26 Liesjärvi, Pillistönnokka	35.982 Liesjärven a	6731180-333088	59,0	Tammela

Rinnansuon yläpuolella sijaitsevan Kauhajärven vesi on tummaa humusvettä, jonka ravinnepitoisuudet ovat jonkin verran kohonneita (taulukko 5.30). Veden pH on hapahkolla alueella laskien talvisin alle pH-arvon 6,0. Vuoden 2020 havaintojankohtina vesi oli hapanta sekä talvella että kesällä. Hapen kyllästys oli pintavedessä jonkin verran alentunut, mikä on humuspitoisille vesille ominaista liuenneen orgaanisen aineksen (COD_{Mn}) kuluttaessa happea. Levän määrää epäsuorasti kuvaavan klorofyllin määrä oli kesällä (5,4 µg/l, pitkän ajan keskiarvo 15 µg/l) lievästi rehevän veden tasolla.

Kauhajärvi laskee Tammenojaan, jonka yläosan veden laatu on ollut pitkällä aikavälillä pääosin samankaltainen kuin Kauhajärvessä (taulukko 5.29 ja taulukko 5.30).

Kyseessä ovat hapahkot humusvedet, joiden fosforitaso on vaihdellut välillä 28–58 µg/l ollen siis jonkin verran koholla. Happitilanne oli happivajeesta huolimatta Kauhajärvessä hyvä loppupalvella, mutta heikkeni elokuussa ollen lähes hapetonta jo kolmen metrin syvyydellä. Elokuussa 2020 yläpuolisen Tammenojan vesi oli voimakkaasti samentunut ja vesi oli erittäin ruskeaa sekä rautapitoista. Myös ammoniumtyypen ja ravinteiden pitoisuus oli tuolloin koholla.

Rinnansuon alapuolisen Tammenojan ja Kauhaojan vedenlaatu on ollut keskenään samantyyppistä (kuva 5.19). Vedet ovat ruskeita, happamia, ravinteikkaita ja rautapitoisia sekä COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoisia (taulukko 5.29). Veden laatu ei oja- ja ojapisteillä vaihdellut merkittävästi tutkittuina ajankohtina, joskin vesi oli ravinnepitoisinta lokakuun havaintojankohtana. Sameus ja kiintoainepitoisuus oli yläpuoliseen oja- ja ojapisteeseen nähden koholla touko- ja lokakuussa. Kauhaojan alapuolisen Liesjärven fosforipitoisuus ja α-klorofyllin määrä olivat loppukesällä 2020 lievästi rehevän veden tasoa (taulukko 5.30). Humusta oli leudon talvikauden johdosta melko runsaasti 30.3.2020 (kuva 5.20).

Rinnansuon kuivatusvesien vaikutukset Kauhaojan valuma-alueen veden laatuun ovat teoreettisten pitoisuuslisäysten perusteella pieniä (liite 4). Keskivirtaaman (WSFS-Vemala) perusteella Rinnansuon vesistökuormituksen teoreettiset pitoisuuslisäykset Kauhaojan valuma-alueella olivat kiintoaineen osalta 0,5 mg/l, kokonaistypen osalta 130 µg/l, kokonaisfosforin osalta 2,6 µg/l ja kemiallisen hapen kulutuksen (COD_{Mn}) osalta 3,2 mg/l O₂.

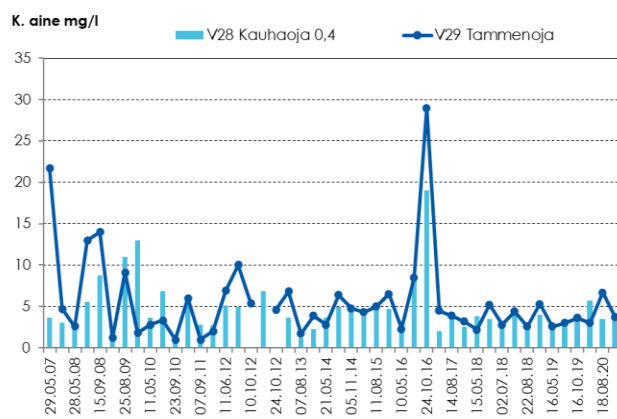
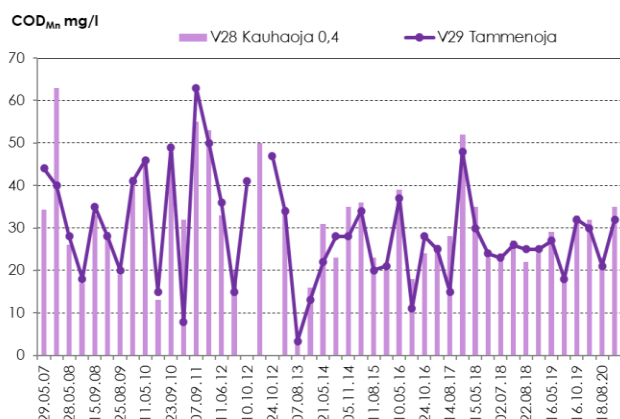
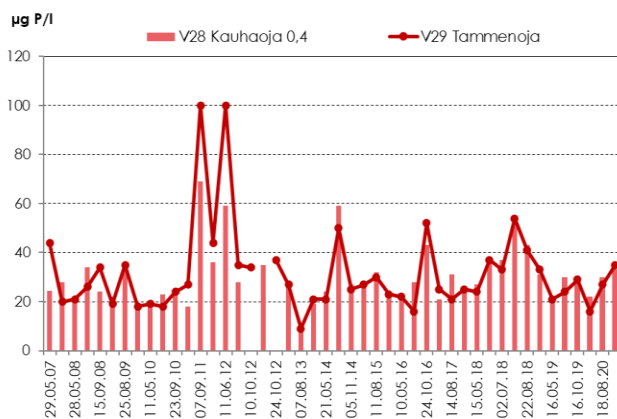
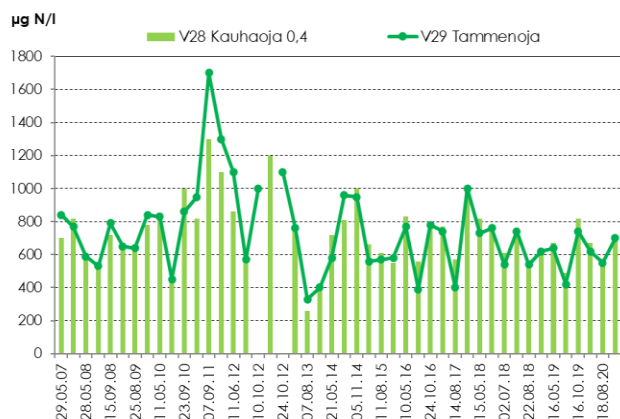
Taulukko 5.29. Rinnansuon oja-asemien veden laatu vuosina 2007–2020.

Rinnansuo	Virt.	Lt.	*Sameus	*K.aine	*Sähkonj	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO23-N	*NH4-N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	m3/s	°C	FNU	mg/l	mS/m		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V30 Tammenoja Rinnansuon yp														
11.05.2020	0,002	7,0	1,4	2,0	3,4	5,2	40	300	700			13		1400
18.08.2020	0,000	18,6	140,0	61,0	9,0	6,4	24	580	1000	9,2	550	54	5	36000
14.10.2020	0,001	7,6	1,2	2,6	4,0	5,7	33	210	730			17		1600
Keskiarvo 2020	0,001	11,1	47,5	21,9	5,5	5,8	32	363	810	9	550	28	5	13000
2012 - 2019 (n = 26-15)														
Keskiarvo		11,8	2,6	3,4	3,6	5,8	38	350	821	35	31	34	9	2373
- minimi		3,2	0,7	1,2	2,9	5,0	26	250	550	5	13	21	3	210
- maksimi		18,9	6,6	16,0	4,6	6,4	57	550	1000	85	70	58	14	3400
V29 Tammenoja (alapuoli)														
11.05.2020	0,030	6,6	4,7	3,0	3,9	6,3	30	250	620			16		1900
18.08.2020	0,002	10,5	7,5	6,7	5,4	7,0	21	220	550	92	21	27	7	3900
14.10.2020	0,008	8,7	11,0	3,7	4,1	6,3	32	330	700			35		3300
Keskiarvo 2020	0,01	8,6	7,7	4,5	4,5	6,5	28	267	623	92	21	26	7	3033
2007 - 2019 (n = 42-19)														
Keskiarvo		9,4	6,6	5,6	5,2	6,0	29	265	738	32	110	32	10	2938
- minimi		1,4	1,3	1,0	3,0	3,8	3	20	330	5	12	9	2	200
- maksimi		15,6	30	29	15	7,2	63	550	1700	72	650	100	47	9500
V28 Kauhaaja 0,4 (Liesjärveen laskevat vedet)														
11.05.2020	0,080	5,9	5,0	5,7	4,4	6,3	32	230	670			22		1700
18.08.2020	0,005	11,3	7,7	3,5	5,5	7,0	23	220	570	130	13	30	9	3200
14.10.2020	0,015	8,0	7,6	3,3	4,3	6,4	35	310	710			33		2600
Keskiarvo 2020	0,033	8,4	6,8	4,2	4,7	6,6	30	253	650	130	13	28	9	2500
2007 - 2019 (n = 41-21)														
Keskiarvo		9,0	6,5	4,7	5,3	6,4	31	245	728	62	38	30	10	2319
- minimi		0,0	1,2	1,0	3,6	5,3	4	20	260	5	5	11	3	210
- maksimi		16,0	43	19	10,2	7,3	63	500	1300	120	140	69	28	7300

Rinnansuolta tulevan kuormituksen osuutta Kauhaajan valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta voidaan tarkastella suuntaa antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet olivat vuonna 2020 kiintoaineen osalta 6,0 %, kokonaisfosforin osalta 7,3 % ja kokonaistypen osalta 8,8 % (liite 4).

Taulukko 5.30. Kauhajärven (yläpuoli) ja Liesjärven (alapuoli) veden laatu vuosina 2007–2020.

Rinnansuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Kyll	*K. aine	*Sähkonj	*Klorof.	*pH	*COD _{Mn}	*Väri	*Kok.N	*NO ₂₃ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	oC	FNU	mg/l	%	mg/l	mS/m	µg/l		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V27 Kauhajärvi (yläpuolinen järvi)																
30.03.2020	3,3	1,5	7,8	58	2,8	3,8		4,9	51	320	810			19		1500
18.08.2020	20,0	2,4	6,4	70	1,4	3,5	5,4	5,8	33	310	680	37	27	31	5	2800
Keskiarvo 2020	11,7	2,0	7,1	64	2,1	3,7	5,4	5,4	42	315	745	37	27	25	5	2150
2007 - 2019 (n = 29-14)																
Keskiarvo	11,0	3,9	7,0	64	2,9	3,9	15,0	5,8	39	310	864	19	28	31	5	2419
- minimi	0,1	0,8	3,9	29	0,5	3,1	2,4	4,8	27	220	590	5	5	16	2	1700
- maksimi	21,6	40	10,4	82	11	5,2	47,7	6,5	58	450	1200	93	75	57	10	3700
V26 Liesjärvi, Pillistönnokea (alapuolinen järvi)																
30.03.2020	2,3	1,7	11,4	83	2,4	4,6		6,1	27	150	660			15		650
31.08.2020	16,3	2,7	8,4	86	4,8	5,0	5,5	6,8	16	93	470	5	7	16	<2	900
Keskiarvo 2020	9,3	2,2	9,9	85	3,6	4,8	5,5	6,5	22	122	565	<5	7	16	<2	775
2013 - 2019 (n = 17-10)																
Keskiarvo	11,7	5,1	9,5	87	2,9	4,9	12,2	6,6	17	106	559	4	8	16	2	566
- minimi	0,4	0,5	7,6	75	0,5	4,4	6,2	5,9	10	50	450	3	3	10	1	270
- maksimi	22,9	57	11,6	100	11	5,3	24	7,0	26	200	710	12	15	22	2	800

Kuva 5.19. Rinnansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2020.



Kuva 5.20. Rinnansuon alapuolisen Liesjärven veden (1 m) typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet vuosina 2011–2020.

5.3.3. Letonsuo (Forssa)

Letonsuon turvetuotantoalue sijaitsee Forssassa Loimijoen valuma-alueella ja tarkemmin Koijoen yläosalla (taulukko 5.31). Vesienkäsittelynä on koko alueella rakeinen ympärivuotinen ruuvisyötteinen kemikalointi. Kemikalointi on otettu käyttöön kesäkuun 2014 alussa.

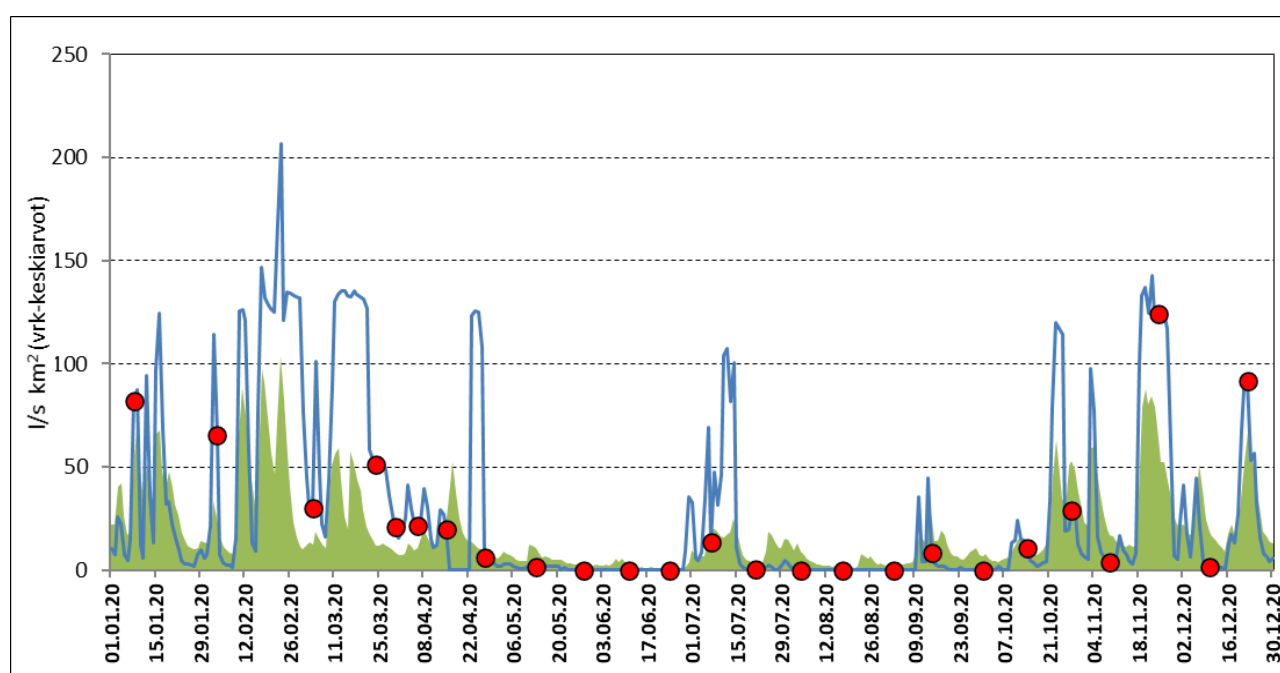
Taulukko 5.31. Letonsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2020.

Letonsuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki / Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Forssa	35.9 Loimijoen va	35.96 Kojonjoen va	35.964 Koijoen yläosan a
Lupapäätökset	pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
Historia	07.03.2013	48/2013/2	ESAVI/203/04.08/2011	Hämeen ELY
	10.10.2013	205/2013/2	ESAVI/161/04.08/2013	Hämeen ELY
Tuotantotiedot 2020	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	pinta-ala ha (lupa 2005)	Tuotannosta poistunut
	1995	1997	37,0	5,7 ha
Tuotantotiedot 2020	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	36,4	29,6	2.6.2020 - 22.8.2020	40

Ensisijainen purkuvesistö on Letonoja, joka laskee Koijokeen ja vesistö jatkuu Kojonjokena kohti Loimijokea. Kojonjoen alueella aiemmin suoritettu Humpplan kunnan jätevesien tarkkailu on loppunut puhdistamon sulkemisen myötä. Loimijoen alaosan veden laadun seuranta kuuluu osana Loimijoen yhteistarkkailuun.

5.3.3.1 Letonsuon kuormitustarkkailu

Letonsuon alapuolisella kuormitusasemalla on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Vuoden 2020 keskimääräinen virtaama oli 10,6 l/s (vuonna 2019 8,2 l/s) ja valuma 29,1 l/s km² (vuonna 2019 22,7 l/s km²). Valuma ylitti useaan kertaan tason 100 l/s km² (kuva 5.21). Valumat alkoivat jo tammikuussa jatkuen huhtikuun loppuun. Myös heinäkuussa havaittiin valumapiikkejä. Syysvalumat alkoivat lokakuussa ja jatkuivat vuoden loppuun asti.



Kuva 5.21. Letonsuon valumat 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisilla symboleilla näytteenotto-ajankohdat.

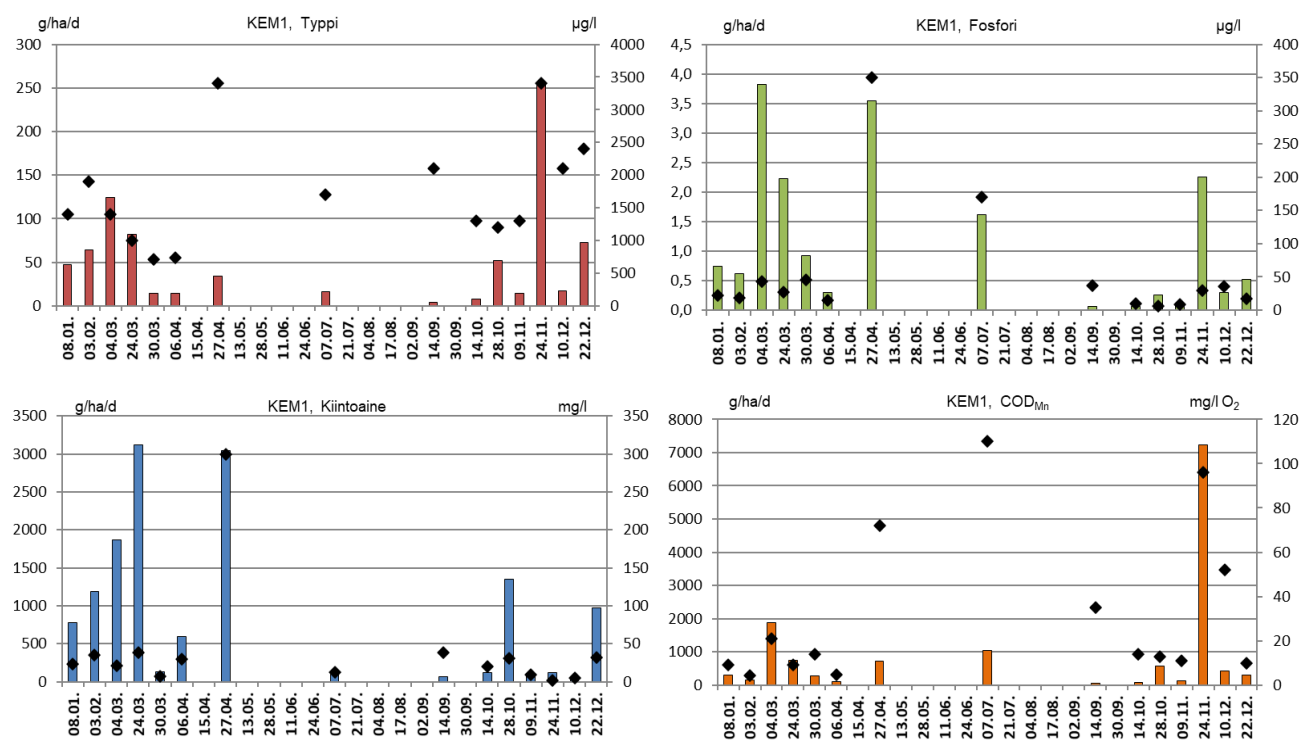
Orgaanista hapenkulutusta epäsuorasti kuvaava COD_{Mn}-taso (keskiarvo 32 mg/l O₂) oli taustapitoisuutena käytettävän arvon (35 mg O₂/l, Pöyry 2016) tasoa. Letonsuolta lähtevä vesi oli kemikaloinnin takia erittäin hapanta pH-arvojen keskiarvon oltua 4,1 (taulukko 5.33). Tosin jo kemikalointiin tulevat vedet olivat melko happamia (keskimäärin pH 5,4), mutta happamuuden lisääntyminen oli kuitenkin selvää.

Kemikaloinnille on esitetty ympäristöluvassa sulanmaan aikaa (1.4.–30.11.) koskevat puhdistustehon vaatimukset sekä muulle ajalle tavoitearvot (taulukko 5.33). Puhdistustehoa koskevaa lupavaadetta on tarkennettu siten, että jos käsitellyn veden kokonaisfosforipitoisuus on alle 20 µg/l, kokonaistyyppipitoisuus alle 500 µg/l, kiintoainepitoisuus alle 2,0 mg/l ja COD_{Mn}-arvo alle 30 mg/l, kyseisen parametrin puhdistustehoa koskeva vaatimus jätetään huomioon ottamatta. Ajalle 1.4.–30.11 määrätty puhdistustehot eivät täytyneet paitsi kokonaistypen osalta. Muun ajan osalta täyttyi kokonaisfosforin tavoitearvo (reduktio yli 50 %).

Letonsuon vuosikuormitus oli edellisvuoteen nähden suurempaa muilta osin paitsi typen osalta, jonka kuormitus oli samaa tasoa (taulukko 5.32). Letonsuolta vesistöön kohdistuneissa (brutto-)ainehuuhtoutumissa (kuva 5.22) oli suurta vaihtelua vuoden aikana.

Taulukko 5.32. Letonsuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Letonsuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	918	45	1,37	867	11824	586	17,6	11173
2019	762	41	0,59	321	9819	526	7,6	4140
2018	251	14	0,28	118	3232	175	3,6	1514
2017	341	28	0,50	363	4529	366	6,7	4819
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				



Kuva 5.22. Letonsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Taulukko 5.33. Letonsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti molemmilta asemilta.

Kohde:	Letonsuo, KEM1	Tarkkailupisteiden valuma-ala:					Kuormittavat pinta-ala: Tuotannossa										29,6 ha										
Vesien käsittely:	Kemiallinen	Alapuoli 36,4 ha					Levossa										0,0 ha										
Vesistöalue:	35.964 Koijoen yläosan a	Yläpuol 36,4 ha					Valmistelussa										0,0 ha										
Purkuviesistö:	Letonoja-Koijoki											Poistunut			5,7 ha												
												Yhteensä			35,3 ha												
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
				mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂										mg/l		
8.1.2020	1.1. - 21.1.	39,0	35,9	21	23	-10	6,0	14	1900	1400	26	80	22	73	30	9,3	69	5,1	3,7	350	340	700	620	9,0	<2	2,1	6,8
3.2.2020	22.1. - 18.2.	39,2	7,8	20	35	-75	4,0	15	2400	1900	21	91	18	80	25	4,5	82	5,9	3,4							4,5	14
4.3.2020	19.2. - 14.3.	103,0	19,5	12	21	-75		12	1500	1400	7	52	43	17	26	21	19	5,7	4,3	350	330	430	410	9,0	<2	2,2	5,3
24.3.2020	15.3. - 27.3.	95,2	17,0	12	38	-217		17	1300	1000	23	61	27	56	22	9,2	58	6,0	3,4	42	45	770	810	8,0	<2	2,5	16
30.3.2020	28.3. - 2.4.	23,8	1,8	29	6,6	77	5,5		2100	710	66	61	45	26	29	14	52	6,6	6,8							5,5	1,8
6.4.2020	3.4. - 16.4.	22,9	11,0	8,9	30	-237		12	1000	740	26	62	15	76	20	4,8	76	6,1	3,3	10	31	450	460	8,0	<2	2,4	15
15.4.2020																											
27.4.2020	17.4. - 1.6.	11,7	1,3	240	300	-25	97	130	3500	3400	3	380	350	8	85	72	15	5,1	4,0							21	30
13.5.2020																											
28.5.2020																											
11.6.2020																											
24.6.2020																											
7.7.2020	2.6. - 10.8.	11,0	0,6	42,0	12	71	42		2400	1700	29	130	170	-31	240	110	54	4,2	4,3	300	9,0	5,3	<5	4,0	<2	1,6	0,6
21.7.2020																											
4.8.2020																											
17.8.2020																											
2.9.2020																											
14.9.2020	11.8. - 29.9.	2,1	0,8	350	38	89	170	30	5200	2100	60	500	37	93	170	35	79	4,5	3,6	580	630	490	680	18	<2	38	25
30.9.2020																											
14.10.2020	30.9. - 21.10.	6,7	2,0	4,0	20	-400		14	2000	1300	35	42	10	76	55	14	75	4,8	3,3							2,1	16
28.10.2020	22.10. - 3.11.	50,4	16,9	5,2	31	-496		18	2000	1200	40	41	6,0	85	60	13	78	4,9	3,2	640	550	520	500	5,0	<2	1,5	20
9.11.2020	4.11. - 16.11.	13,0	0,2	4,4	9,3	-111			1700	1300	24	41	9,0	78	47	11	77	5,2	3,6							4,3	8,6
24.11.2020	17.11. - 2.12.	87,1	4,5	100	1,6	98	86		5400	3400	37	140	30	79	100	96	4	5,1	5,5							3,6	2,2
10.12.2020	3.12. - 16.12.	9,7	0,1	10	5,2	48			2000	2100	-5	57	36	37	42	52	-24	5,5	5,1	270	510	720	570	11	7,0	2,9	2,0
22.12.2020	17.12. - 31.12.	35,2		19	32	-68		19	2700	2400	11	89	17	81	35	10	71	5,9	3,5	260	330	1400	1600	9,0	<2	3,0	9,0
Keskiarvo	(n=25)	29,1	8,5	59	40	31	69	28	2473	1737	30	122	56	54	66	32	52	5,4	4,1	311	308	609	628	9,0	1,7	6,5	11
Mediaani			3,2	19	23		52	16	2000	1400		62	27		42	14		5,2	3,6	300	330	520	570	9,0	1,0	2,9	9,0
Minimi			0,1	4,0	1,6		4,0	12	1000	710		41	6,0		20	4,5		4,2	3,2	10	9,0	5,3	2,5	4,0	1,0	1,5	0,6
Maksimi			35,9	350	300		170	130	5400	3400		500	350		240	110		6,6	6,8	640	630	1400	1600	18	7,0	38	30
2019	(n=26)	22,7	16,3	19	28	-42	7,2	22	2206	1949	12	75	30	60	32	15	52	5,6	3,8	530	464	968	996	12	4,8	3,6	9,5
2018	(n=24)	9,5		49	23	54			2608	2075	20	103	31	70	46	16	65	5,4	3,8	639	674	780	875,7	14	1,7	4,6	20
2017	(n=29)	18,7		21	18	12			2323	2038	12	80	34	57	47	18	61	5,5	3,7								22
Lisähuomioita:	15.4.,13.5., 28.5., 11.6., 24.6., 21.7., 4.8., 17.8., 2.9. ja 30.9. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																										
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD _{Mn}												
01.04. - 30.11.	*) tavoitetarvoja				50					30			60			60											
01.12. - 31.03.					*) 30					-			*) 50			*) 50											
Toteutuma																											
01.04. - 30.11.					94	55	41			2900	1893	35	167	78	53	97	44	54									
01.12. - 31.03.					18	23	-31			1986	1559	22	70	30	58	30	17	43									

5.3.3.2 Letonsuon vesistötarkkailu

Tuotantoalueen vedet johdetaan purkuojan ja Letonojan kautta läheiseen Koijokeen. Alapuolisia vesistöasemia on kaksi (taulukko 5.34).

Taulukko 5.34. Letonsuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Letonsuo				
V24 Letonoja 0,1	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	6761496-320457	Forssa
V25 Koijoki 5,4	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	6760465-318518	Forssa

Letonojan vesi oli aiempaan tapaan sameaa ja ravinnepitoista humusvettä (taulukko 5.35); erityisesti lokakuun havaintokerralla todettiin voimakasta eroosiota ja sameuteen liittyen kiintoainetta, ravinteita ja rautaa oli erittäin runsaasti. Ravinnepitoisuuksien ja kiintoaineen määrän vaihtelu Letonojassa on ollut 10 viime vuoden aikana voimakasta ilman selvää kehityssuuntaa. Elokuussa ojaapiste oli kuiva (kuva 5.23). Syksyllä 2020 Letonojan virtaamaa ei voitu arvioida ojan tulviessa n. 2 m leveydeltä pelolle kummallekin puolen ojaa.

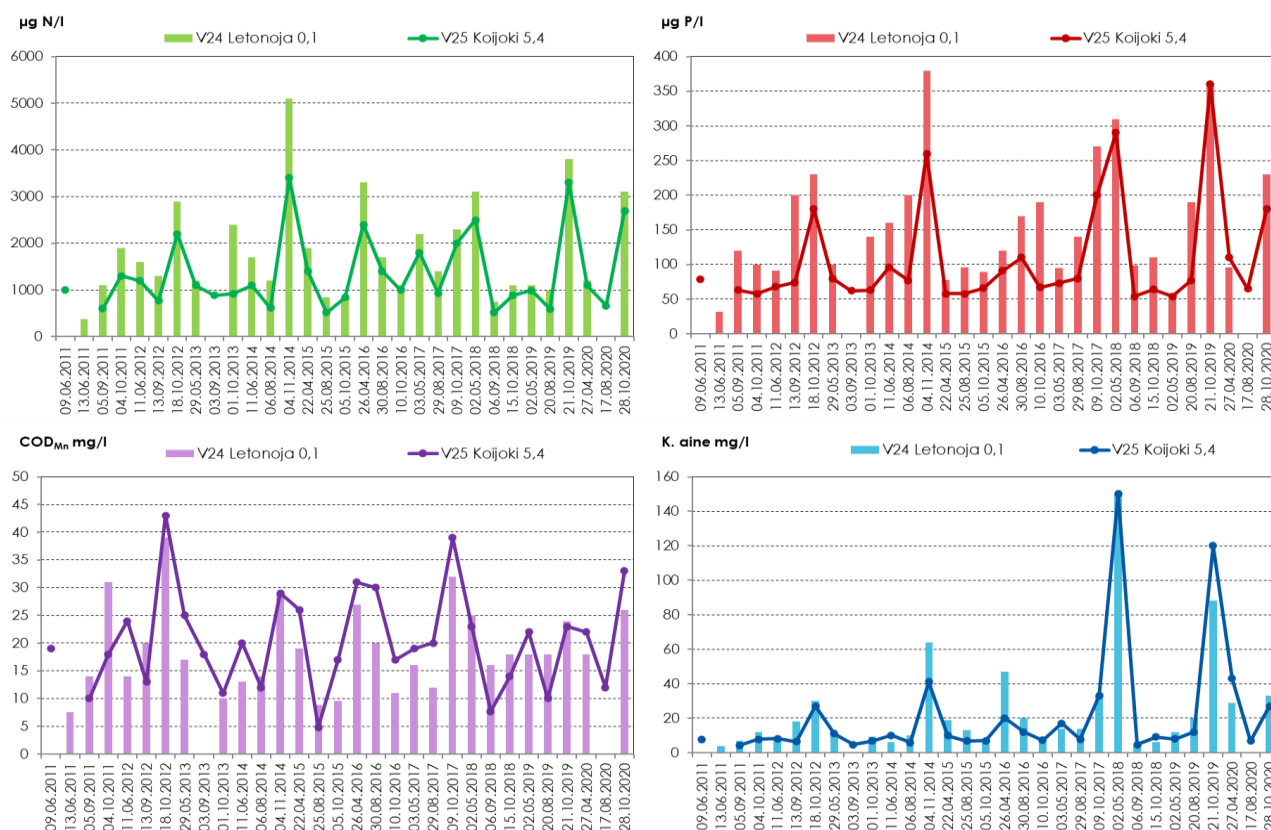
Taulukko 5.35. Letonsuon alapuolisten asemien veden laatu vuosina 2011–2020.

	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K.aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V24 Letonoja 0,1														
27.04.2020	0,08	4,9	43	29	15,2	7,1	18	240	1 200			96		4 100
17.08.2020	kuiva													
28.10.2020	P	7,8	110	33	20,7	6,8	26	530	3 100			230		8 700
Keskiarvo 2020	6,4	77	31	18,0	7,0	22	385	2 150				163		6 400
2011 - 2019 (n = 26-9)														
Keskiarvo	9,2	50	24	20,6	7,3	19	195	1 815	332	58	159	56	3 563	
- minimi	2,5	2,3	4,0	4,0	5,9	7,5	45	380	5	5	32	8	740	
- maksimi	18,1	270	150	30,4	7,9	39	530	5 100	710	110	380	83	15 000	
V25 Koijoki 5,4														
27.04.2020	0,4	5,1	65	43	11,4	6,9	22	300	1 100			110		4 700
17.08.2020	0,4	14,4	15	7	15,2	7,0	12	130	660	220	33	65	25	2 200
28.10.2020	0,75	7,8	86	27	14,3	6,8	33	470	2 700			180		7 100
Keskiarvo 2020	9,1	55	26	13,6	6,9	22	300	1 487				118		4 667
2011 - 2019 (n = 27-10)														
Keskiarvo	9,6	46	21	13,8	7,1	20	213	1 338	152	31	106	27	3 556	
- minimi	3,1	9,8	4,2	6,9	6,6	5	77	510	35	14	54	16	1 500	
- maksimi	17,5	310	150	17,0	7,6	43	510	3 400	270	71	360	36	17 000	

Koijoen vesi on peruslaadultaan voimakkaasti hajakuormittunutta sameuden ja korkeiden ravinne- ja rautapitoisuuksien myötä. Vuonna 2020 huhtikuussa vesi oli laadultaan samankaltaista kuin Letonojassa, joskin sameus ja kiintoainepitoisuus voimistui ja sähkönjohtavuus laski Koijoen havaintopisteellä. Lokakuussa vesi oli niin ikään laadultaan samankaltaista, mutta ravinnepitoisuudet, kiintoainepitoisuus ja sähkönjohtavuus oli hieman alhaisempaa tasoa kuin Letonojassa.

Letonsuon kuivatusvesien vaikutukset Koijoen yläosan valuma-alueen veden laatuun ovat teoreettisten pitoisuuslisäysten perusteella pieniä (liite 5). Keskivirtaaman (WSFS-Vemala) perusteella Rinnansuon vesistökuormitusten teoreettiset pitoisuuslisäykset Koijoen yläosan valuma-alueella olivat kiintoaineen osalta 0,3 mg/l, kokonaistypen osalta 14,4 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,4 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta 0,3 mg/l O₂.

Letonsuolta tulevan kuormituksen osuutta Koijoen yläosan valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta voidaan tarkastella suuntaa antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet olivat vuonna 2020 kiintoaineen osalta 1,9 %, kokonaisfosforin ja kokonaistypen osalta <0,5 % (liite 4).



Kuva 5.23. Letonsuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2020.

5.3.4. Varsansuo (Ypäjä)

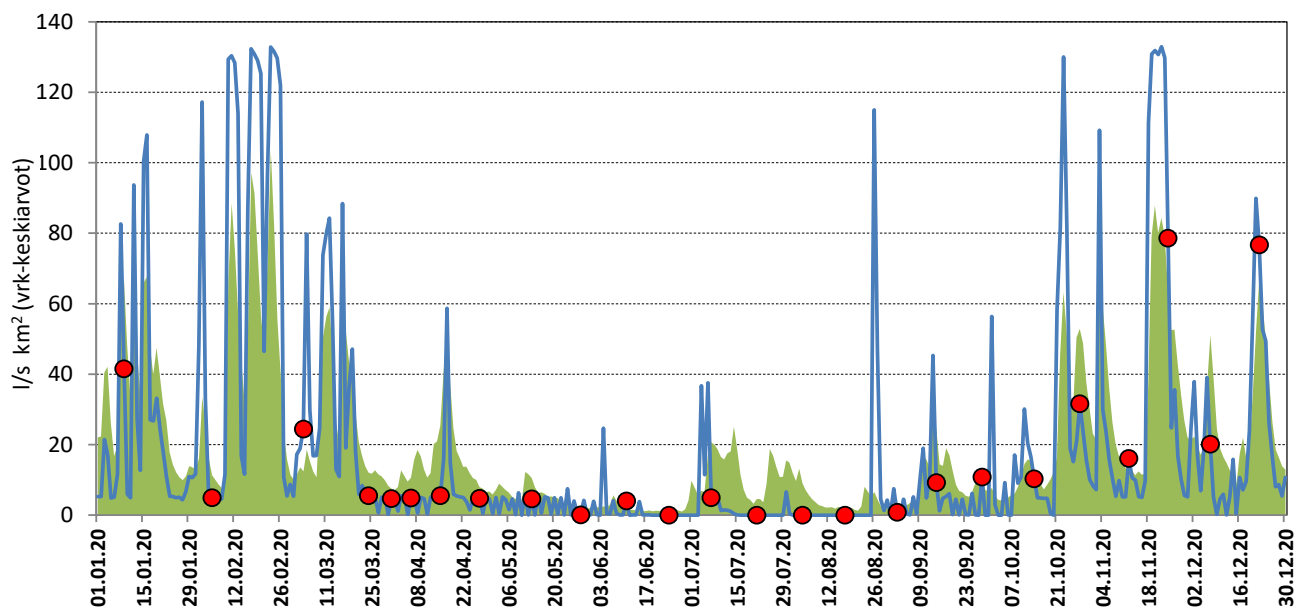
Varsansuon turvetuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Jokioisen valuma-alueella (35.923). Vesiensuojelumenetelmänä on ollut kesäkuusta 2013 lähtien ympärivuotinen kemikaalikäsittely. Turvetuotanto alueella on loppunut ja työmaa oli vuonna 2020 jälkihoidossa. Alueen kuivatusvedet johdetaan purkuojaa pitkin Varsanojan kautta Alhonojaan ja edelleen Loimijokeen. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.36).

Taulukko 5.36. Varsansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2020. Käyttötarkkailua ei ollut käytettävissä, joten tuotantokauden pituudesta ei ole tietoa.

Varsansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Ypäjä	35.9 Loimijoen va	35.92 Loimijoen yläosan a	35.923 Jokioisen a
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	5.12.2012	268/2012/2	ESAVI/205/04.2011	Hämeen ELY
	11.6.2013		ESAVI/113/04.08/2013	
Tarkkailuvaihto	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2012)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1995	1997	25,9	0,0
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	26,2	24,9		

5.3.4.1 Kuormitustarkkailu

Varsansuon kemikalointiaseman KEM1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valunta vuonna 2020 oli suurimmillaan alkuvuodesta tammi-maaliskuussa, lisäksi loka-, marras- ja joulukuussa koettiin valuntapiikkejä (kuva 5.24). Vuonna 2020 keskivalunta oli 19,1 l/s km² ja keski- virtaama 5,0 l/s.



Kuva 5.24. Varsansuon valuma ajanjaksolla 1.1.2019–31.12.2019. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

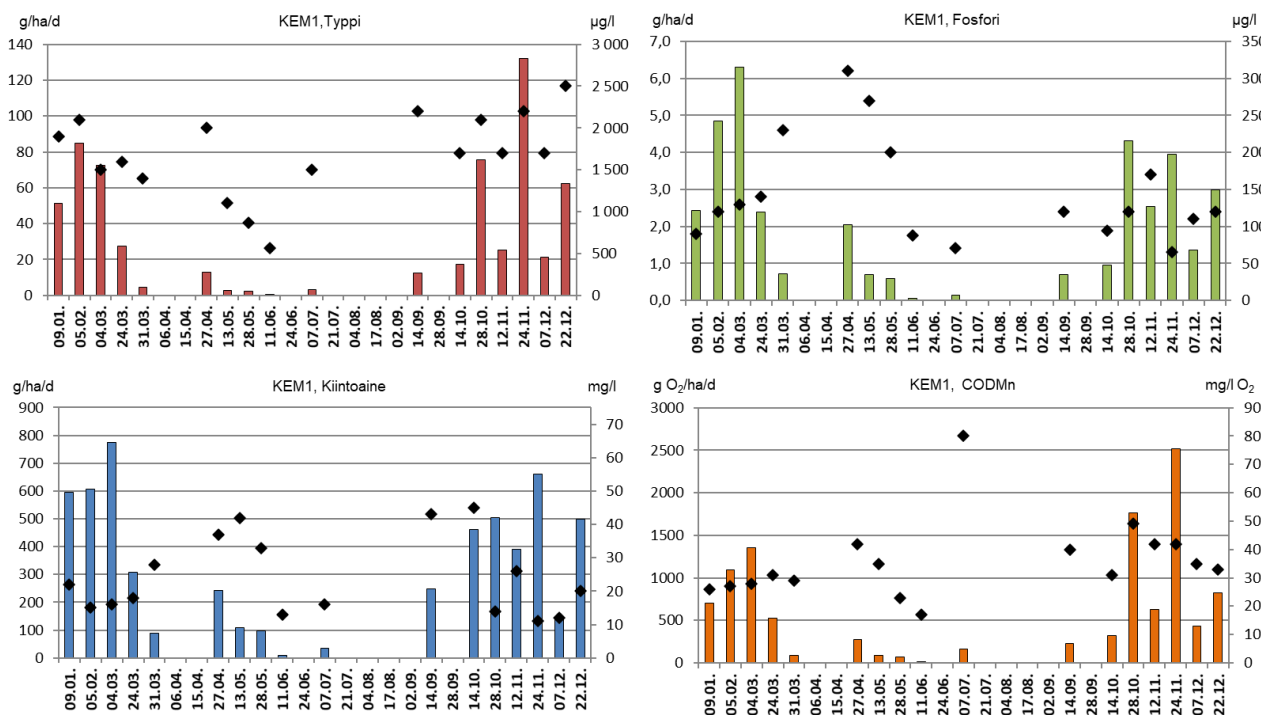
Varsansuo kemikalointiaseman KEM1 alapuolelta otettujen näytteiden (24 kpl) perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 24 mg/l, kokonaistypen osalta 1685 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 144 µg/l. Purkautuvan veden kemiallinen hapenkuutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 36 mg O₂/l.

Kemikalointi alentaa yleensä fosforipitoisuuksia ja epäsuorasti humuksen määrää kuvaavaa COD_{Mn}-arvoa. Puhdistustulos oli typen (9 %) ja humuksen (14 %) osalta kohtalainen (taulukko 5.38). Kiintoaineen (-14 %) ja fosforin (-9 %) osalta puhdistustulos jäi olemattomaksi. Puhdistustehon lupavaateita ajalle 1.4.-30.11.2019 ei saavutettu. Suurimmat huuhtoumat ajoittuivat alku- ja loppuvuoteen (kuva 5.25).

Varsansuon tuotantoalueelta lähtevä kuormitus on laskettu tarkkailupisteiden vedenlaatu- ja virtaamatietojen perusteella. Varsansuolta lähtevä keskimääräinen bruttokuormitus oli kiintoaineen ja ravinteiden osalta suurempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien tuotantoalueiden keskimääräisen bruttokuormitus (taulukko 5.37), kun taas humuksen bruttokuormitus oli suunnilleen samaa tasoa. Huuhtoumat (g/ha d) ja edelleen vesistökuormitus olivat Varsansuon edellisen vuoden kuormitustasoon nähden kiintoaineen, fosforin ja humuksen osalta kasvaneet, mutta typen osalta vähentyneet.

Taulukko 5.37. Varsansuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Varsansuo	Bruttokuormitus (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.ine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.ine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	322	32	1,98	562	2927	287	18	5111
2019	303	36	1,63	483	2753	329	15	4393
2018	206	19	0,49	157	1873	171	4,4	1426
2017	228	35	1,54	368	2176	334	15	3515
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY (n = 13)	172	25	0,72	553				



Kuva 5.25. Varsansuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Taulukko 5.38. Varsansuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde: Varsansuo, KEM1			Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa										0,0 ha															
Vesien käsittely: Kemiallinen			Alapuoli 26,2 ha				Levossa										24,9 ha															
Vesistöalue: 35.923 Jokioisen a			Yläpuoli 26,2 ha				Valmistelussa										0,0 ha															
Purkuvesistö: Varsanoja-Alhonoja-Loimijoki			Poistunut										0,0 ha																			
																	Yhteensä		24,9 ha													
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Alkaliniteetti		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Alumiini		
		jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
*) Poikkeusnäyte	pvm			mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂					mmol/l		µg/l		µg/l		µg/l		mg/l		mg/l		
9.1.2020	1.1. - 22.1.	31,3	14,5	23	22	4	5,2	6,8	2100	1900	10	89	90	-1	29	26	10	6,1	6,3			220	210	1100	950	17	24	4,2	3,7	5,4	4,8	
5.2.2020	23.1. - 19.2.	46,7	0,2	22	15	32	6,0		2100	2100	0	120	120	0	37	27	27	6,2	6,4									4,7	4,4	6,0	4,4	
4.3.2020	20.2. - 14.3.	56,1	3,4	21	16	24	7,5		1600	1500	6	77	130	-69	28	28	0	6,3	6,5			320	340	490	420	15	48	2,8	4,0	2,8	3,1	
24.3.2020	15.3. - 27.3.	19,8	0,1	22	18	18	6,4		1600	1600	0	130	140	-8	45	31	31	6,3	6,5			240	130	490	720	30	40	4,2	4,0	4,4	4,8	
31.3.2020	28.3. - 13.4.	3,6	0,5	25	28	-12	6,8	9,2	1100	1400	-27	200	230	-15	30	29	3	6,7	6,8									5,2	8,0	3,6	3,7	
6.4.2020																																
15.4.2020																																
27.4.2020	14.4. - 5.5.	7,6	0,0	29	37	-28	10	11	1500	2000	-33	180	310	-72	66	42	36	6,6	6,9									5,4	9,2	3,9	6,7	
13.5.2020	6.5. - 20.5.	3,0	0,1	53	42	21	18	15	1400	1100	21	320	270	16	51	35	31	7,1	7,3	1,9								9,8	8,3	4,3	4,4	
28.5.2020	21.5. - 4.6.	3,4	0,0	29	33	-14	12	16	1000	870	13	200	200	0	31	23	26	7,0	7,2	2,0		22	120	11	12	47	39	6,5	7,7			
11.6.2020	5.6. - 24.6.	0,7		23	13	43	14		1200	570	53	100	88	12	25	17	32	7,2	7,6	2,6								5,6	3,8	0,6	1,2	
24.6.2020																																
7.7.2020	25.6. - 10.8.	2,4	0,3	16	16	0			3200	1500	53	100	71	29	87	80	8	5,5	5,8	0,3		1700	560	140	17	24	42	4,3	7,2	0,3	0,2	
21.7.2020																																
4.8.2020																																
17.8.2020																																
2.9.2020																																
14.9.2020	11.8. - 29.9.	6,7	0,8	12	43	-258		27	2500	2200	12	130	120	8	13	40	-208	6,3	6,1	0,3								2,8	3,9	2,2	4,7	
28.9.2020																																
14.10.2020	30.9. - 21.10.	11,9	10,4	12	45	-275		30	1900	1700	11	150	94	37	51	31	39	6,5	5,9	0,2								3,0	3,1	1,9	4,1	
28.10.2020	22.10. - 4.11.	41,7	23,8	7,2	14	-94			2100	2100	0	86	120	-40	51	49	4	6,2	6,5	0,4								2,2	3,1	2,5	2,3	
12.11.2020	5.11. - 18.11.	17,4	0,5	16	26	-63		12	1700	1700	0	110	170	-55	44	42	5	6,5	6,7	0,8		320	180	310	410	38	52	0,3	0,5	2,8	2,5	
24.11.2020	19.11. - 30.11.	69,4	50,0	13	11	15			2100	2200	-5	68	66	3	53	42	21	5,7	5,9	0,1								2,1	2,2	2,7	2,2	
7.12.2020	1.12. - 14.12.	14,4	2,6	12	12	0			1900	1700	11	84	110	-31	35	35	0	6,3	6,6	0,5		190	200	690	620	18	40	2,7	3,5	3,0	2,7	
22.12.2020	15.12. - 31.12.	28,8		24	20	17	8,1	7,0	2500	2500	0	110	120	-9	35	33	6	6,2	6,4	0,2		160	150	1300	1300	12	18	3,0	3,1	4,6	4,2	
Keskiarvo	(n=25)	19,1	7,1	21	24	-14	10	15	1853	1685	9	133	144	-9	42	36	14	6,4	6,6	0,8		397	236	566	556	25	38	4,0	4,7	3,2	3,5	
Mediaani			0,5	22	20		9,1	12	1900	1700		110	120		37	33		6,3	6,5	0,4		230	190	490	520	21	40	4,2	3,9	2,9	3,9	
Minimi			0,0	7,2	11		5,2	6,8	1000	570		68	66		13	17		5,5	5,8	0,1		22	120	11	12	12	18	0,3	0,5	0,3	0,2	
Maksimi			50,0	53	45		18	30	3200	2500		320	310		87	80		7,2	7,6	2,6		1700	560	1300	1300	47	52	9,8	9,2	6,0	6,7	
2019	(n=25)	21,2		16	19	-22	13	15	2159	1918	11	131	104	21	41	28	31	6,4	6,4	6,4	6,4	267	262	994	893	33	22	3,3	3,1	6,4	6,4	
2018	(n=24)	15,3		38	19	49	49	17	2531	1817	28	166	65	61	45	19	58	6,4	5,5	6,4	5,5	332	359	1068	1037	41	15	5,0	3,1	6,4	5,5	
2017	(n=26)	15,8		19	25	-27			2792	2407	14	143	133	7	35	23	35	6,5	6,0	6,5	6,0	396	428	1292	1142	45	30	4,1	8,5	6,5	6,0	
Lisähuomioita: 6.4., 15.4., 24.6., 21.7., 4.8., 17.8., 2.9. ja 28.9. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																																
Puhdistustehon lupavaade					Kiintoaine						Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD _{Mn}															
01.04. - 30.11.	*) tavoitetarvoja				50			30			60			60																		
01.12. - 31.03.					*) 30			-			*) 40			*) 50																		
Toteutuma																																
01.04. - 30.11.		21			28	-33	1860			1594	14	144	151	-5	47	40	15															
01.12. - 31.03.		21			19	12	1843			1814	2	116	134	-16	34	30	13															

5.3.4.2 Vesistötarkkailu

Varsansuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Varsanojassa ja Alhonojassa (taulukko 5.39). Kuivatusvedet johdetaan Varsanojan kautta Alhonojaan ja edelleen Loimijokeen. Varsanoja on pieni, matala ja savipohjainen oja. Varsanoja kerää vesiä tuotantoalueen lisäksi kahdelta laajalta peltoaukealta. Peltoalueilta tuleva voimakas hajakuormitus vaikuttaa Varsansuon vedenlaatuun yhdessä tuotantoalueen kuivatusvesien kanssa.

Taulukko 5.39. Varsansuon vesistötarkkailuasemien perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Varsansuo				
V17 Alhonoja 0,6	35.923 Jokioisen a	105,8	6745927-301064	Ypäjä
V18 Varsanoja 2	35.923 Jokioisen a	105,8	6748335-301384	Ypäjä

Varsanojan vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti valuma- ja huuhtoumatilanteen mukaan. Parhaimmillaankin vesi on sameaa, ruskeaa ja melko runsashumuksista. Heikoimmillaan vesi on erittäin sameaa ja tummaa ja lisäksi ravinnepitoisuudet kohoavat erittäin korkeiksi (taulukko 5.40). Vuonna 2020 Varsanojan vedenlaatu oli paras keväällä ja loppukesästä. Syksyllä vedenlaatu oli heikkoa, vesi oli voimakkaan sameaa ja rautapitoista. Varsanojan vesi oli joiltain osin heikompilaatuista kuin tuotantoalueelta lähtevä vesi, joten myös hajakuormituksella oli merkittävä osuus Varsanojan vedenlaadun heikentymisessä.

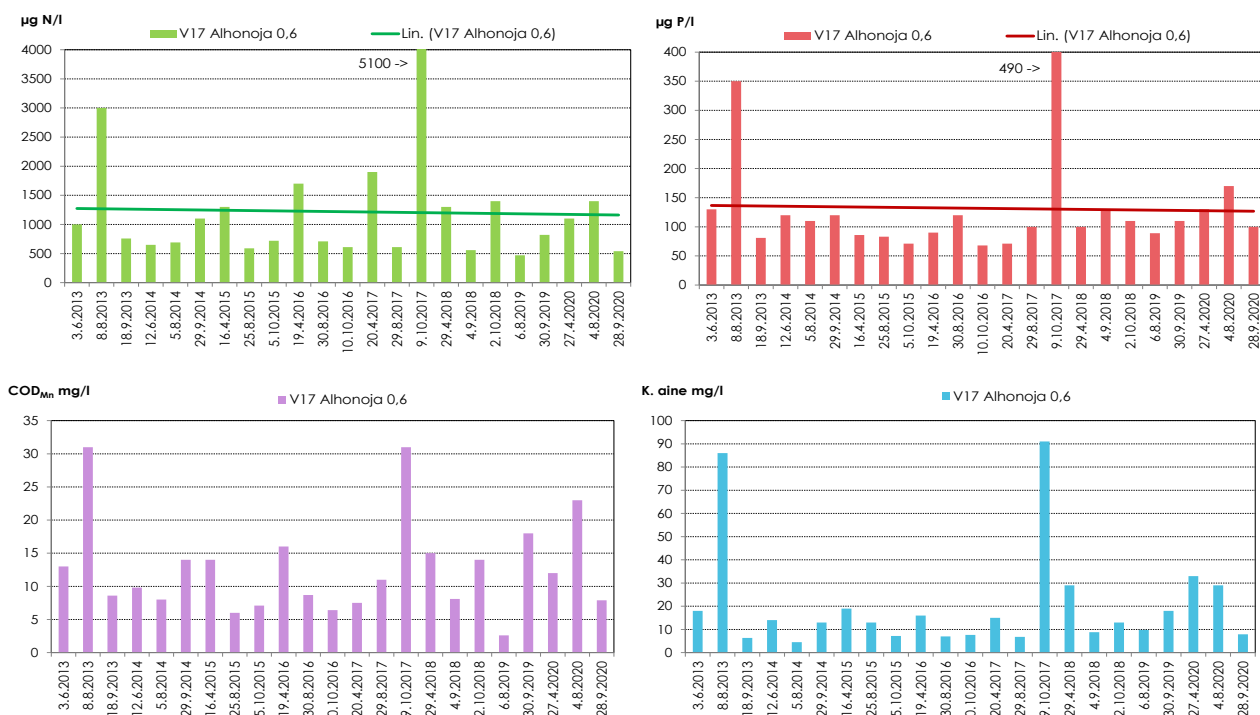
Taulukko 5.40. Varsansuon vesistötarkkailuasemien veden laatu vuonna 2020 sekä vuosien 2013–2019 ja 2007–2019 keskiarvoina.

Varsansuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V17 Alhonoja 0,6														
27.04.2020	0,06	5,7	58	33	14,2	7,5	12	210	1100			130		4500
04.08.2020	0,0015	14,6	61	29	13,9	7,5	23	340	1400	420	28	170	57	4700
28.09.2020	0,02	11,5	17	7,9	26,3	7,7	7,9	110	540			100		2100
Keskiarvo 2020	0,03	10,6	45	23	18	7,6	14	220	1013			133		3767
2013 - 2019 (n = 20-7)														
Keskiarvo		9,6	42	20	21,1	7,6	12	180	1250	417	40	131	53	2695
- minimi		2,0	7	5	10,0	6,9	3	58	470	150	3	68	31	890
- maksimi		18,4	240	91	30,0	8,0	31	750	5100	1500	130	490	96	7500
V18 Varsanoja 2														
27.04.2020	0,028	8,1	54	30	8,4	7	20	260	880			110		4200
04.08.2020	0,0015	15,6	38	25	5,6	6,4	39	430	1500	140	93	110	27	3900
28.09.2020	0,0005	11,7	140	110	13,9	7,2	26	510	1200			230		9800
Keskiarvo 2020	0,01	11,8	77	55	9,3	6,9	28	400	1193			150		5967
2007 - 2019 (n = 33-18)														
Keskiarvo		9,9	63	37	11,3	7,0	32	328	1527	114	75	137	34	4685
- minimi		0,2	22	9	5,8	6,0	12	100	820	5	11	53	15	2000
- maksimi		20,7	240	140	31,0	7,5	57	1300	4400	750	330	330	63	12000

Alempana Alhonojan vesistöasemalla keskimääräiset ravinne- ja rautapitoisuudet sekä humusleiman voimakkuuteen viittaavat väriluku ja COD_{Mn}-arvo olivat alhaisemmat kuin Varsanojan vesistöasemalla. Sähkönjohtavuus puolestaan kohosi Alhonojan asemalla erityisesti syyskuun havaintokerralla. Tarkkailujaksolla 2007–2020 ravinnepitoisuuksissa ei ole havaittavissa selkeää muutossuuntaa kummassakaan ojaassa (kuva 5.26).



Kuva 5.26. Varsanojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2020.



Kuva 5.27. Alhonojan veden laadun kehitys vuosina 2013–2020.

5.3.5. Letkunsuo (Ypäjä)

Letkunsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Ypäjoen valuma-alueella (35.924).

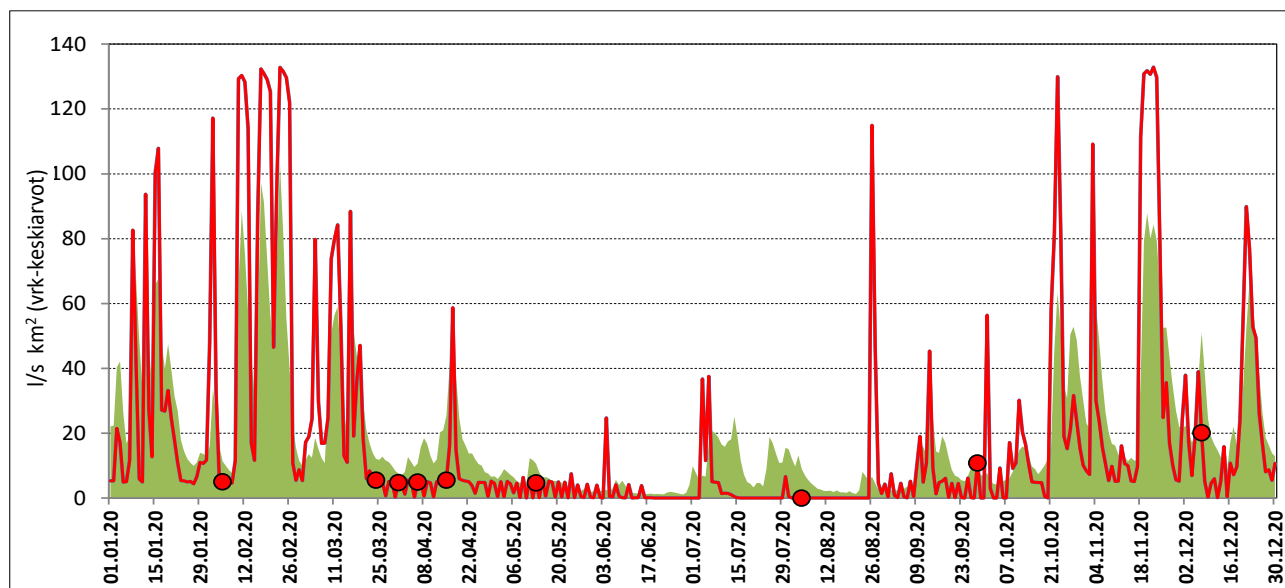
Letkunsuon kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuotinen rakeinen sukkasyötteinen kemikalointi. Kuivatusvedet johdetaan Letkunojaan, joka laskee Haaranjoaan ja edelleen Ypäjokeen. Ypäjoki laskee Loimijokeen. Letkunsuon tuotantoalueen toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.41). Letkunsuolla ei ollut tuotantoa enää vuonna 2020 työmaan oltua jälkihoiossa.

Taulukko 5.41. Letkunsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantotiedot vuonna 2020.

Letkunsuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Ypäjä	35.9 Loimijoen va	35.92 Loimijoen yläosan a	35.924 Ypäjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	25.10.2012	224/2012/2	ESAVI/204/04.08/2011	Hämeen ELY
	11.6.2013		ESAVI/112/04.08/2013	
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1996	1997	30,3	24,1
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	27,4	0,0		

5.3.5.1 Kuormitustarkkailu

Letkunsuolla ei ole käytössä jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten kuormituslaskelmissa on käytetty Varsansuon valumia. Valumapiikkejä esiintyi tammi-maaliskuussa, elokuussa ja loppuvuodesta (kuva 5.28). Vuonna 2020 Varsansuon keskivalunta oli 19,1 l/s km². Keskivalunnan perusteella laskettuna keskivirtaama oli Letkunsuolla 5,2 l/s.



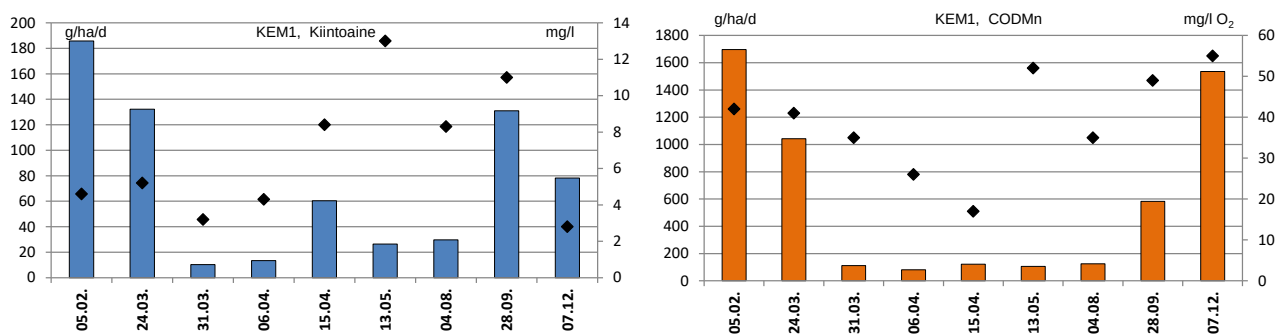
Kuva 5.28. Letkunsuon (Varsansuon) valuma ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Letkunsuolta vuonna 2020 otettujen näytteiden perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 6,8 mg/l, kokonaistypen osalta 980 µg/l, kokonaisfosforin osalta 60 µg/l ja COD_{Mn}:n osalta 39 mg O₂/l (taulukko 5.43). Ympäristölupapäätöksessä on kemikaloinnille esitetty sulanmaan aikaiset reduktiovaatimukset: COD_{Mn} 60 %, kiintoaine 50 %, kokonaisfosfori 60 % ja kokonaistyyppi 30 %. Muulle ajalle lupapäätöksessä on esitetty tavoitearvot: COD_{Mn} 50 %, kiintoaine 30 % ja kokonaisfosfori 40 %. Reduktiovaateet eivät täyttyneet, mutta tavoitearvot saavutettiin kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta (taulukko 5.43). COD_{Mn}:n osalta reduktiot olivat negatiivisia.

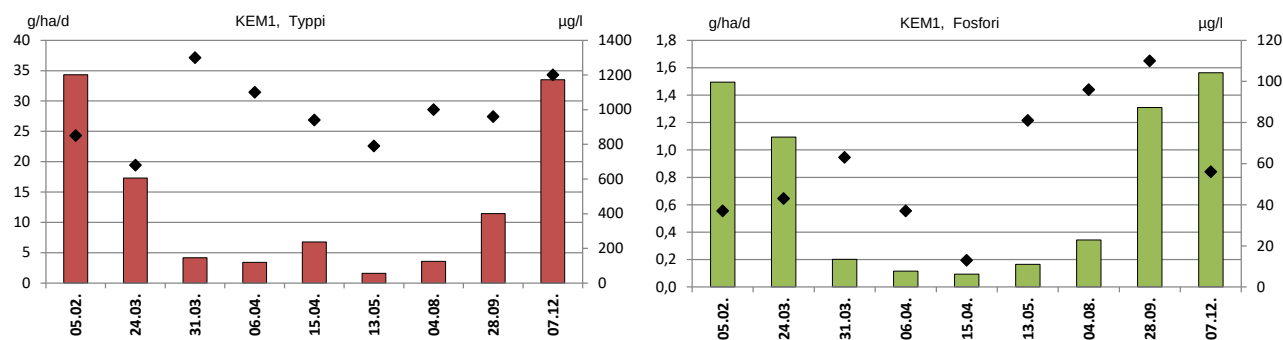
Letkunsuolta lähtevä kuormitus oli edellisvuoteen verrattuna kiintoaineen ja typen osalta pienempää, ja fosforin ja humuksen osalta samaa tasoa (taulukko 5.42). Maksimihuuhtoumat ajoittuivat alku- ja loppuvuodelle (kuva 5.29 ja kuva 5.30).

Taulukko 5.42. Letkunsuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Letkunsuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.ine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.ine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	89	16	0,90	753	779	138	7,9	6620
2019	178	19	0,90	757	1573	166	7,9	6687
2018	177	11	0,63	380	1641	106	5,9	3523
2017	240	15	0,96	397	2398	152	9,6	3972
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				



Kuva 5.29. Letkunsuon kiintoaine- ja CODMn-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) v.2020.



Kuva 5.30. Letkunsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2020.

Taulukko 5.43. Letkunsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Letkunsuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:			Kuormittavat pinta-alat:			Tuotannossa			0,0 ha												
Vesien käsittely:		Kemiallinen		Alapuoli 27,4 ha			Levossa			0,0 ha															
Vesistöalue:		35.924		Yläpuoli 27,4 ha			Valmistelussa			0,0 ha															
Purkuvesistö:		Haaranoja-Ypäjoki-Loimijoki						Poistunut			24,1 ha														
								Yhteensä			24,1 ha														
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
				mg/l			µg/l			µg/l			mg/l O ₂											mg/l	
5.2.2020	1.1. - 29.2.	46,8	15,0	4,8	4,6	4	870	850	2	39	37	5	43	42	2	5,2	5,1	52	52	100	120	13	13	1,9	1,9
24.3.2020	1.3. - 27.3.	29,4	7,0	24	5,2	78	920	680	26	130	43	67	27	41	-52	5,9	5,4	160	55	110	89	39	13	4,2	1,8
31.3.2020	28.3. - 3.4.	3,7	12,3	6,0	3,2	47	1800	1300	28	130	63	52	33	35	-6	6,2	5,9	1300	460	66	290	90	30	7,9	2,6
6.4.2020	4.4. - 10.4.	3,6	10,4	7,1	4,3	39	1500	1100	27	74	37	50	27	26	4	6,4	6,2	1000	330	66	290	44	14	7,0	2,8
15.4.2020	11.4. - 29.4.	8,3	8,6	8,9	8,4	6	1500	940	37	13	13	0	20	17	15	6,7	6,9	960	120	98	450	4,0	<2	5,8	3,9
13.5.2020	30.4. - 23.6.	2,4		32	13	59	1200	790	34	170	81	52	39	52	-33	6,7	6,3	64	21	27	23	57	23	5,3	3,2
4.8.2020	24.6. - 31.8.	4,1	2,2	8,0	8,3	-4	1200	1000	17	180	96	47	27	35	-30	6,8	6,2	10	<6	<10	10	110	35	7,2	4,3
28.9.2020	1.9. - 2.11.	13,8	0,2	12	11	8	860	960	-12	160	110	31	18	49	-172	7,1	6,4	17	15	8,7	13	59	35	6,0	5,5
7.12.2020	3.11. - 31.12.	32,3	10,0	3,1	2,8	10	1200	1200	0	53	56	-6	55	55	0	5,1	5,2	61	64	240	230	18	19	2,1	2,4
Keskiarvo	(n=9)	19,1	8,2	12	6,8	43	1228	980	20	105	60	44	32	39	-22	6,2	6,0	403	124	80	168	48	20	5,3	3,2
Mediaani			9,3	8,0	5,2		1200	960		130	56		27	41		6,4	6,2	64	55	66	120	44	19	5,8	2,8
Minimi			0,2	3,1	2,8		860	680		13	13		18	17		5,1	5,1	10	3,0	5,0	10	4,0	1,0	1,9	1,8
Maksimi			15,0	32	13		1800	1300		180	110		55	55		7,1	6,9	1300	460	240	450	110	35	7,9	5,5
2019	(n=13)	21,2		15	10	34	1320	1026	22	122	55	54	29	38	-28	6,1	5,5	259	165	217	219	35	15	3,9	3,2
2018	(n=12)	12,4		31	20	35	1338	1134	15	111	59	47	32	35	-9	6,0	5,3	225	158	205,6	224	23	12	4,2	8,1
2017	(n=16)	15,8		30	19	36	1329	941	29	114	50	56	31	15	52	4,6		268		161,4		29	9,1		12
Lisähuomioita:																									
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine			Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD _{Mn}												
01.04. - 30.11.				50			30			60			60												
01.12. - 31.03.				*) 30			-			*) 40			*) 50												
Toteutuma																									
01.04. - 30.11.				14	9,0	34	1252	958	23	119	67	44	26	36	-37										
01.12. - 31.03.				9,5	4,0	58	1198	1008	16	88	50	43	40	43	-9										

5.3.5.2 Vesistötarkkailu

Letkunsuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Haaranojassa ja Ypäjoessa, joka laskee Loimijokeen (taulukko 5.44). Haaranojan asema sijaitsee ojan alajuoksulla ennen sen laskua Ypäjokeen. Asemalle kohdistuu Letkunsuon kuivatusvesien lisäksi runsaasti maatalouden hajakuormitusta, sillä oja kulkee laajojen peltojen halki. Haaranojan vesi on peruslaadultaan sameaa ja erittäin tummaa humusvettä (taulukko 5.45). Ravinnepitoisuudet ovat olleet korkeita, kuten myös rautapitoisuudet. Vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti valumien ja huuhtoumien runsauden mukaisesti.

Vuonna 2020 Haaranojan vedenlaatu oli keskimäärin vuosien 2011–2019 keskitasoa parempi. Etenkin sameusarvo ja typpitaso olivat matalampia. Veden laadussa ei ole todettavissa selvää muutosta tarkkailujaksolla 2011–2020 (kuva 5.31). Kemikalointi otettiin käyttöön Letkunsuolla kesäkuussa 2013, ja se vaikuttaa yleensä alentavasti fosforipitoisuuksiin ja COD_{Mn}-arvoon. Kemikaloinnin käyttöönotto ei näy Haaranojan vedenlaadussa.

Taulukko 5.44. Letkunsuon vesistötarkkailuasemien perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Letkunsuo				
V19 Haaranoja	35.924 Ypäjoen va	59,4	6750646-295183	Ypäjä
V20 Ypäjoki 0,2	35.924 Ypäjoen va	59,4	6749277-293049	Ypäjä

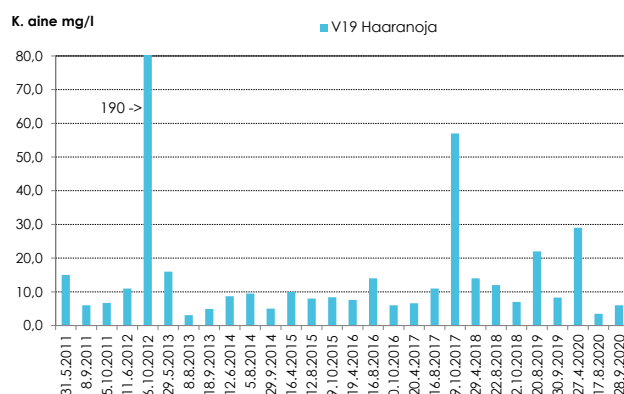
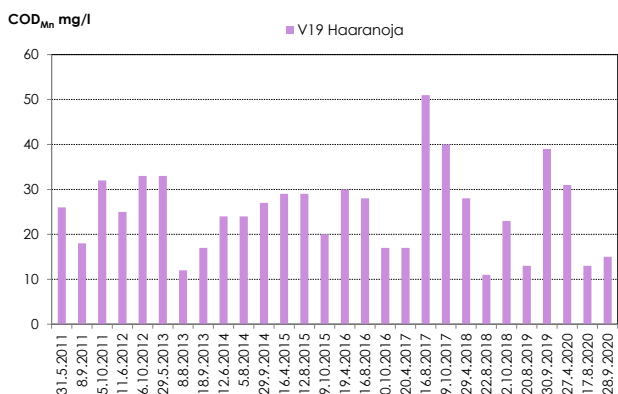
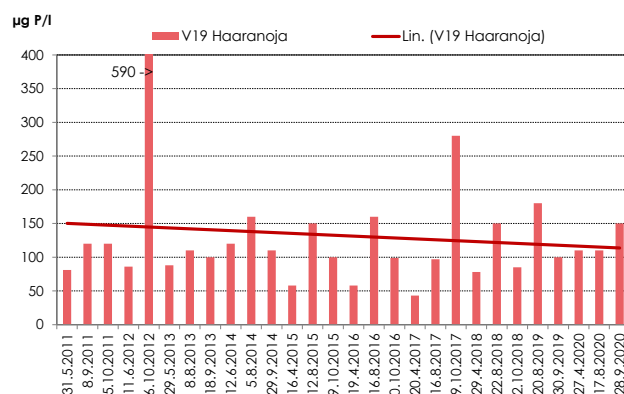
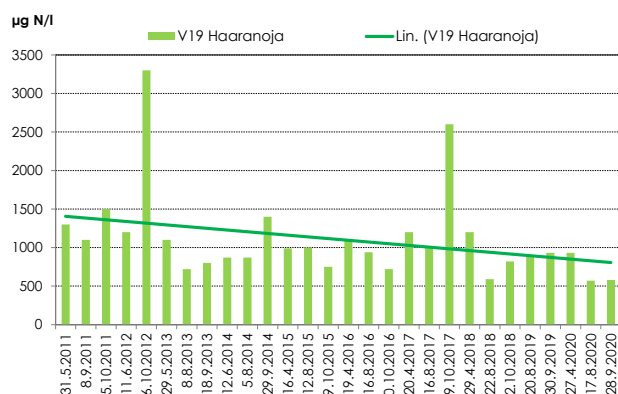
Ypäjoen asema sijaitsee joen alajuoksulla ennen sen laskua Loimijokeen. Ypäjoen valuma-alue on voimakkaasti maatalousvaltainen.

Ypäjoen vedenlaatu on ollut keskimäärin hyvin samankaltainen kuin Haaranojan vedenlaatu. Vuonna 2020 vesi oli Ypäjoessa elo-syyskuussa sameampaa ja kiintoainepitoisempaa kuin Haaranojassa. Ravinnetaso oli keväällä ja kesällä Ypäjoessa hieman korkeampi ja syksyllä hieman matalampi kuin Haaranojassa. Keskimäärin ravinnetaso oli samankaltainen. Sekä Haaranojassa että Ypäjoessa keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi korkeampi kuin Letkunsuolta lähtevissä kuivatusvesissä. Ypäjoen alajuoksulla vedenlaatu määräytyykin lähinnä maatalouden hajakuormituksen voimakkuuden mukaan (kuva 5.32).

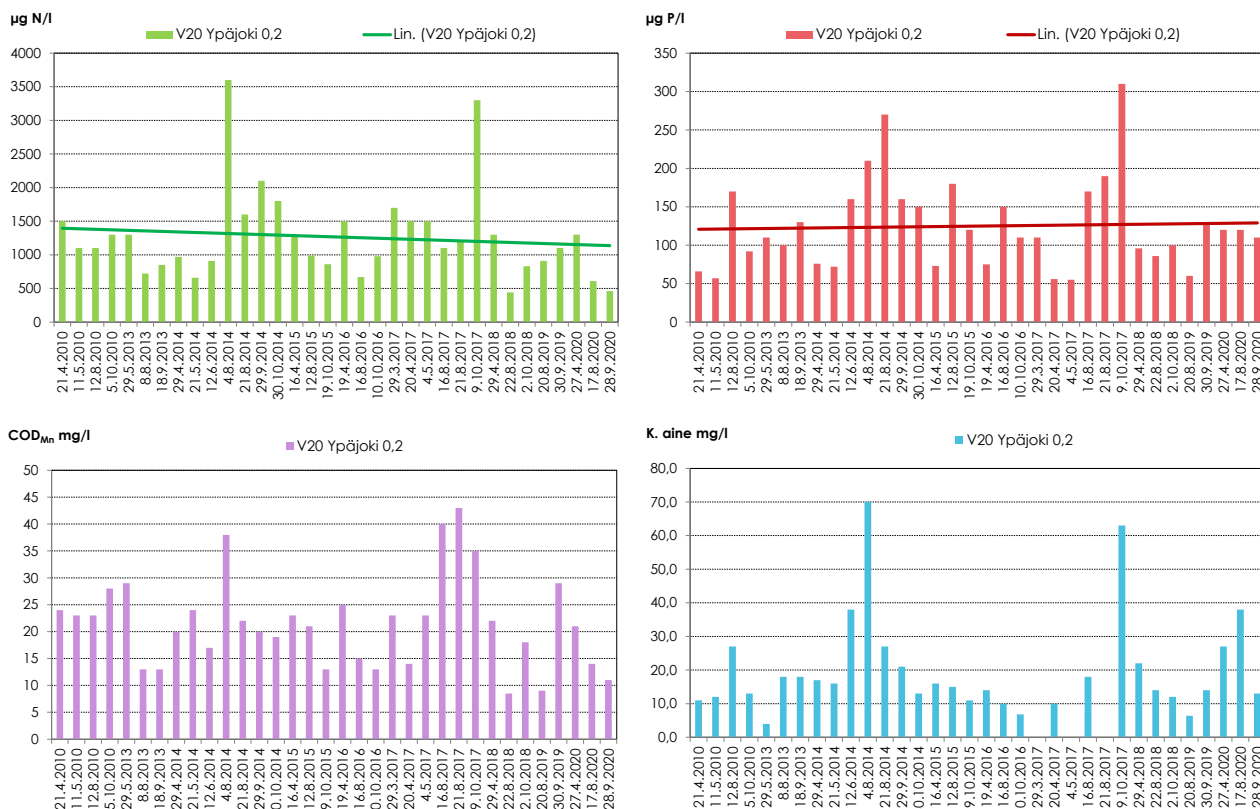
Letkunsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Ypäjoen valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna vuonna 2020 vähäiset (kok. N 9,1 µg/l, kok. P 0,5 µg/l, kiintoaine 0,1 mg/l, COD_{Mn} 0,4 mg O₂/l, perustuen WSFS-Vemala:n valuma-aluekohtaiseen keskivirtaamaan). Letkunsuon kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat vähäiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Letkunsuon bruttokuormitus muodostaa niin fosforin, typen kuin kiintoaineenkin osalta alle 0,5 %.

Taulukko 5.45. Haaranojan ja Ypäjöen veden laatu vuonna 2020 sekä vuosien 2010–2019 keskiarvoina.

Letkunsuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V19 Haaranoja														
27.04.2020	0,36	6,8	41	29	8,1	6,9	31	300	930			110		3400
17.08.2020	0,00	12,8	11	3,5	26,1	7,3	13	150	570	110	66	110	56	2400
28.09.2020	0,03	12,2	15	6,0	23,0	7,3	15	180	580			150		2500
Keskiarvo 2020	0,13	10,6	22	13	19,1	7,2	20	210	693			123		2767
2011- 2019 (n = 25-9)														
Keskiarvo		10,4	42	19	15,1	7,1	26	277	1156	129	32	133	52	3112
- minimi		1,9	11	3	6,4	6,4	11	130	590	35	18	43	24	1600
- maksimi		17,2	410	190	26,9	7,5	51	1000	3300	280	60	590	70	13000
V20 Ypäjoki 0,2														
27.04.2020	0,32	5,8	49	27	10,4	7,2	21	260	1300			120		3600
17.08.2020	0,00	13,4	73	38	20,5	7,4	14	210	610	71	53	120	37	4900
28.09.2020	0,06	12,5	25	13	21,7	7,5	11	130	460			110		2200
Keskiarvo 2020	0,13	10,6	49	26	17,5	7,4	15	200	790			117		3567
2010 - 2019 (n = 31-19)														
Keskiarvo		10,3	37	19	14,5	7,2	22	232	1313	446	34	126	63	2946
- minimi		0,4	10	4,0	7,4	6,8	9	72	440	5	2	55	18	420
- maksimi		20,5	150	70	25,9	7,8	43	600	3600	1900	270	310	160	11000



Kuva 5.31. Haaranojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2020.



Kuva 5.32. Ypäjoen veden laadun kehitys vuosina 2010–2020.

6. TARKKAILUTULOKSET / Paimionjoen vesistöalue (27)

Paimionjoki on suurin Saaristomereen laskevista jokivesistöistä sekä valuma-alueeltaan (1088 km²) että virtaamaltaan. Sen valuma-alue on vähäjärvistä (järvisyys 1,6 %). Noin 110 km pitkä Paimionjoki saa alkunsa Somerniemeltä Somerolta ja virtaa siitä eteenpäin Tarvasjoelle ja päättyy Paimioon, jossa se laskee Paimionlahteen. Maatalousmaan osuus valuma-alueesta on suuri (36 %).

Hämeen ELY-keskuksen alueen soista Paimionjoen vesistöalueella sijaitsee Tammelassa sijaitseva Koivansuo. Lisäksi Paimionjoen vesistöalueella sijaitsee Tarvasjoella oleva Juvanrahka (viimeinen tarkkailuvuosi 2020), joka kuuluu sijaintinsa puolesta Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueeseen. Tuotanto Juvanrahkalla on päätynyt vuoteen 2019 ja alueella on siirrytty jälkihoitovaiheeseen. Juvanrahkan kuivatusvedet johdetaan Heinojan kautta alemmaksi Paimionjokeen.

6.1 Paimionjoen keskiosan alue (27.04)

6.1.1. Koivansuo (Tammela)

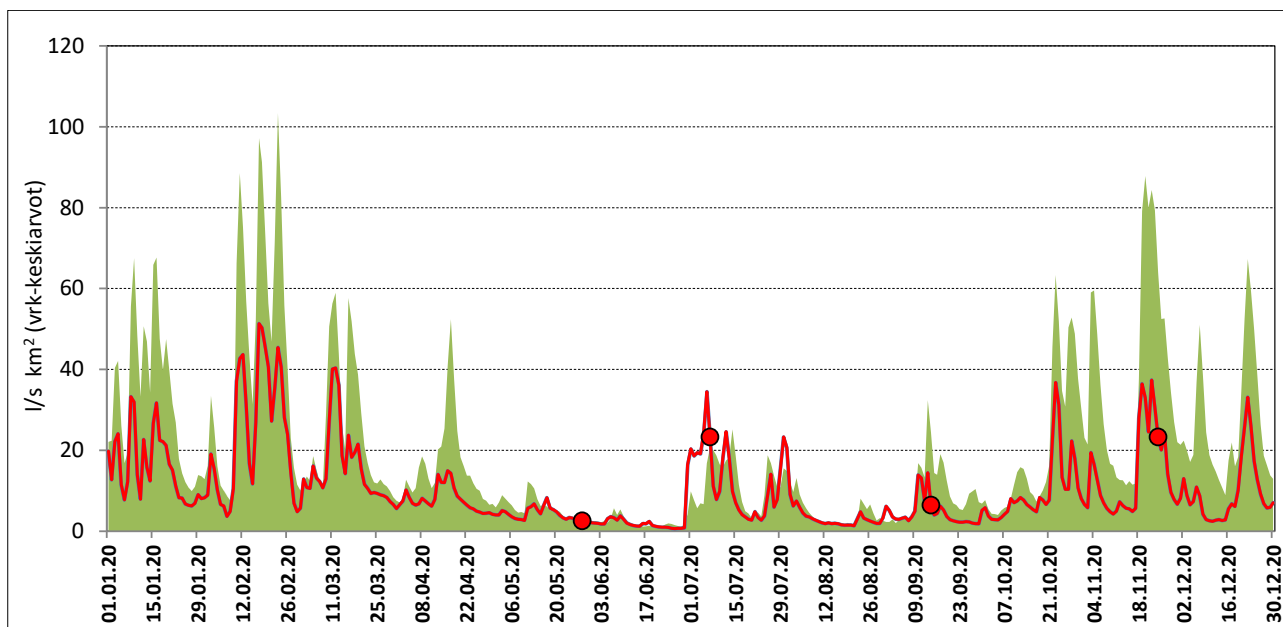
Koivansuo sijaitsee Paimionjoen vesistöalueella ja tarkemmin Pajulanjoen vesistöalueella (taulukko 6.1). Vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutus. Koivansuon kuivatusvedet purkautuvat Kytöniitynojan kautta Pajulanjokeen ja edelleen Paimionjokeen.

Taulukko 6.1. Koivansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantotiedot vuonna 2020. Käyttötarkkailun vuosiyhteenveto ei ollut käytettävissä eivätkä tuotantoajat ole tiedossa.

Koivansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	27 Paimionjoen va	27.04 Painion va	27.043 Pajulanjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	31.12.2003 29.5.2009	85/2003/3 45/2009/4	LSY-2001-Y-280 LSY-2009-Y-43	Hämeen ELY
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	26.9.2005	05/0210/2		
Tarkkailuvoitot	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	2010	2011	41,0	0,0
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	51,0	41,0		

6.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Koivansuolla ei ole jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten sen vuoden 2020 keskivirtaama (5,2 l/s) on arvioitu Hämeen ELY-keskuksen alueen vertailukelpoisten pintavalutuskenttien keskivalumalla (10,3 l/skm²). Valumat olivat suurimmillaan helmikuussa (kuva 6.1).



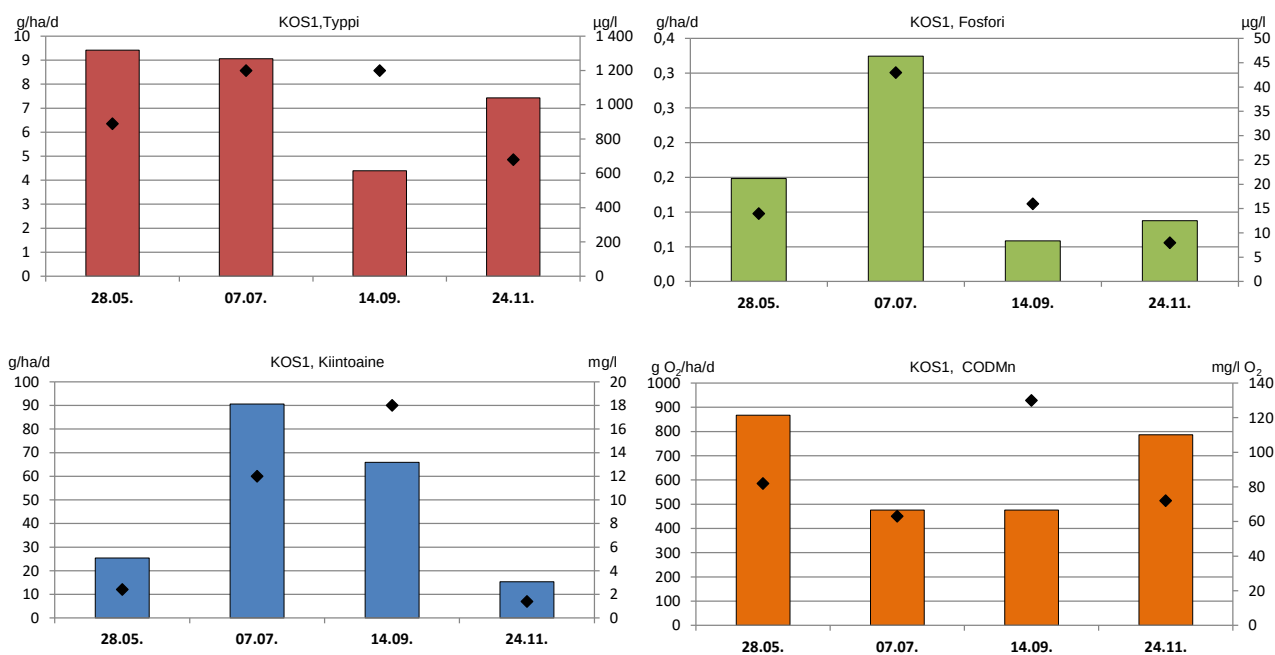
Kuva 6.1. Koivansuolle arvioidut valumat 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Koivansuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet vaihtelivat havaintokerroittain (taulukko 6.3). Keskimäärin kenttä pidatti kiintoainetta edellisvuotta heikommin, mutta ravinteita edellisvuotta paremmin. Kentältä lähtevän veden fosforipitoisuus ei heinäkuuta lukuun ottamatta ollut koholla luonnonvesien tasosta (20 µg/l, Pöyry 2016). Humusta vedessä oli COD_{Mn}-arvon perusteella runsaasti ja pitoisuus oli kentän alapuolella useimmiten korkeampi kuin yläpuolisella pisteellä. Pintavalutuskentältä lähtenyt vesi oli edellisvuosien tapaan hapanta (pH 3,9–6,2). Myös luonnontilaisilla rahkasoilla voi esiintyä hyvin alhaisia pH-arvoja. Fosforin osalta huuhtoumat olivat suurimmillaan heinäkuun havaintokerralla, mutta typen osalta tilanne oli tasaisempi (kuva 6.2).

Koivansuon kuormitus oli edellisvuoteen verrattuna samaa tasoa tai suurempaa (taulukko 6.2).

Taulukko 6.2. Koivansuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Koivansuo	Bruttokuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	41	8,0	0,14	719	610	120	2,2	10755
2019	8,2	7,5	0,13	684	123	112	2,0	10239
2018	80	15	0,39	1475	1204	221	5,8	22069
2017	17	15	0,32	928	318	288	6,0	17271
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				



Kuva 6.2. Koivansuon turvetuotantoalueen typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) v. 2020.

Taulukko 6.3. Koivansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella ja alapuolella 1.1.2020 – 31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Koivansuo, PVK1	Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-ala:				Tuotannossa				41,0 ha															
Vesien käsittely:	Pintavalutus	Alapuoli				51,0 ha				Levossa				0,0 ha															
Vesistöalue:	27.043 Pajulanjoen va	Yläpuoli				48,5 ha				Valmistelussa				0,0 ha															
Purkuvesistö:	Pajulanjoki-Paimionjoki									Poistunut				0,0 ha															
										Yhteensä				41,0 ha															
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm ²	l/s	mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂											mg/l		mS/m	
28.5.2020	1.1. - 17.6.	12,2	0,0	20	2,4	88	20,0		1600	890	44	120	14	88	43	82	-91	5,9	4,2	710	68	17	6,6	13	<2	4,9	1,8	4,2	4,0
7.7.2020	18.6. - 10.8.	8,7	0,8	8,3	12	-45			2200	1200	45	82	43	48	67	63	6	6,4	6,2	1000	410	110	24	32	27	5,9	7,8	5,3	6,0
14.9.2020	11.8. - 19.10.	4,2	0,1	9,0	18	-100			1600	1200	25	72	16	78	59	130	-120	5,1	3,9	470	31	39	<5	7,0	<2	3,4	1,9	3,4	6,4
24.11.2020	20.10. - 31.12.	12,6	1,0	2,4	1,4	42			800	680	15	18	8,0	56	38	72	-89	4,4	4,2	320	17	79	6,2	<2	<2	0,5	1,2	2,7	4,1
Keskiarvo	(n=4)	10,3	0,5	10	8,5	15			1550	993	36	73	20	72	52	87	-68	5,5	4,6	625	132	61	9,8	13	7,5	3,7	3,2	3,9	5,1
Mediaani			0,4	8,7	7,2				1600	1045		77	15		51	77		5,5	4,2	590	50	59	6,4	10	1,0	4,2	1,9	3,8	5,1
Minimi			0,0	2,4	1,4				800	680		18	8,0		38	63		4,4	3,9	320	17	17	2,5	1,0	1,0	0,5	1,2	2,7	4,0
Maksimi			1,0	20	18				2200	1200		120	43		67	130		6,4	6,2	1000	410	110	24	32	27	5,9	7,8	5,3	6,4
2019	(n=4)	7,3		11	1,3	88			1285	1185	8	54	21	61	51	108	-114	5,7	4,0	465	21	26	2,5	3,5	1,0	3,5	1,5	3,7	5,7
2018	(n=4)	15,5		12	6,0	50			1500	1100	27	51	29	43	87	110	-26	5,8	4,0	560	80	2,5	2,5	9,0	1,0	4,7	1,3	3,7	5,0
2017	(n=4)	23,5		12	0,9	91			1700	793	53	83	15	82	44	53	-20	5,5	4,4	330	38	22	18	19	1,7	4,5	0,9	4,2	3,1
Lisähuomioita:																													

6.1.1.2 Koivansuon vesistötarkkailu

Koivansuon vedet johdetaan Kytöniitynojaan, jonka vesistöasema sijaitsee kuivatusvesien purkukohdan alapuolella (taulukko 6.4). Lisäksi tarkkaillaan tuotantoalueen keskellä sijaitsevan Koivanlammin (kokonaissyvyys 3,2 m) veden laatua, vaikka lampeen ei johdeta kuivatusvesiä.

Taulukko 6.4. Koivansuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Ves.alue km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Koivansuo				
V11 Koivanlammi	27.043 Pajulanjoen va	101,9	6734828-322241	Tammela
V12 Kytöniitynoja b	27.043 Pajulanjoen va	101,9	6733298-320653	Tammela

Koivanlammin veden laatua on tutkittu vuonna 2009 (ennakkonäyte) sekä vuodesta 2013 alkaen (taulukko 6.5). Vesi on hapahkoa ja väriltään erittäin tummaa humusvettä.

Happiongelmia on esiintynyt sekä talvi- että kesäaikaan ja vesi on ajoittain ollut lähes hapetonta myös pinnan lähellä (kuva 6.3). Happitilanne oli huono myös vuonna 2020. Pohjan lähellä vesi oli hapetonta sekä talvella että kesällä, ja talvella myös pinnanläheinen vesi oli hapetonta. Kesälläkään pintaveden happipitoisuus ei ollut korkea.

Koivanlammin vedenlaatu oli vuonna 2020 pääosin aiempien vuosien keskitason kaltainen. Typpitaso oli hieman keskitasoa matalampi. Kesällä klorofyllipitoisuus vastasi rehevän veden tasoa ja pintaveden fosforipitoisuus osoitti lievää rehevyyttä.

Taulukko 6.5. Koivanlammin veden laatu (1 m) vuosina 2013–2020.

Koivansuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V11 Koivanlammi																
25.03.2020	4,2	11,0	0,1	1	7,7	4,3		5,6	56	500	810			31		7100
24.08.2020	17,3	2,2	4,1	42	3,6	3,6	18	6,0	27	240	510	10	9	18	<2	2300
Keskiarvo 2020	10,8	6,6	2,1	21	5,7	4,0	18	5,8	42	370	660			25		4700
2013 - 2019 (n = 14-5)																
Keskiarvo	8,4	4,6	2,0	18	4,5	3,7	16	5,8	39	369	869	9	55	28	3	4236
- minimi	1,2	1,0	0,0	0	1,0	3,1	2	5,2	20	200	470	5	5	12	2	2400
- maksimi	16,4	13	6,6	67	14	4,2	28	6,4	55	600	1300	13	180	45	4	7400



Kuva 6.3. Koivaniemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}-, kiintoaine- ja happipitoisuudet 2013–2020.

Kytöniitynojan vesi on sameaa ja väriltään tummaa (taulukko 6.6). Vesi on erittäin ravinteikasta ja COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoista. Fosfori- ja kiintoainepitoisuuksissa on ollut huomattavaa vaihtelua (kuva 6.4).

Vuonna 2020 veden laatu oli keskimäärin aiempien vuosien keskitasoa parempi. Kevään havaintokerralla veden laatu oli selvästi parempi kuin kesällä ja syksyllä. Fosforipitoisuus oli Kytöniitynojassa aiempaan tapaan suurempi kuin Koivansuon pintavalutuksesta lähteneessä vedessä.

Koivansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset Pajulanjoen valuma-alueella olivat keskivirtaamatilanteessa hyvin vähäiset (liite 4). Kiintoainepitoisuuden osalta vaikutus oli 0,01 mg/l, typen osalta 2,5 µg/l, fosforin osalta 0,05 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,2 mg/l. Vuonna 2020 Koivansuon kuormituksen osuus Pajulanjoen alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli alle 0,5 % (liite 4).

Taulukko 6.6. Koivansuon alapuolisen Kytöniitynojan veden laatu vuosina 2010–2020.

Koivansuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V12 Kytöniitynoja b														
14.04.2020	0,03	1,9	2,5	3,9	4,8	6,5	20	130	670			17		620
24.08.2020	0,025	14,9	16	11	6,1	6,7	48	370	1100	330	28	99	35	3700
28.09.2020	0,018	11,5	23	10	9,2	7,0	33	330	1100			100		4400
Keskiarvo 2020	0,02	9,4	14	8,3	6,7	6,7	34	277	957			72		2907
2010 - 2019 (n = 24-10)														
Keskiarvo		9,0	25	15	8,4	6,9	30	266	1548	363	42	90	48	3788
- minimi		1,0	8	4	4,7	6,2	14	150	940	5	19	34	18	1400
- maksimi		17,8	90	47	11,4	7,3	47	470	4900	690	73	180	77	6700

Kuva 6.4. Koivansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2010–2020.

7. TARKKAILUTULOKSET / Porvoonjoen vesistöalue (18)

Porvoonjoki alkaa ensimmäisen Salpausselän etelärinteiden lähteistä Lahden, Hollolan ja Kärkölän kunnissa. Joki virtaa Orimattilan, Pukkilan, Askolan ja Porvoon kaupungin kautta Suomenlahteen. Joen kokonaispituus on 143 km, ja vesistöalue on 1271 km² laajuinen. Porvoonjoen vesistöalue kuuluu Etelä-Suomen rannikkovesistöihin, joille tyypillistä on vähäjärvisyys. Suuret virtaamavaihtelut ovat vähäjärvisyyden (J 1,4 %) takia tyypillisiä Porvoonjoelle.

Hämeen ELY-keskuksen toimialueella Vapo Oy:llä oli Porvoonjoen vesistöalueella vuonna 2020 vain Hollolan Hirvisuon turvetuotantoalue.

7.1 Luhdanjoen valuma-alue (18.05)

7.1.1. Hirvisuo (Hollola)

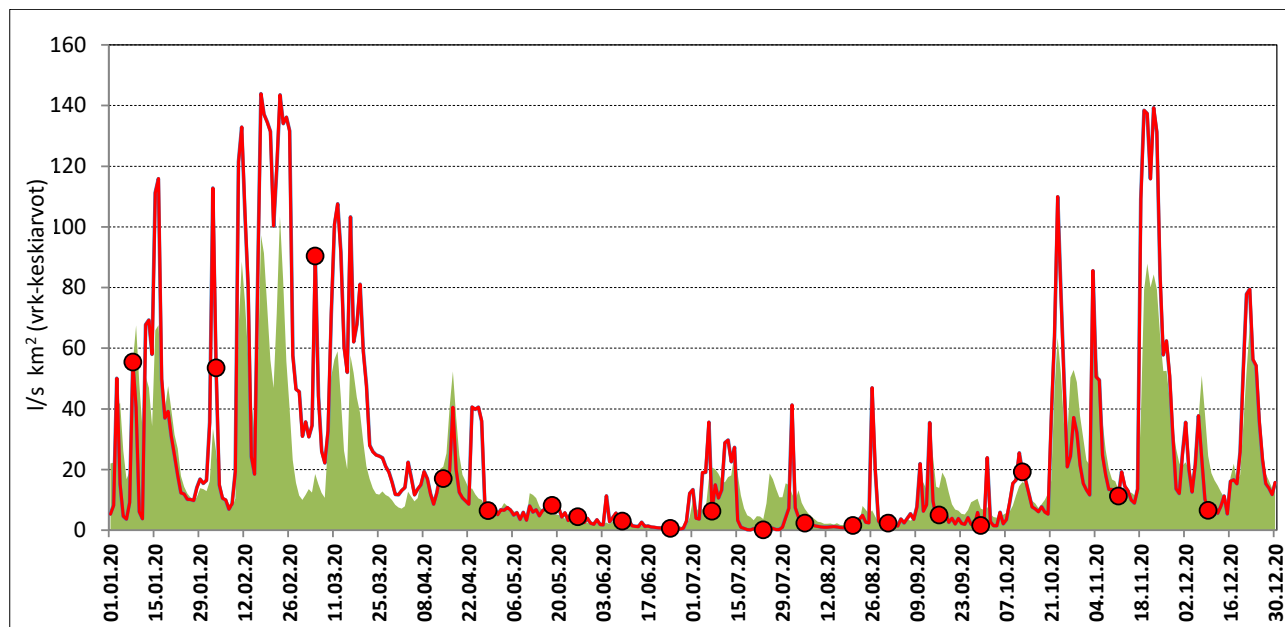
Hirvisuo sijaitsee Porvoonjoen vesistöalueen Luhdanjoen Hahmajoen valuma-alueella (18.056). Hirvisuon kuivatusvedet johdetaan kemiallisen käsittelyn jälkeen Varsaojan kautta Hahmajärveen ja edelleen Hahmajoen kautta Porvoonjokeen. Hirvisuon sijaintiin ja toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Hirvisuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantotiedot vuonna 2020. Käyttötarkkailun vuosiyhteenveto ei ollut käytettävissä eivätkä tuotantoajat ole tiedossa.

Hirvisuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Hollola	18 Porvoonjoen vesistöalue	18.05 Luhdanjoen va	18.056 Hahmajoen va
Lupapäätökset / ISY	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	18.5.2009	29/09/1	ISY-2009-Y-4	Hämeen ELY
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2009)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1986	1987	27,2	0,0
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	29,7	27,1		

7.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Hirvisuolla ei ole käytössä jatkuvaa virtaamamittausta, joten sen vuoden 2020 keskivirtaama (7,3 l/s) on arvioitu Hämeen ELY-keskuksen alueen vertailukelpoisten kemikalointiasemien keskivaluman (24,7 l/skm²) perusteella. Valumat olivat suurimmillaan helmikuussa ja marraskuussa (kuva 7.1).



Kuva 7.1. Hirvisuon valuma ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

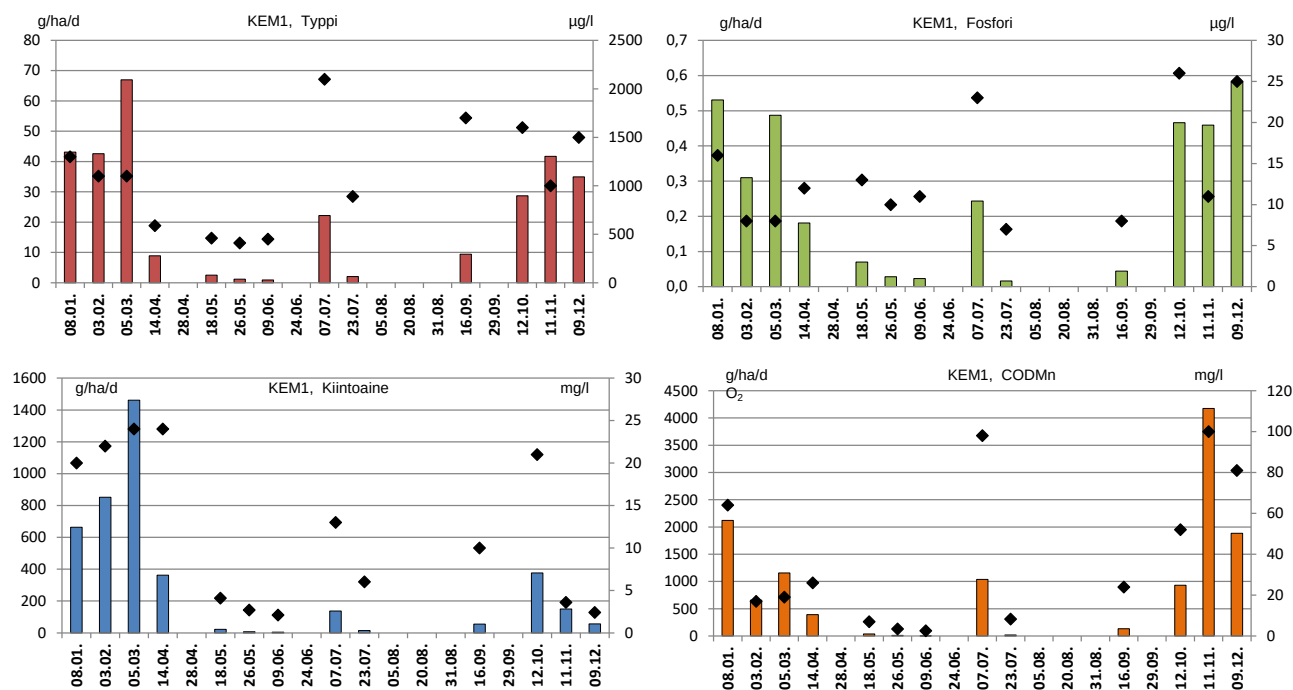
Kemikaloinnista lähtevän veden keskimääräiset ainepitoisuudet olivat edellisvuotta pienempiä (taulukko 7.3). Lähtevän veden fosforipitoisuudet olivat useimmilla havaintokerroilla luonnonvesien tasolla (20 µg/l, Pöyry 2016) ja myös typpipitoisuudet olivat ajoittain luonnontasoa (500 µg/l, Pöyry 2016).

Parhaat puhdistustehot saavutettiin fosforin ja humusaineiden (COD_{Mn}) osalta. Käsittelyllä oli vaikutusta myös typpipitoisuuksiin. Kiintoainepitoisuus sen sijaan ajoittain kohosi ylä- ja alapuolisen pisteen välillä. Kemikalointiasemalta lähtevä vesi oli hapanta. Huuhtoumat olivat suurimmillaan alku- ja loppuvuodesta (kuva 7.2).

Hirvisuon kuormitus oli edellisvuoteen verrattuna pienempää (taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. Hirvisuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Hirvisuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	347	25	0,28	995	3435	247	2,7	9840
2019	380	29	0,40	1030	3757	286	4,0	10189
2018	378	14	0,30	315	3736	138	3,0	3117
2017	174	21	0,16	323	1881	227	1,8	3498
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY	172	25	0,72	553				



Kuva 7.2. Hirvisuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) kemikalointikäsittelyn alapuolella vuonna 2020.

Taulukko 7.3. Hirvisuon valumavesien laatu kemikalointikäsitteilyn ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde: Hirvisuo, KEM1 Tarkkailupisteiden valuma-alat: Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa 27,1 ha Vesien käsittely: Kemiallinen Alapuoli 29,7 ha Vesistöalue: 18.056 Hahmajoen va Yläpuoli 29,7 ha Purkuvesistö: Varsaoja-Hahmajärvi Levossa 0,0 ha Valmistelussa 0,0 ha Poistunut 0,0 ha Yhteensä 27,1 ha																			
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Rauta	
				Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l			μg/l			μg/l			mg/l O ₂					mg/l	
8.1.2020	1.1. - 21.1.	38,4	19,5	3,7	20	-441	1300	1300	0	16	16	0	62	64	-3	4,2	3,7	0,8	5,5
3.2.2020	22.1. - 18.2.	44,8	13,4	2,0	22	-1000	1400	1100	21	15	8,0	47	56	17	70	4,2	3,4	1,4	7,3
5.3.2020	19.2. - 25.3.	70,5	22,3	3,0	24	-700	1300	1100	15	13	8,0	38	34	19	44	4,3	3,5	0,5	6,0
14.4.2020	26.3. - 1.5.	17,5	1,0	5,4	24	-344	810	590	27	22	12	45	75	26	65	4,3	3,5	1,5	8,6
28.4.2020																			
18.5.2020	2.5. - 22.5.	6,3	0,6	29	4,1	86	910	460	49	31	13	58	73	7,0	90	3,8	3,1	6,4	25
26.5.2020	23.5. - 2.6.	3,3	0,3	8,0	2,7	66	970	410	58	38	10	74	66	3,5	95	3,9	3,1	3,9	21
9.6.2020	3.6. - 23.6.	2,4	0,0	21	2,1	90	860	450	48	50	11	78	46	2,6	94	3,7	3,0	4,7	13
24.6.2020																			
7.7.2020	24.6. - 15.7.	12,2		6,0	13	-117	2300	2100	9	35	23	34	110	98	11	4,1	3,8	2,6	5,9
23.7.2020	16.7. - 19.8.	2,7	0,0	18	6,0	67	1600	890	44	60	7,0	88	96	8,3	91	3,7	3,3	8,6	7,9
5.8.2020																			
20.8.2020																			
31.8.2020																			
16.9.2020	20.8. - 29.9.	6,4	0,0	2,7	10	-270	2300	1700	26	25	8,0	68	130	24	82	4,1	3,3	2,7	8,7
29.9.2020																			
12.10.2020	30.9. - 27.10.	20,7	0,2	59	21	64	2800	1600	43	63	26	59	180	52	71	4,1	3,3	12	8,3
11.11.2020	28.10. - 25.11.	48,3	22,3	2,4	3,6	-50	980	1000	-2	9,0	11	-22	110	100	9	4,1	4,1	3,0	3,9
9.12.2020	26.11. - 31.12.	26,9	0,0	1,9	2,4	-26	1700	1500	12	27	25	7	100	81	19	4,1	4,1	2,3	2,8
Keskiarvo	(n=19)	24,7	6,6	12	12	4	1479	1092	26	31	14	56	88	39	56	4,0	3,5	3,9	9,5
Mediaani			0,5	5,4	10		1300	1100		27	11		75	24		4,1	3,4	2,7	7,9
Minimi			0,0	1,9	2,1		810	410		9,0	7,0		34	2,6		3,7	3,0	0,5	2,8
Maksimi			22,3	59	24		2800	2100		63	26		180	100		4,3	4,1	12	25
2019	(n=21)	21,2	9,3	33	64	-92	2108	1802	15	46	29	36	107	69	35	4,2	3,5	8,8	14
2018	(n=21)	13,0	5,9	29	21	27	1663	970	42	47	18	61	98	21	78	4,3	3,3	5,7	14
2017	(n=20)	22,2	9,8	5,4	7,7	-44	1654	1015	39	34	15	56	81	23	71	4,1	3,3	2,2	13
Lisähuomioita:	28.4., 24.6., 5.8., 20.8., 31.8. ja 29.9. alapuolisella pisteellä ei virtausta, joten ei näytteitä ei otettu.																		

7.1.1.2 Vesistötarkkailu

Hirvisuon tuotantoalueen vesistötarkkailupisteet sijaitsevat Varsaojassa tuotantoalueen ylä- ja alapuolella sekä Hahmajärvessä, johon Varsaoja laskee (taulukko 7.4).

Taulukko 7.4. Hirvisuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

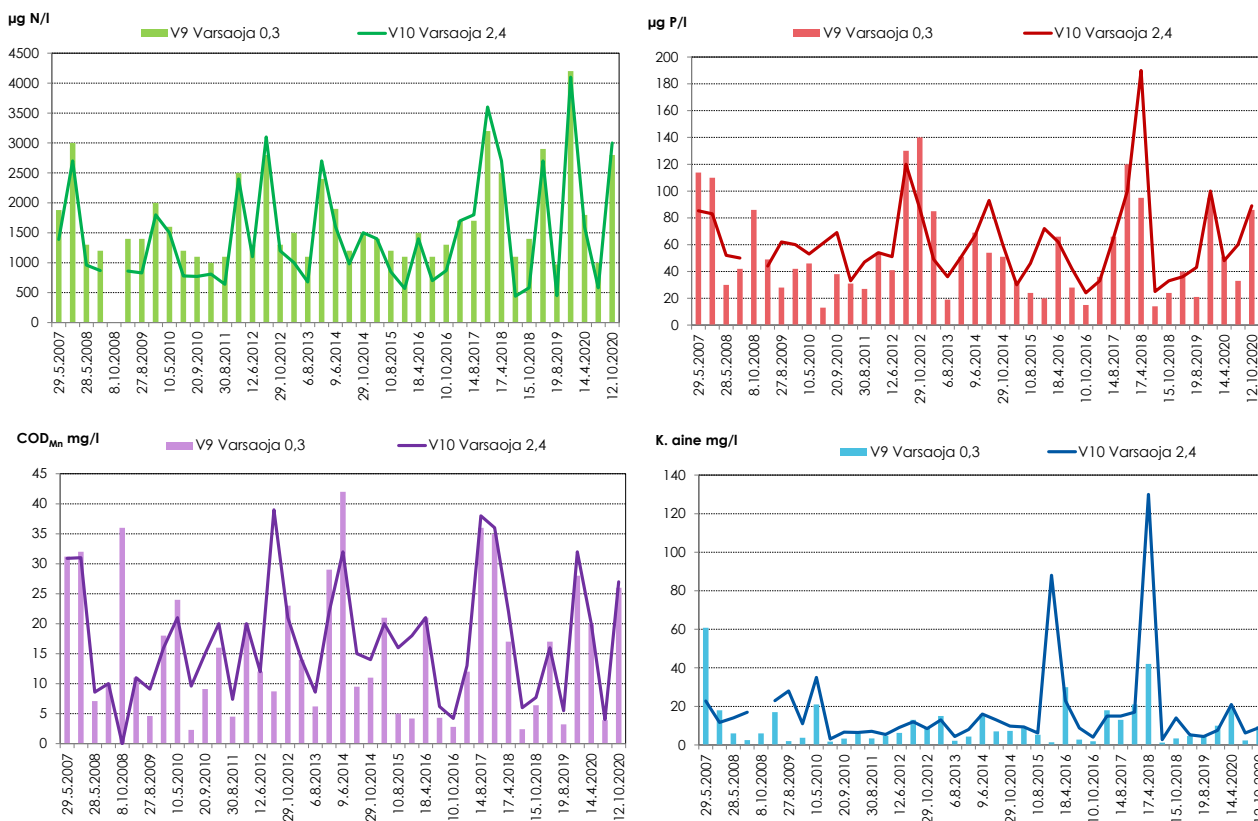
Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Hirvisuo				
V8 Hahmajärvi keskiosa 1	18.056 Hahmajoen va	43,6	6752340-415718	Hollola
V9 Varsaoja 0,3	18.056 Hahmajoen va	43,6	6751960-415271	Hollola
V10 Varsaoja 2,4	18.056 Hahmajoen va	43,6	6751841-413714	Hollola

Varsaojan vesi on peruslaadultaan ravinteikasta ja kiintoainepitoista humusvettä (taulukko 7.5). Veden happamuustaso on lähellä neutraalia. Vuonna 2020 yläpuolisella asemalla (V10) keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli aiempien vuosien keskitasoa pienempi, mutta ravinnetaso hieman korkeampi.

Veden laatu oli hyvin samankaltainen sekä Hirvisuon ylä- että alapuolella (kuva 7.3). Hirvisuolta tulevien kuivatusvesien vaikutus saattoi näkyä Varsaojassa typpitason lievänä kohoamisena alapuolisella asemalla (V9). Fosforitaso sitä vastoin laski pisteiden välillä.

Taulukko 7.5. Hirvisuon virtavesitarkkailupisteiden veden laatu vuonna 2020 ja vuosina 2007–2019 keskiarvoina.

Hirvisuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V9 Varsaoja 0,3														
14.04.2020	0,28	3,8	23	19	7,5	6,8	20	160	1800			51		2000
20.08.2020		14,3	3,3	2,3	11,7	7,1	3,9	42	1000	800	7	33	3	610
12.10.2020	0,4	8,2	19	10	12,2	6,7	26	200	2800			86		2100
Keskiarvo 2020	0,3	8,8	15	10	10,5	6,9	17	134	1867			57		1570
2007 - 2019 (n = 38-18)														
Keskiarvo		8,8	14	11	10,2	6,8	16	117	1657	976	50	54	12	1148
- minimi		0,4	2	1	5,5	6,3	2	10	3	170	8	13	2	170
- maksimi		15,3	62	61	12,9	7,2	42	300	4200	2200	210	140	30	3400
V10 Varsaoja 2,4														
14.04.2020	0,165	3,4	22	21	7,3	6,8	20	160	1600			48		2100
20.08.2020	0,010	13,4	9,1	6,2	12,8	7,2	4,0	53	580	340	16	60	13	910
12.10.2020	0,3	7,6	19	9,0	12,5	6,9	27	200	3000			89		1800
Keskiarvo 2020	0,2	8,1	17	12	10,9	7,0	17	138	1727			66		1603
2007 - 2019 (n = 37-19)														
Keskiarvo		9,0	21	17	10,6	7,0	18	124	1460	573	30	61	17	1529
- minimi		0,4	5	3	5,1	6,3	4	30	440	93	8	24	8	540
- maksimi		19,0	130	130	20,7	7,6	39	290	4100	1800	93	190	35	7100



Kuva 7.3. Varsaajan kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori-, humus- ja kiintoainepitoisuudet Hirvisuon yläpuolella (V10) ja alapuolella (V9) vuosina 2007–2020.

Hahmajärvi on suurehko (92,2 ha) ja syvähkö järvi, jonka suurin syvyys on noin 9 metriä. Vuonna 2020 vedenlaatu oli muuten keskimäärin aiempien vuosien kaltainen, mutta ravinnetaso ja rautapitoisuus olivat keskitasoa korkeampia (taulukko 7.6). Kesällä sekä pintaveden kokonaisfosforipitoisuus että levätuotannon runsaudesta kertova klorofyllipitoisuus olivat erittäin rehevien vesien tasoa.

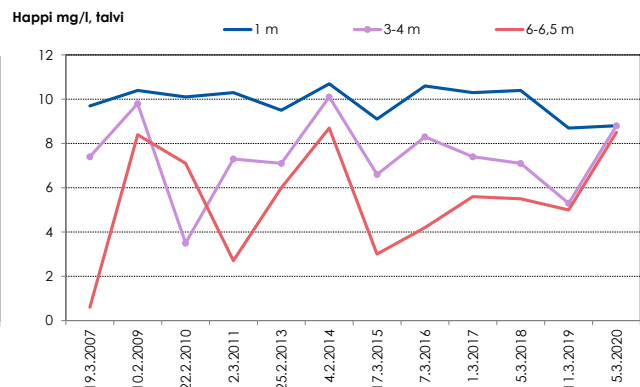
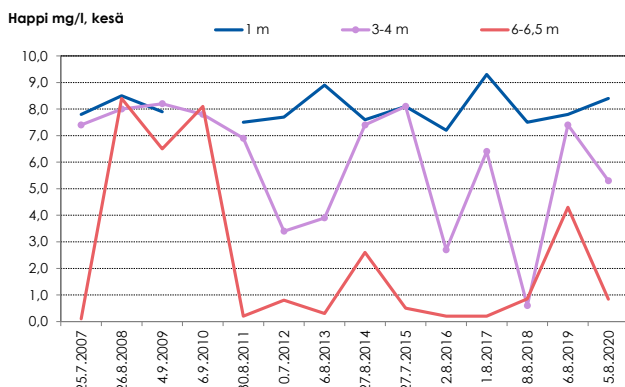
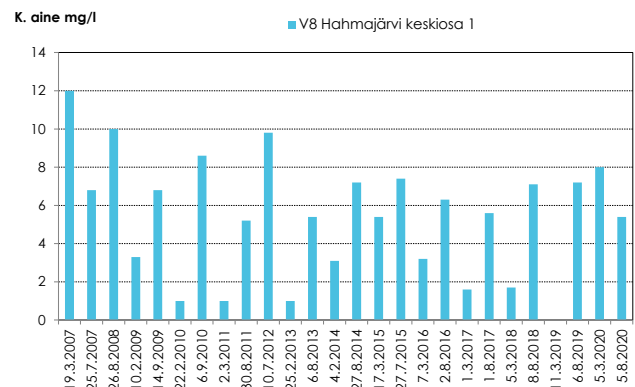
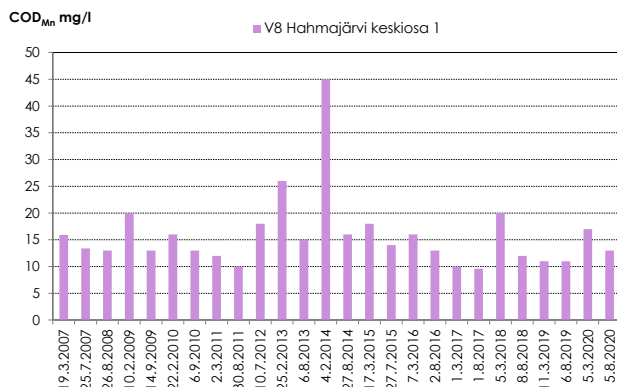
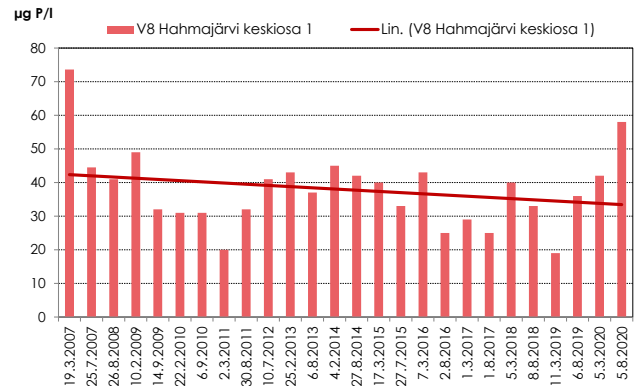
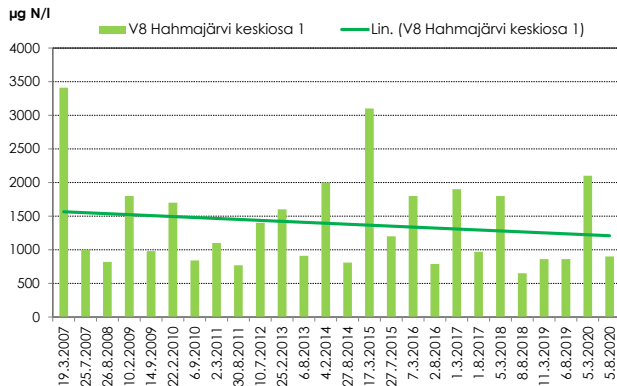
Happitilanne oli sekä maaliskuussa että elokuussa kokonaisuudessaan tyydyttävä. Maaliskuussa vesi oli tasalaatuista ja hapen kyllästysaste oli koko vesipatsaassa 63–65 %. Elokuussa vesi oli lämpötilakerrostunutta. Pintavesi oli hapekasta (kyll % 92), mutta pohjan lähellä happipitoisuus oli alentunut (kyll % 8). Alusvedessä on aiemminkin esiintynyt happiongelmia (kuva 7.4).

Hirvisuon kuivatusvesien vaikutukset Hahmajoen valuma-alueen veden laatuun ovat teoreettisten pitoisuuslisäysten perusteella pieniä. Keskivirtaaman (WSFS-Vemala) perusteella Hirvisuon vesistökuorimituksien (brutto) teoreettiset pitoisuuslisäykset Hahmajoen valuma-alueella olivat kiintoaineen osalta 0,3 mg/l, kokonaistypen osalta 18 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,2 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta 0,7 mg/l O₂.

Hirvisuolta tulevan kuormituksen osuus on Hahmajoen valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta hyvin pieni, ravinteiden osalta alle 1 % ja kiintoaineen osalta 2 %:n luokkaa (liite 4).

Taulukko 7.6. Hahmajärven veden laatu (1 m) vuonna 2020 ja vuosina 2007–2019 keskiarvoina.

Hirvisuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V8 Hahmajärvi keskiosa 1																
05.03.2020	2,5	16,0	8,8	65	8,0	8,0		6,5	17	170	2100			42		1400
05.08.2020	19,6	4,2	8,4	92	5,4	7,3	22	7,3	13	84	900	300	14	58	3	430
Keskiarvo 2020	11,1	10,1	8,6	79	6,7	7,7		6,9	15	127	1500			50		915
2007 - 2019 (n = 24-12)																
Keskiarvo	11,0	10,7	8,9	79	5,5	8,3	20	7,1	16	92	1378	236	69	37	2	613
- minimi	0,3	1,3	7,2	64	1,0	7,2	6	6,6	10	50	650	6	16	19	2	180
- maksimi	21,6	80,0	10,7	101	12,0	9,8	59	7,8	45	200	3410	648	280	74	5	1200



Kuva 7.4. Hahmajärven pintaveden (1 m) ravinne, humus-, kiintoaine- ja happipitoisuudet vuosina 2007–2020.

8. TARKKAILUTULOKSET / Kymijoen vesistöalue (14)

Kymijoen vesistöalue on Suomen kolmanneksi suurin vesistöalue. Kymijoen vesistöalueella (pinta-ala 37 159 km², järvisyys 18,3 %) sijaitsee suuria reittivesistöjä ja järviä. Pohjoisessa se ulottuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan rajalle. Vesistön suurin järvi on Päijänne. Kymijoen vesistöalueen vedet laskevat Suomenlahteen Kymijoen kautta Kotkan edustalla. Vesistössä on tehty laajoja vesistöjärjestelyjä ja veden korkeuksia säädellään vesivoimaloilla ja padoilla useissa paikoissa. Peltujen osuus vesistöalueesta on noin 8 % ja turvetuotannon (9400 ha) noin 0,2 %.

Hämeen ELY-keskuksen valvontaan kuuluvalla osalla Kymijoen vesistöaluetta Vapolla on vain 2 turvetuotantoaluetta. Hartolan Jaakkolansuolla (luvan mukainen pinta-ala 78,1 ha) ei ollut vuonna 2020 tuotantoa kuten ei myöskään Heinolan Laviassuolla (lupa 2016: lupa 44 ha, tuotannosta poistunut 43,2 ha).

8.1 Sysmän reitin valuma-alue (14.8)

8.1.1. Jaakkolansuo (Hartola)

Jaakkolansuo sijaitsee Kymijoen Sysmän reitin valuma-alueella (14.8), Joutsjärven-Tainionvirran (14.812) ja Kilpilammen (14.814) valuma-alueilla. Tuotanto on päätynyt koko alueella. Lupapinta-ala on ollut 78,1 ha ja mittapadon valuma-alue on 72,2 ha (taulukko 8.1).

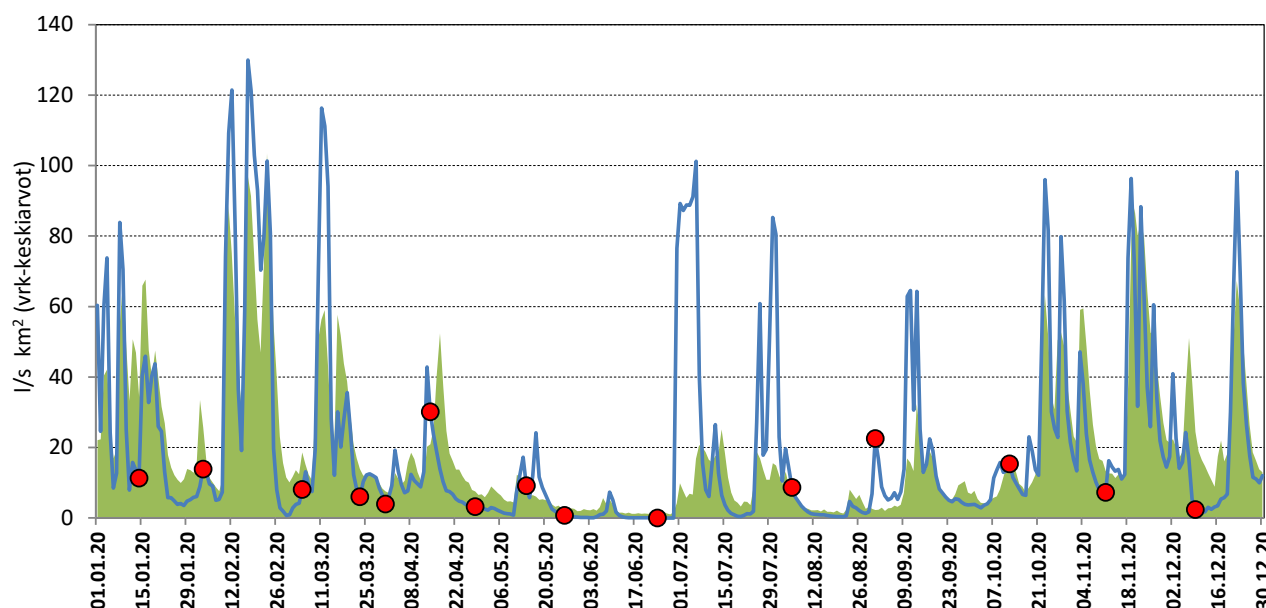
Tuotantoalueen ja nyttemmin tuotannosta jo poistuneen alueen valumavedet johdetaan pintavalutuskäsittelyn jälkeen purkuojaa pitkin pohjoispuolella olevan Isosuen kautta Jääsjärveen ja sieltä edelleen Tainionvirtaan.

Taulukko 8.1. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen perustiedot vuonna 2020.

Jaakkolansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Hartola	14.8 Sysmän reitin va	14.81 Nuoramoisen a	14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	30.12.2011	268/2011/4	ESAVI/365/04.08/2010	Hämeen ELY
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
		1993	78,1	(koko alue poistunut tuotannosta)
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	72,2	0,0	-	-

8.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Jaakkolansuon pintavalutuskentän alapuolisella mittapadolla on käytössä jatkuvatoiminen virtaamamittari. Vuonna 2020 keskimääräinen virtaama oli 14,6 l/s ja valuma 20,3 l/s km². Valumat olivat runsaimmillaan tammi-maaliskuussa sekä loppuvuodesta (kuva 8.1).



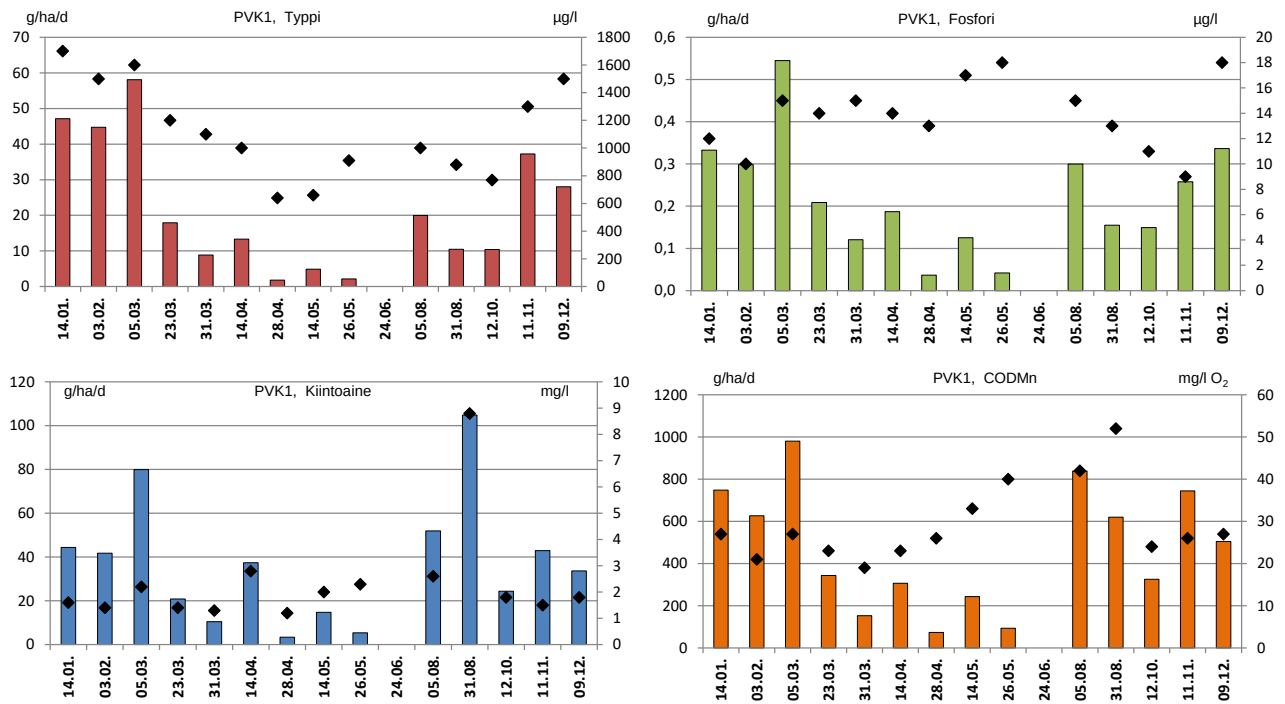
Kuva 8.1. Jaakkolansuon valuma pintavalutuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Jaakkolansuon pintavalutuskentältä lähtevän veden fosforipitoisuus ja humuksen määrää epäsuorasti kuvaavan COD_{Mn}-arvon pitoisuudet olivat pääasiassa alhaisia (taulukko 8.3). Myös poistuvan veden kiintoainepitoisuus oli alhaisella tasolla. Kiintoaineen sekä fosforin pitoisuudet olivat lähtevässä vedessä suurimmillaan alku- ja loppuvuodesta. Pintavalutuskentän reduktiovaateet toteutuivat kiintoaineen (50 %) ja kokonaisfosforin (50 %), mutta eivät aivan kokonaistypen (20 %) osalta.

Jaakkolansuon vuoden 2020 keskimääräinen kiintoainehuuhtouma (41 g/ha d) pysyi edellisvuoden tapaan alhaisella tasolla ja jopa väheni edelleen hieman (taulukko 8.2). Typpi- ja fosforihuuhtoutumat sekä COD_{Mn}-huuhtoutuma sen sijaan kasvoivat hieman vuodesta 2019. Huuhtoutumat olivat suurimmillaan alku- ja loppuvuodesta (kuva 8.2). Huuhtoutumat olivat kaikilta osin Hämeen Ely-keskuksen soiden keskitasoa alhaisempia.

Taulukko 8.2. Jaakkolansuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020.

Jaakkolansuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.ine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.ine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2020	41	22	0,23	521	833	457	4,7	10623
2019	48	17	0,16	211	974	347	3,3	4315
2018	247	21	0,38	334	5039	427	7,8	6815
2017	123	32	0,41	512	3246	846	10,7	13487
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY (n = 13)	172	25	0,72	553				



Kuva 8.2. Jaakkolansuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) pintavalutuskentän alapuolella vuonna 2020.

Taulukko 8.3. Jaakkolansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Jaakkolansuo, PVK1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:		Kuormittavat pinta-ala:		Tuotannossa		0,0 ha																			
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuoli		72,2 ha		Levossa		55,8 ha																			
Vesistöalue:		14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a		Yläpuoli		63,9 ha		Valmistelussa		0,0 ha																			
Purkuvesistö:		Jääsjärvi						Poistunut		0,1 ha																			
								Yhteensä		55,9 ha																			
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
				mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O ₂		%							mg/l				mS/m	
14.1.2020	1.1. - 24.1.	32,1		6,0	1,6	73			1800	1700	6	16	12	25	30	27	10	6,1	5,8	1100	1100	210	200	6,0	3,0	3,7	1,4		15
3.2.2020	25.1. - 18.2.	34,5	7,8	2,0	1,4	30			1600	1500	6	10	10	0	18	21	-17	6,1	6,0										16
5.3.2020	19.2. - 14.3.	42,0	7,1	8,2	2,2	73			1700	1600	6	21	15	29	29	27	7	6,2	6,3	880	760	120	160	5,0	3,0	5,9	2,5		16
23.3.2020	15.3. - 27.3.	17,3	5,1	5,2	1,4	73			1200	1200	0	18	14	22	20	23	-15	6,1	5,8	620	620	160	120	5,0	<2	3,3	0,9		12
31.3.2020	28.3. - 7.4.	9,3	2,6	7,9	1,3	84			1000	1100	-10	23	15	35	23	19	17	6,3	5,7										13
14.4.2020	8.4. - 21.4.	15,4	14,5	11	2,8	75			1500	1000	33	26	14	46	24	23	4	6,1	5,9										12
28.4.2020	22.4. - 6.5.	3,3	1,8	7,4	1,2	84			1000	640	36	27	13	52	26	26	0	6,6	5,9										12
14.5.2020	7.5. - 20.5.	8,5		7,7	2,0	74			1100	660	40	28	17	39	32	33	-3	6,5	6,2	170	13	210	18	3,0	<2	3,8	1,2		12
26.5.2020	21.5. - 30.6.	2,7	0,8	7,2	2,3	68			830	910	-10	23	18	22	32	40	-25	6,8	5,9										11
24.6.2020																													
5.8.2020	1.7. - 18.8.	23,1	5,7	8,8	2,6	70			1300	1000	23	38	15	61	32	42	-31	6,3	6,2	500	58	44	16	3,0	<2	5,9	2,2		11
31.8.2020	19.8. - 21.9.	13,8	19,5	6,4	8,8	-38			660	880	-33	15	13	13	18	52	-189	6,5	6,5										12
12.10.2020	22.9. - 27.10.	15,7	12,3	5,4	1,8	67			1600	770	52	19	11	42	19	24	-26	6,3	6,4										15
11.11.2020	28.10. - 25.11.	33,2	10,4	5,2	1,5	71			1700	1300	24	17	9,0	47	30	26	13	6,2	6,2	920	120	160	100	<2	<2	3,9	1,3		14
9.12.2020	26.11. - 31.12.	21,6	2,6	8,8	1,8	80			1900	1500	21	340	18	95	33	27	18	6,0	5,8										15
Keskiarvo	(n=15)	20,3	7,5	6,9	2,3	66			1349	1126	17	44	14	69	26	29	-12	6,3	6,0	698	445	151	102	3,8	1,7	4,4	1,6		13
Mediaani			6,4	7,3	1,8				1400	1050		22	14		28	27		6,3	6,0	750	370	160	110	4,0	1,0	3,9	1,4		13
Minimi			0,8	2,0	1,2				660	640		10	9,0		18	19		6,0	5,7	170	13	44	16	1,0	1,0	3,3	0,9		10,9
Maksimi			20	11	8,8				1900	1700		340	18		33	52		6,8	6,5	1100	1100	210	200	6,0	3,0	5,9	2,5		16
2019	(n=16)	11,7		11	3,2	70			2125	1313	38	24	17	32	24	24	1	6,0	6,0	880	645	332	241	3,5	2,2	4,7	1,5		17
2018	(n=15)	17,2		16	9,0	43			1619	1357	16	32	21	33	22	32	-46	6,0	6,0	738	445	323,2	194	3,6	1,2	4,3	2,0		21
2017	(n=27)	24,9		21	4,2	80			1886	1362	28	35	19	44	28	30	-8	6,3	6,3			497		188,3	5,0	2,0	1,4		12
Lisähuomioita:	24.6. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näyttöä ei otettu. Tuotantoalue jälkihoitovaiheessa.																												

8.1.1.2 Vesistötarkkailu

Jaakkolansuon vesistöhavaintopaikka sijaitsee Jaakkolansuon laskuojassa Jääsjärven tuntumassa noin 2,7 km päässä Jaakkolansuon kuivatusvesien purkupaikasta. Vuoteen 2018 asti tarkkailua suoritettiin myös laskuojan suualueen tuntumassa Jääsjärven Hakokallionlahdella (taulukko 8.4).

Jaakkolansuo on mukana Tainionvirran yhteistarkkailussa, jossa seurataan Tainionvirran vedenlaatua, ekologista tilaa sekä kalastoa toiminnanharjoittajien yhteistarkkailuna.

Taulukko 8.4. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Jaakkolansuo				
V7 Oja Jaakkolansuolta	14.821 Jääsjärven la	182,55	6825797-449300	Hartola

Jaakkolansuolta laskevan ojan vesi oli vuonna 2020 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin ravinteikasta (taulukko 8.5). Veden laatu vaihteli huomattavasti havaintoajankohtien välillä. Rauta- sekä ravinnepitoisuudet olivat korkeimmillaan kesällä. Veden pH oli keväällä ja kesällä erittäin hapan, samoin humusleima (COD_{Mn}) voimakkaasti koholla. Syksyllä pH nousi ja humusleima laski.

Laskuojan valuma-alue on suuri sisältäen peltoja, joten ojan heikko veden laatu ei selity pelkästään Jaakkolansuon kuivatusvesillä. Ojan fosforipitoisuus vaikuttaisi tarkkailujaksolla 2007–2020 kohonneen. Typpi- ja humuspitoisuuksissa on pitkällä aikavälillä tarkasteltuna havaittavissa voimakasta vaihtelua, mutta ei selviä muutossuuntia (kuva 8.3).

Taulukko 8.5. Jaakkolansuolta laskevan ojan veden laatu vuonna 2020 sekä vuosien 2007–2019 keskiarvoina.

Jaakkolansuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V7 Oja Jaakkolansuolta														
14.04.2020	0,03	1,1	4,0	14,0	8,6	3,9	110	750	1200			130		3000
05.08.2020	0,001	13,5	3,1	2	7,2	3,9	110	1200	1700	14	27	300	230	7400
12.10.2020	0,010	7,6	5	3,8	8,6	5,4	58	420	990			59		3300
Keskiarvo 2020	0,01	7,4	4,0	6	8,1	4,4	93	790	1297			163		4567
2007 - 2019 (n = 44-25)														
Keskiarvo		8,9	13	8	8,7	5,3	50	399	1288	51	334	65	24	3779
- minimi		0,4	1,8	1,0	3,6	4,1	1	100	700	5	57	26	6	1600
- maksimi		17,6	81	54	22,9	6,9	98	900	2700	760	1700	220	61	13000



Kuva 8.3. Jaakkolansuolta laskevan ojan veden laadun kehitys vuosina 2007–2020.

Jaakkolansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Joutsjärven-Tainion-virran valuma-alueen keskivirtaamalla (WSFS-Vemala) laskettuna kiintoaineen osalta 0,002 mg/l, kokonaistypen osalta 1,1 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,01 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,02 mg/l O₂.

Jaakkolansuolta tulevan kuormituksen osuus valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli vuoden 2020 kuormituksella kiintoaineen osalta alle 0,2 %, kokonaistypen osalta 0,5 % ja kokonaisfosforin osalta 0,1 %.

8.2 Ruotsalaisen alue (14.14)

8.2.1. Laviassuo (Heinola)

Laviassuon tuotantoalue sijaitsee Kymijoen vesistön Myllyojan valuma-alueella (14.142), jonka kokonaispinta-ala on 34,36 km² ja järvisyys 3,99 %. Laviassuon alue oli vuonna 2020 jo pääosin kasvittunutta seuraavassa maankäytössä olevaa aluetta. Turvetuotantoalueen vedet käsitellään vuonna 2014 valmistuneella kasvillisuuskentällä, jonne johdettiin vuonna 2020 myös ulkopuolisia vesiä erona aiempaan. Turvetuotantoalueen toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 8.6).

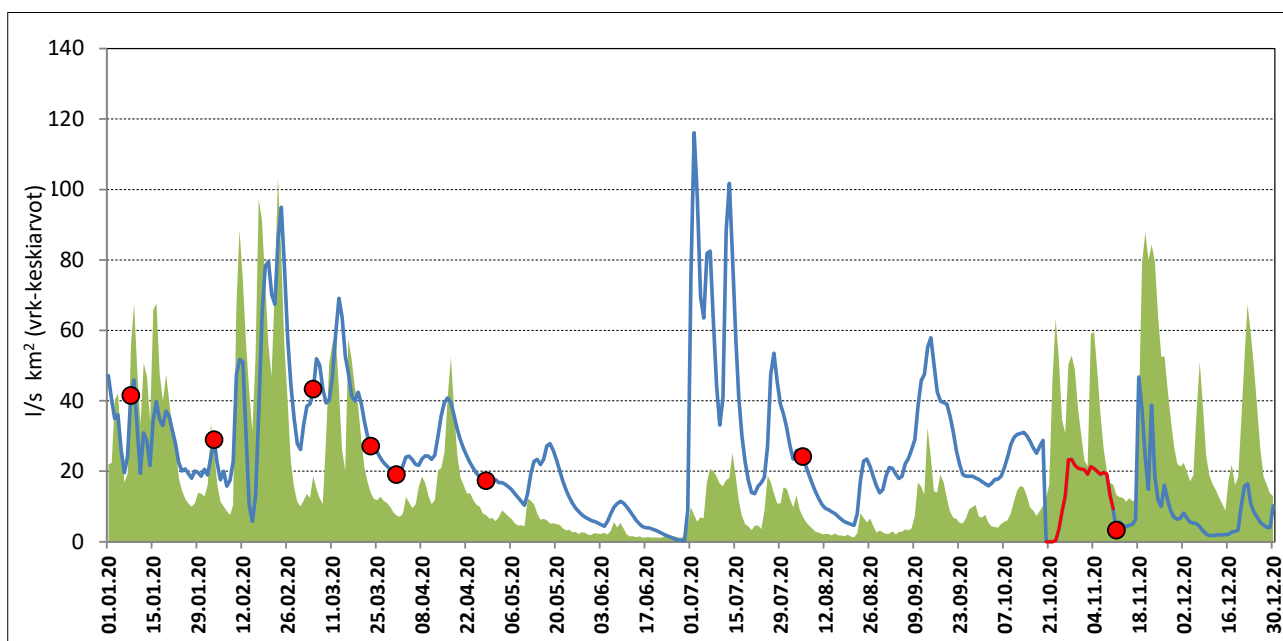
Laviassuolla ei ollut tuotantoa vuonna 2020. Tarkkailuvelvoitteet ovat päättyneet ja vuoden 2020 kuormitus on laskettu vuoden 2020 valuntatiedoilla ja vuoden 2019 päästötarkkailutuloksilla (vuonna 2020 Laviassuon kasvillisuuskentälle johdettiin jo ulkopuolisia vesiä). Kasvillisuuskentältä vedet johdetaan laskuojan kautta Lemmonjokeen, joka saa alkunsa valuma-alueen järvistä Laviassuon koillispuolelta. Lemmonjoki yhtyy Myllyojaan, joka laskee Ruotsalaisen Nynäistenlahden pohjukkaan noin 5 kilometriä Laviassuon pohjoispuolella.

Taulukko 8.6. Laviassuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2020.

Laviassuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Heinola	14.1 Kymijoen a	14.14 Ruotsalaisen a	14.142 Myllyojan va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvoja viranomainen
	12.2.2016	30/2016/2	ESAVI/2016/2	Hämeen ELY
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	25.9.2006	06/000259/3		
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2016)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1973	1975	44	43,2
Vuoden 2020 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	52,3	0,0	-	-

8.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti kasvillisuuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Ajalta 20.10.–10.11. virtaamamittari oli pois käytöstä, ja virtaamamittauksen korvasi Okssuo KOS1 virtaamamittari. Valumat olivat suurimmillaan helmikuussa, heinäkuussa ja syyskuussa (kuva 8.4). Keskivirtaamaksi muodostui vuonna 2020 15,2 l/s ja keskivalumaksi 24,3 l/s km².



Kuva 8.4. Laviassuon valuma kasvillisuuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.1.2020–31.12.2020. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Laviassuon kasvillisuuskentältä purkautuvan veden kiintoaine-, fosfori ja humuspitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia ja vastasivat edellisvuotta, sillä laskennassa on käytetty vuoden 2019 arvoja (taulukko 8.8). Typpipitoisuuksissa todettiin voimakasta vaihtelua. Alimmillaan pitoisuudet vastasivat luonnontasoa ja korkeimmillaan peltovesille ominaista tasoa. Kentältä poistuva typpi oli pääosin ammoniumtyypen muodossa.

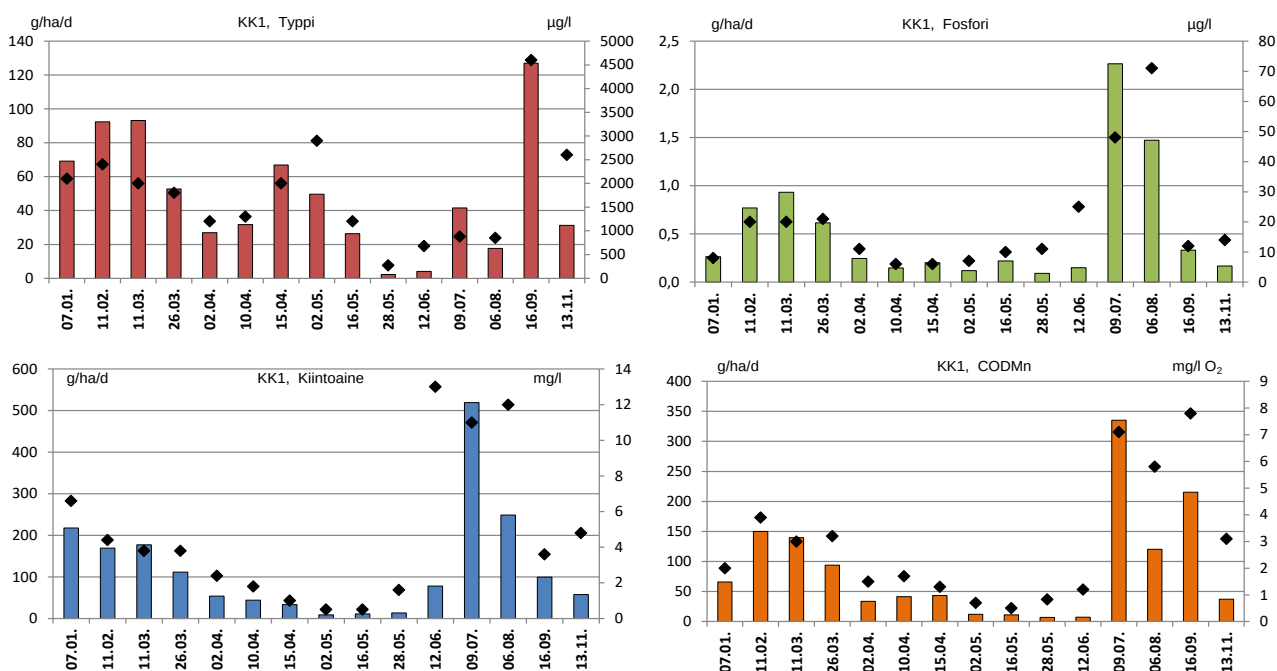
Kasvillisuuskentän typenpoistoteho oli keskimäärin kohtalainen. Kiintoaineen ja humuksen osalta poistoteho oli hyvä. Fosforia kasvillisuuskenttää ei poistanut ja pitoisuudet pääasiassa kasvoivat kasvillisuus kentällä suhteessa kentälle johdettavan veden pitoisuuteen. Tästä huolimatta kentältä poistuvan veden fosforitaso oli yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta alhainen. Kentälle saapuvan sekä kentältä poistuvan veden pH oli hyvin alhainen.

Epäsuorasti humuksen määrää kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta Laviassuon bruttuhuhtoutuma oli huomattavasti pienempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotanto-alueilla keskimäärin (taulukko 8.7). Myös kiintoaineen ja fosforin bruttuhuhtoutumat olivat verrattessa pienemmät. Kokonaistypen osalta bruttuhuhtoutuma oli sen sijaan hieman suurempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella keskimäärin.

Vuoden 2020 kuormitus muodostui Laviassuon alueen ja sen eristysajan kuormituksesta (taulukko 8.7). Edellisvuoteen 2019 nähden kokonaiskuormitus kasvoi kiintoaineen, fosforin ja humuksen osalta.

Taulukko 8.7. Laviassuon kokonaiskuormitus vuosina 2017–2020 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2020. Vuoden 2020 kuormitus on laskettu vuoden 2020 valuntatiedoilla ja vuoden 2019 päästötarkkailutuloksilla (vuonna 2020 Laviassuon kasvillisuus kentälle johdettiin jo ulkopuolisia vesiä).

Laviassuo	Bruttuhuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD_{Mn} g O_2 /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD_{Mn} kg O_2
2020	140	55	0,59	107	2211	868	9,3	1688
2019	98	58	0,37	79	1539	914	5,9	1242
2018	100	38	0,32	49	1963	746	6,3	969
2017	141	60	0,69	96	2691	1150	13	1827
Keskimäärin vuonna 2020 HAMELY (n = 13)	172	24	0,71	557				



Kuva 8.5. Laviassuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn} -huhtoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) kasvillisuus kentän alapuolella vuonna 2020.

Taulukko 8.8. Laviassuon valumavesien laatu kasvillisuuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2020–31.12.2020 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Laviassuo, KK1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:			Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa						0,0 ha			
Vesien käsittely:		Kasvillisuuskenttä		Alapuoli			52,3 ha						Levossa		0,0 ha	
Vesistöalue:		14.142 Myllyojan va		Yläpuoli			48,8 ha						Valmistelussa		0,0 ha	
Purkuvesistö:		Lemmonjoki-Ruotsalainen											Poistunut		43,2 ha	
													Yhteensä		43,2 ha	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			
				Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l %			µg/l %			µg/l %			mg/l O ₂ %			
7.1.2020	1.1. - 24.1.	38,2	7,8	12	6,6	45	2200	2100	5	14	8,0	43	4,2	2,0	52	
11.2.2020	25.1. - 25.2.	44,6	28,6	9,6	4,4	54	2300	2400	-4	9,0	20	-122	4,3	3,9	9	
11.3.2020	26.2. - 18.3.	53,9	17,0	64	3,8	94	2600	2000	23	47	20	57	11	3,0	73	
26.3.2020	19.3. - 29.3.	33,9	8,6	10	3,8	62	1900	1800	5	15	21	-40	3,7	3,2	14	
2.4.2020	30.3. - 6.4.	25,9	38,0	6,6	2,4	64	1500	1200	20	11	11	0	3,7	1,5	59	
10.4.2020	7.4. - 12.4.	28,2	35,9	4,2	1,8	57	2100	1300	38	5,0	6,0	-20	4,8	1,7	65	
15.4.2020	13.4. - 23.4.	38,7	35,9	2,2	1,0	55	2900	2000	31	7,0	6,0	14	4,2	1,3	69	
2.5.2020	24.4. - 9.5.	19,8	28,6	17	<1	97	3300	2900	12	8,0	7,0	13	3,6	0,7	81	
16.5.2020	10.5. - 22.5.	25,4	11,3	11	<1	95	1900	1200	37	16	10	38	6,9	0,5	93	
28.5.2020	23.5. - 4.6.	9,5	19,5	11	1,6	85	1700	270	84	16	11	31	7,1	0,8	88	
12.6.2020	5.6. - 25.6.	7,0	4,5	10	13	-30	1200	680	43	19	25	-32	6,4	1,2	81	
9.7.2020	26.6. - 23.7.	54,6	4,0	8,0	11	-38	1100	880	20	13	48	-269	5,4	7,1	-31	
6.8.2020	24.7. - 26.8.	24,0	4,5	18	12	33	1200	850	29	24	71	-196	3,4	5,8	-71	
16.9.2020	27.8. - 15.10.	32,0	25,3	15	3,6	76	820	4600	-461	19	12	37	3,4	7,8	-129	
13.11.2020	16.10. - 31.12.	13,9	21,0	17	4,8	72	3100	2600	16	13	14	-8	5,9	3,1	47	
Keskiarvo	(n=15)	29,1	19,4	14	4,7	67	1988	1785	10	16	19	-23	5,2	2,9	44	
Mediaani			19,5	11	3,8		1900	1800		14	12		4,3	2,0		
Minimi			4,0	2,2	0,5		820	270		5,0	6,0		3,4	0,5		
Maksimi			38,0	64	13		3300	4600		47	71		11	7,8		
2019	(n=15)	28,1		14	4,7	67	1988	1785	10	16	19	-23	5,2	2,9	44	
2018	(n=24)	24,0		12	7,4	37	1982	1471	26	13	18	-46	5,0	2,4	52	
2017	(n=27)	30,7		13	6,2	51	2430	1883	23	19	32	-68	5,6	4,6	18	
Lisähuomioita:	Pitoisuuksina käytetty vuoden 2019 tuloksia.															

8.2.1.2 Vesistötarkkailu

Vesistötarkkailun havaintopaikat sijaitsevat purkuojassa, Lemmonjoessa, Myllyojassa sekä Nynäistenlahdessa Myllyojan suualueella ja syvänteessä.

Taulukko 8.9. Laviassuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Laviassuo				
V1 Laskuoja, tie 4142 mts	14.142 Myllyojan va	34,4	6777486-444363	Heinola
V2 Lemmonjoki, tie 140 mts	14.142 Myllyojan va	34,4	6779605-444872	Heinola
V3 Myllyoja, tie 15002 mts	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6781210-444662	Heinola
V4 Nynästenl. eteläosa	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6781799-444780	Heinola
V5 Nynästenlahti 015	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6782664-444563	Heinola

Laviassuon laskuojan vesi oli vuonna 2020 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin typpi- ja rautapitoista (taulukko 8.10). Ojan ammoniumtyypipitoisuus oli jonkin verran koholla ojavesien luonnontasoon nähden elokuun havaintokerralla. Vedessä oli lievähkö humusleima ja lisäksi vesi oli melko sameaa etenkin loppukesän havaintokerralla.

Keskimääräinen fosforipitoisuus on vuosina 2013–2019 vaihdellut suuresti ollen keskimäärin ylitsevien vesien tasoa, mihin nähden vuoden 2020 keskimääräinen fosforipitoisuus oli alhaisempi ja lähellä ojavesien luonnontasoa. Veden sähkönjohtavuus oli korkea erityisesti kevään havaintojankohtana, jolloin myös kloridin ja sulfaatin pitoisuudet olivat suurimmillaan. Laviassuon itäpuolella sijaitsevalta Kuusakoski Oy:n suljetulta kaatopaikalta tulevilla vesillä saattaa olla myös vaikutusta laskuojan veden laatuun.

Lemmonjoen veden laatu oli vuonna 2020 pääosin laadultaan laskuojan vettä parempaa, joskin veden humusleima oli hieman selvempi (taulukko 8.10, kuva 8.6). Laskuojan keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna kokonaistypen, kloridin, sähkönjohtavuuden, sulfaatin ja raudan pitoisuudet olivat Lemmonjoessa alhaisemmat. Vesi myös oli tarkkailujakson 2013–2019 keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden monilta osin laadultaan parempaa.

Myllyojassa lähellä Nynäistenlahtea ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat ajoittain vuosina 2013–2019 kohonneet yläpuoliseen Lemmonjoen vesistöasemaan nähden. Vedenlaatu oli niin ikään vuonna 2020 keskimäärin hieman heikompi kuin Lemmonjoessa (taulukko 8.10, kuva 8.6). Sähkönjohtavuus ja kloridin sekä sulfaatin pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Lemmonjoessa ja selkeästi alhaisemmalla tasolla kuin laskuojassa.

Nynäistenlahden pintavesi oli molemmissa havaintopaikoissa aiempaan tapaan kirkasta, väritöntä ja vähäravinteista (taulukko 8.11). Veden sähkönjohtavuus oli normaali, rautapitoisuus alhainen, eikä ammoniumtyyppiä juuri esiintynyt. Sekä maaliskuussa että heinäkuussa 2020 happitilanne oli luokiteltavissa kummallakin vesistöasemalla erinomaiseksi.

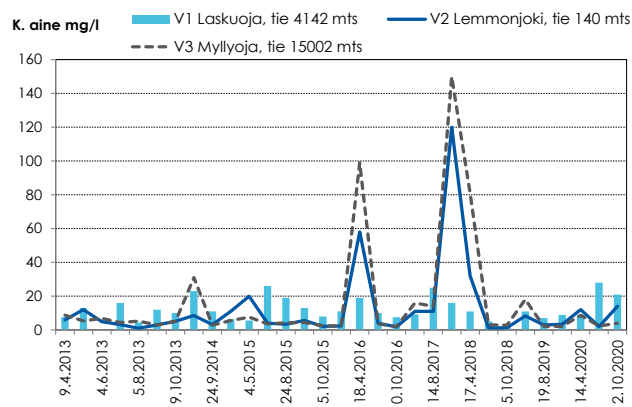
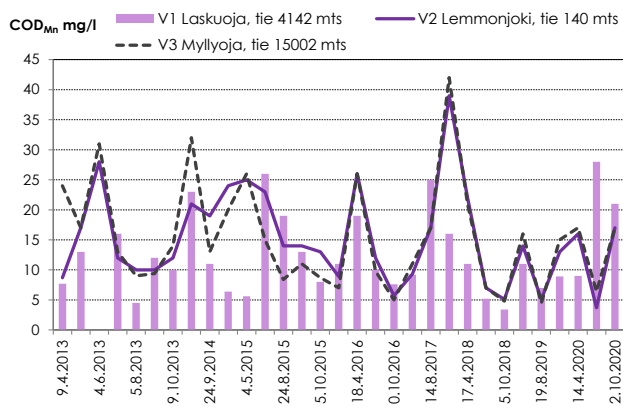
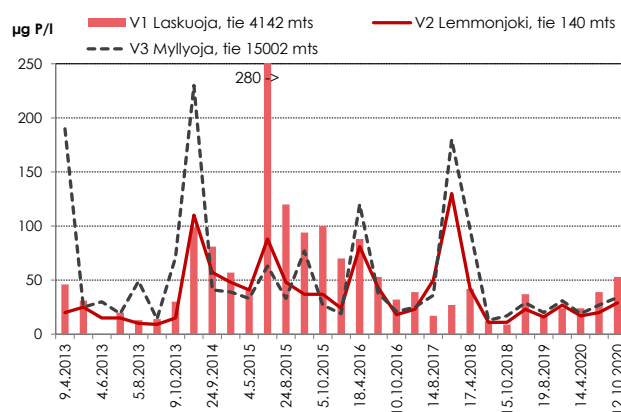
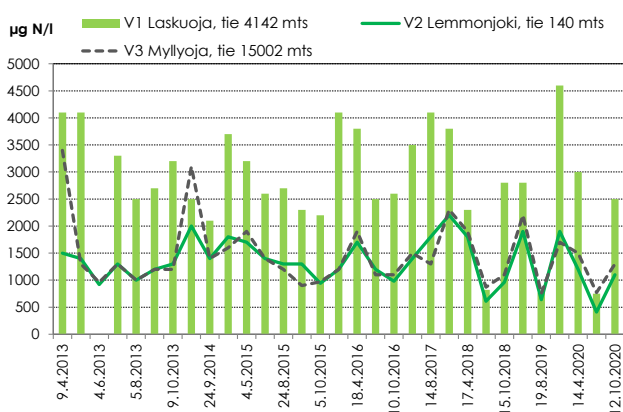
Teoreettisten laskelmien mukaan Laviassuon kuivatusvesien aiheuttamat pitoisuuslisäykset Myllyojan valuma-alueella (WSFS-Vemala) olivat vuoden 2020 bruttokuormituksella vähäiset (kok.P 1,2 µg/l, kok.N 110,1 µg/l, COD_{Mn} 0,2 mg/l O₂ ja kiintoaine 0,3 mg/l). Typpipitoisuutta kohottavat vaikutukset ovat selvimpiä, mutta on huomattava, että bruttokuormituksessa on mukana myös luonnon tausta. Laviassuon turvetuotantoalueelta tuleva kokonaistypen bruttokuormitus muodostaa 5,9 % valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta. Kiintoainekuormituksen osuus jää alle 3 % ja fosforikuormituksen osuus alle 2 %.

Taulukko 8.10. Laviassuon virtavesitarkkailuasemien veden laatu vuonna 2020 sekä vuosien 2013–2019 keskiarvoina.

Laviassuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l	Kloridi mg/l	S04 mg/l
V1 Laskuoja, tie 4142 mts																
14.04.2020	0,068	4,2	8	9	58,1	6,1	7,8	77	3000			24		2700	66	110
20.08.2020	0,03	16,7	55	28,0	47,9	6,1	8,5	200	750	6,8	400	39	3	11000	50	98
12.10.2020	0,08	8	38,0	21,0	43,2	6,4	18	240	2500			53		8800	44	82
Keskiarvo 2020	0,06	9,6	34	19,3	49,7	6,2	11,4	172	2083			39		7500	53	97
2013 - 2019 (n = 27-6)																
Keskiarvo		9,8	20	12	54,8	6,0	15	185	2951	25	2074	55	27	5637	112	55
- minimi		0,0	3,6	3,4	19,5	4,4	3	36	770	5	360	9	1	1600	33	8
- maksimi		18,9	37	26	99,3	6,9	46	530	4600	64	4100	280	110	15000	230	180
V2 Lemmonjoki, tie 140 mts																
14.04.2020	0,216	2,4	4	12	17,3	7	16	120	1200			17		1500	19	27
20.08.2020	0,01	14,3	4,8	2,0	12,3	7,4	3,7	76	410	160	11	20	3	1300	11	14
12.10.2020	0,13	8	16,0	14,0	16,4	7,2	17	150	1100			29		3500	16	24
Keskiarvo 2020	0,12	8,2	8,2	9	15,3	7,2	12	115	903			22		2100	15	22
2013 - 2019 (n = 28-6)																
Keskiarvo		8,6	10	13	20,5	7,0	16	135	1384	522	278	38	13	2166	33	21
- minimi		0,0	1,8	1,0	10,2	6,3	5	37	610	360	9	9	1	480	13	7
- maksimi		19,1	42	120	31,7	7,4	39	270	2200	790	890	130	35	5300	62	68
V3 Myllyoja, tie 15002 mts																
14.04.2020	0,6	2,4	4	9	15,2	6,9	17	130	1500			19		1300	16	22
20.08.2020	P	14,8	3,9	2,4	15	6,9	6,4	120	770	240	170	27	8	2500	12	19
12.10.2020	0,15	7,8	5,9	4,0	16,3	7,1	17	140	1300			34		2000	14	19
Keskiarvo 2020	0,4	8,33	5	5	15,5	7,0	13	130	1190			27		1933	14	20
2013 - 2019 (n = 28-6)																
Keskiarvo		8,8	12	18	18,2	6,9	16	129	1491	657	258	57	10	2530	26	16
- minimi		0,0	3,0	2,0	9,2	6,3	5	45	750	460	9	13	1	830	12	6
- maksimi		19,5	58	150	24,0	7,3	42	280	3400	900	2300	230	20	12000	39	38

Taulukko 8.11. Nyytästenlahden veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2013–2019 keskiarvoina.

Laviassuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*Kiintoaine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*pH	*CODMn mg/l O2	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO3-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V4 Nyynästenl. eteläosa																
05.03.2020	1,4	0,3	13,2	94	0,5	6,9		7,1	6,2	31	510			6		74
05.08.2020	18,4	1,1	8,4	89	1,2	7,2	3,1	7,3	5,7	29	460	150	13	7	2	150
Keskiarvo 2020	9,9	0,7	10,8	92	1	7,1		7,2	6,0	30	485			7		112
2013 - 2019 (n = 14-7)																
Keskiarvo	10,0	2,3	22,5	82	1,2	6,4	2,6	7,2	7	30	524	159	19	7	2	86
- minimi	0,4	0,4	8,8	0	0,5	5,9	1,2	6,9	6	25	400	110	6	4	1	39
- maksimi	22,6	13,0	91,0	102	2,4	7,1	3,7	7,4	8	40	640	190	72	13	2	130
V5 Nyynästenlahti 015																
05.03.2020	1	0,6	13,2	93	<1	6,8		7	6,2	30	510			7		76
05.08.2020	18,5	1,0	8,4	90	1,5	6,9	3,5	7,3	5,5	26	450	150	11	5	2	120
Keskiarvo 2020	9,75	0,8	10,8	92	<1,1	6,9		7,2	5,9	28	480			6		98
2013 - 2019 (n = 15-9)																
Keskiarvo	10,7	2,2	21,5	84	1,2	6,3	2,5	7,2	7	30	519	157	16	7	2	70
- minimi	0,4	0,3	8,4	0	0,5	5,7	1,5	6,9	6	23	390	120	8	4	1	39
- maksimi	23,2	13,0	91,0	110	2,0	7,0	4,9	7,5	8	35	650	190	51	11	2	100



Kuva 8.6. Laviassuon laskuojan, Lemmonjoen sekä Myllyojan ravinne-, humus- ja kiintoainepitoisuudet vuosien 2013–2020 keskiarvoina.

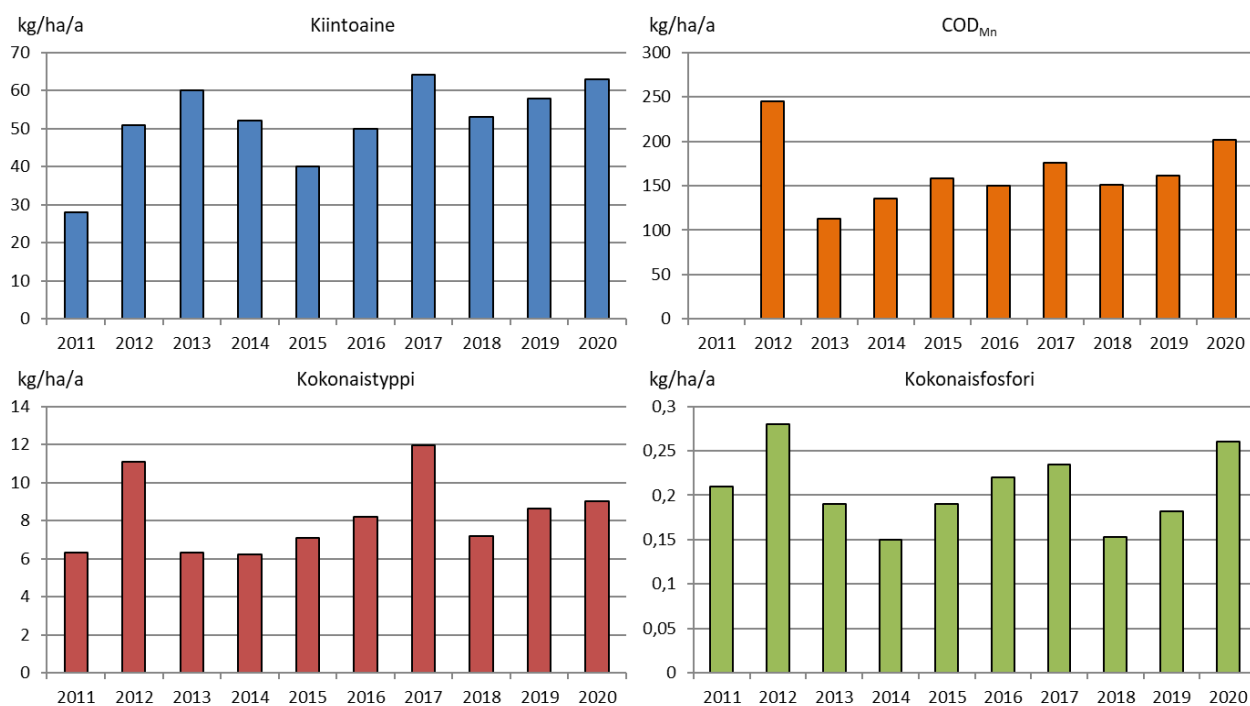
9. Yhteenveto

Kuormitustarkkailuun kuului Hämeen ELY-keskuksen alueella vuonna 2020 11 Vapo Oy:n turvetuotantoaluetta (liite 4). Tuotannossa ollut ala oli 457 ha (taulukko 9.1). Suurimmat yksittäiset tuotantoalueet olivat Okssuo Tammelassa (tuotantoala 121 ha) ja Röyhynsuo Janakkalassa (tuotantoala 119 ha). Kolmelta turvesuolta (Rinnansuo, Jaakkolansuo ja Laviassuo) turvetta ei nostettu ollenkaan.

Vapon turvesoilta vuonna 2020 tullut bruttokuorma oli edellisvuotta suurempaa (taulukko 9.1). Kuormitus painottui määrällisesti tammi-maaliskuulle sekä loppuvuoden runsasvetiseen ajankohtaan loka-joulukuulle. Pinta-alaan suhteutetut eri soiden aineistosta lasketut aritmeettiset ainehuuhtoutumat (kg/ha a) olivat niukasti edellisvuotta suurempia (kuva 9.1).

Taulukko 9.1. Hämeen ELY-keskuksen alueella toimivien turvetuotantoalueiden pinta-alat ja kuormitus vuosina 2011–2020.

Hämeen ELY-keskus	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Poistunut ha	Vuosikuormitus, brutto kg,			
					Kiintoaine	Kok-N	Kok-P	COD _{Mn}
Vuosi 2011	666	76	86	38	24 115	5 469	181	147 448
Vuosi 2012	698	116	55	47	46 553	10 149	257	224 884
Vuosi 2013	649	170	4	58	52 686	5 567	165	99 791
Vuosi 2014	579	56	6	45	36 008	4 272	106	92 636
Vuosi 2015	601	71	0	49	28 575	5 089	138	113 666
Vuosi 2016	628	25	0	42	34 629	5 695	154	103 928
Vuosi 2017	609	27	4	55	55 902	11 602	212	186 953
Vuosi 2018	599	43	4	55	28 468	4 851	98	97 936
Vuosi 2019	509	101	4	68	26 810	4 969	98	90 980
Vuosi 2020	457	102	4	120	29 951	5 234	140	114 553



Kuva 9.1. Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueiden keskimääräiset bruttihuutoutumat (kg/ha a) vuosina 2011–2020.

Vesistönäytteet otettiin virtavesiasemilta kolme kertaa vuodessa ja järvihavaintopaikoilta kahdesti lopputalvella ja loppukesällä. Vesistötulokset on raportoitu suokohtaisesti.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijät:

Karri Reiman	Tutkimusassistentti
Jaana Lahdenniemi	Biologi
Riina Ruususaari	Tutkimusinsinööri, AMK
Asta Laari	Vesistötutkija

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Marika Paakkinen

Jakelu

Hämeen Ely-keskus, kirjaamo
 Pirkanmaan ELY-keskus, kirjaamo
 Varsinais-Suomen ELY-keskus,
 Suomen ympäristökeskus, kirjaamo
 Pohjois-Savon ELY-keskus, Järvi-Suomen kalatalouspalvelut

Viitteet

Pöyry 2016. Bioenergia ry. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Moniste, 99 s + liitteet.

Pöyry Finland Oy (Keränen, J.) 2017a. Vapo Oy, Läntisen Suomen turvetuotannon päästötarkkailu vuonna 2017 Pirkanmaan ELY-keskuksen alueella. Moniste, 162 s.

Pöyry Finland Oy (Keränen, J.) 2017b. Vapo Oy, Läntisen Suomen turvetuotannon vesistötarkkailu vuonna 2017 Pirkanmaan ELY-keskuksen alueella. Moniste, 64 s + liitteet.

Tattari, S., Koskiahho, J. ja Kosunen, M. 2014. Turvetuotannon kuormitus- ja laskentasuositus ja perustelut sen käytölle. Suomen ympäristökeskus, moniste, 45 s (tilaustyö TASO-hankkeelle, KESE-LY/412/07.00/2010).

Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmä (VEMALA). Lisätiedot <http://www.syke.fi/wsfs>.

Turvetuotannon tarkkailuohje (10/2017). Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2017. Ympäristöministeriö.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje (2/2015). Ympäristöhallinnon ohjeita 2 / 2015. Ympäristöministeriö.



Turvetuotannon käsitteitä ja terminologiaa

Soiden tyyppityksiin, vesiensuojelujärjestelmiin, käyttö- ja kuormitustarkkailuun jne. liittyy monia yleiskielelle vieraita termejä ja käsitteitä. Seuraavassa on lyhyesti esitelty luettelona turvetuotantoon ja turvetuotannon vesistövaikutusten seuraamiseen liittyvää terminologiaa.

Turvetuotantoa ja sen ympäristövaikutuksia on tutkittu varsin paljon. Vesistöä kuormittavat mm. kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumat sekä humus. Myös veden happamuudella voi olla merkitystä.

1. Turvetuotannon peruskäsitteitä

Brutto- ja nettokuormitus

Bruttokuormitus on suoalueelta tuleva kokonaiskuormitus, joka koostuu luonnonhuuhtouman sekä tuotannosta syntyneen kuormituksen yhteenlasketusta kokonaismäärästä. Nykyisin käytössä on termi bruttopäästö. Nettokuormitus kuvaa em. kuormitusta ilman ns. luonnonhuuhtoutumaa, joka tulisi suolta ilman tuotannon harjoittamistakin eli se kuvaa turvetuotannon aikaansaaman lisäkuormituksen määrää, jota voidaan käyttää hyväksi vaikutustarkasteluissa.

Humus

Humus muodostuu osittain tai kokonaan hajonneesta eläin- ja kasviaineksesta. Humus on väriltään ruskeaa tai mustaa. Humus antaa vesille niiden ruskean yleisilmeen. Humus toimii kasvien ravintona ja lisää osaltaan maaperän vedenpidätyskykyä sekä veden puskurikykyä happamuutta vastaan. Turvetuotannon päästötarkkailussa veden humuspitoisuutta seurataan epäsuorasti veden kemiallisen hapenkulutuksen (CODMn) ja veden väriluvun avulla. CODMn -arvoa ja värilukua nostavat kuitenkin myös muut tekijät, eikä näillä menetelmillä voida erotella, missä määrin kyse on humuksesta. CODMn-arvo ei siis kuvasta suoraan humuksen määrää vedessä.

Huuhtouma

Alueelta huuhtoutuvan aineen määrä pinta-alaa ja aikayksikköä kohden (esim. g/ha d).

Jako-oja

Oja, jonka kautta tuotantoalueelta tulevaa vettä ohjataan pintavalutuskentälle.

Kasvillisuuskenttä

Kasvillisuuden peittämä alue, jota käytetään turvetuotantoalueelta tulevien vesien puhdistusmenetelmänä. Kasvillisuuskentällä kasvaa ajoittain veden alle joutumisen hyvin sietävää kasvillisuutta. Kasvillisuus käyttää veden ravinteita kasvuunsa, lisäksi vesi puhdistuu mekaanisesti ja maaperän biologisten prosessien avulla.

Kemikalointi

Valumavesien puhdistusmenetelmä, jossa kemikaaleilla saostetaan kiintoaine, humus ja ravinteet laskeutettavaan muotoon.

Keräilyoja

Oja, joka kerää pintavalutuskentälle johdetut vedet ja johtaa ne alapuoliseen vesistöön.

Kokoojaoja

Oja, johon turvetuotantoalueen sarkaojat laskevat.

Kosteikko

Kosteikkoja käytetään turvetuotantoalueelta tulevien vesien puhdistusmenetelmänä. Kosteikko eroaa kasvillisuuskentästä siinä, että sillä on pysyvää avovesipintaa. Se on tehty patoamalla tai kaivamalla siten, että siinä on sekä syvän että matalan veden alueita. Kosteikoista käytetään myös nimitystä kasvillisuusallas.

Kuntoonpanovaihe

Yleisilmaus ajanjaksolle, joka edeltää tuotannon aloittamista. Kuntoonpanon aikana tehdään mm. perus-kuivatukset ja rakennetaan vesiensuojeluratkaisut. Vesiensuojelurakenteet tehdään ensimmäisenä.

Kuormitus (päästö)

Kuormituksella eli päästöllä tarkoitetaan tuotantoalueelta alapuoliseen vesistöön johdettavien aineiden määrää aikayksikössä. Yleisimmin seurataan mm. ravinteiden ja kiintoaineen kuormitusta (kg/d tai kg/a).

Laskeutusallas

Puhdistusmenetelmä, jossa turvetuotantoalueelta tulevassa vedessä oleva kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet laskeutuvat altaan pohjalle hidastuneen virtauksen ja painovoiman vaikutuksesta.

Laskuoja

Oja, jonka kautta suolta tulevat vedet ohjataan alapuoliseen vesistöön.

Lohko

Useista saroista muodostunut, yleensä luonnonesteiden tai tuotannollisten seikkojen rajaama, tuotantoala.

Maaperäimeytys

Puhdistusmenetelmä, jossa kuivatusvedet johdetaan metsämaalle, jolloin osa vedestä imeytyy maahan, osa haihtuu taivaalle, osan käyttää kasvillisuus ja osa kulkeutuu pintavaluntana ympäristöön.

Mittapato

Yleensä tuotantoalueen laskuojassa oleva patorakennelma, jonka avulla voidaan seurata alueelta purkautuvan veden määrää (esim. m³/päivä). Mittapadossa on tietyn kokoinen purkautumisaukko, johon voidaan kiinnittää rekisteröivä vedenpinnan korkeusmittari.

Ominaiskuormitus

Tuotantoalueelta alapuoliseen vesistöön johdettavien aineiden määrä aikayksikössä tiettyä pinta-alayksikköä kohden. Yleisemmin seurataan fosforin ja typen sekä kiintoaineen kuormitusta (g/ha/päivä tai kg/km²/vuosi).

Pintavalutus (kenttä)

Puhdistusmenetelmä, jossa turvetuotantoalueelta tuleva vesi valutetaan luonnontilaisen suoalueen (kenttä) yli ennen veden johtamista laskuojaan. Vesi virtaa turpeen pintakerroksessa ja puhdistuu luonnontilaisille suoekosysteemeille ominaisten fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten prosessien seurauksena. Aina pintavalutuskenttää ei ole mahdollista perustaa luonnontilaiselle alueelle, jolloin joudutaan käyttämään ennestään ojitettua aluetta.

Puhdistusteho (reduktio)

Vesienkäsittelyrakenteen avulla saavutettava aineen poistuma.

Päästötarkkailu

Päästötarkkailussa eli kuormitustarkkailussa mitataan turvetuotantoalueelta lähtevän veden laatua ja määrää eli päästöä

Reunaoja (ympärysoja)

Tuotantoalueen reunimmainen sarkaoja ja sarkojen päissä sarkaojat yhdistävä oja. Oja ympäröi tuotanto-alueita.

Sarka

Yleensä noin 20 metriä leveä molemmilta sivuilta sarkaojitettu tuotantoala suolla.

Sarkaoja

Sarkojen välinen oja, jolla alueen kuivatus hoidetaan.

Sarkaojapidätin (virtaamansäätö)

Sarkaojan lietesyvennyksen etupuolelle asennettava rimasäleikkö, joka tehostaa kiintoaineen pidättymistä sarkaojaan ja tasaa virtaamia.

Tarkkailu

Toimintaa, jolla pyritään selvittämään esimerkiksi turvetuotannon erilaisia vaikutuksia (käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailu).

Tuotantosuo

Turvetuotantoalue kuntoonpanovaiheen jälkeen, kun turvetuotanto on käynnissä.

Tuotantokuntoinen suo

Tuotantoa varten kunnostettu suo, joka turpeen menekkiin mukaan on joko tuotannossa tai levossa, jolloin turvetta ei tuoteta.

Tuotannosta poistunut suoalue

Alue, jolla turvetuotantoa ei enää harjoiteta tuotettavan turpeen loppumisen vuoksi. Alueiden jälki-käyttöön on useita eri vaihtoehtoja. Alueet voidaan mm. uudelleen vesittää, käyttää peltona, metsittää jne.

Täydentävä tarkkailu

Ympäristölupiin perustuva tarkkailutiheys voi vaihdella. Useimmilla kohteilla tuotantovaiheen täydentävässä tarkkailussa tarkkailutiheys on 4 kertaa vuodessa (maalis-huhtikuu, kesä-heinäkuu, syys-lokakuu ja joului-helmikuu), mutta lupaehdoista riippuen näytteenottoväli voi olla myös esimerkiksi kerran kuukaudessa.

Valunta

Se osa sadannasta, joka virtaa alapuolista vesistöä kohden maan pinnalla, maaperässä tai kallio-perässä (mm/vuosi tai mm/päivä).

Virtaama ja valuma

Virtaama on uoman poikkileikkauksen kautta kulkeva vesimäärä sekunnissa (l/s tai m³/s). Valuma on virtaama pinta-alayksikköä kohti muutettuna (litraa/sekunti neliökilometriltä l/s/km²).

Ylivuotokenttä

Tuotantoalueella oleva mielellään kasvittunut allasalue, jonne rankkasateiden tai tulvan aikana voidaan johtaa kuivatusvesiä kiintoaineen ja ravinteiden poiston tehostamiseksi.

Ympäristölupa

Turvetuotannolle vaaditaan pääsääntöisesti ympäristölupa, jos sen pinta-ala ylittää 10 ha. Luvasta päättää aluehallintoviraston (AVI) ympäristölupayksikkö. Lupaan liittyy yleensä erilaisia tarkkailuvoitteita.

Ympärivuotinen tarkkailu

Päästötarkkailussa on mukana jatkuvassa tarkkailussa olevia pisteitä, jotka on valittu ELY-keskuksittain edustavilta soilta tai ne on määrätty ympäristöluvissa. Asemat muodostavat edustavan otoksen tuotannossa ja kuntoonpanovaiheessa olevista tuotantoalueista huomioiden myös erilaiset vesienkäsittelymenetelmät. Veden laatua seurataan ympäri vuoden ja virtaamia mitataan jatkuvatoimisella virtaamamittarilla.

YVA

YVA-prosessin aikana selvitetään toiminnan erilaisia ympäristövaikutuksia.



Veden laatuun liittyviä muuttujia

Sameus (FTU/FNU)

Sameudella tarkoitetaan veden läpinäkyvyyden heikkenemistä, mikä johtuu vedessä olevien partikkelien vaikutuksesta. Tällaisia partikkeleita ovat mm. kasvi- ja eläinplankton sekä erityisesti saviaines, joka voi aiheuttaa voimakkaan samennuksen. Veden sameus on silmin nähden havaittavissa sen ollessa luokkaa 5 FNU tai enemmän.

Kiintoaine mg/l

Kiintoaine on vedessä kulkeutuvaa hiukasmaista kiinteää orgaanista tai epäorgaanista ainesta. Kiintoaine voi siten koostua mineraalimaa-aineksista (mm. sora, savi, hiekka) tai eloperäisistä aineksista, kuten levistä ja hajoavasta kasvillisuusaineksesta. Turve kuuluu hajoavaan kasvillisuusainekseen. Luonnontasona on pidetty alle 2 mg/l.

Kiintoaineen kulkeutuminen jokivesissä on luonnollista kiertokulkua, jossa maaperän ainesta kulkeutuu jokiuoman kautta alapuolisiin vesistöihin (eroosio). Virtavesissä kiintoainepitoisuudet ovat jokieroosion vuoksi suuria (usein yli 10 mg/l). Sen sijaan järvissä kiintoainepitoisuudet ovat yleensä pieniä (alle 5 mg/l), sillä virtavesien tuoma kiintoaines laskeutuu nopeasti järven pohjalle. Savimailla vesien kiintoainepitoisuudet ovat hyvin korkeita maaperästä liuenneesta savesta johtuen.

Vesistöihin joutuva kiintoaine koostuu sekä orgaanisesta että epäorgaanisesta aineksesta. Suurin osa turvetuotannon valumavesien kiintoaineesta on yleensä orgaanisessa muodossa. Kiintoainepitoisuudet nousevat erityisesti turvetuotantoalueen kuntoonpanovaiheessa.

Happipitoisuus ja happikyllästeisyys

Happi on tärkein veteen liuenneista kaasuista ja tärkeimpiä kaikista vesiympäristössä esiintyvistä aineista. Happi on osallisena monissa kemiallisissa ja biologisissa reaktioissa. Veden happipitoisuus ilmoitetaan milligrammoina happea litraa kohti tutkittavaa vettä (mg O₂/l) sekä suhteellisenä pitoisuutena, kyllästysprosentteina (kyll. %). Kyllästysprosentilla tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voisi enintään sisältää. Mitä lämpimämpää vesi on, sitä vähemmän se voi sisältää happea.

Rehevöitymisen seurauksena vesistöjen pohjalle kertyy enemmän kasvi- ja leväaineista, jotka kuluttavat hajotessaan vesistön happivaroja, ja siten happivajeet yleistyvät lopputalvella. Kyllästysprosenttien mukaiset happitilanteet: yli 100 % ylikyllästystila, ilmentää rehevyyttä, 80–100 % hyvä, normaali vesialue, 60–80 % tyydyttävä, normaali vesialue, 40–60 % välttävä, lievä happivaje, alle 40 % huono, kohtalainen/suuri happivaje.

Sähkönjohtokyky (mS/m)

Sähkönjohtavuus ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää. Sisävesialueilla sähkönjohtavuutta lisäävät orgaaniset ainekset. Usein sisävesien korkeat sähkönjohtokyvyn arvot liittyvät jätevesiin. Suovesien sähkönjohtavuudet ovat alhaisia.

Happamuus eli pH-arvo

Happamuusaste eli pH kuvaa vedessä olevien vapaiden vetyionien määrää. Luonnontilaisten pintavesien pH-arvo on yleensä lievästi hapan, pH 6–7. Kesäinen järvien voimakas leväkukinta voi nostaa pintaveden pH-arvon selvästi yli pH 7:ään. Humusvedet ovat happamia, ja siten suoperäisillä valuma-alueilla pH-arvot ovat usein alle pH 6:n. Luonnontilaistenkin rahkasoiden pH-arvot voivat olla hyvin alhaisia (pH 4,0–4,5).

Pohjavesien pinnan alentuminen johtaa happamilla sulfaattimailla hyvin happamien vesiliukoisten yhdisteiden muodostumiseen ja näin ollen pH-arvon alenemiseen.

Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn})

Turvetuotanto on paikoitellen lisännyt liukoisen orgaanisen aineen (humuksen) huuhtoutumista. Humuspitoisuutta on vesistä vaikea määrittää tarkasti, mutta sen määrää voidaan karkeasti arvioida kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) perusteella. Kemiallinen hapenkulutus kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta, mm. humusta ja eloperäistä kiintoainetta. Usein korkeat COD_{Mn}-arvot kuvastavat valuma-alueen suoperäisyyttä, mutta myös jätevedet ja karjanlanta kohottavat vesien COD_{Mn}-arvoja. Yleisesti ottaen humusaineksen osuus pintavesien orgaanisesta hiilestä vaihtelee ollen keskimäärin noin 50 %, mutta voimakkaasti värillisissä vesissä jo 90 %. Näin ollen COD_{Mn}-arvo ei kuvasta suoraan humuksen määrää vedessä.

Suomessa on runsaasti soita, joten vesien COD_{Mn}-arvot ovat korkeita, keskimäärin 15 mg/l O₂. Suovesissä pitoisuudet ovat tätä korkeampia.

Väriluku mg Pt/l

Veden väri on monien tekijöiden yhteistulos. Pääasiallinen veden väriä säätelevä tekijä on humuspitoisuus, mutta myös rauta värjää vettä ruskeaksi. Suomessa humuksen antama ruskea väri on luonteenomainen piirre suurimmalle osalle vesistöistä. Vedet ovat kirkkaita, jos väriluku on alle 40 mg Pt/l, ja ruskeita, jos väriluku on yli 100 mg Pt/l.

Typpi (kok.N) µg/l

Kokonaistypellä tarkoitetaan veden sisältämää typen kokonaismäärää. Typpeä huuhtoutuu turvetuotantosoilta enemmän kuin luonnontilaisilta soilta. Typpi on fosforin ohella vesien rehevöitymisen kannalta tärkeä ravinne. Kokonaistypen pitoisuus on yhteydessä vesistön rehevyytasoon ja Fors-

berg & Ryding (1980) luokittelun mukaan alle 400 µg/l pitoisuudet kuvaavat karua vesistöä, pitoisuudet 400–600 µg/l kuvaavat lievää rehevöitymistä, pitoisuudet 600–1500 µg/l kuvaavat rehevöitymistä ja yli 1500 µg/l pitoisuudet ylirehevyyttä.

Ammoniumtyppi (NH₄-N) µg/l

Ammonium on typen epäorgaaninen yhdiste. Vesistössä ammoniumtyppi hapettuu nitraatiksi, ja samalla kuluu happea alentuen samalla veden pH-arvoa. Ammoniumtyppi on suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa, ja siten pitoisuudet pienenevät levien runsastuessa. Turvetuotannon kuivatusvedet sisältävät tyyppiyhdisteitä, ja usein ammoniumtypen pitoisuuksien nousu kuvastaa nimenomaan turvetuotannon vaikutuksia. Myös jätevesissä ja karjanlannassa on runsaasti ammoniumtyppeä. Peltovesien ammoniumtyppipitoisuudet eivät ole korkeita.

Fosfori (kok.P) µg/l

Fosforia huuhtoutuu turvetuotantosoilta enemmän kuin luonnontilaisilta soilta. Kokonaisfosforilla tarkoitetaan veden sisältämän fosforin eri muotojen kokonaismäärää. Fosfori on typen ohella vesien tuotannon ja rehevöitymisen kannalta merkittävä ravinne. Sisävesissä fosfori on yleensä minimiravinne, joten sillä on sisävesistöjen rehevöitymisen kannalta suurempi merkitys kuin työllä. Forsberg & Ryding (1980) luokittelun mukaan alle 15 µg/l pitoisuudet kuvaavat karua vesistöä, pitoisuudet 15–25 µg/l kuvaavat lievää rehevöitymistä, pitoisuudet 25–100 µg/l kuvaavat rehevöitymistä ja yli 100 µg/l pitoisuudet ylirehevyyttä.

Fosfaattifosfori (PO₄-P) µg/l

Fosfaattifosfori on kokonaisfosforin liennut, epäorgaaninen osa, joka on jo sellaisenaan leville käyttökelpoisessa muodossa. Veden korkea fosfaattipitoisuus on edellytys runsaiden leväesiintymien syntymiseen. Vesistöjen korkeat fosfaattifosforipitoisuudet kuvastavat yleensä maa- ja metsätalouden lannoitevaikutuksia, sillä turvetuotantoalueilta fosfaattifosforia tulee yleensä hyvin vähän.

Klorofylli-a µg/l

Vedessä olevan kasviplanktonin ja levien määrää kuvastaa a-klorofyllipitoisuus. Keskimääräistä pitoisuutta käytetään vesistön rehevyytason arviointiin. Yleisesti käytössä olevan Forsberg & Ryding (1980) luokittelun mukaan alle 3 µg/l pitoisuudet kuvaavat karua vesistöä, pitoisuudet 3–7 µg/l kuvaavat lievää rehevöitymistä, pitoisuudet 7–40 µg/l kuvaavat rehevöitymistä ja yli 40 µg/l pitoisuudet ylirehevyyttä.

Rauta (Fe) µg/l

Vesien rautapitoisuus on sähkönjohtokyvyn ja kemiallisen hapenkulutuksen tavoin vesistöalueelle tyypillinen ominaisuus. Sisävesissä rauta on yleensä humukseen sitoutuneena, ja siten suoperäisten vesien rautapitoisuus on usein korkea.

Rautaa huuhtoutuu kiintoaineeseen sitoutuneena, ja suurimmat rautakuormitukset sattuvat yleensä samaan aikaan suuren kiintoainekuormituksen kanssa. Pääosa happipitoisten vesien raudasta on kuitenkin humukseen sitoutuneena. Purkuvesien rautapitoisuus yleensä lisääntyy turvetuotannon vaikutuksesta.

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
5.3.2020	VAPOHAM / V15 35.885 Veittijärvi, länsipää (Til.nro 393541) Kok.syv. 5,8 m; Näk.syv. 0,7 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 12:00; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;																					
	1.0			1,6	9,2	66	2,0	1,2	5,2	6,0	270	30	1100			11			1300			
	5.0			3,9	2,6	20	5,4		6,6	6,2	180	17	720			10			2000			
5.3.2020	VAPOHAM / V16 35.885 Väärälampi, keskiosa (Til.nro 393543) Kok.syv. 3,4 m; Näk.syv. 0,6 m; Lumi 0 dm; Jää 2 dm; Klo 12:40; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;																					
	1.0			0,7	9,4	65	1,6	<1	4,2	5,7	280	33	1100			10			1000			
	2.5			1,6	8,3	60	1,7		4,4	5,3	310	39	1200			12			1200			
5.3.2020	VAPOHAM / V31 35.933 Lamminpäänlammi (Til.nro 393544) Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 0,5 m; Lumi 0 dm; Jää 0,8 dm; Klo 14:00; Näytt.ottaja ML;																					
	1,0	humus	H	0,8	7,5	53	1,5	1,4	3,7	5,7	210	24	650	31	7	38		13	620			
5.3.2020	VAPOHAM / V4 14.141 Nyynäistenl. eteläosa (Til.nro 393566) Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Lumi 0 dm; Jää 2 dm; Klo 11:10; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0			1,4	13,2	94	0,33	<1	6,9	7,1	31	6,2	510			6			74			
	3.0			1,4	13,1	93	0,30		6,9	7,1	31	6,2	500			4			100			
5.3.2020	VAPOHAM / V5 14.141 Nyynäistenlahti 015 (Til.nro 393567) Kok.syv. 10,8 m; Näk.syv. 4,5 m; Lumi 0 dm; Jää 2 dm; Klo 11:50; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0			1,0	13,2	93	0,56	<1	6,8	7,0	30	6,2	510			7			76			
	5.0			1,2	12,9	91	0,53		6,8	7,0	31	6,3	500			5			77			
	9,8			1,8	9,8	71	3,1		12,9	6,6	110	12	1200			16			710			
5.3.2020	VAPOHAM / V8 18.056 Hahmajärvi (Til.nro 393568) Kok.syv. 6,6 m; Näk.syv. 0,6 m; Lumi 0 dm; Jää 0,8 dm; Klo 15:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0			2,5	8,8	65	16	8,0	8,0	6,5	170	17	2100			42			1400			
	3.5			2,6	8,8	65	16		8,0	6,5	170	17	2100			43			1400			
	5,8			2,8	8,5	63	16		8,0	6,5	170	17	2100			44			1400			
23.3.2020	VAPOHAM / V21 35.933 Pehkijärvi, Veneniemennokka (Til.nro 394997) Lumi 0 dm; Jää 4 dm; Klo 12:00; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0			2,1	12,4	89	2,1	2,2	5,1	6,3	160	22	850			28			620			
25.3.2020	VAPOHAM / V11 27.043 Koivanlammi, Tammela (Til.nro 395275) Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Lumi 0 dm; Jää 0,5 dm; Klo 12:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 220;																					
	1.0			4,2	<0,2	<1	11	7,7	4,3	5,6	500	56	810			31			7100			
	3.5			4,5	<0,2	<1	27		6,7	6,0	760	48	1400			120			22000			
25.3.2020	VAPOHAM / V27 35.985 Kauhajärvi (Til.nro 395280) Klo 13:00; Näytt.ottaja es;																					
	1.0																					
	3.0																					
	5.0																					

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
30.3.2020	VAPOHAM / V26 35.982 Liesjärvi, Pillistönnoikka (Til.nro 395642) Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 dm; Klo 12:40; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90;																					
	1.0			2,3	11,4	83	1,7	2,4	4,6	6,1	150	27	660			15			650			
	2.0			2,8	11,4	84	1,4		4,6	6,1	150	27	660			15			650			
30.3.2020	VAPOHAM / V27 35.985 Kauhajärvi (Til.nro 395641) Kok.syv. 6,2 m; Näk.syv. 0,5 m; Jää 0 dm; Klo 13:30; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90;																					
	1.0			3,3	7,8	58	1,5	2,8	3,8	4,9	320	51	810			19			1500			
	3.0			3,8	7,8	59	1,7		3,8	4,8	320	51	810			20			1500			
	5.0			3,8	7,8	59	1,4		3,8	4,8	320	51	790			16			1500			
14.4.2020	VAPOHAM / V1 14.142 Laskuoja, tie 4142 mts (Til.nro 396981) Kok.syv. 0,30 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:55; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300; Virt. 0,068 m3/s;																					
	0,1			4,2			8,1	9,0	58,1	6,1	77	7,8	3000			24			2700	66	110	
14.4.2020	VAPOHAM / V10 18.056 Varsaoja yp, 2,4 (Til.nro 396986) Kok.syv. 0,50 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 16:55; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300; Virt. 0,165 m3/s;																					
	0,3			3,4			22	21	7,3	6,8	160	20	1600			48			2100			
14.4.2020	VAPOHAM / V12 27.043 Kytöniitynoja, Tammela (Til.nro 397144) Kok.syv. 0,30 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 15:10; Näytt.ottaja KVVY/VS; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 0; Virt. 0,03 m3/s;																					
	0.1			1,9			2,5	3,9	4,8	6,5	130	20	670			17			620			
14.4.2020	VAPOHAM / V2 14.142 Lemmonjoki,tie 140 mts (Til.nro 396982) Kok.syv. 0,30 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300; Virt. 0,216 m3/s;																					
	0,1			2,4			3,8	12	17,3	7,0	120	16	1200			17			1500	19	27	
14.4.2020	VAPOHAM / V3 14.141 Myllyoja, tie15002 mts (Til.nro 396983) Kok.syv. 1,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:25; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300; Virt. 0,600 m3/s;																					
	0,5			2,4			4,2	8,6	15,2	6,9	130	17	1500			19			1300	16	22	
14.4.2020	VAPOHAM / V31 35.933 Lamminpäänlammi (Til.nro 397143) Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:30; Näytt.ottaja KVVY/VS;																					
	1,0	humus	H	2,5	10,4	76	2,5	2,0	7,3	6,1	280	40	1200	500	120	30		7	1200			
14.4.2020	VAPOHAM / V7 14.821 Oja Jaakkolansuolta 026 (Til.nro 396984) Kok.syv. 0,40 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:00; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300; Virt. 0,030 m3/s;																					
	0,2			1,1			4,0	14	8,6	3,9	750	110	1200			130			3000			
14.4.2020	VAPOHAM / V9 18.056 Varsaoja 0,3 (Til.nro 396985) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 17:10; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300; Virt. 0,280 m3/s;																					
	0,4			3,8			23	19	7,5	6,8	160	20	1800			51			2000			
27.4.2020	VAPOHAM / V13 35.811 Puujoki yläpuoli (Til.nro 398625) Klo 14.26; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 320;																					
	1.0			8,4			13	9,0	11,5	7,1	110	17	1900			48			960			

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LIPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
27.4.2020	VAPOHAM / V14 35.811 Välijoki, alapuoli (Til.nro 398626) Klo 14.12; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 320;																					
	1.0			8,5			12	8,1	11,6	7,1	110	14	1900			46			930			
27.4.2020	VAPOHAM / V17 35.923 Alhonoja 0,6 (Til.nro 398641) Kok.syv. 0,20 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:55; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360; Virt. 0,060 m3/s;																					
	0,1			5,7			58	33	14,2	7,5	210	12	1100			130			4500			
27.4.2020	VAPOHAM / V18 35.923 Varsanoja 2 (Til.nro 398642) Kok.syv. 0,20 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 14:05; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360; Virt. 0,028 m3/s;																					
	0,1			8,1			54	30	8,4	7,0	260	20	880			110			4200			
27.4.2020	VAPOHAM / V19 35.924 Haaranoja (Til.nro 398643) Kok.syv. 0,80 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 15:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360; Virt. 0,360 m3/s;																					
	0,4			6,8			41	29	8,1	6,9	300	31	930			110			3400			
27.4.2020	VAPOHAM / V20 35.924 Ypäjoki 0,2 (Til.nro 398644) Kok.syv. 0,80 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 15:00; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360; Virt. 0,320 m3/s;																					
	0,4			5,8			49	27	10,4	7,2	260	21	1300			120			3600			
27.4.2020	VAPOHAM / V24 35.964 Letonoja 0,1 (Til.nro 398635) Kok.syv. 0,40 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:50; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360; Virt. 0,08 m3/s;																					
	0,2			4,9			43	29	15,2	7,1	240	18	1200			96			4100			
27.4.2020	VAPOHAM / V25 35.964 Koijoki 5,4 (Til.nro 398636) Kok.syv. 0,40 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:10; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360; Virt. 0,400 m3/s;																					
	0,2			5,1			65	43	11,4	6,9	300	22	1100			110			4700			
29.4.2020	VAPOHAM / V22 35.937 Oksjoki 1,6 (Til.nro 399030) Kok.syv. 0,50 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:00; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,3 m3/s;																					
	0.1			6,1			2,3	4,2	4,7	6,4	130	19	630			24			640			
29.4.2020	VAPOHAM / V23 35.937 Oksjoki 1,9 (Til.nro 399031) Kok.syv. 0,40 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:25; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,25 m3/s;																					
	0.1			6,0			2,3	4,8	4,8	6,6	120	19	600			19			500			
11.5.2020	VAPOHAM / V28 35.985 Kauhaoja (Til.nro 400163) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:02; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Virt. 0,08 m3/s;																					
	1.0			5,9			5,0	5,7	4,4	6,3	230	32	670			22			1700			
11.5.2020	VAPOHAM / V29 35.985 Tammenoja (Til.nro 400165) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:12; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Virt. 0,03 m3/s;																					
	1.0			6,6			4,7	3,0	3,9	6,3	250	30	620			16			1900			

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkönäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
11.5.2020	VAPOHAM / V30 35.985 Tammenoja Rinnansuon yp (Til.nro 400166) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:00; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 50; Virt. 0,002 m3/s;																					
	1.0			7,0			1,4	2,0	3,4	5,2	300	40	700			13			1400			
21.7.2020	VAPOHAM / V31 35.933 Lamminpäänlammi (Til.nro 408798) Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja vs;																					
	1,0 0-2	ruskea	H	21,6	5,2	59	11	18	9,4	6,2	360	43	1500	540	120	85		40	3300	6,6		
3.8.2020	VAPOHAM / V21 35.933 Pehkijärvi, Veneniemennokka (Til.nro 410018) Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 19:45; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0 0-1.5			18,7	5,6	60	3,5	6,4	6,0	6,7	200	23	680	7,0	8	31	3		2000	20		
4.8.2020	VAPOHAM / V17 35.923 Alhonoja 0,6 (Til.nro 410139) Klo 12:32; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 150; Virt. 0,0015 m3/s;																					
	1.0			14,6			61	29	13,9	7,5	340	23	1400	420	28	170	57		4700			
4.8.2020	VAPOHAM / V18 35.923 Varsanoja 2 (Til.nro 410140) Klo 12:20; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 150; Virt. 0,0015 m3/s;																					
	1.0			15,6			38	25	5,6	6,4	430	39	1500	140	93	110	27		3900			
5.8.2020	VAPOHAM / V4 14.141 Nyynäistenl. eteläosa (Til.nro 410403) Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;																					
	1.0 3.0 0-2.0			18,4 17,9	8,4 8,1	89 86	1,1 1,2	1,2	7,2 7,1	7,3 7,2	29 29	5,7 5,8	460 450	150	13	7 7	2		150 180	3,1		
5.8.2020	VAPOHAM / V5 14.141 Nyynäistenlahti 015 (Til.nro 410406) Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;																					
	1.0 5.0 10,0 0-2.0			18,5 17,4 12,0	8,4 8,4 4,1	90 87 38	1,0 0,90 1,1	1,5	6,9 6,8 7,1	7,3 7,2 6,7	26 25 28	5,5 5,4 4,8	450 430 490	150	11	5 4 6	2		120 120 240	3,5		
5.8.2020	VAPOHAM / V7 14.821 Oja Jaakkolansuolta 026 (Til.nro 410399) Kok.syv. 0,20 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200; Virt. 0,00050 m3/s;																					
	0,1			13,5			3,1	1,6	7,2	3,9	1200	110	1700	14	27	300	230		7400			
5.8.2020	VAPOHAM / V8 18.056 Hahmajärvi (Til.nro 410400) Kok.syv. 7,2 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 17:00; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;																					
	1.0 3.5 6,5 0-2.0			19,6 18,3 13,5	8,4 5,3 0,84	92 57 8	4,2 4,8 24	5,4	7,3 7,6 8,6	7,3 6,9 6,7	84 89 170	13 13 14	900 930 840	300	14	58 20 67	3		430 560 2800	22		

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
17.8.2020	VAPOHAM / V19 35.924 Haaranoja (Til.nro 411665) Kok.syv. 0,40 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,002 m3/s;																					
	0.1			12,8			11	3,5	26,1	7,3	150	13	570	110	66	110	56		2400			
17.8.2020	VAPOHAM / V20 35.924 Ypäjoki 0,2 (Til.nro 411666) Kok.syv. 0,30 m; Klo 15:40; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,001 m3/s;																					
	0.1			13,4			73	38	20,5	7,4	210	14	610	71	53	120	37		4900			
17.8.2020	VAPOHAM / V24 35.964 Letonoja 0,1 (Til.nro 411661) Klo 11:35; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,0 m3/s;																					
	1.0			P																		
17.8.2020	VAPOHAM / V25 35.964 Koijoki 5,4 (Til.nro 411662) Kok.syv. 0,40 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,4 m3/s;																					
	0.2			14,4			15	6,7	15,2	7,0	130	12	660	220	33	65	25		2200			
18.8.2020	VAPOHAM / V22 35.937 Oksjoki 1,6 (Til.nro 411926) Kok.syv. 0,40 m; Klo 09:20; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,008 m3/s;																					
	0.1			14,2			1,7	2,6	5,3	6,7	86	16	520	27	15	18	<2		600			
18.8.2020	VAPOHAM / V23 35.937 Oksjoki 1,9 (Til.nro 411927) Kok.syv. 0,30 m; Klo 09:50; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,006 m3/s;																					
	0.1			14,0			1,5	11	5,3	6,9	68	14	510	29	7	17	<2		350			
18.8.2020	VAPOHAM / V27 35.985 Kauhajärvi (Til.nro 411930) Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240;																					
	1.0			20,0	6,4	70	2,4	1,4	3,5	5,8	310	33	680	37	27	31	5		2800			
	3.0			14,0	0,28	3	7,0		3,5	5,5	370	40	820			48			3400			
	5.0			10,0	<0,2	<1	6,8		3,7	5,7	500	53	1100			140			5500			
	0-2.0																			5,4		
18.8.2020	VAPOHAM / V28 35.985 Kauhaoja (Til.nro 411932) Kok.syv. 0,30 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,005 m3/s;																					
	0.1			11,3			7,7	3,5	5,5	7,0	220	23	570	130	13	30	9		3200			
18.8.2020	VAPOHAM / V29 35.985 Tammenoja (Til.nro 411933) Kok.syv. 0,20 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,0015 m3/s;																					
	0.1			10,5			7,5	6,7	5,4	7,0	220	21	550	92	21	27	7		3900			
18.8.2020	VAPOHAM / V30 35.985 Tammenoja Rinnansuon yp (Til.nro 411931) Kok.syv. 0,20 m; Klo 11:35; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 240; Virt. 0,0 m3/s;																					
	0.1			18,6			140	61	9,0	6,4	580	24	1000	9,2	550	54	5		36000			
19.8.2020	VAPOHAM / V13 35.811 Puujoki yläpuoli (Til.nro 412065) Klo 12:00; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0			18,2			4,9	2,7	11,7	7,1	68	12	710	230	18	22	<2		570			

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
19.8.2020	VAPOHAM / V14 35.811 Välijoki, alapuoli (Til.nro 412066) Klo 11:10; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	1.0			18,4			4,7	6,2	10,8	7,2	69	13	660	44	41	35	<2		420			
20.8.2020	VAPOHAM / V1 14.142 Laskuoja, tie 4142 mts (Til.nro 412337) Klo 13:55; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270; Virt. 0,03 m3/s;																					
	1.0			16,7			55	28	47,9	6,1	200	8,5	750	6,8	400	39	3		11000		50	98
20.8.2020	VAPOHAM / V10 18.056 Varsaoja yp, 2,4 (Til.nro 412346) Klo 18:35; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270; Virt. 0,010 m3/s;																					
	1.0			13,4			9,1	6,2	12,8	7,2	53	4,0	580	340	16	60	13		910			
20.8.2020	VAPOHAM / V2 14.142 Lemmonjoki,tie 140 mts (Til.nro 412338) Klo 14:10; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270; Virt. 0,01 m3/s;																					
	1.0			14,3			4,8	2,0	12,3	7,4	76	3,7	410	160	11	20	3		1300		11	14
20.8.2020	VAPOHAM / V3 14.141 Myllyoja, tie15002 mts (Til.nro 412339) Klo 14:15; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270;																					
	1.0			14,8			3,9	2,4	15,0	6,9	120	6,4	770	240	170	27	8		2500		12	19
20.8.2020	VAPOHAM / V9 18.056 Varsaoja 0,3 (Til.nro 412343) Klo 18:55; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270;																					
	1.0			14,3			3,3	2,3	11,7	7,1	42	3,9	1000	800	7	33	3		610			
24.8.2020	VAPOHAM / V11 27.043 Koivanlammi, Tammela (Til.nro 412501) Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 200;																					
	1.0			17,3	4,1	42	2,2	3,6	3,6	6,0	240	27	510	10	9	18	<2		2300			
	3.5			7,3	<0,2	<1	4,4		6,1	6,0	780	44	1800			38			25000			
	0-2.0																			18		
24.8.2020	VAPOHAM / V12 27.043 Kytöniitynoja, Tammela (Til.nro 412511) Klo 14:10; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200; Virt. 0,025 m3/s;																					
	1.0			14,9			16	11	6,1	6,7	370	48	1100	330	28	99	35		3700			
31.8.2020	VAPOHAM / V26 35.982 Liesjärvi, Pillistönnokka (Til.nro 413451) Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 90;																					
	1.0			16,3	8,4	86	2,7	4,8	5,0	6,8	93	16	470	5,1	7	16	<2		900			
	0-2.0																			5,5		
3.9.2020	VAPOHAM / V15 35.885 Veittijärvi, länsipää (Til.nro 414187) Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 08:15; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 90;																					
	1.0			16,0	7,4	75	1,2	1,8	6,2	7,0	170	21	550	78	16	12	<2		1500			
	5.0			10,7	<0,2	<1	16		6,0	6,2	200	18	450			13			2900			
	9.0			6,8	<0,2	<1	25		6,9	6,3	340	24	840			20			9100			
	0-2.0																			18		

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
3.9.2020	VAPOHAM / V16 35.885 Väärälampi, keskiosa (Til.nro 414188) Kok.syv. 2,8 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 09:15; Näytt.ottaja vs; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 90;																					
	1,0			15,0	5,4	54	6,2	3,5	8,1	6,9	370	34	870	35	270	14	<2		6400			
	2,5			13,0	1,7	16	15		7,3	6,4	510	48	950			17			9800			
	0-2,0																			7,2		
3.9.2020	VAPOHAM / V31 35.933 Lamminpäänlammi (Til.nro 414189) Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja vs;																					
	1,0	humus	H	16,3	7,3	75	8,3	2,8	10,6	6,8	220	20	1000	590	58	54		31	2700			
	0-2																			2,9		
28.9.2020	VAPOHAM / V12 27.043 Kytöniitynoja, Tammela (Til.nro 416930) Kok.syv. 0,15 m; Klo 13:05; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,018 m3/s;																					
	0,1			11,5			23	10	9,2	7,0	330	33	1100			100			4400			
28.9.2020	VAPOHAM / V17 35.923 Alhonoja 0,6 (Til.nro 416946) Kok.syv. 0,20 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,020 m3/s;																					
	0,10			11,5			17	7,9	26,3	7,7	110	7,9	540			100			2100			
28.9.2020	VAPOHAM / V18 35.923 Varsanoja 2 (Til.nro 416947) Klo 14:25; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,00050 m3/s;																					
	0,1			11,7			140	110	13,9	7,2	510	26	1200			230			9800			
28.9.2020	VAPOHAM / V19 35.924 Haaranoja (Til.nro 416933) Kok.syv. 0,30 m; Klo 15:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,03 m3/s;																					
	0,1			12,2			15	6,0	23,0	7,3	180	15	580			150			2500			
28.9.2020	VAPOHAM / V20 35.924 Ypäjoki 0,2 (Til.nro 416934) Kok.syv. 0,30 m; Klo 15:05; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,06 m3/s;																					
	0,1			12,5			25	13	21,7	7,5	130	11	460			110			2200			
28.9.2020	VAPOHAM / V22 35.937 Oksjoki 1,6 (Til.nro 416942) Klo 9:55; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,06 m3/s;																					
	0,1			12,1			1,6	1,5	5,2	6,6	120	18	600			26			630			
28.9.2020	VAPOHAM / V23 35.937 Oksjoki 1,9 (Til.nro 416943) Kok.syv. 0,20 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 45; Virt. 0,054 m3/s;																					
	0,1			12,0			1,1	<1	5,3	6,7	68	12	460			15			380			
30.9.2020	VAPOHAM / V13 35.811 Puujoki yläpuoli (Til.nro 417379) Kok.syv. 0,50 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	0,3			12,6			2,8	2,5	13,9	7,0	75	12	1500			36			480			
30.9.2020	VAPOHAM / V14 35.811 Väljoki, alapuoli (Til.nro 417380) Kok.syv. 0,50 m; Klo 13:05; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	0,3			12,6			2,4	2,0	13,9	7,0	76	12	1400			31			450			

Vapo Oy, Hämeen Ely:n suot (VAPOHAM)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Ulkonäkö	Haju	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	*SO4 mg/l	*Cl mg/l
12.10.2020	VAPOHAM / V1 14.142 Laskuoja, tie 4142 mts (Til.nro 418705) Kok.syv. 0,30 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,080 m3/s;																					
	0,1			8,0			38	21	43,2	6,4	240	18	2500			53			8800		44	82
12.10.2020	VAPOHAM / V10 18.056 Varsaoja yp, 2,4 (Til.nro 418704) Kok.syv. 0,50 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,300 m3/s;																					
	0,3			7,6			19	9,0	12,5	6,9	200	27	3000			89			1800			
12.10.2020	VAPOHAM / V2 14.142 Lemmonjoki,tie 140 mts (Til.nro 418706) Kok.syv. 0,30 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,130 m3/s;																					
	0,1			8,0			16	14	16,4	7,2	150	17	1100			29			3500		16	24
12.10.2020	VAPOHAM / V3 14.141 Myllyoja, tie15002 mts (Til.nro 418707) Kok.syv. 0,90 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,150 m3/s;																					
	0,5			7,8			5,9	4,0	16,3	7,1	140	17	1300			34			2000		14	19
12.10.2020	VAPOHAM / V7 14.821 Oja Jaakkolansuolta 026 (Til.nro 418708) Kok.syv. 0,50 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,010 m3/s;																					
	0,1			7,6			4,9	3,8	8,6	5,4	420	58	990			59			3300			
12.10.2020	VAPOHAM / V9 18.056 Varsaoja 0,3 (Til.nro 418703) Kok.syv. 0,30 m; Klo 14:05; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,400 m3/s;																					
	0,5			8,2			19	9,7	12,2	6,7	200	26	2800			86			2100			
14.10.2020	VAPOHAM / V28 35.985 Kauhaoja (Til.nro 419178) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 14:05; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,015 m3/s;																					
	1.0			8,0			7,6	3,3	4,3	6,4	310	35	710			33			2600			
14.10.2020	VAPOHAM / V29 35.985 Tammenoja (Til.nro 419179) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:55; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,008 m3/s;																					
	1.0			8,7			11	3,7	4,1	6,3	330	32	700			35			3300			
14.10.2020	VAPOHAM / V30 35.985 Tammenoja Rinnansuon yp (Til.nro 419180) Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:40; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,001 m3/s;																					
	1.0			7,6			1,2	2,6	4,0	5,7	210	33	730			17			1600			
28.10.2020	VAPOHAM / V24 35.964 Letonoja 0,1 (Til.nro 421147) Kok.syv. 1,0 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																					
	0,5			7,8			110	33	20,7	6,8	530	26	3100			230			8700			
28.10.2020	VAPOHAM / V25 35.964 Koijoki 5,4 (Til.nro 421148) Kok.syv. 0,50 m; Klo 12:55; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180; Virt. 0,750 m3/s;																					
	0,2			7,8			86	27	14,3	6,8	470	33	2700			180			7100			

LIITE 4. Vapo Oy:n (HAMELY, PIRELY, VARELY) tuotantoalueiden huuhtoumat ja vuosikuormitus vuonna 2020.

KVVY Tutkimus Oy, Tampere



Vesistöalue	Suo	Kunta	ELY	2. ELY	Rakenne	Mittarakenteen valuma-alue ha	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha	Virtaama l/s	Virtaama (WSFS-VEMALA) l/s	K.aine kg	%	Kok.N kg	%	Kok.P kg	%	CODMn kg	%	Huuhoutumat / K.aine Kok.N Kok.P	brutto g/ha/d Kok.P CODMn	Teoreettinen pitoisuuslääs K.aine mg/l µg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CODMn mg/l	Osa-alueen kokonais- kuormitus (kg) / Syke, Vemala K.aine (F6) <-aine (F3)	Kok.N kg	Kok.P kg	Tuotantoalueen osuus kokonaiskuormituksesta (%) K.aine (F3) Kok.N Kok.P					
14 Kymijoen vesistöalue						124,5	0,0	55,8	0,0	43,3	29,8		3044		1325		14		12311																
14.1 Kymijoen alue						52,3	0,0	0,0	0,0	43,2	15,2		2211		868		9,3		1688																
14.142 Myllyjoen va	Laviassuo	Heinola	HAMELY		KK1	52,3	0,0	0,0	0,0	43,2	15,2	200	2211	67	868	10	9,3	-23	1688	44	140,0	55,0	0,59	107	0,4	137,6	1,5	0,3	151810	61930	11120	412	3,6	7,8	2,3
14.8 Sysmän reitin valuma-alue						72,2	0,0	55,8	0,0	0,1	14,6		833		457		4,7		10623																
14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a	Jaakkolansuo	Hartola	HAMELY		PVK1	72,2	0,0	55,8	0,0	0,1	14,6	12940	833	66	457	17	4,7	69	10623	-12	40,8	22,4	0,23	521	0,0	1,1	0,0	0,0	771910	314630	68060	2428	0,3	0,7	0,2
18 Porvoonjoen vesistöalue						29,7	27,1	0,0	0,0	0	7,3		3435		247		2,7		9840																
18.05 Lohdanjoen valuma-alue						29,7	27,1	0,0	0,0	0	7,3		3435		247		2,7		9840																
18.056 Hahmajoen va	Hirvisuo	Hollola	HAMELY		KEM1	29,7	27,1	0,0	0,0	0,0	7,3	410	3435	4	247	26	2,7	56	9840	56	347,2	25,0	0,28	995	0,3	19,1	0,2	0,8	365510	147930	23640	1419	2,3	1,0	0,2
27 Paimionjoen vesistöalue						83,8	41,0	0,0	0,0	26,5	7,9		1064		182		4,6		13230																
27.02 Paimionjoen keskiosan alue						32,8	0,0	0,0	0,0	26,5	2,7		454		62		2,5		2475																
27.021 Juvankosen a	Juvanrahka	Lieto	VARELY		PVK1	32,8	0,0	0,0	0,0	26,5	2,7	7950	454		62		2,5		2475		46,9	6,4	0,26	256	0,0	0,2	0,0	0,0	2496460	999490	99690	9069	0,0	0,1	0,0
27.04 Paimion valuma-alue						51,0	41,0	0,0	0,0	0	5,2		610		120		2,2		10755																
27.043 Pajulanjoen va	Koivansuo	Tammela	HAMELY		PVK1	51,0	41,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1130	610	15	120	36	2,2	72	10755	-68	40,7	8,0	0,14	719	0,0	3,4	0,1	0,3	2613830	1046110	71490	8029	0,1	0,2	0,0
28 Aurajoen vesistöalue						79,5	66,6	0,0	0,0	0,8	5,9		1202		372		7,2		11148																
28.008 Kaulajoen va	Harmantinsuo	Loimaa	VARELY		PVK1	79,5	66,6	0,0	0,0	0,8	5,9	970	1202	53	372	34	7,2	30	11148	0	48,8	15,1	0,29	453	0,0	12,2	0,2	0,4	1959330	786990	84920	8834	0,2	0,4	0,1
31 Laajoen vesistöalue						55,4	42,3	0,0	0,0	0	13,9		1186		433		19		14323																
31.006 Isonsiljanjoen va	Pietarrahka	Laitila	VARELY		PVK	55,4	42,3	0,0	0,0	0,0	13,9	700	1186	46	433	38	19	55	14323	23	58,5	21,4	0,93	706	0,1	19,6	0,9	0,6	428750	171730	41560	1367	0,7	1,0	1,4
33 Lapinjoen vesistöalue						88,3	0,0	71,1	0,0	7,2	12,9		1118		606		13		16587																
33.004 Hinnerjoen a	Joutsuo	Eura	VARELY		PVK1	88,3	0,0	71,1	0,0	7,2	12,9	1170	1118	40	606	24	12,8	32	16587	18	39,1	21,2	0,45	580	0,0	16,4	0,3	0,4	577260	232260	46510	1218	0,5	1,3	1,1
34 Eurajoen vesistöalue						263,2	217,7	0,0	0,0	10,6	45,9		3029		2698		84		96055																
34.013 Irjanteen - Kahalan a	Lammisuo-Kahalansuo	Eura	VARELY		KOS	263,2	217,7	0,0	0,0	10,6	45,9	8850	3029	40	2698	23	84,0	29	96055	7	34,0	30,3	0,94	1080	0,0	9,7	0,3	0,3	692430	279110	106470	1635	1,1	2,5	5,1
34.013 Irjanteen - Kahalan a	Lammisuo-Kahalansuo	Eura	VARELY		PVK	233,9	199,0	0,0	0,0	12,7	28,6	8850	2240	73	1414	37	28,0	44	42231	10	26,2	16,5	0,32	493	0,0	5,1	0,1	0,2	692430	279110	106470	1635	0,8	1,3	1,7
34.023 Ruonjoen va	Eurassuo	Eura	VARELY		PVK	54,2	46,2	0,0	0,0	0,0	7,6	230	477	45	203	30	8,7	25	12388	28	24,0	10,2	0,44	624	0,1	28,0	1,2	1,7	242850	97840	29230	616	0,5	0,7	1,4
35 Kokemaajoen vesistöalue						7064,1	3180,2	293,2	81,8	618	1159,0		144867		30586		1189		1079871																
35.1 Kokemaajoen alue						567,6	467,7	0,0	14,7	15,7	70,2		8379		3374		99,2		111497																
35.127 Sonnilajoen va	Lammisuo	Säkylä	VARELY		PVK1	183,0	138,8	0,0	8,3	15,7	27,1	920	3474	78	1596	34	27,6	52	29509	-11	61,6	27,3	0,47	507	0,1	55,0	1,0	1,0	825100	336580	79730	2611	1,0	2,0	1,1
35.127 Sonnilajoen va	Lammisuo	Säkylä	VARELY		PVK2	63,9	52,0	0,0	0,0	6,8	6,8	920	550	85	178	35	3,2	61	8154	-3	29,0	9,4	0,17	430	0,0	6,1	0,1	0,3	825100	336580	79730	2611	0,2	0,2	0,1
35.127 Sonnilajoen va	Lammisuo	Säkylä	VARELY		PVK3	27,4	16,0	0,0	6,4	0,0	2,9	920	89	50	81	46	1,2	63	3582	11	10,9	9,9	0,15	438	0,0	2,8	0,0	0,1	825100	336580	79730	2611	0,0	0,1	0,0
35.181 Sammaljoen alaosan a	Hakasuo	Huittinen	VARELY		KOS1	54,5	44,3	0,0	0,0	0,0	6,1	3230	993	72	237	16	8,6	55	9804	-8	61,4	14,7	0,53	606	0,0	2,3	0,1	0,1	1087350	437980	81390	3801	0,2	0,3	0,2
35.181 Sammaljoen alaosan a	Nanhiansuo	Huittinen	VARELY		PVK1	37,4	33,2	0,0	0,0	0,0	4,8	3230	197	93	174	56	12,0	76	10784	27	16,3	14,4	0,11	890	0,0	1,7	0,1	0,1	1087350	437980	81390	3801	0,0	0,2	0,3
35.181 Sammaljoen alaosan a	Nanhiansuo	Huittinen	VARELY		PVK2	70,5	70,1	0,0	0,0	0,0	10,6	3230	1503	71	501	34	22,0	56	23060	11	58,8														

LIITE 4. Vapo Oy:n (HAMELY, PIRELY, VARELY) tuotantoalueiden huuhtoumat ja vuosikuormitus vuonna 2020.

KVVY Tutkimus Oy, Tampere



Vesistöalue	Suo	Kunta	ELY	2. ELY	Rakenne	Mittarakenteen valuma-alue ha	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha	Virtaama l/s	Virtaama (WSFS-VEMALA) l/s	K.aine kg	Kok.N %	Kok.P %	CODMn kg	Huuhtoutumat / brutto g/ha/d	Teoreettinen pitoisuuslääs	Osa-alueen kokonais- kuormitus (kg) / Syke, Vemala	Tuotantoalueen osuus kokonaiskuormituksesta (%)																				
36.025	Pukanluoman va	Kurkikeidas	Honkajoki, Kankaanpää	VARELY	KOS3	105,5	36,4	0,0	1,0	3,2	27,7	1120	2612	336	21,0	11259	178,9	23,0	1,44	771	0,1	9,5	0,6	0,3	691370	282030	56740	2103	0,9	0,6	1,0									
36.025	Pukanluoman va	Satamakeidas	Honkajoki, Kankaanpää	VARELY	KOS5	62,6	31,8	0,0	0,0	11,0	17,1	1120	1213	422	22,0	6619	77,6	27,0	1,41	424	0,0	11,9	0,6	0,2	691370	282030	56740	2103	0,4	0,7	1,0									
36.03 Honkajoen alue																																								
36.031	Marjakylän a	Marjakeidas	Honkajoki	VARELY	KOS1	106,4	82,0	0,0	0,0	2,1	11,2	11610	899	549	11,0	18690	29,3	17,9	0,36	609	0,0	1,5	0,0	0,1	415920	170090	55480	1815	0,5	1,0	0,6									
36.032	Honkaluoman a	Kotkankeidas	Honkajoki	VARELY	KOS/PVK	177,1	0,0	90,1	3,9	3,9	30,9	10540	2412	653	18,4	16624	75,4	19,8	0,56	477	0,0	2,0	0,1	0,1	713270	292600	44300	2359	0,8	1,5	0,8									
36.032	Honkaluoman a	Lakikeidas	Honkajoki	VARELY	KOS4	118,0	0,0	0,0	0,0	4,9	11,8	10540	989	118	4,1	2524	121,1	22,8	0,93	741	0,0	0,8	0,0	0,0	713270	292600	44300	2359	0,5	0,6	0,5									
36.032	Honkaluoman a	Satamakeidas	Honkajoki, Kankaanpää	VARELY	KOS4	54,0	30,5	0,0	0,0	2,8	12,5	10540	1472	277	11,4	9001	64,3	14,5	0,95	346	0,1	25,8	1,7	0,6	482370	203740	40350	1877	1,3	1,5	2,1									
36.037	Pukaran pikkujoen va	Satamakeidas	Honkajoki, Kankaanpää	VARELY	PVK1	190,3	112,4	0,0	0,0	0,0	41,5	730	2637	594	38,8	14198	63,3	12,1	0,60	356	0,0	7,3	0,4	0,2	482370	203740	40350	1877	0,4	0,4	0,4									
36.037	Pukaran pikkujoen va	Satamakeidas	Honkajoki, Kankaanpää	VARELY	KOS2	71,8	26,2	0,0	10,1	1,7	10,8	730	879	168	8,3	4932	104,5	18,5	1,05	399	0,4	69,6	4,0	1,5	482370	203740	40350	1877	4,4	4,0	4,8									
36.037	Pukaran pikkujoen va	Satamakeidas	Honkajoki, Kankaanpää	VARELY	KOS3	400,8	236,7	0,0	0,0	0,1	87,5	730	9036	1603	91,0	34492																								
36.04 Karvianjoen yläosan alue																																								
36.047	Mustajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY	PVK2	67,3	54,1	0,0	3,8	0,0	6,3	570	157	127	2,4	11767	7,4	6,0	0,11	557	0,0	7,1	0,1	0,7	436500	175550	41660	1317	0,1	0,3	0,2									
36.05 Tuorijoen valuma-alue																																								
36.053	Lauttijärvenjoen a	Heitonneva	Merikarvia	VARELY	PVK1	85,8	68,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1150	1129	453	18,5	16526	45,1	18,1	0,74	660	0,031	12,5	0,5	0,5	261920	105480	19200	688	1,1	2,4	2,7									
36.06 Otamonjoen valuma-alue																																								
36.063	Samminjoen va	Leppisuot 2	Siikainen	VARELY	PVK1	124,0	0,0	103,3	3,2	0,5	20,6	2300	1761	707	28,9	25776	45,1	18,1	0,74	660	0,0	9,7	0,4	0,4	245740	99670	18040	688	1,8	3,9	4,2									
36.066	Leppijoen va	Leppisuot 1	Siikainen	VARELY	KOS1	114,0	0,0	71,2	0,0	7,0	20,6	810	3078	621	-5	12,0	21045	107,8	21,8	0,43	737	0,1	24,3	0,5	0,8	327030	132050	24510	934	2,3	2,5	1,3								
36.067	Rynkäjoen va	Huidankeidas	Honkajoki	VARELY	PVK1	162,8	117,4	0,0	0,0	11,9	0,0	820	2128	854	34,9	31148	45,1	18,1	0,74	660	0,1	33,0	1,4	1,2	334630	136700	27810	1166	1,6	3,1	3,0									
36.08 Suomijoen valuma-alue																																								
36.081	Suomijoen alaosan a	Haitikeidas/Loukaskeidas	Karvia, Parkano	VARELY	PIRELY	KOS1-3	632,0	217,1	52,6	0,0	38,7	59,3	1960	6838	1897	76,7	77450	108,1	21,7	0,91	781	0,0	8,8	0,4	0,3	406550	164550	39990	1681	1,7	1,4	1,4								
36.081	Suomijoen alaosan a	Haitikeidas/Loukaskeidas	Karvia, Parkano	VARELY	PIRELY	PVK1	146,3	68,9	0,0	0,0	0,0	4,9	1960	813	326	13,3	11900	45,1	18,1	0,74	660	0,0	5,3	0,2	0,2	406550	164550	39990	1681	0,5	0,8	0,8								
36.084	Kattilajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY	KEM1	8,3	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	670	71	28	1,2	1036	45,1	18,1	0,74	660	0,0	1,3	0,1	0,0	295740	123140	28060	1143	0,1	0,1	0,1									
36.084	Kattilajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY	PVK1	191,6	0,0	52,6	0,0	16,4	31,9	670	1656	260	15,0	14385	65,8	10,3	0,59	571	0,1	12,3	0,7	0,7	295740	123140	28060	1143	1,3	0,9	1,3									
36.084	Kattilajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY	KK1	67,6	0,0	0,0	0,0	5,1	9,3	670	103	15	1,0	564	55,2	7,9	0,52	303	0,0	0,7	0,0	0,0	295740	123140	28060	1143	0,1	0,1	0,1									
36.084	Kattilajoen va	Pohjoisneva	Parkano	PIRELY	PVK1	51,5	33,6	0,0	0,0	8,0	0,0	670	571	320	9,0	13119	37,6	21,1	0,59	864	0,03	15,2	0,4	0,6	295740	123140	28060	1143	0,5	1,1	0,8									
36.084	Kattilajoen va	Suomikeidas	Karvia	VARELY	KOS1-2	43,7	37,0	0,0	0,0	0,0	8,4	670	442	266	5,6	9202	32,7	19,7	0,41	681	0,0	12,6	0,3	0,4	295740	123140	28060	1143	0,4	0,9	0,5									
36.085	Ojajoen va	Haitikeidas/Loukaskeidas	Karvia	VARELY	PVK2	53,1	33,1	0,0	0,0	0,0	9,7	220	464	135	8,8	7603	38,4	11,2	0,72	629	0,1	19,5	1,3	1,1	95170	39220	8510	383	1,2	1,6	2,3									
42 Kyrönjoen vesistöalue																																								
42.05 Mustajoen valuma-alue																																								
42.053	Iivesjoen yläosan va	Aikkia	Karvia, Parkano	VARELY	PIRELY	KOS1	669,3	51,2	239,1	0,0	9,2	121,9	630	12725	1465	52,2	64515	152,9	15,2	0,58	585	0,5	53,4	2,0	2,0	333890	143410	44350	1081	7,4	2,4	3,7								
42.056	Mustaluoman va	Sompaneva	Parkano	PIRELY	VARELY	PVK3	210,8	51,2	57,7	0,0	0,0	40,3	580	2085	405	12,2	23817	52,4	10,2	0,31	599	0,1	22,1	0,7	1,3	391110	157370	26730	1129	1,3	1,4	1,1								
42.07 Seinäjoen valuma-alue																																								
42.073	Kälviän a	Hietasalonneva 2	Virrat	PIRELY	PVK1	49,4	0,0	0,0	43,9	0,0	8,7	3930	154	155	47	5,7	10956	9,6	9,6	0,36	684	0,0	1,3	0,0	0,1	413040	167620	49210	1676	0,1	0,3	0,3								
42.076	Kurjenjoen va	Tuuranneva	Virrat	PIRELY	KOS1	542,3	27,2	0,0	0,0	14,0	0,0	1080	2290	286	12,2	7233	152,3	19,0	0,81	481	0,1	8,4	0,4	0,2	427000	173720	32620	1341	1,3	0,9	0,9									
42.076	Kurjenjoen va	Tuuranneva	Virrat	PIRELY	KOS2	53,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1080	167	21	0,9	527	152,3	19,0	0,81	481	0,0	0,6	0,0	0,0	427000	173720	32620	1341	0,1	0,1	0,1									
83 Selkämeren rannikkoalue																																								
83.069	Trolssinojan va	Kirinneva	Merikarvia	VARELY	PVK1-2	588,7	376,4	117,3	0,0	0,0	11,2	430	11033	3508	135,0	128124	45,1	18,1	0,74	660	0,1	57,1	2,3	2,1	203480	183400	16710	626	1,1	4,6	5									
83.073	Kasalanjoen va	Iso-Rydistönkeidas	Merikarvia	VARELY	KOS1	163,6	137,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1180	5413	1087	45,6	39111	108,1	21,7	0,91	781	0,1	29,2	1,2	1,1	680340	613040	54410	2170	0,9	2,0	2,1									
83.073	Kasalanjoen va	Iso-Rydistönkeidas	Merikarvia	VARELY	PVK1	54,8	45,2	0,0	0,0	0,0	11,2	1180	495	365	5,4	14021	30,0	22,2	0,33	850	0,0	9,8	0,1	0,4	680340	613040	54410	2170	0,1	0,7	0,2									
83.073	Kasalanjoen va	Kotoneva	Merikarvia	VARELY	PVK1	152,6	136,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1180	2244	990	36,8	32835	45,1	18,1	0,74	660	0,1	24,2	1,0	0,9	680340	613040	54410	2170	0,4	1,7	1,7									
83.073	Kasalanjoen va	Kotoneva	Merikarvia	VARELY	PVK2	57,3	57,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1180	950	381	15,6	13900	45,1	18,1	0,74	660	0,0	10,2	0,4	0,4	680340	613040	54410	2170	0,2	0,7	0,7									

