

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'KVY' in a white, sans-serif font, centered within a blue, rounded rectangular shape that has a slight gradient and a wavy bottom edge.

KVY

Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2019/ Hämeen ELY-keskuksen alue

Asta Laari
Jaana Lahdenniemi
Marika Paakkinen
Harri Perälä
Karri Reiman



RAPORTTI

2020

nro 367/20

Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2019 / Hämeen ELY-keskuksen alue

Tutkimusraportti nro 367/20, 28.02.2020

Laari, A., Lahdenniemi, J., Paakkinen, M., Perälä, H. ja Reiman, K. 2020. Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2019 / Hämeen ELY-keskuksen alue. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 367/20. 80 s + liitteet.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy
- Koonnut Harri Perälä

Tilaaaja:

Vapo Oy

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KÄYTTÖ- JA HOITOTARKKAILU	2
3.	PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TOTEUTUS VUONNA 2019	2
3.1	TARKKAILUKOHTTEET	2
3.2	PÄÄSTÖTARKKAILUN TOTEUTUS	3
3.2.1.	Näytteenotto ja virtaamamittaus	3
3.2.2.	Poikkeustilanteiden tarkkailu	3
3.2.3.	Päästötarkkailunäytteiden analysointi	3
3.2.4.	Päästöjen laskenta	4
3.2.5.	Huomioita päästölaskentaan	5
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.	Väärälammensuo (Hattula)	9
5.2.1.1	Kuormitustarkkailu	9
5.2.1.2	Vesistötarkkailu	14
5.2.2.	Röyhynsuo (Janakkala)	16
5.2.2.1	Kuormitustarkkailu	16
5.2.2.2	Vesistötarkkailu	19
5.3	LOIMIJOEN ALUE (35.9)	21
5.3.1.	Okssuo (Tammela)	21
5.3.1.1	Okssuon kuormitustarkkailu	21
5.3.1.2	Okssuon vesistötarkkailu	26
5.3.2.	Rinnansuo (Tammela)	29
5.3.2.1	Rinnansuon kuormitustarkkailu	30
5.3.2.2	Rinnansuon vesistötarkkailu	34
5.3.3.	Letonsuo (Forssa)	37
5.3.3.1	Letonsuon kuormitustarkkailu	37
5.3.3.2	Letonsuon vesistötarkkailu	41
5.3.4.	Varsansuo (Ypäjä)	43
5.3.4.1	Kuormitustarkkailu	43
5.3.4.2	Vesistötarkkailu	45
5.3.5.	Letkunsuo (Ypäjä)	49
5.3.5.1	Kuormitustarkkailu	49
5.3.5.2	Vesistötarkkailu	52
6.	TARKKAILUTULOKSET / PAIMIONJOEN VESISTÖALUE (27)	54
7.	PAIMIONJOEN KESKIOSAN ALUE (27.04)	54
7.1.1.	Koivansuo (Tammela)	54

7.1.1.1	Kuormitustarkkailu	55
7.1.1.2	Koivansuon vesistötarkkailu.....	58
8.	TARKKAILUTULOKSET / PORVOONJOEN VESISTÖALUE (18)	60
8.1	LUHDANJOEN VALUMA-ALUE (18.05)	61
8.1.1.	Hirvisuo (Hollola).....	61
8.1.1.1	Kuormitustarkkailu	61
8.1.1.2	Vesistötarkkailu	64
9.	TARKKAILUTULOKSET / KYMIJOEN VESISTÖALUE (14)	67
9.1	SYSMÄN REITIN VALUMA-ALUE (14.8)	67
9.1.1.	Jaakkolansuo (Hartola)	67
9.1.1.1	Kuormitustarkkailu	67
9.1.1.2	Vesistötarkkailu	71
9.2	RUOTSALAISEN ALUE (14.14).....	72
9.2.1.	Laviassuo (Heinola)	72
9.2.1.1	Kuormitustarkkailu	73
9.2.1.2	Vesistötarkkailu	76
10.	YHTEENVETO	79

VIITTEET

LIITTEET

- Liite 1. Turvetuotannon käsitteitä ja terminologiaa.
- Liite 2. Veden laatuun liittyviä muuttujia.
- Liite 3. Vesistötarkkailutulokset / ojanäytteet.
- Liite 4. Vesistötarkkailutulokset / järvet.
- Liite 5. Kuormituskooste.
- Liite 6. Tuotantoalueiden sijaintikartta.

Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2019/ Hämeen ELY-keskuksen alue

1. Johdanto

Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailut perustuvat ympäristölupapäätöksissä määrättyihin tarkkailuvelvoitteisiin.

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.

Näytteenoton ja analysoinnin suoritti vuonna 2019 KVVY Tutkimus Oy. Näytteenottajat ovat olleet sertifioituja ja vesianalyysit on tehty KVVY:n laboratoriossa, joka on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064. 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. rannakasateet yms.). Konsultti käyttää käyttötarkkailuyhteenvetojen 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 2019

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
Röyhysuio	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 2019 yhteensä 11 tuotanto-alueella 30 vesistöhavaintopaikkaa (20 oja-asemaa ja 10 syvänneasemaa).

Vesistöhavaintopaikkojen vedenlaatua tarkastellaan vuoden 2019 ja mahdollisten 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 tuotanto-alueilla 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 kertanäytteinä. Näytteenoton yhteydessä tarkastetaan rakenteiden ja mittapadon toiminta sekä mitataan hetkellinen virtaama mahdollisen virtaamamittarin kalibrointia varten. Jatkuvatoimiset virtaamamittarit mittaavat hydrostaattista painetta ja ilmoittavat vedenpinnan korkeuden. Pinnankorkeus ja kellonaika siirtyvät langattomasti palvelimelle.

Näytteenottotiheydessä on noudatettu ympäristöluvista 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 analyysisejätarpeen mukaan. Tulvatarkkailu suoritettiin vuonna 2019 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. Vuonna 2019 poikkeustilanteiden näytteiden määrä jäi vähäiseksi.

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. Ympärivuotisten 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 lisäanalyyskejä. Mahdolliset omavalvontanäytteet analysoidaan laajan analyysivalikoiman mukaisesti.

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

Määriykset	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

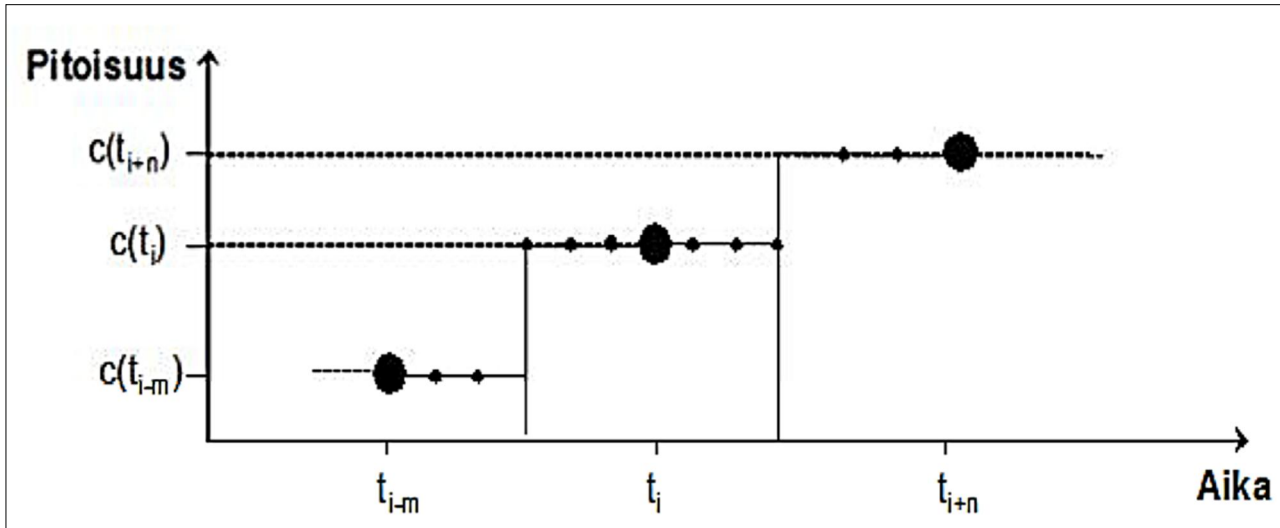
Kuormitus on laskettu bruttokuormituksena mittapadon valuma-alueelle, joka voi sisältää tuotantokunnossa olevaa aluetta, levossa olevaa aluetta, valmistelussa olevaa aluetta sekä mahdollisesti tukitms. aluetta. Kuormitukset on laskettu kaikille alueille tuotannosta jo poistuneet jälkihoitovaiheen alueen 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. Toisekseen suolta lähtevän veden pitoisuuden oletetaan olevan havaintopäivänä mitatun suuruinen havaintopäivän (ti) ja sitä edeltävän havaintopäivän (ti-m) puolivälistä havaintopäivän ja sitä seuraavan havaintopäivän (ti+n) puoleenväliin (kuva 3.1). Poikkeamatilanteiden (ohjuuksutus 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 keski-kuormitusta, 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 ohijuokutusten 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.

3.2.5. 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 ominaiskuormitussoiden keskivalumia. Lähde on ilmoitettu näissä tapauksissa kuormituslaskennan yhteydessä.

Ominaiskuormitussuot

Käytännössä ominaiskuormitussoita ovat ympärivuotiset tarkkailupisteet, joilta on saatu luotettavat vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitussoiden virtaama- ja vedenlaatatietoja käytetään apuna muiden tarkkailukohteiden päästölaskennassa.

Vuodelle 2019 (kuten ei myöskään vuosille 2017-2018) ei valittu erikseen ns. ominaiskuormitussoita tarkkailun muututtua aiempaa selvemmin ELY-keskuskohtaiseksi. Käytännössä eri soilla on käytetty vesienkäsittelymuotoina pintavalutusta, kosteikkoja – kasvillisuuskenttiä sekä kolmantena vesienkäsittelymuotona vesien kemiallinen käsittely. Nyt ominaiskuormitusluvuista (g/ha d) on esitetty (liite 5) koko aineiston keskiarvot ELY-keskuksittain.

Harvemman näytteenoton suot

Täydentävät tarkkailukohteet ovat kohteita, joilta on näytteitä ympärivuotisia kohteita harvemmin, esimerkiksi 4–7 kertaa vuodessa. Myös näiden kohteiden päästölaskennassa on käytetty vain kohteen omia vedenlaatutuloksia. Virtaamatietoina on käytetty joko sopivan yksittäisen lähellä sijaitsevan kohteen valumia tai lähialueella sijaitsevien ominaiskuormitussoiden keskivalumia. Muutoin laskenta-periaatteet ovat samat kuin ympärivuotisille kohteille.

Joissakin tapauksissa kuormitus on arvioitu jonkin sopivan läheisen kohteen ominaiskuormituksilla, 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 jaksotukseen.

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 2019.

	Suo	Kunta	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha
14.1 Kymijoen alue			0	43	0	0
14.142 Myllyjoen va	Laviassuo	Heinola	0	43	0	0
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	Röyhynsuo	Janakkala	119	0	0	14
35.885 Renkajoen yläosan va	Väärälammensuo	Hattula	95	0	0	30
35.9 Loimijoen valuma-alue yht.			227	2	4	24
35.923 Jokioisen a	Varsansuo	Ypäjä	25	0	0	0
35.924 Ypäjoen va	Letkunsuo	Ypäjä	8	0	0	16
35.937 Oksjoen va	Okssuo	Tammela	121	2	4	2
35.964 Koijoen yläosan a	Letonsuo	Forssa	30	0	0	6
35.985 Kauhajoen va	Rinnansuo	Tammela	44	0	0	0
Kaikki turvetuotantoalueet yhteensä			509	101	4	68

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 määrättyä.

Joki-, puro- ja ojavessinäytteet 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. Syväneaseemilta kirjataan ylös myös näkösyvyydet (m).

Kaikkien tuotantoalueiden vesistötarkkailuhavaintopaikkojen vuoden 2019 analyysitulokset löytyvät liitteistä 3 ja 4 sekä tuotantoalueiden sijainti liitteessä olevasta kartasta (liite 6).

Taulukko 4.2. Vesistöasemien näytesyvyydet ja niiltä tehtävät määritykset.

Määrittelyt	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
Ammoniumtyyppi (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 2018 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 509 ha, valmisteilla 4 ha, levossa 101 ha) sijaitsevat Kokemäenjoen latvoilla ja niiden valuma-alueosuus jää pieneksi.

5.2 Vanajan reitin valuma-alue (35.8)

5.2.1. Väärälammensuo (Hattula)

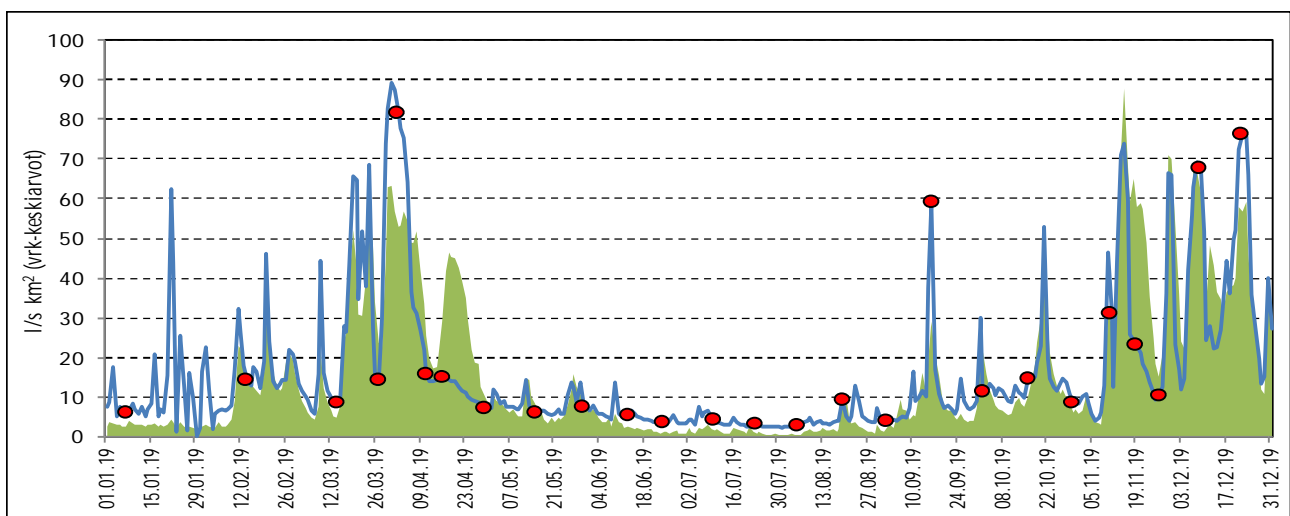
Väärälammensuo sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Renkajoen yläosan valuma-alueella (taulukko 5.1). Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutuskenttä ja kosteikko. Väärälammensuon kuivatusvedet purkautuvat vesistöön kahta laskuojaa pitkin: Pikkulamminojan kautta Veittijärveen sekä Väärälammen, Keskisen, Alalammen ja Pikkulamminojan kautta Veittijärveen. Veittijärvi laskee Renkajokeen. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen.

Taulukko 5.1 Väärälammensuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

Väärälammensuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
Lupapäätökset / LSY, AVI	Hattula, Hämeenlinna	35.8 Vanajan reitin va	35.88 Hyvikkälänjoen va	35.885 Renkajoen yläosan va
Lupapäätökset / VHO	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	
	Pvm	Päätös numero	Dnro	
Tarkkailuvelvoitteet	10.10.2007	07/0328/1		
	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	19,1
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1	90,7	67,8	13.5.2019 - 9.8.2019	61
KOS1	108,3	26,9		

5.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Kosteikon KOS1 keskivalunnan laskemiseen käytetään PVK1 tietoja. Valunta oli suurinta maaliskuussa sekä marras-joulukuussa (kuva 5.1). Väärälammensuon vuoden 2019 keskivalunta oli 16,3 l/s km². Keskivalunnan perusteella keskivirtaama oli kosteikon KOS1 alapuolella 17,7 l/s ja pintavalutuskentän PVK1 alapuolella 14,8 l/s.



Kuva 5.1. Väärälammensuon (PVK1) 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.

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 on ollut niin hyvä, että fosforin puhdistuksessa on mahdollista saavuttaa enää kovin korkeaa puhdistustehokkuutta (%). Typen ja humuksen osalta puhdistusteho oli parempi (taulukko 5.3). Pintavalutuskentältä poistuvan veden fosforitasoa voitiin pitää matalana. Kosteikolta poistuva vesi oli laadultaan parempaa kuin edellisvuotena, vain fosforin osalta pitoisuustaso oli samaa tasoa (taulukko 5.4). Kosteikon puhdistusteho oli niin ikään edellisvuotta parempi lukuun ottamatta fosforia. Kosteikolta lähtevän veden fosforipitoisuus on maltillinen ja ojavesien luonnontasolla.

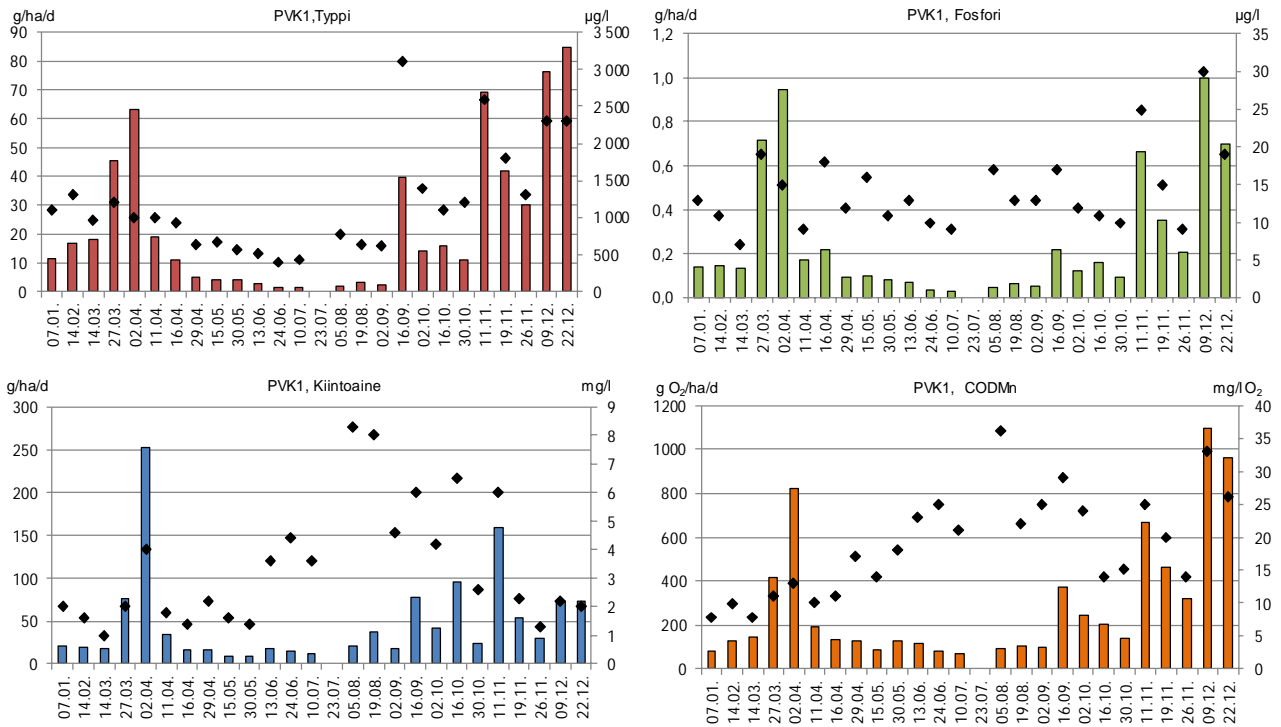
Huuhtoumat (g/ha d) painoutuivat molemmilla vesienkäsittelyrakenteilla maaliskuuhun runsasvalumaiseen ajanjaksoon sekä loppuvuoteen (kuva 5.2 ja kuva 5.3).

Kosteikon ja pintavalutuskentän kuormitukset on laskettu käyttämällä alapuolisilta tarkkailupisteiltä mitattuja pitoisuuksia sekä pintavalutuskentän PVK1 valumia. Väärälammensuon molemmilta vesienkäsittelyrakenteilta lähtevä keskimääräinen huuhtouma oli kaikkien jakeiden osalta pienempää kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.2).

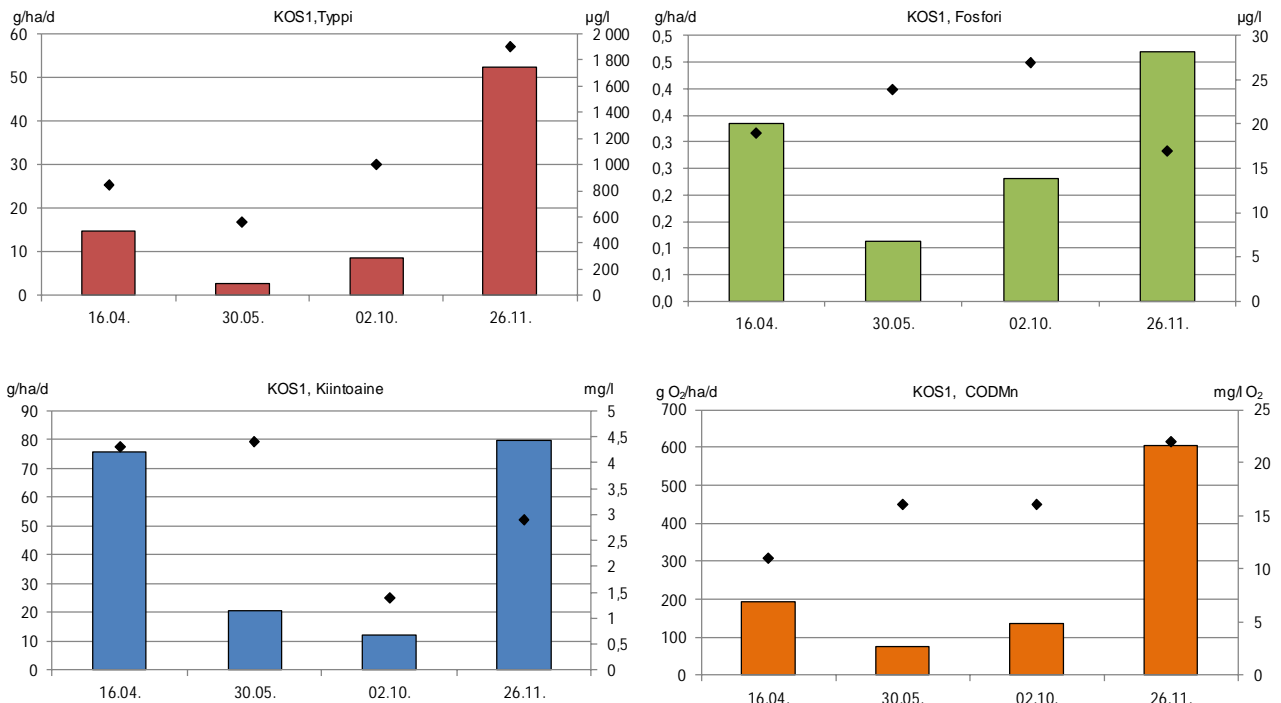
Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli sekä pintavalutuskentän että kosteikon alapuolella selvästi alhaisempi. Väärälammensuon tuotantoalueen kokonaiskuormitus koostuu kosteikon ja pintavalutuskentän yhteenlasketusta kuormituksesta (taulukko 5.2).

Taulukko 5.2. Väärälammensuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Väärälammensuo 35.885 Renkajoen yläosan va PVK1	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
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
2016	83	19	0,19	320	3781	815	32,0	27069
KOS1								
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
2016	82	23	0,24	282	1477	415	4,4	5071
Keskimäärin vuonna 2019								
HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				
PIRELY (n = 44)	61	13	0,53	517				
VARELY (n = 54)	62	16	0,67	497				
Kokoalue (n = 108)	73	16	0,59	499				
Väärälammensuo yhteensä					1979	874	11,1	10980



Kuva 5.2. Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019.



Kuva 5.3. Väärälammensuon kosteikon KOS1 typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019.

Taulukko 5.3. Väärälammensuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Väärälammensuo, PVK1 Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa				67,8 ha																			
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuol 90,7 ha		Levossa		0,0 ha																					
Vesistöalue:		35.885 Renkajoen yläosan va		Yläpuol 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.	
				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				
7.1.2019	1.1. - 26.1.	12,2	4,5	5,8	2,0	66			1800	1100	39	20	13	35	14	7,8	44	6,5	6,4	1400	590	37	150	6,0	4,0	8,9	1,4	6,9	
14.2.2019	27.1. - 28.2.	14,8	14,5	11	1,6	85			1700	1300	24	17	11	35	7,6	9,9	-30	6,5	6,5									6,3	
14.3.2019	1.3. - 20.3.	21,4	4,5	4,7	1,0	79			1600	970	39	14	7,0	50	13	7,8	40	6,5	6,4	1300	600	76	250	3,0	<2	15	1,1	7,4	
27.3.2019	21.3. - 30.3.	43,7	16,9	7,5	2,0	73			1600	1200	25	25	19	24	14	11	21	6,6	6,6	1100	530	140	370	5,0	2,0	7,2	1,9	6,4	
2.4.2019	31.3. - 6.4.	73,2	88,6	9,2	4,0	57			1200	1000	17	25	15	40	16	13	19	6,0	6,3									3,0	
11.4.2019	7.4. - 13.4.	22,3	14,5	7,0	1,8	74			1600	1000	38	13	9,0	31	16	10	38	6,6	6,5	1200	360	120	440	3,0	3,0	6,6	1,6	5,6	
16.4.2019	14.4. - 22.4.	13,9	13,4	19	1,4	93			1500	930	38	26	18	31	15	11	27	6,6	6,6									5,6	
29.4.2019	23.4. - 7.5.	8,8	7,8	5,7	2,2	61			1700	640	62	15	12	20	15	17	-13	6,8	6,6									5,9	
15.5.2019	8.5. - 22.5.	7,2	9,5	6,0	1,6	73			1900	670	65	25	16	36	17	14	18	6,9	6,8	1700	110	50	300	4,0	2,0	7,2	2,0	6,4	
30.5.2019	23.5. - 6.6.	8,3	8,6	7,6	1,4	82			1800	570	68	19	11	42	17	18	-6	6,7	6,7									7,0	
13.6.2019	7.6. - 18.6.	5,9	3,0	25	3,6	86	8,9		1600	520	68	17	13	24	16	23	-44	6,8	6,7									8,1	
24.6.2019	19.6. - 2.7.	3,8	6,4	22	4,4	80	9,1		1500	400	73	12	10	17	15	25	-67	6,8	6,9	1300	27	52	16	5,0	5,0	7,1	3,5	9,6	
10.7.2019	3.7. - 23.7.	4,0	5,7	10	3,6	64			1900	430	77	14	9,0	36	17	21	-24	6,8	6,9									8,8	
23.7.2019																													
5.8.2019	24.7. - 12.8.	3,0	2,0	11	8,3	25			1800	770	57	11	17	-55	17	36	-112	6,8	6,8	1200	270	64	12	<2	<2	9,2	17	16	
19.8.2019	13.8. - 26.8.	5,5	12,3	12	8,0	33			2200	640	71	20	13	35	21	22	-5	6,7	6,8									11	
2.9.2019	27.8. - 9.9.	4,6	2,0	9,1	4,6	49			1700	630	63	14	13	7	16	25	-56	6,8	6,8									12	
16.9.2019	10.9. - 24.9.	14,9	58,7	8,0	6,0	25			5300	3100	42	32	17	47	47	29	38	5,7	6,5	2600	1200	1800	1100	<2	<2	3,4	2,5	11	
2.10.2019	25.9. - 9.10.	11,8	10,0	44	4,2	90	19		3300	1400	58	26	12	54	37	24	35	6,4	6,7									7,8	
16.10.2019	10.10. - 23.10.	16,9	10,4	8,0	6,5	19			2400	1100	54	17	11	35	27	14	48	6,6	6,8									8,0	
30.10.2019	24.10. - 5.11.	10,7	5,7	5,3	2,6	51			2200	1200	45	17	10	41	21	15	29	6,6	6,5	1700	310	170	560	36	28	7,4	2,1	7,9	
11.11.2019	6.11. - 15.11.	30,8		2,8	6,0	-114			1700	2600	-53	15	25	-67	15	25	-67	6,6	6,4									7,8	
19.11.2019	16.11. - 22.11.	26,9		2,3					1800			15			20			6,5		490		980						7,4	
26.11.2019	23.11. - 2.12.	26,6	12,3	5,6	1,3	77			2200	1300	41	15	9,0	40	19	14	26	6,5	6,4									7,2	
9.12.2019	3.12. - 15.12.	38,5	75,8	5,2	2,2	58			2800	2300	18	29	30	-3	43	33	23	6,2	6,5	1300	830	850	1000	3,0	<2	2,5	1,3	6,6	
22.12.2019	16.12. - 31.12.	42,7	75,8	3,8	2,0	47			2600	2300	12	25	19	24	31	26	16	6,0	6,4	1200	750	830	1000	3,0	3,0	2,1	1,1	6,4	
Keskiarvo	(n=26)	16,3	20,1	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	
Mediaani			10,0	7,8	2,3				1800	1000		17	13		17	18		6,6	6,6	1300	510	120	405	3,0	2,0	7,2	1,8	7,4	
Minimi			2,0	2,8	1,0				1200	400		11	7,0		7,6	7,8		5,7	6,3	1100	27	37	12	1,0	1,0	2,1	1,1	3,0	
Maksimi			88,6	44	8,3				5300	3100		32	30		47	36		6,9	6,9	2600	1200	1800	1100	36	28	15	17	16	
2018	(n=24)	34,6	15,2	26	3,2	88			1875	1113	41	34	14	57	22	26	-17	6,6	6,6	1313	393	193	277	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	
2016	(n=28)	15,9		28	4,9	82			2019	1234	36	26	13	36	27	23	11	6,5	6,5	1117	465	137	229	4,0	2,0	6,7	3,3		
Lisähuomioita:																													

Taulukko 5.4. Väärälammensuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä kosteikon puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Väärälammensuo, KOS1 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		Yläpuoli 104,6 ha		Valmistelussa		0,0 ha											
Purkuvesistö:		Veittijärvi-Renkajoki				Poistunut		22,2 ha											
						Yhteensä		49,1 ha											
Havaintopäivä	Kuormitusjakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH	
*) 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
				mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂				
16.4.2019	1.1. - 8.5.	20,4	10,4	8,5	4,3	49			1400	840	40	23	19	17	16	11	31	6,5	6,6
30.5.2019	9.5. - 31.7.	5,4	6,4	6,8	4,4	35			1000	560	44	21	24	-14	18	16	11	6,6	7,3
2.10.2019	1.8. - 29.10.	9,9	7,0	5,7	1,4	75			2100	1000	52	20	27	-35	23	16	30	6,4	6,8
26.11.2019	30.10. - 31.12.	31,9	5,7	6,4	2,9	55			1800	1900	-6	14	17	-21	19	22	-16	6,5	6,5
Keskiarvo	(n=4)	16,3	7,4	6,9	3,3	53			1575	1075	32	20	22	-12	19	16	14	6,5	6,8
Mediaani			6,7	6,6	3,6				1600	920		21	22		19	16		6,5	6,7
Minimi			5,7	5,7	1,4				1000	560		14	17		16	11		6,4	6,5
Maksimi			10,4	8,5	4,4				2100	1900		23	27		23	22		6,6	7,3
2018	(n=4)	34,6		11,9	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
2016	(n=8)	15,9		12	6,8	43			1533	1341	18	20	20	-1	24	23	1	6,4	6,8

5.2.1.2 Vesistö tarkkailu

Väärälammensuon vesistö tarkkailuasemat sijaitsevat Veittijärvessä ja Väärälammessa (taulukko 5.5).

Taulukko 5.5. Väärälammensuon vesistö tarkkailuaseman perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistö asema	Vesistö alue	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 5.6). Typpiyhdisteitä on luonnontasoa enemmän. Fosforipitoisuudet ovat olleet keskimäärin lievästi rehevien vesien tasoa. Vuonna 2019 Väärälammen rehevyystaso oli fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevä, mutta levän määrää kuvastavan a-klorofyllin pitoisuus oli rehevien vesien tasolla. Levää on todettu ajoittain ennenkin runsaasti. Happitilanne oli sekä talvella että kesällä kokonaisuutena tyydyttävällä tasolla, sillä happivaje oli voimakas koko vesimassassa. Pohjan läheltä oli happi kulunut vähiin, mutta aivan kokonaan se ei ollut loppunut.

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 Veittijärvessäkin ajoittain erittäin runsaasti. Veittijärvi on selvästi syvämpi (maksimisyvyys 10 m) kuin Väärälampi, mistä johtuen Veittijärven alusvedessä on todettu voimakkaampaa happivajetta ja vesi on ollut usein lähes hapeton. Happitilanne säilyi talvella 2019 melko hyvänä, mutta kesällä se heikentyi kokonaisuutena tyydyttäväksi pohjan läheisen vesikerroksen muodostuttua hapettomaksi (< 0,2 mg O₂/l). Vesi oli hapetonta jo 5 metrin syvyydeltä lähtien.

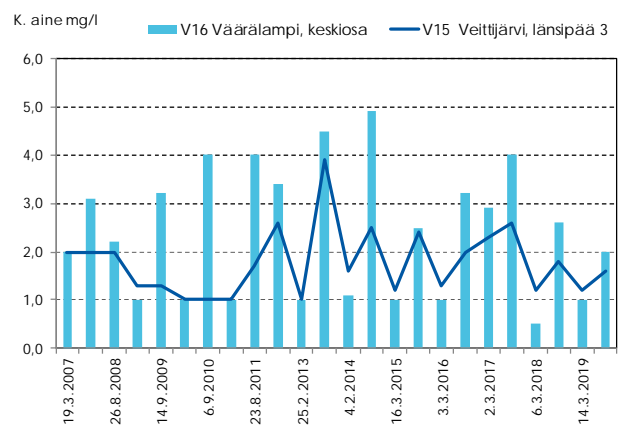
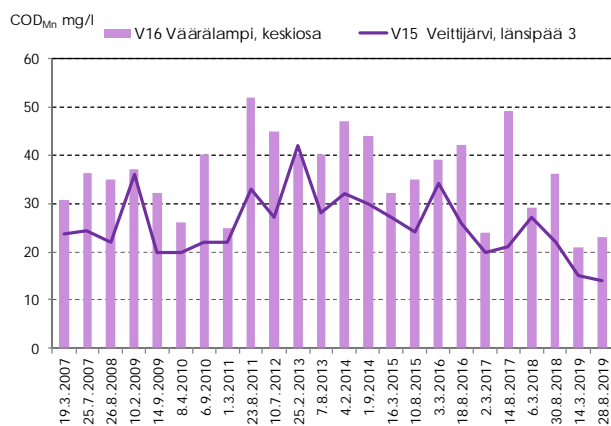
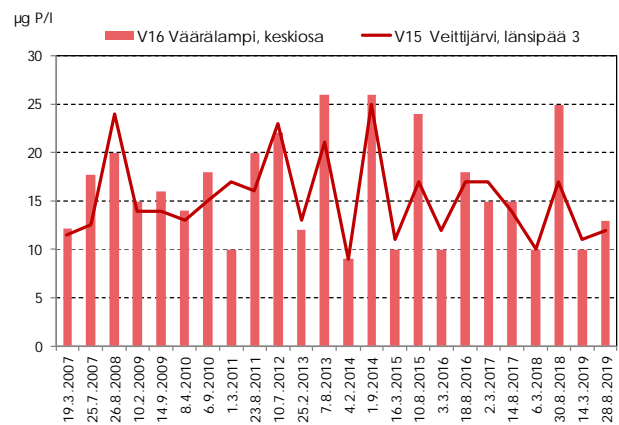
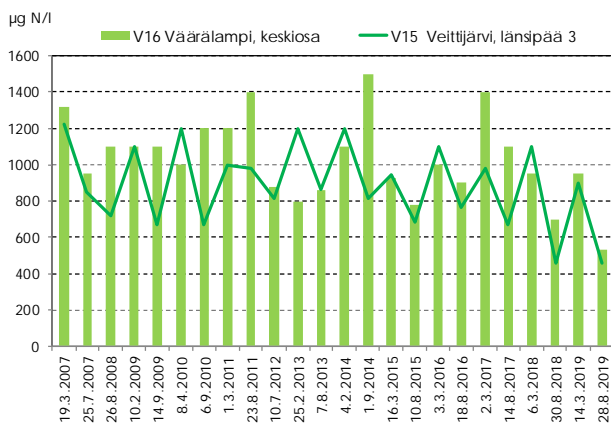
Väärälammen ja Veittijärven pintavesien kokonaistyyppipitoisuuksissa on todettavissa laskeva suuntaus tarkkailujaksolla 2007–2019, kun taas fosforin pitoisuuksissa ei ole havaittavissa muutossuuntaa ja pitoisuuksissa on todettavissa voimakasta vaihtelua vuodenajoittain (kuva 5.4). Fosforin talviaikaiset pitoisuudet ovat laskeneet jopa karujen vesien tasolle. Typpipitoisuudet ovat pysytelleet lievästi luonnontasosta kohonneena laskusta huolimatta. Kesällä 2020 typpitaso voidaan sanoa laskeneen ensimmäisen kerran luonnontasolle.

Väärälammensuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Renkajoen yläosan valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna vuonna 2019 vähäiset (liite 5).

Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat kohtalaiset verrattuna Renkajoen yläosan vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Väärälammensuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen osalta 1,3 %, fosforin osalta 1,3 % ja typen osalta 2,5 %.

Taulukko 5.6. Veittijärven ja Väärälammen veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2007–2018 keskiarvoina.

Väärälammensuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*K. aine mg/l	*Sahkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*pH	*CODMn mg/l O2	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l	
V15 Veittijärvi, länsipää 3																	
14.03.2019	1,5	5,1	8,4	60	1,2	6,6		6,6	15	150	900					11	2100
28.08.2019	19	1,2	8,4	91	1,6	5,4	12	7,3	14	110	460	5,8	15	12	<2		900
Keskiarvo 2019	10,3	3,2	8,4	76	1,4	6,0	12	7,0	15	130	680			12			1500
2007 - 2018 (n = 22-10)																	
Keskiarvo	10,0	4,8	8,0	69	1,8	5,0	23	6,6	26	213	908	81	41	16	3		1750
- minimi	0,5	1,4	0,2	1	1,0	3,4	7	5,9	20	140	460	3	7	9	2		950
- maksimi	20,6	53,0	10,6	96	3,9	5,9	50	7,3	42	400	1220	150	110	25	5		2400
V16 Väärälampi, keskiosa																	
14.03.2019	1,3	3,7	6,2	44	1,0	5,9		6,3	21	160	950					10	1500
28.08.2019	17,5	2,5	7,2	75	2,0	7,4	19	7,3	23	220	530	8,9	14	13	<2		3100
Keskiarvo 2019	9,4	3,1	6,7	60	<1,8	6,7	19	6,8	22	190	740					12	2300
2007 - 2018 (n = 22-11)																	
Keskiarvo	9,9	5,0	6,5	56	2,5	5,1	14	6,4	37	283	1058	37	220	17	3		2615
- minimi	0,4	0,8	3,1	24	0,5	2,9	1,4	5,4	24	150	700	5	30	9	2		820
- maksimi	22,2	26,0	9,4	78	4,9	7,0	56	7,2	52	450	1500	140	500	26	5		4900



Kuva 5.4. Veittijärven ja Väärälammen veden laadun kehitys vuosina 2007–2019.

5.2.2. Röyhynsuo (Janakkala)

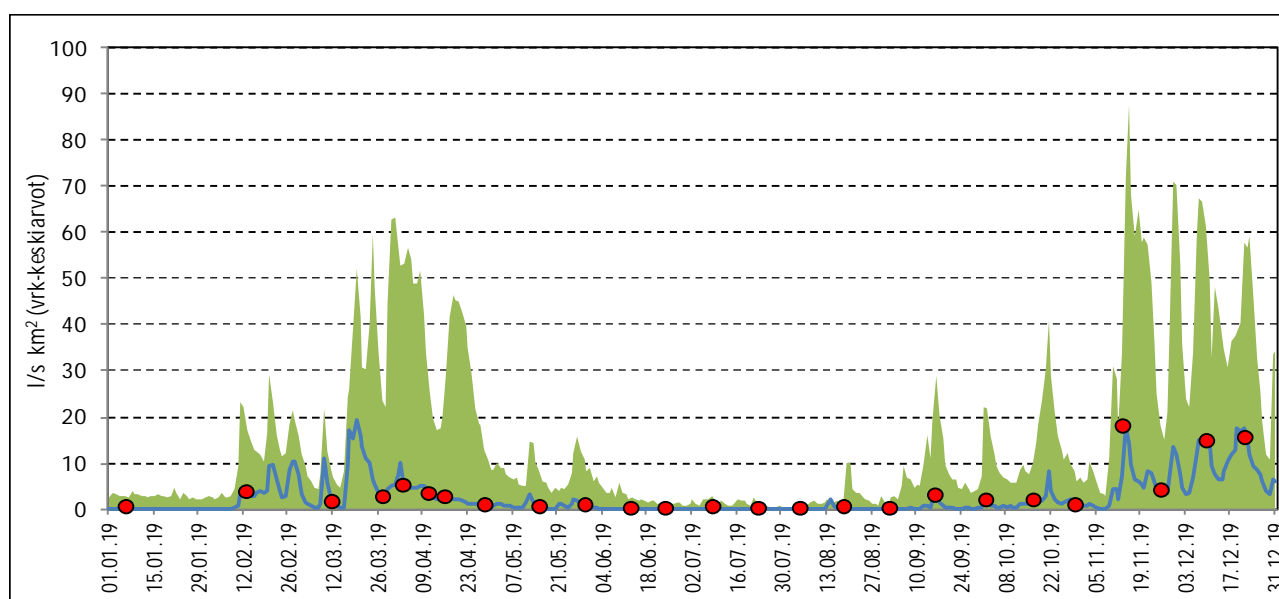
Röyhynsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Hiidenjoen suualueen valuma-alueella (35.811). Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuoden toimiva pintavalutuskenttä. Röyhynsuon kuivatusvedet purkautuvat pintavalutuskentältä Ilmusjärveen ja Välijoen kautta edelleen Vettenjakamoon, jossa ne yhtyvät Kernaalanjärvestä tulevaan virtaukseen. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.7).

Taulukko 5.7. Röyhynsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

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
Tarkkailuvelvoitteet	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	8,2
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	172,3	118,8	25.4.2019 - 31.7.2019	49

5.2.2.1 Kuormitustarkkailu

Röyhynsuon pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valunta oli runsainta helmi-maaliskuussa ja marras-joulukuussa (kuva 5.5). Vuonna 2019 Röyhynsuon keskivalunta oli 2,6 l/s km² ja keskivirtaama oli 4,4 l/s. Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräiseen valumaan verrattuna Röyhynsuon valumat olivat selkeästi niukemmat.



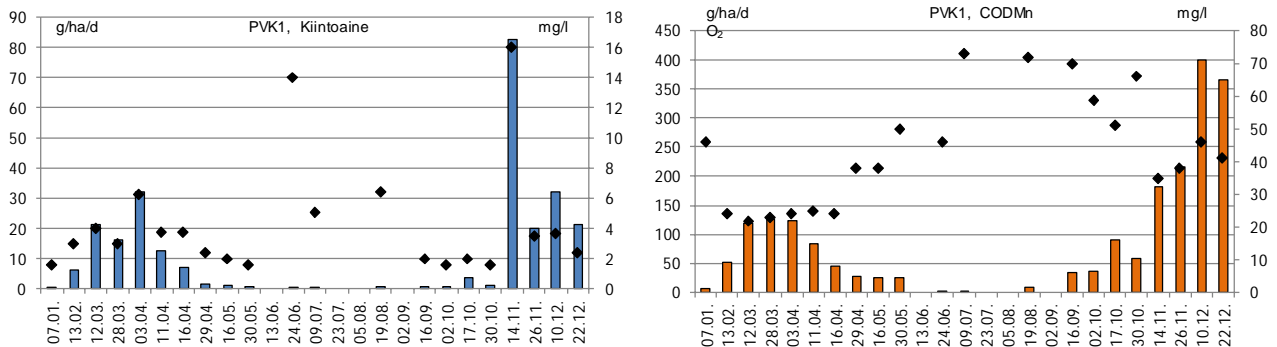
Kuva 5.5. Röyhynsuon valuma ajanjaksolla 1.1.2019–31.12.2019. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Röyhynsuolta vuonna 2019 otettujen näytteiden perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 4,3 mg/l, kokonaistypen osalta 1682 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 54 µg/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 43 mg O₂/l. Huuhtoumat olivat selvästi suurimmat loppuvuotena marras-joulukuussakuussa, mutta myös keväällä todettiin runsasta huuhtoumaa (kuva 5.6 ja kuva 5.7). Kiintoaineen osalta pintavalutus Kentän puhdistusteho oli erinomainen (94 %). Ravinteiden osalta pintavalutuskenttä puhdisti vettä, myös hyvin puhdistustehokkuuden ottaa yli 50 % (54–63 %). Humusaineita kenttä ei pidättänyt.

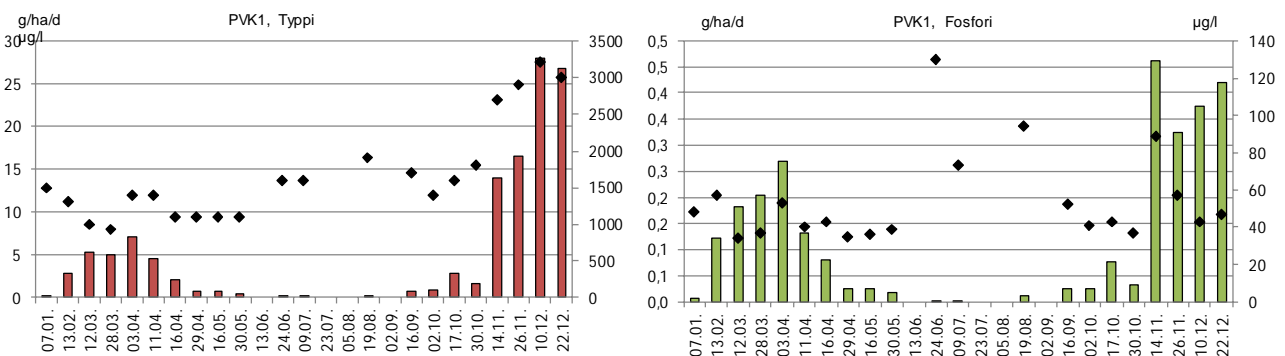
Röyhynsuolta lähtevät bruttohuuhtoumat olivat kaikkien jakeiden osalta selkeästi vähäisemmät kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.8). Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli typen ja COD_{Mn}:n osalta runsaampaa ja muiden jakeiden osalta vähäisempää.

Taulukko 5.8. Röyhynsuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Röyhynsuo	Bruttohuuhtouma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2019	10	5	0,11	78	477	223	5,3	3806
2018	21	3	0,11	57	1028	169	5,5	2823
2017	253	26	0,83	365	15930	1628	51,9	22928
2016	146	24	0,79	443	7100	1168	39,0	21583
Keskimäärin vuonna 2019 HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				



Kuva 5.6. Röyhynsuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019



Kuva 5.7. Röyhynsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019.

Taulukko 5.9. Röyhynsuon valumavesien laatu pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

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			537,4						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																			

5.2.2.2 Vesistö tarkkailu

Röyhynsuon vesistö tarkkailuasemat sijaitsevat Puujoessa ja Välijöessa (taulukko 5.10). Vesistöhavaintopaikoista Puujoki sijaitsee kuivatusvesien purkukohdan yläpuolella ja Välijoki purkukohdan alapuolella. Puujoen ja Välijoen 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 5.10. Röyhynsuon vesistö tarkkailuasemien perustiedot.

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

Puujoen ja Välijoen vedet ovat olleet vuosina 2007–2019 keskimäärin happamuudeltaan neutraaleja, sameita, melko runsasumuisia ja runsasravinteisia (taulukko 5.11). Puujoen ja Välijoen keskimääräisessä vedenlaadussa ei ole todettavissa merkittävää eroa, joten kuivatusvesillä ei voida sanoa olevan oleellista vaikutusta Välijoen vedenlaatuun. Vuonna 2019 vesi oli niin ikään laadultaan samankaltaista kummallakin vesistöasemalla (kuva 5.8). Turvetuotannon lievään vaikutukseen viittasi elo- ja lokakuussa asemien välillä todettu nousu humuksen määrässä ja väriluvussa.

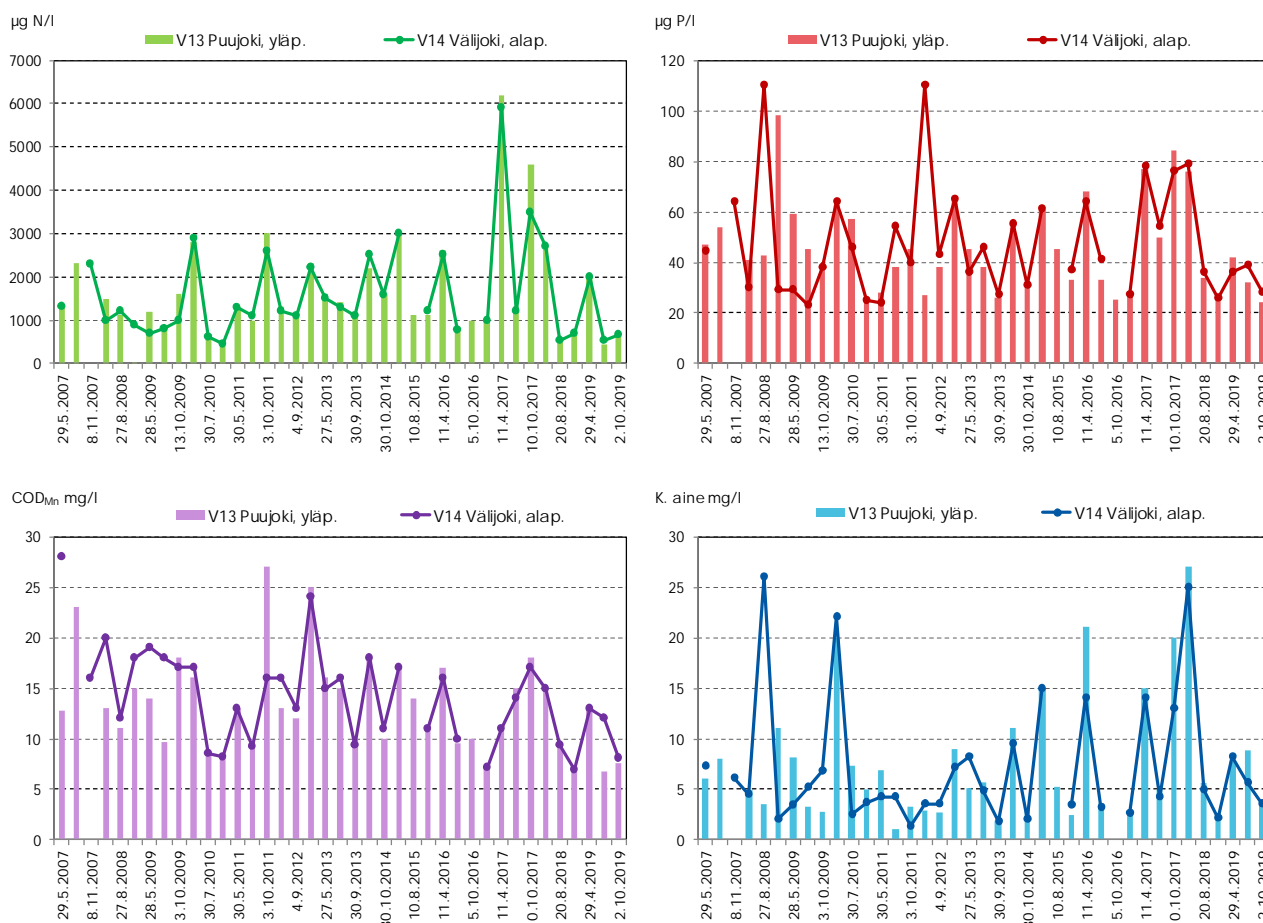
Sekä yläpuolisen Puujoen että alapuolisen Välijoen ravinnepitoisuudet ylittävät noin kaksinkertaisesti jokivesien luonnontason. Puujokeen kohdistuva hajakuormitus on niin suurta, että Röyhynsuon turvetuotantoalueen kuivatusvesien osuus ainevirtaamista jää vähäiseksi.

Taulukko 5.11. Puujoen ja Välijoen veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2007–2018 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 ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V13 Puujoki, yläp.													
29.04.2019	13	8	8	10,7	7	13	98	2000			42		720
19.08.2019	17,2	5,1	8,8	11,9	7,1	6,7	43	440	8	35	32	3	440
02.10.2019	8,9	3,9	3,8	13,1	7,2	7,6	44	730			24		450
Keskiarvo 2019	13,0	6	7	12	7,1	9	62	1057			33		537
2007 - 2018 (n = 35-16)													
Keskiarvo	12,1	10,0	7,6	12,6	7,1	14	92	1669	771	46	47	11	820
- minimi	2,8	1,9	1,0	9,9	6,8	7	40	3	5	6	25	2	310
- maksimi	21,0	40	27	17,7	7,6	27	200	6200	2700	190	98	25	2400
V14 Välijoki, alap.													
29.04.2019	12,5	8	8	10,9	7	13	98	2000			36		710
19.08.2019	17	4,4	5,6	11,6	7,1	12	76	540	7,3	48	39	4	540
02.10.2019	8,9	3,3	3,6	13,1	7,2	8,1	44	670			28		430
Keskiarvo 2019	12,8	5	6	12	7,1	11	73	1070			34		560
2007 - 2018 (n = 33-13)													
Keskiarvo	11,9	8,9	7,3	12,1	7,1	14	93	1624	530	43	49	10	823
- 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

Röyhynsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Hiidenjoen suun (35.811) laajalla valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna hyvien laimennusolosuhteiden ansiosta vuonna 2019 erittäin vähäiset (liite 5).

Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat niin ikään vähäiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Röyhynsuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen, kokonaistypen ja kokonaisfosforin osalta alle 0,3 %.



Kuva 5.8. Puujoen ja Välijoen veden laadun kehitys vuosina 2007–2019.

5.3 Loimijoen alue (35.9)

5.3.1. Okssuo (Tammela)

Okssuon turvetuotantoalue sijaitsee Tammelassa Loimijoen valuma-alueella ja tarkemmin Oksjoen valuma-alueella (taulukko 5.12). Okssuon keskiosat olivat ennen sen ottamista turvetuotannon piiriin 1990-luvun lopussa ojittamattomia. Ensisijainen purkuvesistö on Pehkijärveen laskeva Oksjoki.

Taulukko 5.12. Okssuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

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	Valvova 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 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1	75,2	60,4	17.5.2019 - 10.8.2019	56
KOS1	76,0	60,4		

5.3.1.1 Okssuon kuormitustarkkailu

Okssuon vedet käsitellään kahdella erillisellä vesienkäsittelyrakenteella (taulukko 5.13), joilla on yhteinen pumppaamoallas eli sama yläpuolinen valuma-alue. Pumppaamoallas purkaa vedet kahdelle eri vesienkäsittelyrakenteelle, joilla on molemmilla omat alapuoliset mittakaivot.

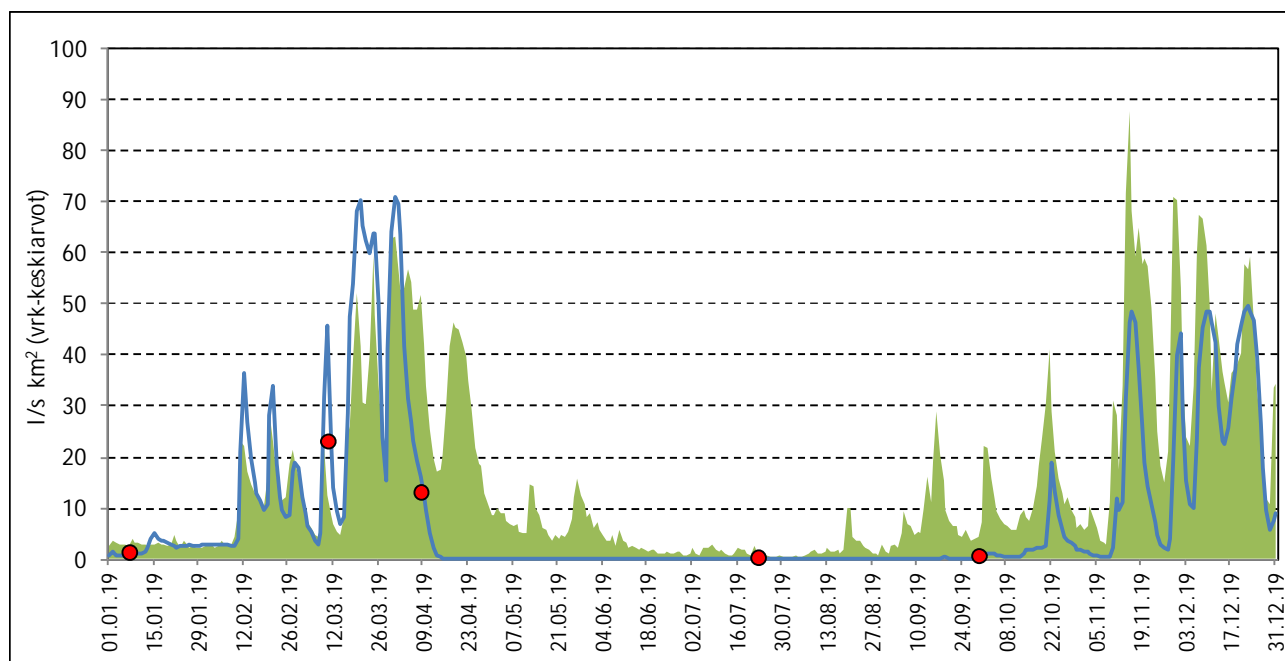
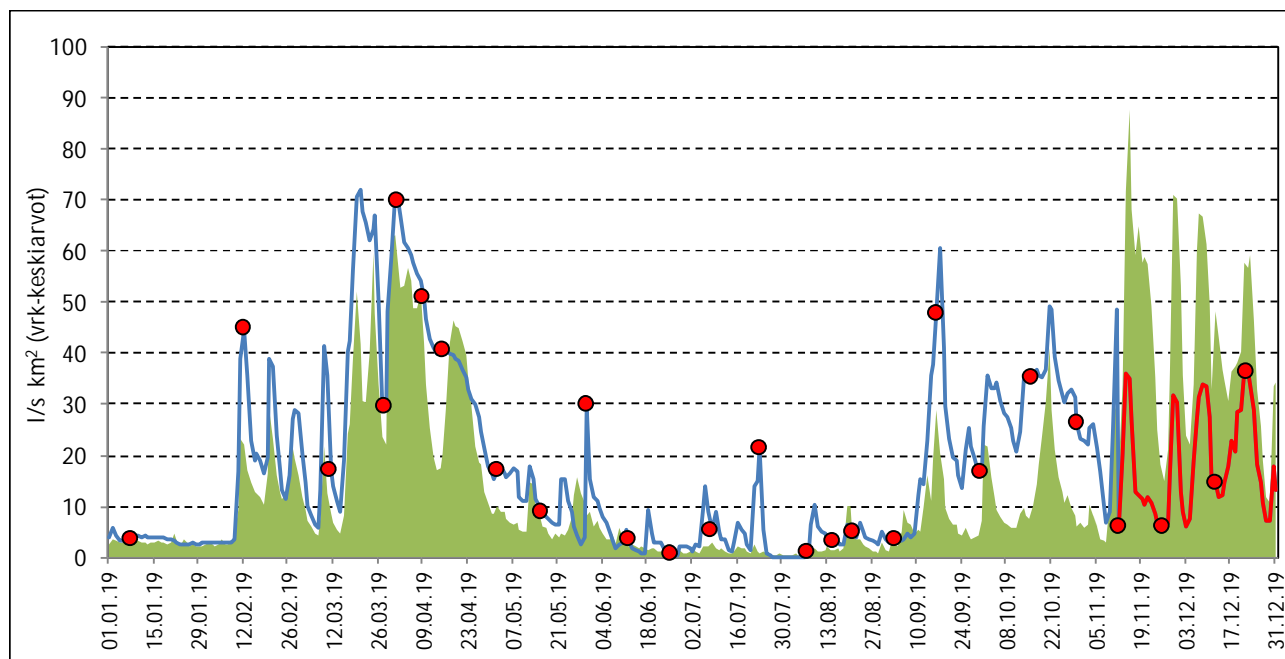
Taulukko 5.13. Okssuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2019.

Tuotantoalue / lohko	Vesistöalue	Val.alue km ²	Turvet. ous %	Vesien käsittely	Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-alat ha			
					Valuma-alue ha yp	ap	Tuotan- nossa	Levos- sa	Valmiste- lussa	Tuotannosta poistunut
Pintavalutuskenttä	35.937 Oksjoen va	28,08	2,3	PVK1	145,3	75,2	60,4	0,9	1,8	1,1
Kosteikko	35.937 Oksjoen va	28,08	2,3	KOS2	145,3	76,0	60,4	0,9	1,8	1,1

Pintavalutuskentältä otettiin näytteitä 26 kpl vuoden 2019 aikana (taulukko 5.14) eli sen osalta vesien keskimääräistä laatu kuvaavat tulokset ovat tarkempia kuin kosteikon (taulukko 5.15) tulokset (n=4).

Vesimäärät rakenteiden alapuolella poikkeavat valumiksi muutettuna selvästi toisistaan. Pintavalutuskentän alapuolinen valuma oli 17,8 l/skm² (vuonna 2018 14,9 l/skm²). Kosteikon alapuoliseksi valumaksi muodostui 8,9 l/skm² (vuonna 2018 5,0 l/skm²).

Valumien suhteen vuosi oli kaksijakoinen (kuva 5.9). Selvät maksimikaudet olivat keväällä maaliskuun loppupuolella sekä loppuvuonna marras-joulukuussa, jolloin valunta oli maa- ja suoalueilla yleisestikin runsasta.



Kuva 5.9. Oksuon valumat (ylempi kuva PVK1 ja alempi kuva KOS1) 1.1.2019 – 31.12.2019 (ylempi kuva PVK1 ja alempi kuva KOS1). Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisina symboleina näytteenottoajankohdat.

Pintavalutuskentän PVK1 vedet sisälsivät melko vähän kiintoainetta (keskimäärin 5,2 mg/l) kuten edellisvuosinakin pintavalutuksessa tapahtuneen vähenemän oltua keskimäärin 61 %. Tyypestä pidättyi pintavalutuskentälle 37 % ja fosforista 52 %. Humusta pintavalutuskentät eivät juurikaan pidätä, kuten ei tämäkään. Luvassa ei ole asetettu vaateita puhdistustehoille.

Kosteikon KOS1 vesien laatu oli samantyyppinen kuin pintavalutuskentältä poistuneen veden laatu. Tuloksia ei voida kuitenkaan suoraan verrata huomattavasti erilaisen näytteenottiheyden ja määrän takia.

Taulukko 5.14. Okssuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 yläpuolella ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Okssuo, PVK1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:		Kuormittavat pinta-ala:		Tuotannossa		60,4 ha		Levossa		0,9 ha		Valmistelussa		1,8 ha		Poistunut		1,1 ha		Yhteensä		64,2 ha									
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuoli		75,2 ha		Yläpuoli		145,3 ha																									
Vesistöalue:		35.937 Oksjoen va																																	
Purkuvesistö:		Oksjoki-Pehkijärvi																																	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.hävio		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Sameus		TOC		DOC		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.	
				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	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l			%		µg/l			µg/l			mg/l O ₂																				
8.1.2019	1.1. - 25.1.	3,7	3,4	6,0	2,2	63			3200	2000	38	190	38	80	41	49	-20	6,2	6,0	3,9	38		37	2300	1000	20	23	140	9,0	14	2,9	5,8			
12.2.2019	26.1. - 25.2.	14,2	172,0	17	14	18			1700	1400	18	33	29	12	17	20	-18	5,3	5,6														3,0		
11.3.2019	26.2. - 19.3.	24,4	16,9	6,0	7,7	-28			1300	1300	0	50	43	14	19	31	-63	5,9	5,8	7,2	19		20	770	700	260	130	13	12	2,7	3,8	3,9			
28.3.2019	20.3. - 30.3.	56,0	18,1	20	3,5	83	7,2		2100	1100	48	130	46	65	39	27	31	6,0	5,8	4,8	17		19	1200	570	170	26	60	12	5,2	2,6	3,5			
1.4.2019	31.3. - 5.4.	64,9	44,3	3,8	4,3	-13			1200	1000	17	38	33	13	25	20	20	4,7	5,6													2,0			
9.4.2019	6.4. - 12.4.	49,9	36,0	23	2,4	90	5,6		1700	1300	24	63	34	46	36	30	17	5,8	5,7	2,8	19		21	730	480	220	190	11,0	5,0	2,9	1,7	2,8			
15.4.2019	13.4. - 23.4.	38,5	25,3	11	3,2	71			1600	1200	25	76	43	43	31	28	10	6,2	5,7													3,6			
2.5.2019	24.4. - 9.5.	19,6	8,6	11	3,5	68			560	1000	-79	16	57	-256	42	38	10	6,2	6,1													4,5			
16.5.2019	10.5. - 23.5.	10,8	6,4	11	4,2	62			1900	770	59	160	51	68	31	31	0	6,4	6,3	3,6	22		23	1200	87	25	65	100	15	11	2,4	4,2			
30.5.2019	24.5. - 5.6.	10,0	25,3	17	7,0	59			2000	1000	50	150	85	43	56	50	11	6,1	6,1													5,1			
12.6.2019	6.6. - 18.6.	3,0	2,2	22	3,6	84	14		2100	1000	52	200	64	68	40	51	-28	6,2	6,0													4,8			
25.6.2019	19.6. - 1.7.	2,0	0,1	38	10	74	30		4000	960	76	350	65	81	40	49	-23	6,7	6,1	10	33		32	170	290	12	11	90	30	12	6,8	5,4			
8.7.2019	2.7. - 15.7.	5,1	2,6	25	6,4	74	17		1800	970	46	150	53	65	67	65	3	6,0	6,0													4,8			
23.7.2019	16.7. - 30.7.	5,2	2,2	15	10	33			2500	1300	48	190	84	56	54	70	-30	6,1	6,0													5,8			
7.8.2019	31.7. - 11.8.	2,4	2,2	22	6,0	73	11		2500	1700	32	200	98	51	42	67	-60															6,2			
15.8.2019	12.8. - 18.8.	3,4	2,6	28	5,7	80	11		2600	1300	50	160	68	58	30	64	-113			62	7,2	45	50	31	49	1700	62	16	19	110	17	16	4,8	11	5,7
21.8.2019	19.8. - 27.8.	4,9	3,0	9,3	6,3	32			2400	1200	50	140	58	59	71	76	-7																6,0		
3.9.2019	28.8. - 9.9.	3,6	1,3	11	5,7	48			2500	1400	44	160	72	55	65	79	-22	6,2	6,1														5,8		
16.9.2019	10.9. - 23.9.	28,2	28,6	16	6,9	57			4300	1700	60	52	75	-44	120	85	29	4,3	6,0	6,3				2500	530	510	29	<2	24	1,3	4,3	5,1			
30.9.2019	24.9. - 8.10.	25,5	17,0	6,0	5,3	12			3300	1700	48	85	55	35	92	77	16	5,9	6,0													4,6			
16.10.2019	9.10. - 23.10.	34,4	22,3	7,6	4,7	38			3200	2400	25	61	61	0	81	73	10	5,3	5,9													4,9			
30.10.2019	24.10. - 5.11.	27,7	20,0	3,1	3,3	-6			3500	2800	20	110	68	38	84	76	10	6,0	5,9	3,0	52		56	2500	1700	170	160	87	43	6,9	4,0	5,2			
12.11.2019	6.11. - 19.11.	19,9	19,5	2,8	3,6	-29			2900	2400	17	79	45	43	72	61	15	5,7	5,9													4,0			
26.11.2019	20.11. - 4.12.	12,1	19,5	3,6	1,8	50			2900	2300	21	91	55	40	58	58	0	5,9	5,7													4,6			
12.12.2019	5.12. - 17.12.	21,6	32,1	3,2	1,6	50			2200	1900	14	45	28	38	48	47	2	5,3	5,2	1,7		32	33	1300	990	280	330	23	7,0	1,8	1,8	3,2			
22.12.2019	18.12. - 31.12.	21,7	36,0	3,2	1,2	63			1900	1800	5	29	28	3	44	44	0	4,5	5,3	1,5			P	1000	900	340	340	9,0	7,0	0,6	1,3	3,0			
Keskiarvo	(n=26)	17,8	22,6	13	5,2	61			2379	1496	37	116	55	52	52	53	-2	5,8	5,9														4,5		
Mediaani			18,1	11	4,5				2300	1300		101	55		43	51		6,0	5,9													4,7			
Minimi			0,1	2,8	1,2				560	770		16	28		17	20		4,3	5,2	1,5												2,0			
Maksimi			172,0	38	14				4300	2800		350	98		120	85		6,7	6,3	10												6,2			
2018	(n=24)	14,9		33	4,8	85			2599	1516	42	156	74	53	47	57	-19	6,1	5,9													4,6			
2017	(n=27)	22,1		46	5,4	88			2611	1702,2	35	137	61	56	51	53	-4	6,0	5,9													4,0			
2016	(n=26)	18,5		22	4,3	80	24		2338	1492	36	89	49	49	67	61	61	5,4	5,5													3,3			

Taulukko 5.15. Okssuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 yläpuolella ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä kosteikon ylä- että alapuolelta.

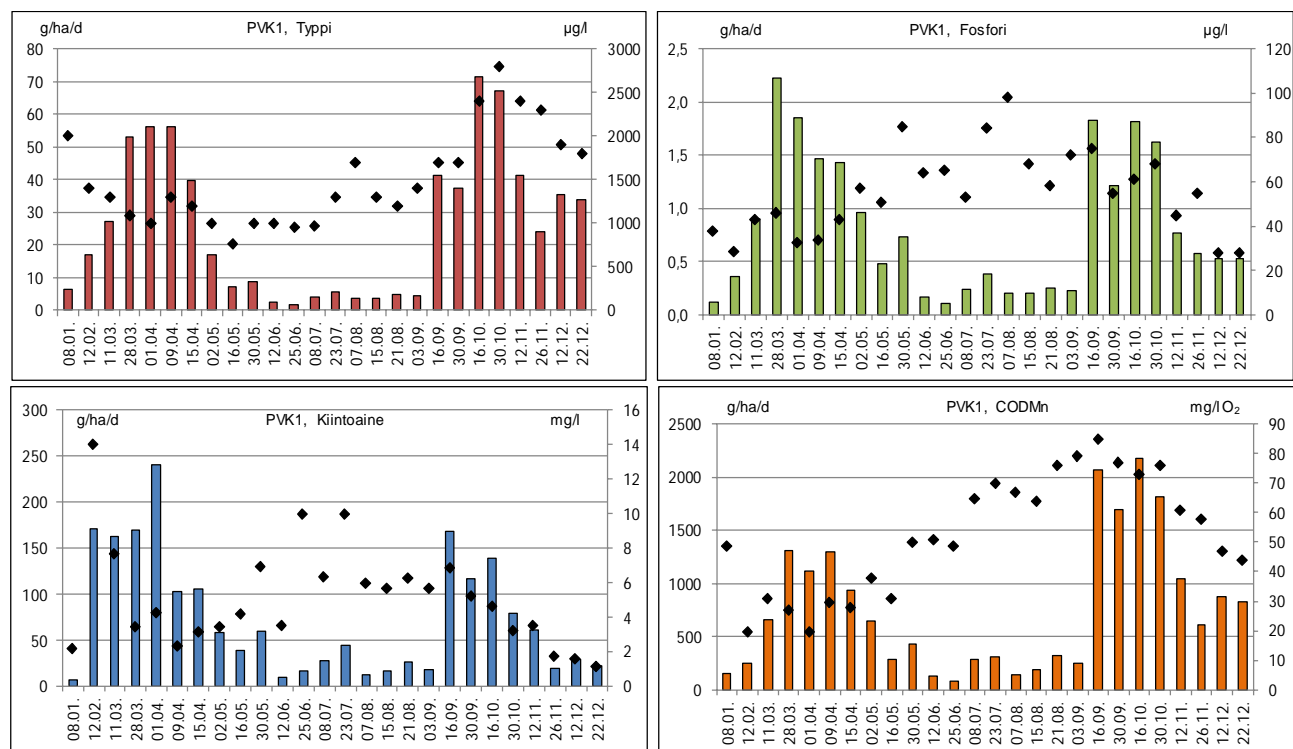
Kohde:		Okssuo, KOS1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:		Kuormittavat pinta-ala:		Tuotannossa		60,4 ha		Levossa		0,9 ha		Valmistelussa		1,8 ha		Poistunut		1,1 ha		Yhteensä		64,2 ha			
Vesien käsittely:		Kosteikko		Alapuoli 76,0 ha		Yläpuoli 145,3 ha																							
Vesistöalue:		35.937 Oksjoen va																											
Purkuvesistö:		Oksjoki-Pehkijärvi																											
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		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		
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l			µg/l			µg/l			mg/l O ₂																
8.1.2019	1.1. - 8.2.	2,4	1,8	6,0	4,0	33	3200	2400	25	190	50	74	41	73	-78	6,2	5,8	2300	1200	20	7,9	140	5,0	14	4,1	5,0			
11.3.2019	9.2. - 25.3.	24,7	32,0	6,0	3,3	45	1300	1200	8	50	39	22	19	23	-21	5,9	5,7	770		260	7,9	13	5,0	2,7	4,1	2,9			
9.4.2019	26.3. - 5.7.	5,8	14,5	23	4,8	79	1700	1100	35	63	37	41	36	29	19	5,8	5,3	730	340	220	120	11	<2	2,9	1,0	2,1			
23.7.2019				15			2500			190			54			6,1													
30.9.2019	6.7. - 31.12.	8,2	0,2	6,0	6,0	0	3300	1800	45	85	73	14	92	100	-9	5,9	5,3										3,8		
Keskiarvo	(n=5)	9,0	12,1	10	4,5	56	2375	1625	32	97	50	49	47	56	-20	6,0	5,5	1515	770	120	64			8,5	2,5				
Mediaani			8,2	6,0	4,4		2450	1500		74	45		39	51		5,9	5,5	1515	770	120	64			8,5	2,5				
Minimi			0,2	6,0	3,3		1300	1100		50	37		19	23		5,8	5,3	730	340	20	7,9			2,9	1,0				
Maksimi			32,0	23,0	6,0		3300	2400		190	73		92	100		6,2	5,8	2300	1200	220	120			14,0	4,1				
2018	(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				
2017	(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			
2016	(n=19)	10,5		11	6,2	43	2289	1816	21	78	46	41	63	74	-19	5,3	5,4	1120	752	86	76	15	6,2	3,2	2,0	3,7			
Lisähuomioita:																													

Okssuon turvetuotantoalueelle laskettu kuormitus muodostuu pintavalutuskentän ja kosteikon alapuolisista vesistökuormista (taulukko 5.16). Suurempi osa kuormituksesta päätyi vesistöön pintavalutuskentän kautta, missä myös ominaiskuormat muodostuivat kosteikon alapuolta suuremmiksi. Koska vesiensuojelurakenteilla on sama yläpuolinen valuma-alue ja tarkkaa tietoa vesien jaosta eri rakenteille ei ole, tulokset ovat tässä suhteessa suuntaa-antavia.

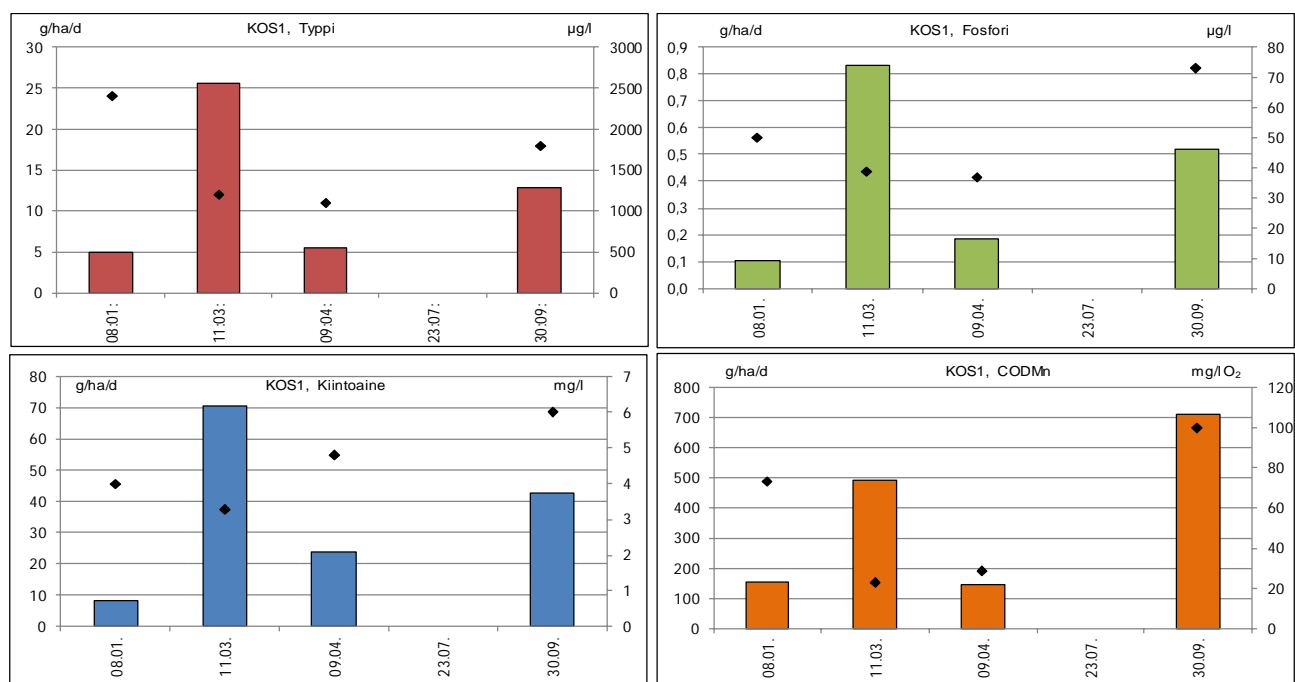
Taulukko 5.16. Okssuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2019 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

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								
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
2016	56	25	0,61	766	1320	575	14,0	17912
KOS1								
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
2016	59	17	0,36	518	1380	392	8,4	12114
Okssuo yhteensä					2653	838	27,4	27873
Turvesuot keskimäärin v. 2019								
HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				
PIRELY (n = 45)	59	13	0,52	503				
VARELY (n = 54)	62	16	0,67	497				
Kokoalue (n = 112)	72	16	0,59	493				

Huuhtoutumat (g/ha d) olivat runsaimmillaan maaliskuussa sekä uudelleen kuivan kesän jälkeen syyskuun puolivälin jälkeen syys-lokakuussa (kuva 5.10 ja kuva 5.11).



Kuva 5.10. Okssuon pintavalutuskentän typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2019. Huuhtoutumat on merkattu pylväinä ja pitoisuudet neliöillä.



Kuva 5.11. Okssuon kosteikon typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2019. Huuhtoutumat on merkattu pylväinä ja pitoisuudet neliöillä.

5.3.1.2 Okssuon vesistötarkkailu

Noin 3 km pitkä Oksjoki saa alkunsa puhdasvetisestä Oksjärvestä. Oksjoen havaintoasemista (taulukko 5.17) ylempi sijaitsee Okssuon kuivatusvesien purkukohtan yläpuolella (Oksjoki 1,9) ja alempi (Oksjoki 1,6) purkukohtan alapuolella. Oksjoki laskee matalaan ja rehevöityneeseen Pehkijärveen (kokonaissyvyys 2,8 m), jonka veden laatua seurataan Oksjoen edustan syvänneasemalta.

Taulukko 5.17. Okssuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat sekä alavesistöalueiden valuma-alueet.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Val-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
V23 Oksjoki 1,9	35.937 Oksjoen va	28,1	6746724-332853	Tammela
V21 Pehkij. Veneniemennokka - Pehkijärven lusuua va	35.933 Pehkijärven a	24,8 213,0	6748485-332013	Tammela

Oksjoen vesi oli turvetuotantoalueen yläpuolella kirkasta ja kiintoaineen määrä oli alhainen. Ravinnepitoisuudet olivat myös melko alhaisia (taulukko 5.19) Oksjoen saadessa alkuunsa puhtaasta Oksjärvestä. Keskiarvona ravinnepitoisuudet jäivät pitemmän ajan keskitasoa alhaisemmiksi. Humusta vedessä on jonkin verran jo ylempää tulevien humushuuhtoutumien takia.

Okssuon alapuolella todettiin havaittavaa humuksen määrän (COD_{Mn}) lisääntymistä ja myös ravinnepitoisuudet kohosivat (taulukko 5.18). Typpipitoisuuden nousu oli keskimäärin 123 µg/l, fosforipitoisuuden nousu 5 µg/l, COD_{Mn} -arvon nousu 9 mg/l ja rautapitoisuuden nousu 596 µg/l. Lähinnä vain keväällä voimakkaan valumahuipun aikana ei juurikaan todettu muutosta.

Oksjoen alapuolisen Pehkijärven valuma-alue on hyvin laaja (212 km²) 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. Myös teoreettinen laskenta (taulukko 5.18) kuormituksen vaikutuksista Oksjoen ja edelleen Pehkijärven tilaan tukee tätä arviota.

Taulukko 5.18. Okssuon keskikuormituksen (2019, brutto) teoreettiset vaikutukset vesistössä keskivirtaamalla.

Turvetuotantoalue/ - vesistön osa	Valuma-alue va km ²	Okssuo km ²	Okssuon val.alue osuus %	MQ Vemala l/s	Teoreettinen pitoisuuslisäys			
					K.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CODMn mg/l
Oksjoki	28,08	1,28	4,6	280	0,3	95	3,1	3,2
Pehkijärvi (luusua)	212,98	1,28	0,6	2280	0,0	12	0,4	0,4

Taulukko 5.19. Okssuon vesistötarkkailun oja-asemien veden laatu vuosina 2011 – 2019.

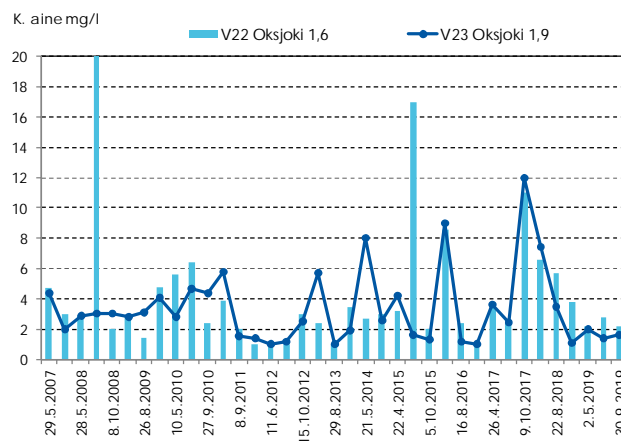
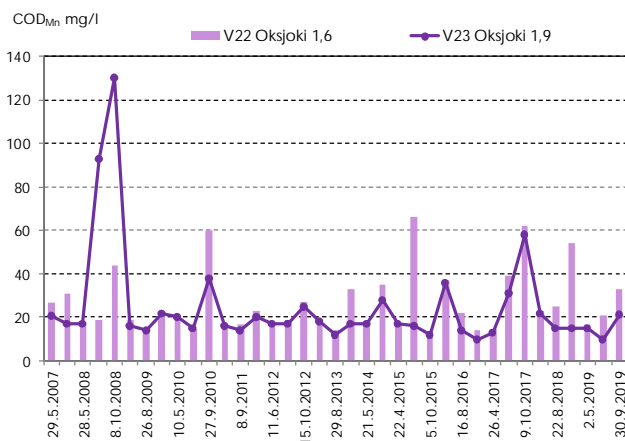
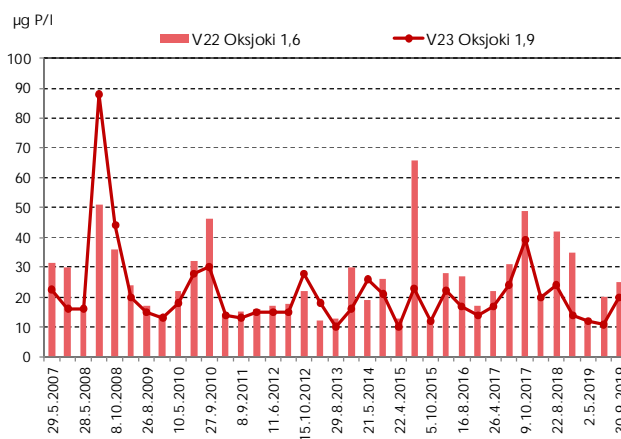
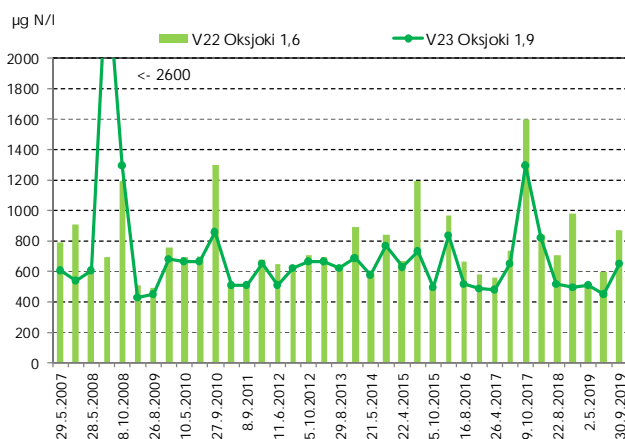
Okssuo	Virt.	Lt.	*Sameus	*K. aine	*Sähkonj	*pH	*COD _{Mn}	*Väri	*Kok.N	*NO ₂₃ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	m ³ /s	°C	FNU	mg/l	mS/m		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V23 Oksjoki 1,9 (yläpuoli)														
02.05.2019	0,30	8,9	1,1	2,0	5,3	6,7	15	89	510			12		350
21.08.2019	0,03	15,5	1,5	1,4	5,6	6,9	9,9	53	450	53	13	11	2	330
30.09.2019	0,02	9,1	1,7	1,6	7,0	6,7	21	140	650			20		600
Keskiarvo 2019	0,12	11,2	1,4	1,7	6,0	6,8	15	94	537			14		427
2007 - 2018 (n = 41-15)														
Keskiarvo	0,34	10,4	2,2	3,5	5,8	6,6	25	136	712	32	98	22	7	638
- minimi	0,002	3,2	0,7	1,0	4,3	3,6	10	50	430	5	3	10	2	310
- maksimi	1,00	20,7	6,5	12,0	11,0	7,2	130	550	2600	110	1200	88	44	2000
V22 Oksjoki 1,6 (alapuoli)														
02.05.2019	0,30	8,9	1,7	2,2	5,3	6,6	17	100	510			12		570
21.08.2019	0,04	15	3,1	2,8	5,7	6,6	21	130	600	49	25	20	5	1200
30.09.2019	0,04	8,6	2,1	2,2	6,5	6,4	33	220	870			25		1300
Keskiarvo 2019	0,13	10,8	2,3	2,4	5,8	6,5	24	150	660			19		1023
2007 - 2018 (n = 34-10)														
Keskiarvo	0,35	10,5	3,1	4,6	5,6	6,6	27	166	765	34	74	26	6	1022
- minimi	0,003	3,8	1,1	1,0	4,2	5,9	13	60	490	5	21	12	2	330
- maksimi	1,00	20,7	11,0	30,0	7,9	7,2	66	410	1600	130	260	66	20	3400

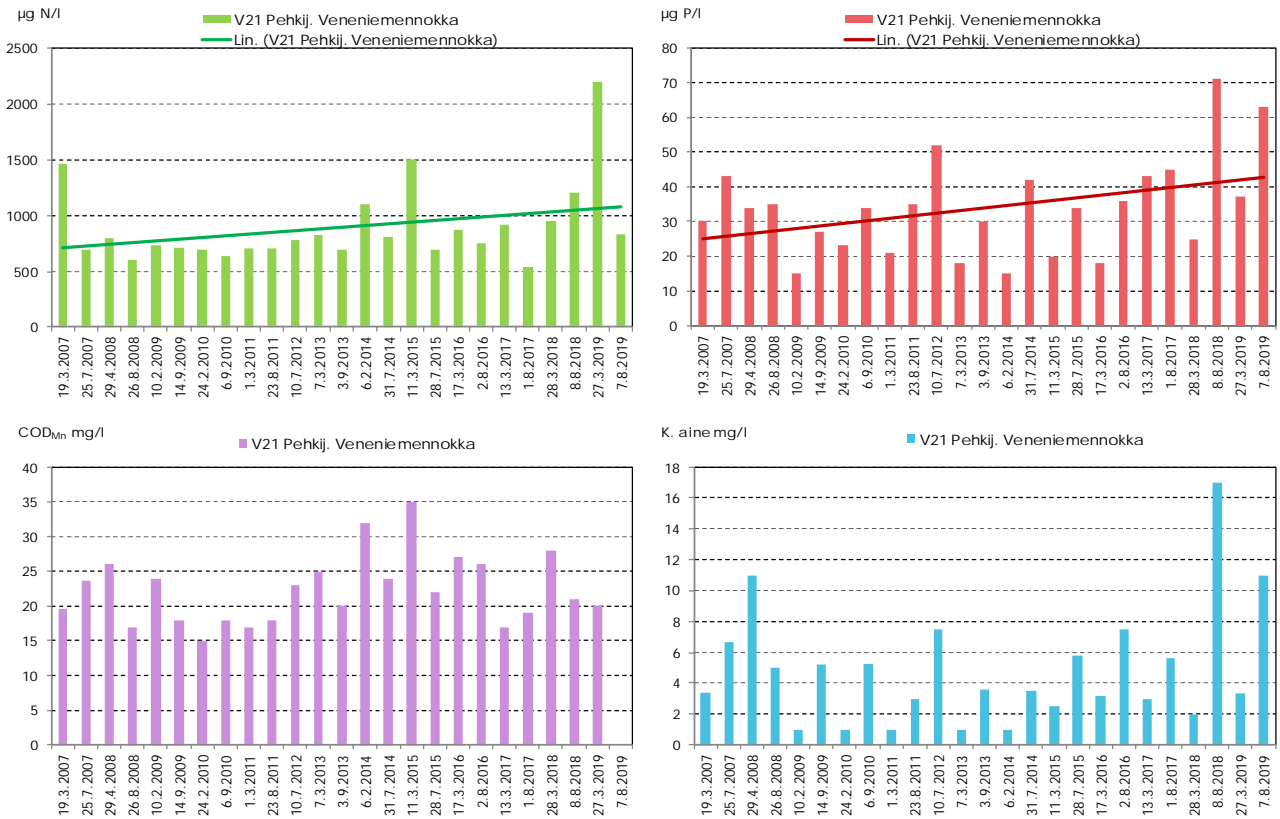
Pehkijärven vesi on peruslaadultaan lievästi hapanta, ruskeaa ja rautapitoista humusvettä. Happitilanne tässä matalassa runsaan vesikasvillisuuden omaavassa järvessä on ollut tyydyttävä - kohtalaisen hyvä eli happiongelmiä ei esiinny. Typpitaso on vaihdellut pääosin välillä 600 - 1000 µg/l, mutta korkeampiakin pitoisuuksia on mitattu etenkin talvella (taulukko 5.20, kuva 5.12). Maaliskuussa 2019 typpeä oli pintavedessä 2200 µg/l, mutta ei syvemmillä. Elokuussa 2019 mitatut fosfori- ja klorofyllipitoisuudet kuvasivat voimakasta rehevyyttä, mikä näkyi myös sameutena.

Okssuon osuutta alapuolisen vesistön ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa-antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet Oksjoen alueen kokonaiskuormasta olivat 3-7 %:n luokkaa (liite 5), mutta ne pienenevät merkittävästi Pehkijärven puolella valuma-alueen koon moninkertaistuksessa.

Taulukko 5.20. Okssuon alapuolisen Pehkijärven veden laatu (1 m) vuosina 2011–2019.

Okssuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*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	
V21 Pehkij. Veneniemennokka																	
27.03.2019	1,4	3,9	10,2	73	3,3	10,3		6,5	20	150	2200					37	1300
07.08.2019	18,1	8,2	E	E	11,0	6,3	24	7,0	E	130	830	<5	3	63	2	1600	
Keskiarvo 2019	9,75	6,1	10,2	73	7,2	8,3		6,8	20	140	1515				50	1450	
2007 - 2018 (n = 23-10)																	
Keskiarvo	10,6	4,6	8,5	74	4,6	6,5	23	6,7	22	162	841	8	21	32	5	1462	
- minimi	0,2	2,0	5,3	55	1,0	5,4	6,7	6,3	15	90	540	5	3	15	2	810	
- maksimi	25,4	24,0	11,2	120	17,0	8,5	77	8,5	35	240	1500	28	56	71	10	2300	

Kuva 5.12. Oksjoen vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2019.



Kuva 5.13. Pehkijärven veden laadun kehitystä kuvaavia tuloksia 2011–2019.

5.3.2. Rinnansuo (Tammela)

Rinnansuo sijaitsee Tammelan kunnassa ja kyseessä on melko uusi turvetuotantoalue (taulukko 5.21), jolta on nostettu turvetta vuodesta 2014 alkaen.

Taulukko 5.21. Rinnansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

Rinnansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
Tarkkailuveloitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
Vuoden 2018 tuotantoliedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	46,5	43,9	17.5.2019 - 12.7.2019	27

Rinnansuon kuivatusvesien sulanmaan aikaisesta kemikaloinnista luovuttiin vuonna 2018, mutta tarkkailu jatkuu silti kaikilla kolmella pisteellä (taulukko 5.22). Rinnansuon kuivatusvedet johdetaan käsitteilyn jälkeen Tammenojaan ja edelleen Kauhaojan kautta Liesjärveen.

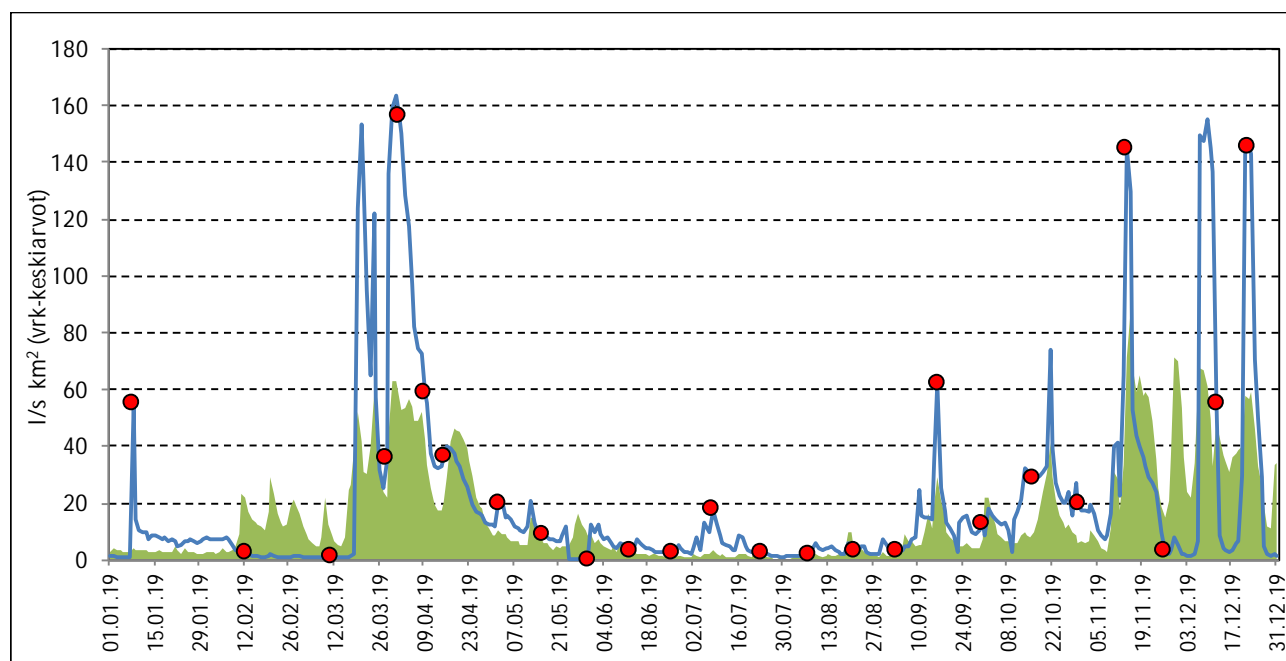
Taulukko 5.22. Rinnansuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenteiden valuma-alueet vuonna 2019.

Rinnansuo Tuotantoalue	Vesistöalue	Vesistön			Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-ala ha			
		v.alue km ²	Turvet. ous %	Vesien käsittely	Valuma-alue ha yp	ap	Tuotan- nossa	Levos- sa	Valmiste- lussa	Tuotannosta poistunut
Pintavalutuskenttä PVK1	35.985 Kauhaojan va	101,87	0,431	PVK1	46,5	46,5	43,9	0,0	0,0	0,0

5.3.2.1 Rinnansuon kuormitustarkkailu

Rinnansuon pintavalutuskentän PVK1 virtaamia seurataan jatkuvatoimisella virtaamamittarilla. Keskimääräinen virtaama oli vuonna 2019 9,3 l/s ja valuma 20,1 l/s km², kun vuotta aiemmin valunta oli hieman vähäisempää (7,5 l/s ja valuma 16,2 l/s km²).

Valuma nousi muutaman kerran suureksi tasolle 120 - 160 l/s km² (kuva 5.14). Huiput ajoittuivat maaliskuuhun vaihteeseen. Valumat hiipuivat toukokuussa nopeasti ja pysyivät pieninä syyskuun puolelle saakka. Marras- ja joulukuussa valunta oli runsasta kuten yleisemminkin maa- ja suoalueilla.



Kuva 5.14. Rinnansuon valumat 1.1.2019 – 31.12.2019. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisina symboleina suoritettujen näytteenottojen ajankohdat.

Rinnansuon tuotantoalueen kuivatusvedet johdettiin vuonna 2019 pintavalutuskentälle. Vesistöön purkautuvan veden laatua edustaa asema KEM1 (taulukko 5.24). Puhdistustehot on laskettu vertaamalla tuloksia pintavalutuskentän yläpuolisen aseman veden laatuun samoina näytteenottoajankohtina. Lisäksi on esitetty pintavalutuskentän PVK1 vedenlaatutiedot 28.7.2019 saakka (taulukko 5.25), jonka jälkeen ko. aseman tarkkailu lopetettiin.

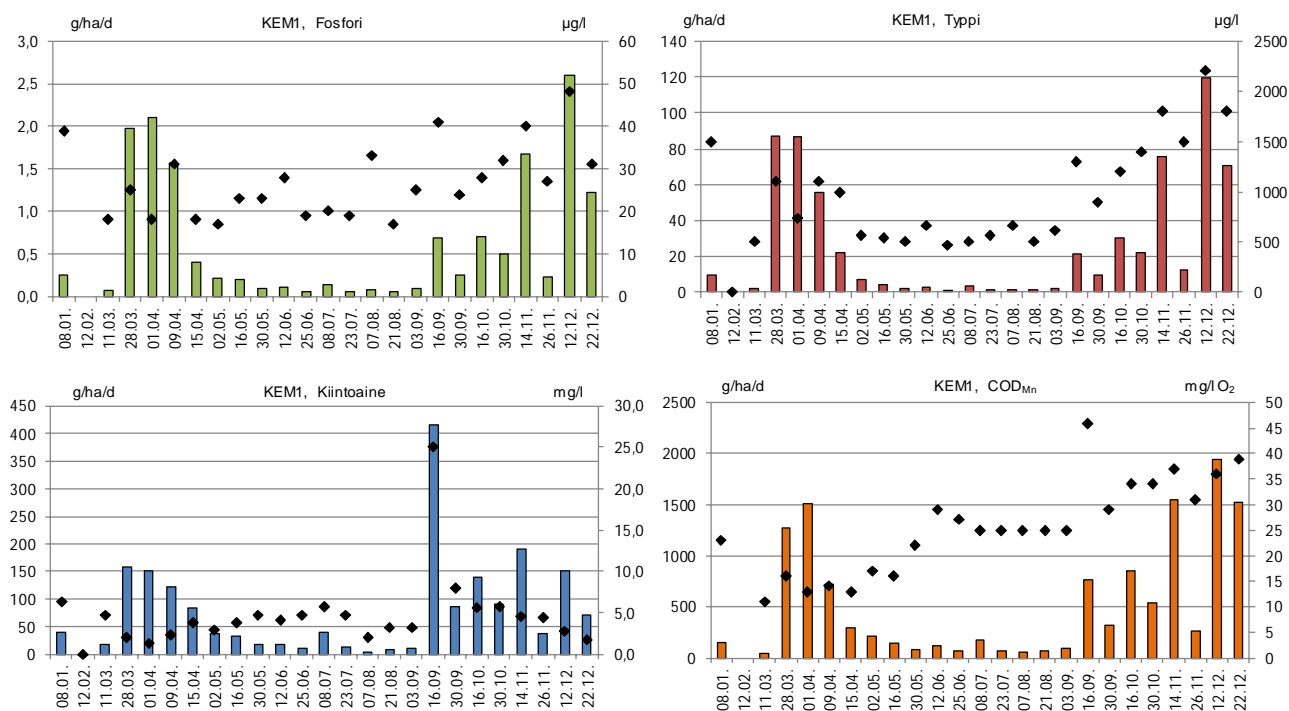
Asemalta KEM1 lähtevän veden kiintoainepitoisuus (4,9 mg/l) oli luonnontasoa (< 2 mg/l) korkeampi puhdistustehon oltua 70 %. Keskimääräiset typpi- ja fosforipitoisuudet (986 µg N/l ja 27 µg P/l) olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 2018. Puhdistustehokkuudet olivat 33 % (typpi) ja 35 % (fosfori). Humuksen määrässä (COD_{Mn}) ei tapahtunut edellisvuosista poiketen vähenemää, sillä pintavalutus-kentillä ei juuri tapahdu kemikalointia vastaavaa humuksen pidentymistä. Veden pH oli ajoittain alhainen, mutta keskimääräinen taso oli selvästi korkeampi kuin edellisvuosina. Alhaisia pH-arvoja ei ole vuosina 2018-2019 todettu, eikä niitä enää ainakaan kemikaloinnin takia voi esiintyä.

Rinnansuon vesistökuormitus (taulukko 5.23) on laskettu asemalta KEM1 mitattujen pitoisuuksien ja virtaamien perusteella. Kiintoaineen bruttohuuhtoutuma oli hieman Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantosoiden keskitasoa vähäisempää muiden huuhtoutumien oltua lähellä keskimääräistä.

Taulukko 5.23. Rinnansuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2015–2019 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Rinnansuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
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
2016	150	18	0,36	363	2403	286	5,9	5830
Keskimäärin vuonna 2019								
HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				
PIRELY (n = 45)	59	13	0,52	503				
VARELY (n = 54)	62	16	0,67	497				
Kokoalue (n = 112)	72	16	0,59	493				

Huuhtoutumat (g/ha d) olivat maaliskuuhun vaihteessa ja uudelleen marras-joulukuun vetisellä aikajaksolla (kuva 5.15).



Kuva 5.15. Rinnansuon turvetuotantoalueen kiintoaine-, COD_{Mn}-, fosfori- ja typpihuuhoutumat (brutto) v. 2019.

Taulukko 5.24. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja asemalla KEM1 (ap) 1.1.2019–31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuina niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti molemmilta asemilta.

Havaintopäivä		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		
*) 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			
Kohde:		Rinnansuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:		Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa		43,9 ha																							
Vesien käsittely:		Pintavalutus+Kemiallinen		Alapuoli		46,5 ha		Levossa		0,0 ha																					
Vesistöalue:		35.985 Kauhaojen va		Yläpuoli		46,5 ha		Valmistelussa		0,0 ha																					
Purkuvesistö:		Tammenoja-Kauhaoja-Liesjärvi		- alapuoli 23.7.19 saakka asemalta K17 (KEM1, ap)				Poistunut		0,0 ha																					
				- alapuoli 23.7.19 saakka asemalta K17 (KEM1, ap)				Yhteensä		43,9 ha																					
8.1.2019		1.1. - 8.2.	7,4	25,3	14	6,3	55			2000	1500	25	79	39	51	29	23	21	6,1	6,3			1100	750	110	150	41	15	11	7,8	
12.2.2019																															
11.3.2019		9.2. - 19.3.	4,4	0,0		4,7					510			18		11															
28.3.2019		20.3. - 30.3.	91,7	10,4	4,4	2,0	55			1300	1100	15	27	25	7	18	16	11	6,3	6,2			680	460	290	260	10	5,0	7,6	2,4	
1.4.2019		31.3. - 5.4.	135,0	69,8	2,0	1,3	35			930	740	20	30	18	40	15	13	13	5,6	5,9											
9.4.2019		6.4. - 12.4.	58,8	25,0	5,0	2,4	52			1300	1100	15	33	31	6	21	14	33	6,0	6,2			520	400	380	320	11	6,0	4,4	1,9	
15.4.2019		13.4. - 30.4.	25,9	10,0	8,5	3,8	55			1300	1000	23	32	18	44	17	13	24	6,1	6,4											
2.5.2019		1.5. - 9.5.	14,5	12,3	9,2	3,0	67			1000	570	43	30	17	43	21	17	19	6,5	6,7											
16.5.2019		10.5. - 23.5.	9,9	3,4	21	3,8	82	12		850	540	36	27	23	15	18	16	11	6,4	6,8			410	25	26	100	4,0	3,0	11	3,2	
30.5.2019		24.5. - 5.6.	4,4	6,3	18	4,8	73			860	510	41	35	23	34	24	22	8	6,3	6,8											
12.6.2019		6.6. - 18.6.	4,8	1,8	22	4,2	81	12		1200	670	44	41	28	32	27	29	-7	6,4	7,0											
25.6.2019		19.6. - 1.7.	2,9	1,3	20	4,8	76	9,4		820	470	43	23	19	17	19	27	-42	6,8	7,3			490	4,0	8,5	24	9,0	8,0	14	6,2	
8.7.2019		2.7. - 15.7.	7,9	7,8	19	5,8	69			1200	510	58	38	20	47	30	25	17	6,4	7,0											
23.7.2019		16.7. - 30.7.	3,0	2,2	34	4,8	86	18		900	570	37	31	19	39	25	25	0	6,4	7,1											
7.8.2019		31.7. - 14.8.	2,6		31	2,0	94	16		1100	660	40	48	33	31	23	25	-9	6,6	7,3			520	13	13	20	5,0	2,0	16	7,2	
21.8.2019		15.8. - 27.8.	3,3	1,5	24	3,2	87	12		840	500	40	29	17	41	21	25	-19	6,6	7,1											
3.9.2019		28.8. - 9.9.	4,2	1,3	38	3,2	92	23		1300	620	52	59	25	58	29	25	14	6,4	7,0											
16.9.2019		10.9. - 23.9.	19,3	25,3	24	25	-4	22	21	2800	1300	54	60	41	32	75	46	39	5,3	6,5			1000	280	410	99	11	4,0	5,5	6,7	
30.9.2019		24.9. - 8.10.	12,6	8,6	21	8,0	62	13		1600	900	44	36	24	33	38	29	24	6,3	6,7											
16.10.2019		9.10. - 23.10.	29,0	14,5	10	5,6	44			2000	1200	40	42	28	33	45	34	24	5,9	6,5											
30.10.2019		24.10. - 6.11.	18,1	8,6	8,0	5,8	28			2400	1400	42	59	32	46	46	34	26	6,0	6,4			1200	580	360	230	45	26	7,7	4,9	
14.11.2019		7.11. - 20.11.	48,4	64,0	18	4,6	74			2400	1800	25	56	40	29	48	37	23	5,2	6,2											
26.11.2019		21.11. - 4.12.	9,7	1,5	11	4,4	60			1800	1500	17	33	27	18	34	31	9	6,2	6,4											
12.12.2019		5.12. - 17.12.	62,7	30,0	8,0	2,8	65			1700	2200	-29	33	48	-45	33	36	-9	5,9	5,8			810	810	400	710	7,0	18	5,8	2,6	
22.12.2019		18.12. - 31.12.	45,4	64,1	3,0	1,8	40			2300	1800	22	74	31	58	44	39	11	5,1	5,6			950	690	740	570	42	6,0	2,3	1,8	
Keskiarvo		(n=25)	20,0	17,2	16	4,9	70			1474	986	33	42	27	35	30	26	16	6,1	6,6			768	376	274	242	19	8,8	8,5	4,2	
Mediaani				8,6	18	4,3				1300	820		35	25		27	25		6,3	6,5			745	400	325	180	11	6,0	7,7	4,4	
Minimi				0,0	2,0	1,3				820	470		23	17		15	11		5,1	5,6			410	4,0	8,5	20	4,0	2,0	2,3	0,9	
Maksimi				69,8	38	25				2800	2200		79	48		75	46		6,8	7,3			1200	810	740	710	45	26	16	7,8	
2018		(n=26)	15,9	8,0	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			582	401	125	129	5,9	3,4	9,2	4,9	
2016		(n=28)	11,5		21	8,1	34			1367	851	12	28	18	29	26	17	27	6,2	3,9			675	354	67	76	7,6	6,8	11	5,2	
Lisähuomioita:		12.2. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																													

Taulukko 5.25. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja alapuolella (PVK1 ap) 1.1.2019–28.07.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä yläpuoliselta että alapuoliselta pisteeltä.

Kohde:		Rinnansuo, PVK1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:		Kuormittavat pinta-ala:																					
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuoli 46,5 ha		Tuotannossa 43,9 ha																					
Vesistöalue:		35.985 Kauhajoen va		Yläpuoli 44,1 ha		Levossa 0,0 ha																					
Purkuvesistö:		Tammenoja-Kauhajoja-Liesjärvi				Valmistelussa 0,0 ha																					
						Poistunut 0,0 ha																					
						Yhteensä 43,9 ha																					
Havaintopäivä	Kuormitusjakso	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	
	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	Ap
*) Poikkeusnäyte																											
8.1.2019	1.1. - 16.2.	6,5	25,0	14	5,2	63			2000	1500	25	79	43	46	29	24	17	6,1	6,4	1100	790	110	140	41	19	11	7,3
12.2.2019																											
11.3.2019																											
28.3.2019	17.2. - 30.3.	27,7		4,4	2,0	55			1300	1100	15	27	22	19	18	16	11	6,3	6,2	680	490	290	250	10	5,0	7,6	2,6
1.4.2019	31.3. - 5.4.	135,0	70,0	2,0	1,4	30			930	770	17	30	18	40	15	13	13	5,6	5,9								0,8
9.4.2019	6.4. - 12.4.	58,8	25,0	5,0	4,8	4			1300	1200	8	33	34	-3	21	15	29	6,0	6,2	520	400	380	340	11	6,0	4,4	2,0
15.4.2019	13.4. - 30.4.	25,9	7,1	8,5	2,0	76			1300	1000	23	32	17	47	17	15	12	6,1	6,4								2,6
2.5.2019	1.5. - 9.5.	14,5	10,0	9,2	3,4	63			1000	620	38	30	17	43	21	18	14	6,5	6,6								3,9
16.5.2019	10.5. - 23.5.	9,9	3,0	21	3,0	86	12		850	520	39	27	18	33	18	17	6	6,4	6,7	410	14	26	75	4,0	<2	11	3,1
30.5.2019	24.5. - 5.6.	4,4	6,0	18	3,2	82			860	520	40	35	23	34	24	23	4	6,3	6,7								4,2
12.6.2019	6.6. - 18.6.	4,8	2,5	22	10,0	55	12		1200	690	43	41	27	34	27	33	-22	6,4	6,6								7,2
25.6.2019	19.6. - 1.7.	2,9	1,2	20	12,0	40	9,4		820	450	45	23	19	17	19	29	-53	6,8	6,9	490	9,0	8,5	8,6	9,0	5,0	14	7,8
8.7.2019	2.7. - 15.7.	7,9		19	7,1	63			1200	540	55	38	20	47	30	25	17	6,4	6,8								5,9
23.7.2019				34	6,0	82	18		900	600	33	31	18	42	25	29	-16	6,4	6,8								4,9
7.8.2019				31			16		1100			48			23			6,6		520		13		5,0		16	
21.8.2019				24			12		840			29			21			6,6									
3.9.2019				38			23		1300			59			29			6,4									
16.9.2019				24			22		2800			60			75			5,3		1000		410		11		5,5	
30.9.2019				21			13		1600			36			38			6,3									
16.10.2019				10					2000			42			45			5,9									
30.10.2019				8,0					2400			59			46			6,0		1200		360		45		7,7	
14.11.2019				18					2400			56			48			5,2									
26.11.2019				11					1800			33			34			6,2									
12.12.2019				8,0					1700			33			33			5,9		810		400		7,0		5,8	
22.12.2019				3,0					2300			74			44			5,1		950		740		42		2,3	
Keskiarvo	(n=25)	20,0	16,6	14,8	5,0	66			1138	793	30	36	23	35	22	21	3	6,3	6,5	640	341	163	163	15	7,2	9,6	4,4
Mediaani			7,1	16,0	4,1				1100	655		32	20		21	21		6,4	6,6	520	400	110	140	10	5,0	11	4,1
Minimi			1,2	2,0	1,4				820	450		23	17		15	13		5,6	5,9	410	9,0	8,5	8,6	4,0	1,0	4,4	0,8
Maksimi			70,0	34,0	12,0				2000	1500		79	43		30	33		6,8	6,9	1100	790	380	340	41	19	14	7,8
2018	(n=26)	16,2	12,5	17	6,0				1506	896		43	27		29	29		6,3	6,4	674	220	80	70	8,4	5,4	9,7	5,2
2017	(n=28)	28,4	6,4	16	12				1306	1089		33	24		25	25		6,2	6,2	582	398	125	114,3	5,9	4,0	9,2	7,6
2016	(n=27)	12		21	10				1367	1087		28	28		26	27		6,2	6,4	675	448	67	54	7,6	5	10,9	5,7
Lisähuomioita:	12.2., 11.3. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																										

5.3.2.2 Rinnansuon vesistötarkkailu

Rinnansuon kuivatusvedet johdetaan käsittelyn jälkeen Tammenojaan ja edelleen Kauhaojan kautta Liesjärveen (taulukko 5.26). Liesjärvestä vedet laskevat Turpoonjoen kautta Kuivajärveen. Havaintopaikoista Kauhajärvi ja Tammenojan yläjuoksu sijaitsevat kuivatusvesien purkukohtan yläpuolella ja Tammenoja-Kauhaoja purkukohtan alapuolella samoin kuin Liesjärvi.

Taulukko 5.26. Rinnansuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Rinnansuon turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Ves.alue km ²	Kunta	tuotanto- alue km ²	turvesuon osuus %
Rinnansuon yläpuoli						
V27 Kauhajärvi	35.985 Kauhaojan va	6733713-337444	11,9	Tammela	0,0	0,0
V30 Tammenoja Rinnansuon yp	35.985 Kauhaojan va	6733211-337061	11,9	Tammela	0,0	0,0
Rinnansuon alapuoli						
V29 Tammenoja	35.985 Kauhaojan va	6732343-335707	11,9	Tammela	0,4	3,7
V28 Kauhaoja 0,4	35.985 Kauhaojan va	6731674-333568	11,9	Tammela	0,4	3,7
V26 Liesjärvi, Pillistönnokka	35.982 Liesjärven a	6731180-333088	59,0	Tammela	0,4	0,7

Rinnansuon yläpuoli

Kauhajärven vesi on tummaa humusvettä, jonka ravinnepitoisuudet ovat jonkin verran kohonneita (taulukko 5.29). Veden pH on hapahkolla alueella laskien talvisin alle pH 6,0. 27.3.2019 pH oli 5,8, mutta alempiakin arvoja on todettu. Happea on voimakkaasti humuspitoisille vesille ominaisesti tyydyttävästi liunneen orgaanisen aineksen (COD_{Mn}) kuluttaessa happea. Levän määrää epäsuorasti kuvaavan klorofyllin määrä oli kesällä (20 µg/l, pitkän ajan keskiarvo 14 µg/l) rehevän veden tasolla.

Kauhajärvi laskee Tammenojaan, jonka yläosan veden laatu on ollut suunnilleen samanlaista kuin Kauhajärvessä (taulukko 5.28 ja taulukko 5.29). Kyseessä ovat hapahko humusvedet, joiden fosforitaso on vaihdellut välillä 28 – 58 µg/l ollen siis jonkin verran kohonnut.

Rinnansuon alapuoli

Rinnansuon alapuolisen Tammenojan ja Kauhaojan vedenlaatu on ollut keskenään samantyyppistä (kuva 5.16). Vedet ovat ruskeita, happamia, ravinteikkaita ja rautapitoisia sekä COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoisia (taulukko 5.28). Kauhaojan alapuolisen Liesjärven fosforipitoisuus ja klorofylli-a:n määrä olivat loppukesällä 2019 lievästi rehevän veden tasoa (taulukko 5.29). Humusta oli kuivan kesän jälkeen 3.9.2019 vähän (kuva 5.17).

Kuormituksen vesistövaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Kauhaojaan, missä ne kohottavat laskennallisesti selvimmin tyyppipitoisuutta (taulukko 5.27). Liesjärvestä vedet laimenevat tehokkaasti ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Rinnansuon bruttokuorman osuutta Kauhaojan alaosan ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa-antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet (4-7 %) olivat valuma-alueosuutta suurempia (liite 5).

Taulukko 5.27. Rinnansuon keskikuormituksen teoreettiset vaikutukset vesistön eri osissa keskivirtaamalla.

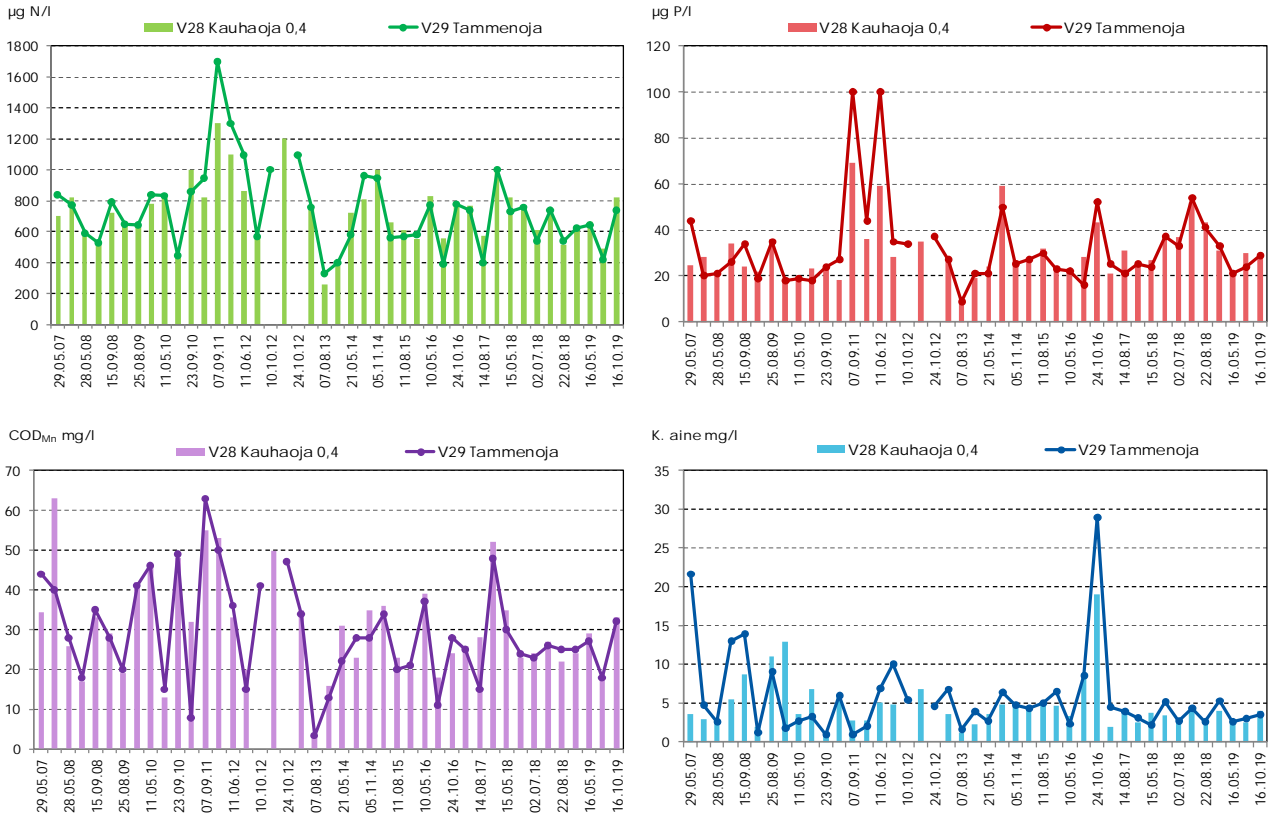
Turvetuotantoalue/ - vesistön osa	Valuma-alue va km ²	Rinnansuo km ²	Rinnansuon val.alueen osuus %	MQ Vemala l/s	Teoreettinen pitoisuuslisäys			COD _{Mn} mg/l
					K.a.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	
Kauhaoja	11,94	0,44	3,7	120	0,3	93	2,2	1,9
Liesjärvi (luusua)	127,60	0,44	0,3	1060	0,0	11	0,2	0,2

Taulukko 5.28. Rinnansuon oja-asemien veden laatu vuosina 2007–2019.

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														
16.05.2019	0,020	11,9	0,8	1,8	3,5	5,5	32	270	730			22		1600
21.08.2019	0,001	14,5	3,6	3,2	3,7	5,9	31	280	600	30	14	36	11	2700
16.10.2019	0,048	5,0	2,6	2,4	3,5	6,0	28	310	550			34		2300
Keskiarvo 2019	0,023	10,5	2,3	2,5	3,6	5,8	30	287	627	30	14	31	11	2200
2012 - 2018 (n = 20-7)														
Keskiarvo		12,0	2,6	3,5	3,5	5,8	39	358	847	35	32	35	9	2396
- minimi		3,2	0,7	1,2	2,9	5,0	26	250	570	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)														
16.05.2019	0,035	9,1	3,0	2,6	4,0	6,0	27	230	640			21		1800
21.08.2019	0,008	12,6	11,0	3,0	6,7	7,2	18	200	420	53	15	24	7	3700
16.10.2019	0,075	4,5	9,1	3,6	4,7	6,4	32	300	740			29		2500
Keskiarvo 2019	0,04	8,7	7,7	3,1	5,1	6,5	26	243	600	53	15	25	7	2667
2007 - 2018 (n = 36-15)														
Keskiarvo		9,5	6,5	5,8	5,2	6,0	29	267	749	31	114	33	10	2958
- 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	7,1	63	550	1700	72	650	100	47	9500
V28 Kauhaoja 0,4 (Liesjärveen laskevat vedet)														
16.05.2019	0,050	8,0	2,0	2,4	4,5	5,9	29	230	670			21		1400
21.08.2019	0,015	12,9	8,8	2,6	6,7	7,2	19	200	490	87	12	30	11	2900
16.10.2019	0,090	4,6	5,6	4,0	5,4	6,3	33	300	820			29		2100
Keskiarvo 2019	0,052	8,5	5,5	3,0	5,5	6,5	27	243	660	87	12	27	11	2133
2007 - 2018 (n = 35-17)														
Keskiarvo		9,0	6,6	4,9	5,3	6,4	31	246	734	61	39	31	10	2334
- 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

Taulukko 5.29. Kauhajärven (yläpuoli) ja Liesjärven (alapuoli) veden laatu vuosina 2007–2019.

Rinnansuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Kyll	*K. aine	*Sähkonj	*Klorof.	*pH	*COD _{Mn}	*Väri	*Kok.N	*NO23-N	*NH4-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
V27 Kauhajärvi (yläpuolinen järvi)																
27.03.2019	2,7	2,4	7,6	56	1,3	4,0		5,8	28	260	730			34		1900
21.08.2019	18,4	3,4	7,4	79	2,8	3,9	20	6,4	29	280	590	18	13	37	4	2500
Keskiarvo 2019	10,6	2,9	7,5	68	2,1	4,0	20,0	6,1	29	270	660	18	13	36	4	2200
2007 - 2018 (n = 22-9)																
Keskiarvo	11,0	4,0	6,9	63	3,0	3,9	14,6	5,8	39	313	879	19	29	31	5	2436
- minimi	0,1	0,8	3,9	29	0,5	3,1	2,4	4,8	27	220	640	5	5	16	2	1700,0
- maksimi	21,6	40	10,4	82	11	5,2	47,7	6,5	58	450	1200	93	75	57	10	3700
V26 Liesjärvi, Pillistönnokka (alapuolinen järvi)																
01.04.2019	3,7	0,8	11,6	87	0,5	5,1		6,5	15	87	520			14		540
03.09.2019	19,5	2,5	7,8	85	3,2	5,3	8,5	6,9	10	56	450	<5	5	19	<2	270
Keskiarvo 2019	11,6	1,6	9,7	86	1,9	5,2	8,5	6,7	12	72	485	<5	5	17	<2	405
2013 - 2018 (n = 10-5)																
Keskiarvo	11,7	5,5	9,4	87	3,1	4,8	12,6	6,6	17	111	569	5	8	16	2	588
- minimi	0,4	0,5	7,6	75	0,5	4,4	6,2	5,9	11	50	470	3	3	10	1	420
- maksimi	22,9	57	11,6	100	11	5,1	24	7,0	26	200	710	12	15	22	2	800



Kuva 5.16. Rinnansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2019.



Kuva 5.17. Rinnansuon alapuolisen Liesjärven veden (1 m) typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet vuosina 2011–2019.

5.3.3. Letonsuo (Forssa)

Letonsuon turvetuotantoalue sijaitsee Forssassa Loimijoen valuma-alueella ja tarkemmin Koijoen yläosalla (taulukko 5.30). Vesienkäsittelynä (taulukko 5.31) on koko alueella rakeinen ympärivuotinen ruuvisyötteen kemikalointi.

Kemikalointi on otettu käyttöön kesäkuun 2014 alussa. Ensisijainen purkuvesistö on Letonoja, joka laskee Koijokeen ja vesistö jatkuu Kojonjokena kohti Loimijokea. Kojonjoen alueella aiemmin suoritettu Humpilan kunnan jätevesien tarkkailu on loppunut puhdistamon sulkemisen myötä. Loimijoen alaosan veden laadun seuranta kuuluu osana Loimijoen yhteistarkkailuun.

Taulukko 5.30. Letonsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

Letonsuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki / Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
- Letonsuo	Forssa	35.9 Loimijoen va	35.96 Kojonjoen va	35.964 Koijoen yläosan a
Lupapäätökset	pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
- Letonsuo	07.03.2013	48/2013/2	ESAVI/203/04.08/2011	Hämeen ELY
- Letonsuo	10.10.2013	205/2013/2	ESAVI/161/04.08/2013	Hämeen ELY
Historia	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	pinta-ala ha (lupa 2005)	Tuotannosta poistunut
- Letonsuo	1995	1997	37,0	5,7 ha
Tuotantotiedot 2018	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
- Letonsuo	36,4	29,6	17.5.2019 - 31.7.2019	51

Taulukko 5.31. Letonsuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2019.

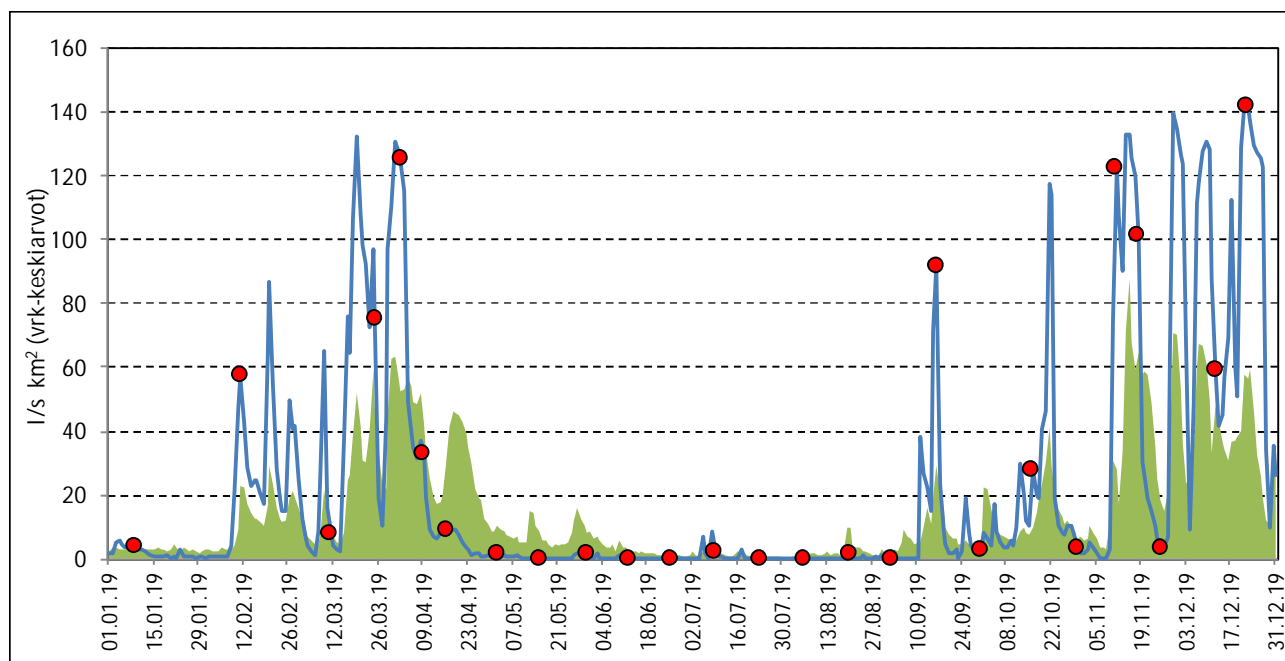
Tuotantoalue / lohko	Vesistöalue	Val.alue km ²	Turvet. uus %	Vesien käsittely	Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-alat ha			
					Valuma-alue ha yp	ap	Tuotannossa	Levos- sa	Valmiste- lussa	Tuotannosta poistunut
Letonsuo 22396 KEM1	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	0,3	Kemikalointi	36,4	36,4	29,6	0,0	0,0	5,7

5.3.3.1 Letonsuon kuormitustarkkailu

Letonsuon alapuolisella kuormitusasemalla on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Vuoden 2019 keskimääräinen virtaama oli 8,2 l/s (vuonna 2018 3,4 l/s) ja valuma 22,7 l/skm² (vuonna 9,5 l/s km²). Valuma nousi useaan kertaan tasolle 60–120 l/skm² (kuva 5.18). Valumat hiipuivat toukokuussa nopeasti ja pysyivät pieninä syyskuun puolelle saakka. Marras- ja joulukuussa valunta oli runsasta.

Lähteissä vesissä oli runsaasti kiintoainetta (keskimäärin 28 mg/l), eikä puhdistusvaade täytynyt. Myös typpipitoisuus oli korkeahko. Fosforin puhdistustehokkuus (60 %) oli hyvä ja vesistöön johdetun veden pitoisuus oli alhainen.

Orgaanista hapenkulutusta epäsuorasti kuvaava COD_{Mn}-taso (keskiarvo 15 mg/l O₂) jäi luonnontilaisen suon taustapitoisuutena käytettävän arvon (35 mg O₂/l) alle kemikaloinnin ansiosta. Letonsuolta lähtevä vesi oli kemikaloinnin takia erittäin hapanta pH-arvojen mediaanin oltua 3,7 (taulukko 5.33). Tosin jo kemikalointiin tulevat vedet olivat melko happamia (med pH 5,5), mutta happamuuden lisääntyminen oli kuitenkin selvää.



Kuva 5.18. Letonsuon valumat 1.1.2019–31.12.2019. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisilla symboleilla näytteenotto-ajankohdat.

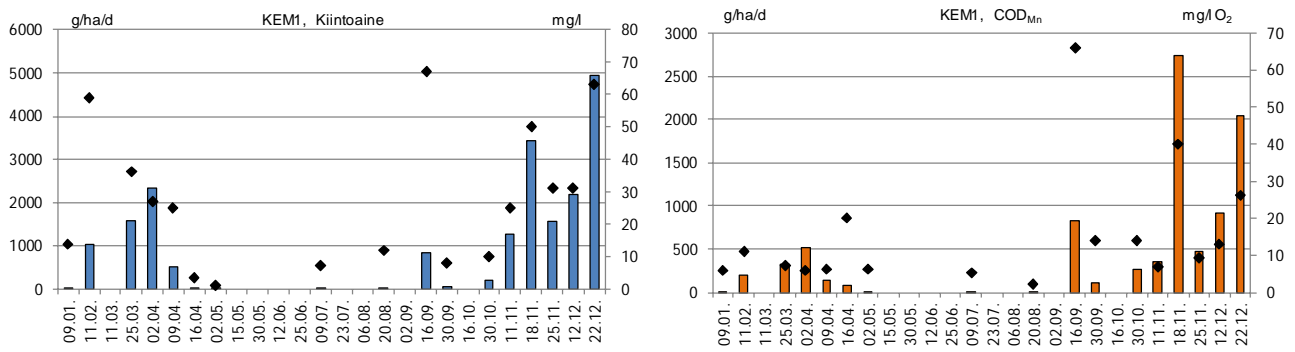
Kemikaloinnille on esitetty ympäristöluvassa sulanmaan aikaa (1.4.–30.11.) koskevat puhdistustehon vaatimukset sekä muulle ajalle tavoitearvot (taulukko 5.33). Puhdistustehoa koskevaa lupavaadetta on tarkennettu siten, että jos käsitellyn veden kokonaisfosforipitoisuus on alle 20 µg/l, kokonaistyyppi-pitoisuus 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 täyttyneet. COD_{Mn}-arvon jäätyä alle 30 mg/l lupavaade täyttyi sen osalta.

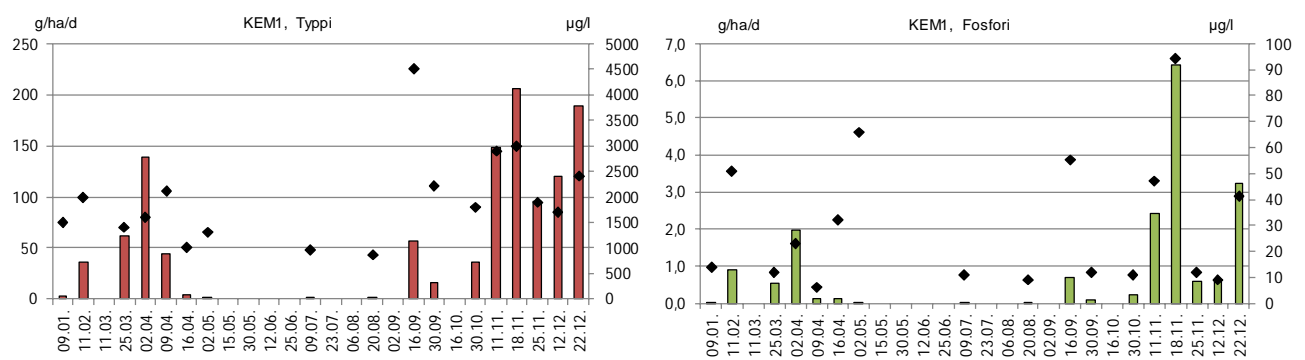
Letonsuolta vesistöön johdetut ainehuuhtoutumat (taulukko 5.32, kuva 5.20, kuva 5.19) olivat runsaimmillaan valumahuipun aikana huhtikuussa ja tämän jälkeen marras-joulukuussa, jolloin suolta lähteneet vesimäärät olivat suuria. Pinta-alaa kohti Letonsuon kiintoaine- ja tyyppihuutoutumat olivat turvesoiden keskitasoa suurempia.

Taulukko 5.32. Letonsuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2015–2019 sekä Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

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
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
2016	409	27	1,20	383	5288	352	15,0	4950
Keskimäärin vuonna 2019								
HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				
PIRELY (n = 45)	59	13	0,52	503				
VARELY (n = 54)	62	16	0,67	497				
Kokoalue (n = 112)	72	16	0,59	493				



Kuva 5.19. Letonsuon turvetuotantoalueen kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2019.



Kuva 5.20. Letonsuon turvetuotantoalueen typpi- ja fosforihuuhtoutumat (brutto) vuonna 2019.

Taulukko 5.33. Letonsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti molemmilta asemilta.

Kohde:		Letonsuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa				29,6 ha																
Vesien käsittely:		Kemiallinen		Alapuoli		36,4 ha		Levossa		0,0 ha																		
Vesistöalue:		35.964 Kojjoen yläosan a		Yläpuoli		36,4 ha		Valmistelussa		0,0 ha																		
Purkuvesistö:		Letonoja-Kojjoki						Poistunut		5,7 ha																		
								Yhteensä		35,3 ha																		
Havaintopäivä	Kuormitusjakso	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		
				Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
*) Poikkeusnäyte		pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂									mg/l			
9.1.2019	1.1. - 25.1.	2,2	0,2		14	14	0			1600	1500	6	63	14	78	20	5,9	71	5,9	3,6	360	410	570	770	10	<2	3,5	10
11.2.2019	26.1. - 4.3.	20,6	20,8		32	59	-84	4,8	17	2300	2000	13	56	51	9	12	11	8	5,5	4,1							3,1	7,0
11.3.2019																												
25.3.2019	5.3. - 29.3.	50,7	3,5		67	36	46	7,7	12	1900	1400	26	99	12	88	12	7,4	38	5,7	3,2	240	250	1100	960	4,0	<2	6,4	21
2.4.2019	30.3. - 5.4.	99,9	44,3		22	27	-23	4,3	13	1800	1600	11	85	23	73	22	5,9	73	5,5	3,5							2,3	12
9.4.2019	6.4. - 12.4.	24,6	19,5		12	25	-108		10	2200	2100	5	49	6,0	88	19	6,3	67	5,3	3,3	520	330	990	1500	4,0	<2	2,1	15
16.4.2019	13.4. - 30.4.	4,8	8,6		13	3,5	73			1500	1000	33	22	32	-45	16	20	-25	6,6	6,5	1100	160	120	270	2,0	<2	5,5	1,3
2.5.2019	1.5. - 5.6.	0,6			18	1,3	93			1100	1300	-18	77	66	14	21	6,3	70	5,9	3,0							2,5	3,0
15.5.2019																												
30.5.2019																												
12.6.2019																												
25.6.2019																												
9.7.2019	6.6. - 30.7.	0,5	0,1		7,0	7,2	-3			2700	970	64	45	11	76	29	5,4	81	5,0	3,5	270	45	1300	460	2,0	<2	0,9	7,3
6.8.2019																												
20.8.2019	31.7. - 2.9.	0,1			36	12	67	19		2100	860	59	180	9,0	95	50	2,1	96	6,3	3,5							13	4,8
2.9.2019																												
16.9.2019	3.9. - 23.9.	14,7	36,0		14	67	-379		58	4400	4500	-2	92	55	40	69	66	4	4,8	3,7	1100	1500	1600	1500	14	<2	1,6	9,6
30.9.2019	24.9. - 15.10.	8,6	0,3		3,3	8,0	-142			2300	2200	4	48	12	75	57	14	75	5,3	3,2								
16.10.2019																												
30.10.2019	16.10. - 5.11.	22,7	0,1		4,8	10	-108			2100	1800	14	52	11	79	47	14	70	5,2	3,5	570	720	570	620	37	23	1,7	9,6
11.11.2019	6.11. - 14.11.	59,1	36,0		37	25	32	12	13	2900	2900	0	150	47	69	29	7,1	76	5,4	3,9							3,7	4,0
18.11.2019	15.11. - 21.11.	79,3				50			39		3000			94			40											6,1
25.11.2019	22.11. - 3.12.	58,6	0,3		6,0	31	-417		17	1800	1900	-6	54	12	78	32	9,3	71	5,5	3,2							1,8	18
12.12.2019	4.12. - 17.12.	82,0	18,5		11	31	-182		19	2200	1700	23	52	9,0	83	45	13	71	5,1	3,4	540	480	860	880	9,0	<2	1,6	13
22.12.2019	18.12. - 31.12.	90,9	40,0		14	63	-350		18	2400	2400	0	77	41	47	28	26	7	6,0	5,0	66	48	1600	1900	28	17	4,8	10
Keskiarvo	(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
Mediaani			13,6		14	25		6,3	17	2150	1800		60	14		29	9,3		5,5	3,5	520	370	990	920	9,0	1,0	2,5	9,6
Minimi			0,1		3,3	1,3		4,3	10	1100	860		22	6,0		12	2,1		4,8	3,0	66	45	120	270	2,0	1,0	0,9	1,3
Maksimi			44,3		67	67		12	58	4400	4500		180	94		69	66		6,6	6,5	1100	1500	1600	1900	37	23	13	21
2018	(n=24)	9,5			49	23	54			2608	2075	20	103	31	70	46	16	65	5,4	3,8	639	674	780	876	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		425		1121		6,6		22
2016	(n=20)	14,7			44	29	38	14	15	2461	1952	23	129	63	49	61	29	52	5,4	3,6	561	547	466	524	15	5,0	5,2	11
Lisähuomioita:	11.3., 15.5., 30.5., 12.6., 25.6., 23.7., 6.8., 2.9. ja 16.10. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten ei näytteitä.																											
Puhdistustehon lupavaade																												
01.04. - 30.11.																												
01.12. - 31.03.																												
Toteutuma	*) tavoitetarvoja																											
01.04. - 30.11.																												
01.12. - 31.03.																												

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	Aseman va km ²	Peltoa km ²	turvesuota km ²	turvesuon osuus %
Letonsuo								
V24 Letonoja 0,1	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	6761496-320457	Forssa	7,1	3,0	0,364	5,1
V25 Koijoki 5,4	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	6760465-318518	Forssa	53,1	12,7	0,364	0,7

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. Syksyllä 2019 pitoisuudet olivat keskimääräistä korkeampia (kuva 5.21).

Koijoen vesi on peruslaadultaan voimakkaasti hajakuormittunutta sameuden ja korkeiden ravinne- ja rautapitoisuuksien myötä. Vuonna 2018 vesi oli kolmen havaintokerran keskiarvona keskimääräistä sameampaa ja ravinnepitoisempaa kuten yläjuoksullakin. Letonojaan verrattuna ravinteita oli kuitenkin hieman vähemmän, mutta joka tapauksessa taso oli korkea täälläkin..

Taulukko 5.35. Letonsuon alapuolisten asemien veden laatu vuosina 2011–2019.

	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K.a.ine 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
V24 Letonoja 0,1														
02.05.2019		6,6	21	12	14,3	7,2	18	160	1100			59		2400
20.08.2019		15,2	41	20	17,9	7,4	18	200	980	180	49	190	78	3000
21.10.2019		6,5	240	88	15,8	6,8	24	410	3800			360		13000
Keskiarvo 2019		9,4	101	40	16,0	7,1	20	257	1960			203		6133
2011 - 2018 (n = 23-8)														
Keskiarvo		9,2	43	22	21,2	7,3	18	187	1796	351	59	153	54	3228
- minimi		2,5	2,3	4,0	4,0	5,9	7,5	45	380	5	5	32	8	740
- maksimi		18,1	270	150,0	30,4	7,9	39	530	5100	710	110	380	83	15000
V25 Koijoki 5,4														
02.05.2019		7,3	14	7,9	10,9	7,1	22	180	990			54		1700
20.08.2019		15,1	24	12	14,0	7,0	10	120	590	110	32	77	24	2300
21.10.2019		6,6	310	120	14,2	6,8	23	470	3300			360		17000
Keskiarvo 2019		9,7	116	47	13,0	7,0	18	257	1627			164		7000
2011 - 2018 (n = 24-9)														
Keskiarvo		9,6	37	18	13,9	7,1	20	207	1302	156	31	99	27	3125
- minimi		3,1	9,8	4,2	6,9	6,6	5	77	510	35	14	54	16	1500
- maksimi		17,5	270	150	17,0	7,6	43	510	3400	270	71	290	36	13000

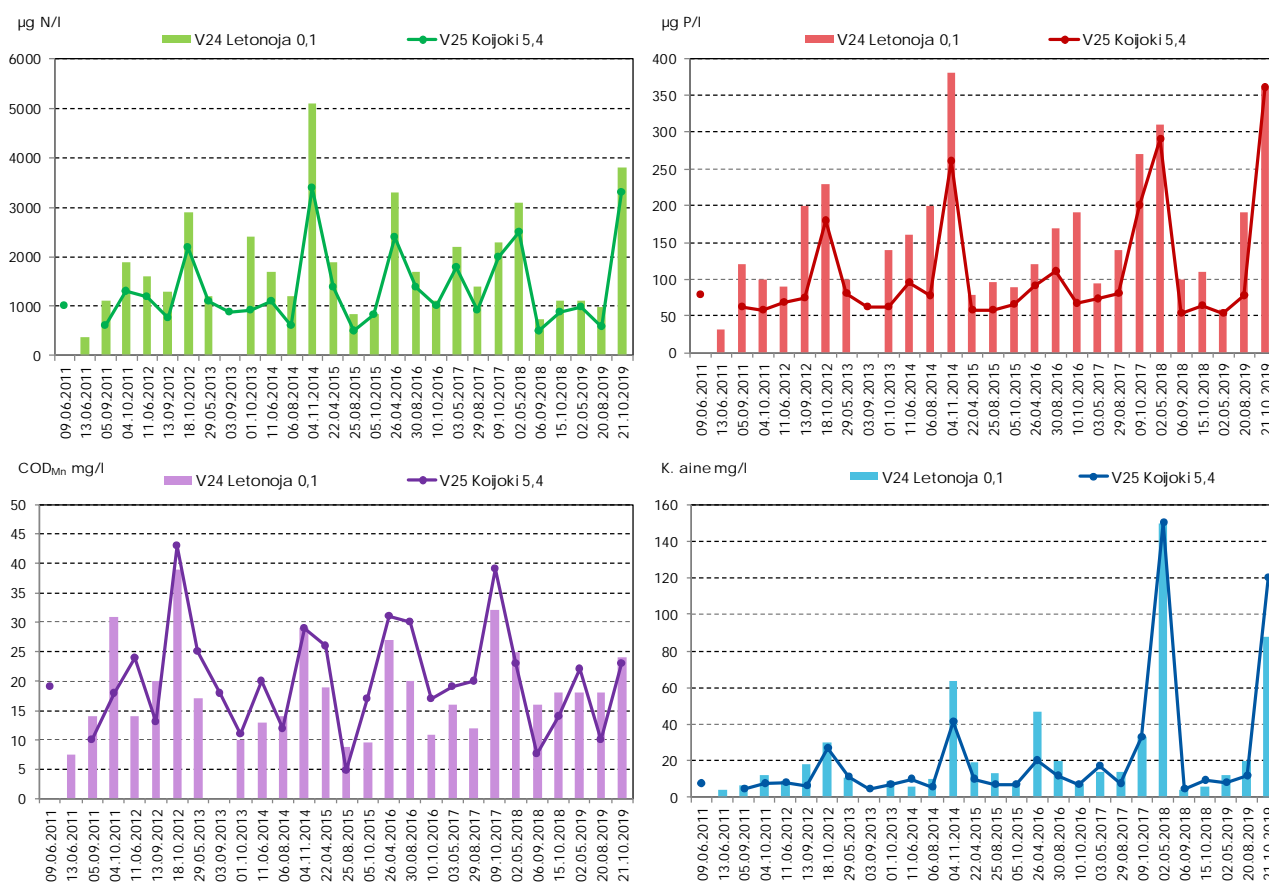
Päästötarkkailunäytteiden (n=17) perusteella Letonsuon kuivatusvesissä oli tyypeä keskimäärin 1949 µg/l (Letonojassa 1960 µg/l), fosforia 30 µg/l (Letonojassa 203 µg/l), COD_{Mn} 15 mg/l O₂ (Letonojassa 20 mg/l O₂) ja kiintoainetta 28 mg/l (Letonojassa 40 µg/l). Letonsuon turvetuotantoalueen käsittelyssä vesissä on erityisesti fosforia selvästi vähemmän kuin alapuolisessa Letonojassa

Letonsuon laskennalliset vesistövaikutukset ovat suurimmillaan suon alapuolella Letonojassa (taulukko 5.36). Kojijokeen kohdistuva hajakuormitus on yhdessä kasvavien virtaamien kanssa niin suurta, etteivät Letonsuon kuivatusvesien vaikutukset erotu niistä. Suhteuttamalla Letonsuon keskimääräinen bruttokuormitus Kojioen yläosan alueen (137,5 km²) keskivirtaamaan (1,26 m³/s) teoreettiseksi pitoisuusnousuiksi saadaan seuraavat: kiintoaine 0,2 mg/l, kok.N 13 µg/l, kok.P 0,2 µg/l.

Taulukko 5.36. Letonsuon vuoden 2019 keskikuormituksen (brutto) teoreettiset vaikutukset vesistön eri osissa keskivirtaamalla.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Aseman va km ²	Letonsuo km ²	Letonsuon val.alueen osuus %	MQ Vemala l/s	Teoreettinen pitoisuuslisäys			
					K.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CODMn mg/l
Letonsuo								
V24 Letonoja 0,1	7,1	0,35	4,9	65	4,8	255	3,7	2,0
V25 Kojjoki 5,4	53,1	0,35	0,7	487	0,6	34	0,5	0,3
35.964 Kojioen yläosan a	137,5	0,35	0,3	1260	0,2	13,2	0,2	0,1

Letonnevan turvetuotantoalueen bruttokuorman osuutta alapuolisen vesistön ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa-antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet Kojioen yläosan ainevirtaamista jäävät pieniksi (liite 5).



Kuva 5.21. Letonsuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2019.

5.3.4. Varsansuo (Ypäjä)

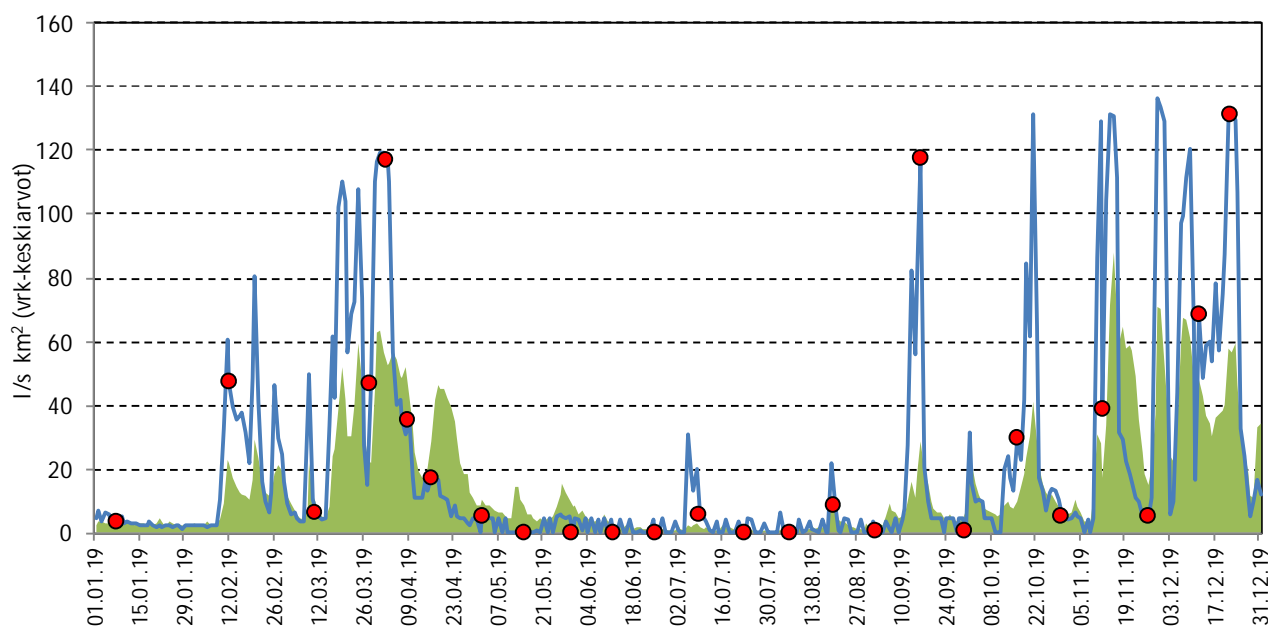
Varsansuo sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Jokioisen valuma-alueella (35.923). Varsansuon tuotantoalueen vesiensuojelumenetelmänä on ollut kesäkuusta 2013 lähtien ympärivuotinen kemikaalikäsittely. Varsansuon kuivatusvedet johdetaan purkuojaa pitkin Varsanojan kautta Alhonojaan ja edelleen Loimijokeen. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.37).

Taulukko 5.37. Varsansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

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	
Tarkkailuvelvoitteet	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 2019 tuotantoliedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	26,2	24,9	19.4.2019 - 8.8.2019	56

5.3.4.1 Kuormitustarkkailu

Varsansuon kemikalointiaseman KEM1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valuntapiikit jakautuivat pääosin helmikuulle, maaliskuulle ja syys-joulukuulle (kuva 5.22). Vuonna 2019 keskivalunta oli 21,2 l/s km² ja keskivirtaama 5,6 l/s.



Kuva 5.22. 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 19 mg/l, kokonaistypen osalta 1918 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 104 µg/l. Purkautuvan veden kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 18 mg O₂/l.

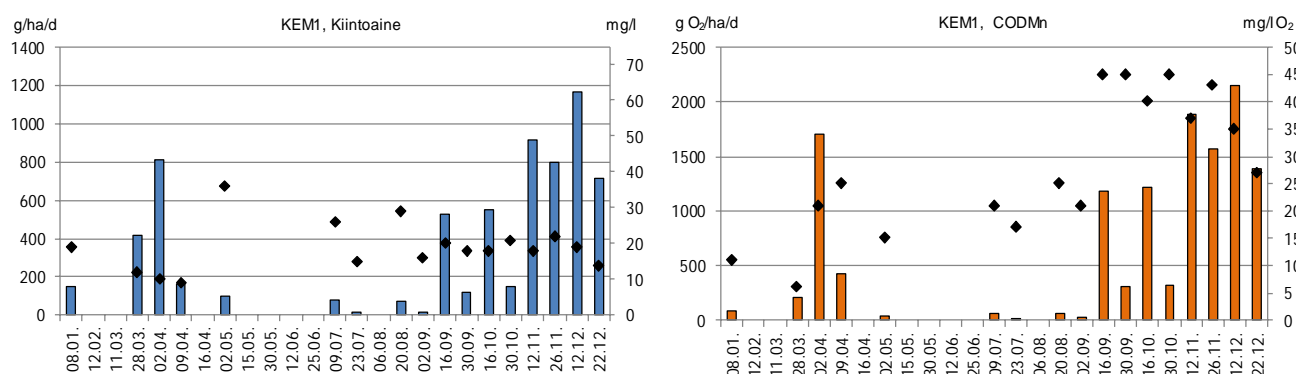
Kemikalointi alentaa yleensä fosforipitoisuuksia ja epäsuorasti humuksen määrää kuvaavaa COD_{Mn}-arvoa. Puhdistustulos oli ravinteiden (11–21 %) ja humuksen (31 %) osalta kohtalainen (taulukko 5.40). Kiintoaineen osalta puhdistustulos jäi olemattomaksi (-22 %). Puhdistustehon lupavaateita ajalle 1.4.-30.11.2019 ei saavutettu. Suurimmat huuhtoumat ajoittuivat alku- ja loppuvuoteen (kuva 5.23 ja kuva 5.24).

Varsansuon tuotantoalueelta lähtevä kuormitus on laskettu tarkkailupisteiden vedenlaatu- ja virtaamatietojen perusteella. Varsansuolta lähtevä keskimääräinen bruttokuormitus oli kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta suurempi kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.38), kun taas kokonaistypen ja humuksen bruttokuormitukset olivat suunnilleen samaa tasoa.

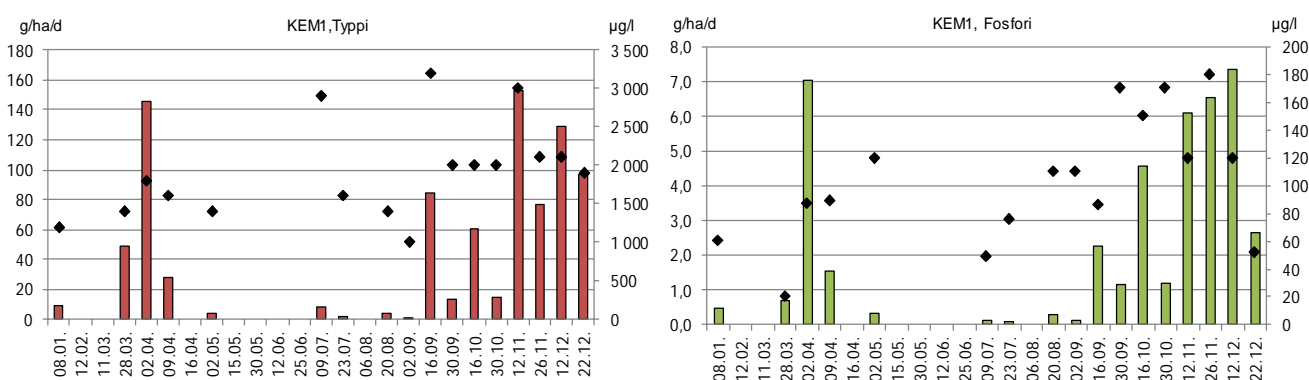
Huuhtoumat (g/ha d) ja edelleen vesistökuormitus olivat Varsansuon edellisen vuoden kuormitustasoon nähden kaikkien jakeiden osalta kasvaneet.

Taulukko 5.38. Varsansuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Varsansuo	Bruttokuormitus (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
2019	303	36	1,63	483	2753	329	14,8	4393
2018	206	19	0,49	157	1873	171	4,4	1426
2017	228	35	1,54	368	2176	334	14,7	3515
2016	241	29	1,10	322	2298	281	11,0	3074
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 5.23. Varsansuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019.



Kuva 5.24. Varsansuon typpi- ja fosforihuuhoutoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019.

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

Taulukko 5.40. Varsansuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Varsansuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa				24,9 ha																			
Vesien käsittely:		Kemiallinen		Alapuol		26,2 ha		Levossa		0,0 ha																					
Vesistöalue:		35.923 Jokioisen a		Yläpuol		26,2 ha		Valmistelussa		0,0 ha																					
Purkuvesistö:		Varsanoja-Alhonoja-Loimijoki						Poistunut		0,0 ha																					
								Yhteensä		24,9 ha																					
Havaintopäivä	Kuormitusjakso	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					
				Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap						
*) Poikkeusnäyte		pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l					µg/l			µg/l O ₂											mg/l							
8.1.2019	1.1. - 16.2.	8,9	0,1	38	19	50	11		1700	1200	29	220	61	72	30	11	63	6,8	6,6	430	460	360	270	70	4,0	6,7	3,5				
12.2.2019																															
11.3.2019																															
28.3.2019	17.2. - 30.3.	40,2	0,1	8,3	12	-45			2000	1400	30	78	20	74	25	6,1	76	6,3	5,6	390	340	860	800	14	<2	2,2	1,3				
2.4.2019	31.3. - 5.4.	93,8	25,3	8,8	10	-14			1800	1800	0	82	87	-6	21	21	0	5,7	5,6												
9.4.2019	6.4. - 20.4.	19,9	0,6	8,8	9,2	-5			1900	1600	16	64	89	-39	29	25	14	6,1	6,5	320	290	690	590	12	28	2,6	3,3				
16.4.2019																															
2.5.2019	21.4. - 5.6.	3,1	0,1	32	36	-13	10	22	1600	1400	13	180	120	33	40	15	63	7,0	6,7							5,0	3,7				
15.5.2019																															
30.5.2019																															
12.6.2019																															
25.6.2019																															
9.7.2019	6.6. - 16.7.	3,4	0,3	14	26	-86		18	3900	2900	26	120	49	59	62	21	66	6,5	5,9	260	270	1900	1600	23	<2	2,1	1,4				
23.7.2019	17.7. - 6.8.	1,3	0,0	3,8	15	-295			1500	1600	-7	180	76	58	53	17	68	6,9	6,7							5,2	2,7				
6.8.2019																															
20.8.2019	7.8. - 26.8.	2,8		17	29	-71		19	2600	1400	46	150	110	27	47	25	47	6,6	6,7	210	50	900	340	41	20	3,0	4,1				
2.9.2019	27.8. - 9.9.	1,4	0,1	7,0	16	-129			1500	1000	33	300	110	63	44	21	52	6,9	7,0							6,6	3,8				
16.9.2019	10.9. - 23.9.	30,5	36,0	21	20	5	15	13	3200	3200	0	100	86	14	41	45	-10	6,0	5,9							1,3	1,6				
30.9.2019	24.9. - 8.10.	7,8	0,1	11	18	-64			1700	2000	-18	180	170	6	61	45	26	6,7	7,0	190	320	250	650	88	73	4,1					
16.10.2019	9.10. - 23.10.	35,2	18,1	12	18	-50			2200	2000	9	86	150	-74	39	40	-3	6,2	6,7							1,9	3,7				
30.10.2019	24.10. - 5.11.	8,2	0,0	11	21	-91		9,0	1900	2000	-5	98	170	-73	46	45	2	6,3	6,6							2,4	4,4				
12.11.2019	6.11. - 19.11.	58,9	17,0	22	18	18	9,2		3000	3000	0	120	120	0	39	37	5	6,0	6,1	240	260	1600	1600	14	17	2,6	2,5				
26.11.2019	20.11. - 4.12.	42,1	20,8	17	22	-29		7,6	2100	2100	0	130	180	-38	54	43	20	6,3	6,5							3,2	4,4				
12.12.2019	5.12. - 17.12.	71,0	32,1	22	19	14	7,6		2000	2100	-5	89	120	-35	33	35	-6	6,1	6,4	250	270	990	990	16	32	2,7	3,6				
22.12.2019	18.12. - 31.12.	59,1		11	14	-27			2100	1900	10	53	52	2	27	27	0	5,9	6,0	110	100	1400	1200	19	22	3,1	3,4				
Keskiarvo	(n=25)	21,2	10,1	16	19	-22	13	15	2159	1918	11	131	104	21	41	28	31	6,4	6,4	267	262	994	893	33	22	3,3	3,1				
Mediaani			0,3	12	18		13	16	2000	1900		120	110		40	25		6,3	6,5	250	270	900	800	19	20	2,7	3,5				
Minimi			0,0	3,8	9,2		10	7,6	1500	1000		53	20		21	6,1		5,7	5,6	110	50	250	270	12	1,0	1,3	1,3				
Maksimi			36,0	38	36		15	22	3900	3200		300	180		62	45		7,0	7,0	430	460	1900	1600	88	73	6,7	4,4				
2018	(n=24)	15,3		38	19	49	49	17	2531	1817	28	166	65	61	45	19	58	6,4	5,5	332	359	1068	1037	41	15	5,0	3,1				
2017	(n=26)	15,8		19	25	-27			2792	2407	14	143	133	7	35	23	35	6,5	6,0	396	428	1292	1142	45	30	4,1	8,5				
2016	(n=19)	15,0		19	20	-2			2305	2036	11	197	136	18	41	31	25	5,1	4,5	262	384	544	640	70	83	5,4	8,0				
Lisähuomioita:	12.2., 11.3., 16.4., 15.5., 30.5., 12.6., 25.6. ja 6.8. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																														
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD_{Mn}																
01.04. - 30.11.				50					30			60			60																
01.12. - 31.03.	*) tavoitetarvoja			*) 30					-			*) 40			*) 50																
Toteutuma																															
01.04. - 30.11.				14	20	-39			2223	2000	10	138	117	15	44	31	31														
01.12. - 31.03.				20	17	12			2150	1950		115	92	20	35	27	24														

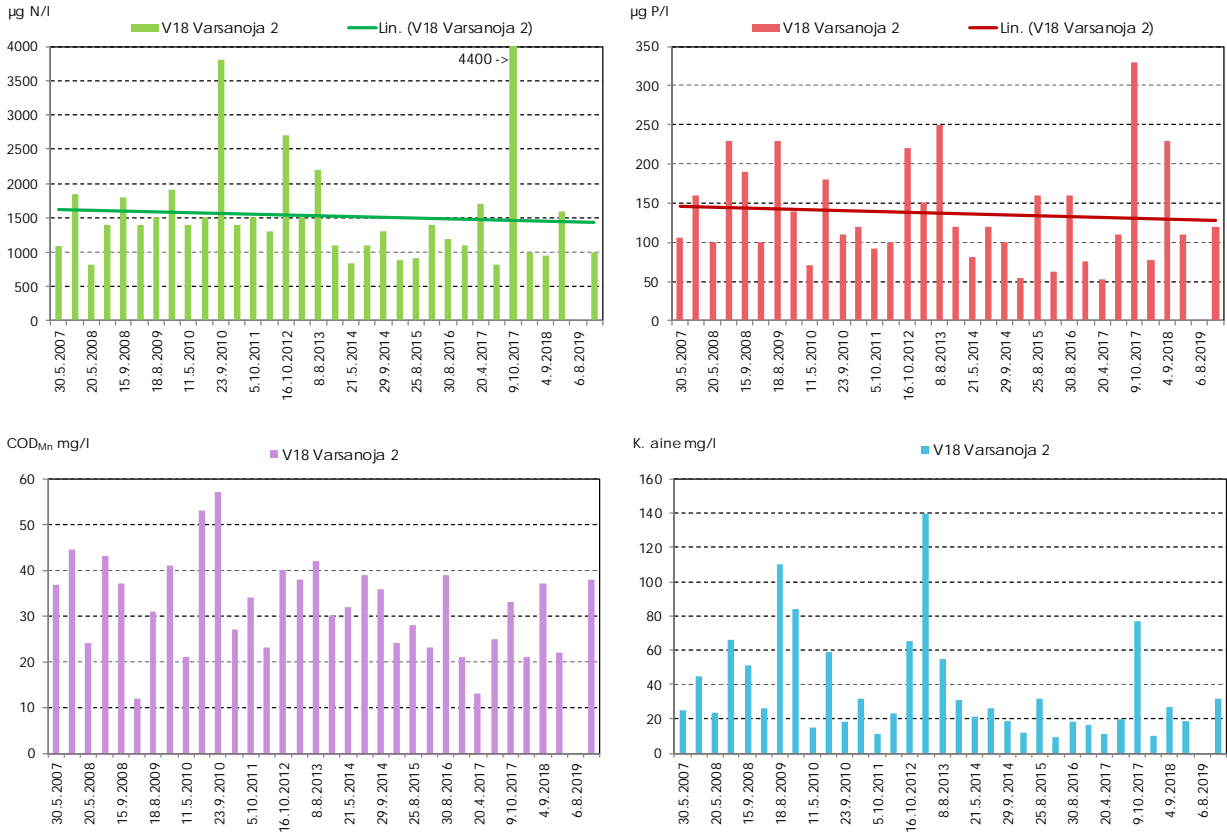
Varsanojan vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti valuma- ja huuhtoumatilanteen mukaan. Parhaimmillaankin vesi on sameaa, ruskeaa ja melko runsashumuksista. Heikoimmillaan vesi on erittäin sameaa ja tummaa ja lisäksi ravinnepitoisuudet kohoavat erittäin korkeiksi (taulukko 5.41).

Vuonna 2019 Varsanojasta ei saatu kesällä näytettä, sillä oja oli kuiva. 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.

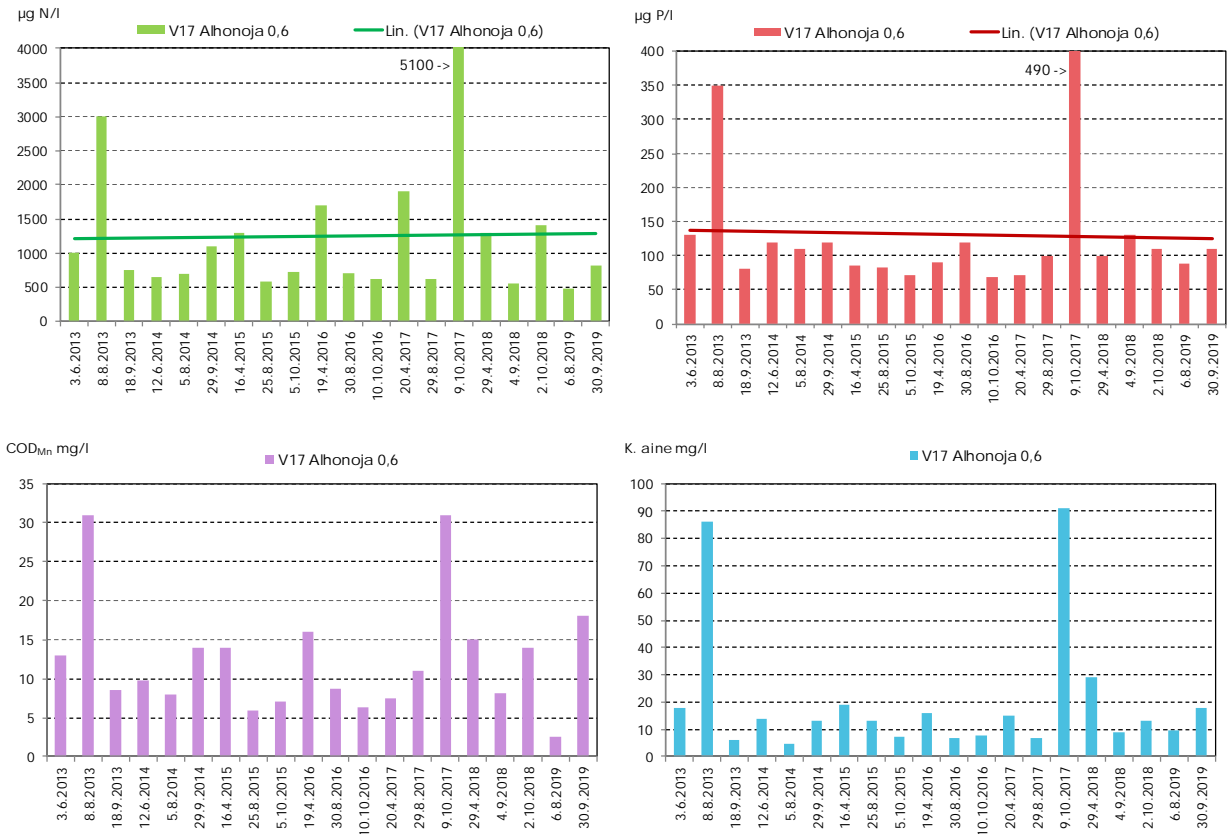
Alempana Alhonojan vesistöasemalla keskimääräiset ravinne- ja rautapitoisuudet sekä humusleiman voimakkuuteen viittaavat väriluku ja COD_{Mn}-arvo olivat alhaisemmat kuin Varsanojan vesistöasemalla. Sähkönjohtavuus puolestaan kohosi Alhonojan asemalla erityisesti elokuun havaintokerralla. Tarkkailujaksolla 2007–2019 ravinnepitoisuuksissa ei ole havaittavissa selkeää muutossuuntaa kummassakaan ojassa (kuva 5.25).

Taulukko 5.41. Varsansuon vesistötarkkailuasemien veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2013–2018 ja 2007–2018 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 ₂₃ -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														
06.08.2019	0,001	11,7	14	10	28,4	8	2,6	58	470	200	22	89	33	1400
30.09.2019	0,015	8,6	43	18,0	15,8	7,4	18	240	820			110		3600
Keskiarvo 2019	0,01	10,2	29	14	22	7,7	10	149	645			100		2500
2013 - 2018 (n = 17-6)														
Keskiarvo		9,5	43	21	21,0	7,6	13	184	1317	453	43	135	57	2716
- minimi		2,0	7	5	10,0	6,9	6	66	560	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														
06.08.2019	0													
30.09.2019	0,0010	9,2	48	32	8,1	6,7	38	390	1000			120		4400
Keskiarvo 2019	0,00	9,2	48	32	8,1	6,7	38	390	1000			120		4400
2007 - 2018 (n = 32-18)														
Keskiarvo		9,9	63	37	11,4	7,0	32	326	1543	114	75	137	34	4694
- 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



Kuva 5.25. Varsanojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2019.



Kuva 5.26. Alhonojan veden laadun kehitys vuosina 2013–2019.

5.3.5. Letkunsuo (Ypäjä)

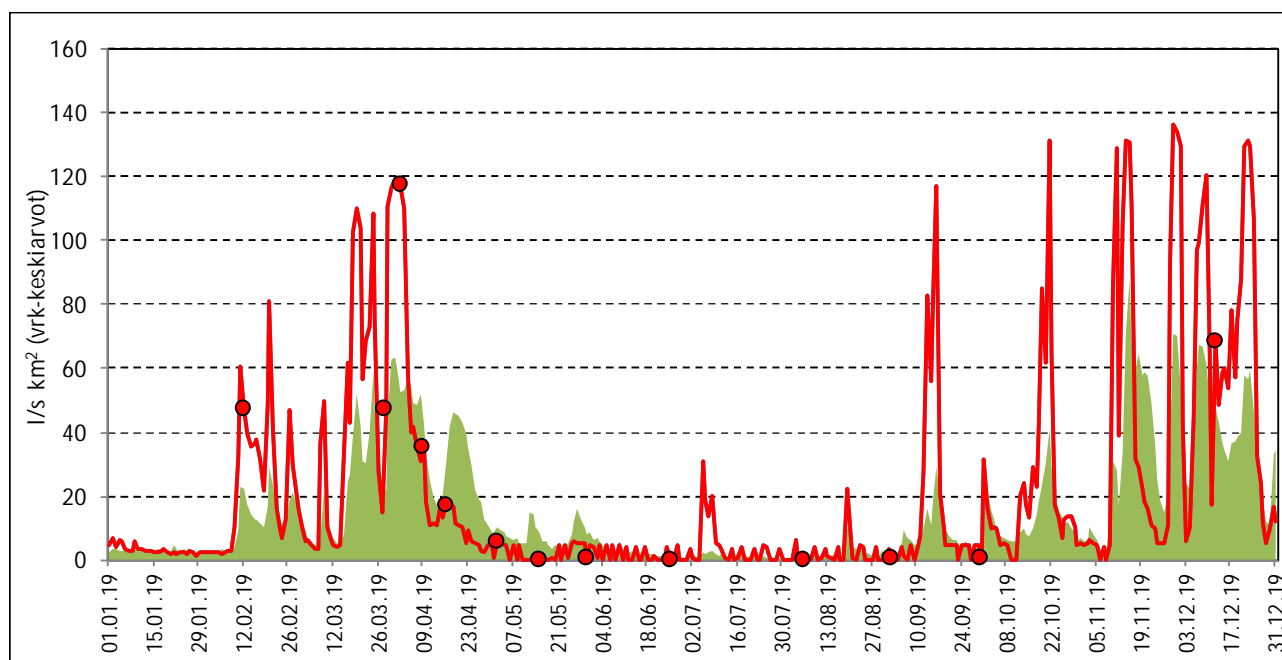
Letkunsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Ypäjoen valuma-alueella (35.924). Letkunsuon vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen rakeinen sukkasyötteen kemikalointi. Kuivatusvedet johdetaan Letkunojaan, joka laskee Haaranojaan ja edelleen Ypäjokeen. Ypäjoki laskee Loimijokeen. Letkunsuon tuotantoalueen toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.42).

Taulukko 5.42. Letkunsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

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	Valvoja viranomainen
	25.10.2012 11.6.2013	224/2012/2	ESAVI/204/04.08/2011 ESAVI/112/04.08/2013	Hämeen ELY
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	16,0
Vuoden 2019 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	27,4	8,2	15.7.2019 - 8.8.2019	7

5.3.5.1 Kuormitustarkkailu

Letkunsuolla ei ole käytössä jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten kuormituslaskelmissa on käytetty Varsansuon valumia. Valumapiikkejä esiintyi helmi-huhtikuussa sekä syksyllä ja loppuvuodesta (kuva 5.27). Vuonna 2019 Varsansuon keskivalunta oli 21,2 l/s km². Keskivalunnan perusteella laskettuna keskivirtaama oli Letkunsuolla 5,8 l/s.



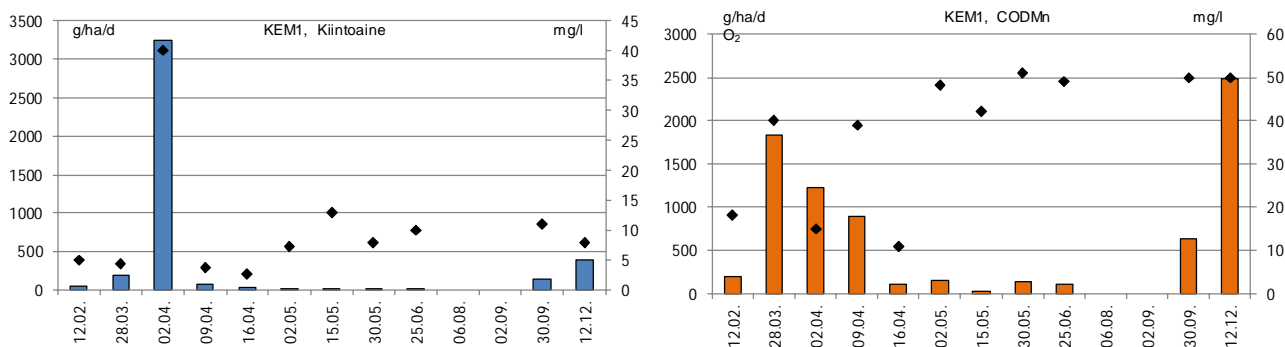
Kuva 5.27. Letkunsuon (Varsansuon) valuma ajanjaksolla 1.1.2019–31.12.2019. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Letkunsuolta vuonna 2019 otettujen näytteiden perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 10 mg/l, kokonaistypen osalta 1026 µg/l, kokonaisfosforin osalta 55 µg/l ja COD_{Mn}:n osalta 38 mg O₂/l (taulukko 5.44). Maksimihuuhtoumat ajoittuivat keväälle ja loppuvuodelle (kuva 5.28 ja kuva 5.29). Ympäristölupapäätöksessä on kemikaaloinnille 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 täytyneet, mutta tavoitearvot saavutettiin kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta (taulukko 5.44).

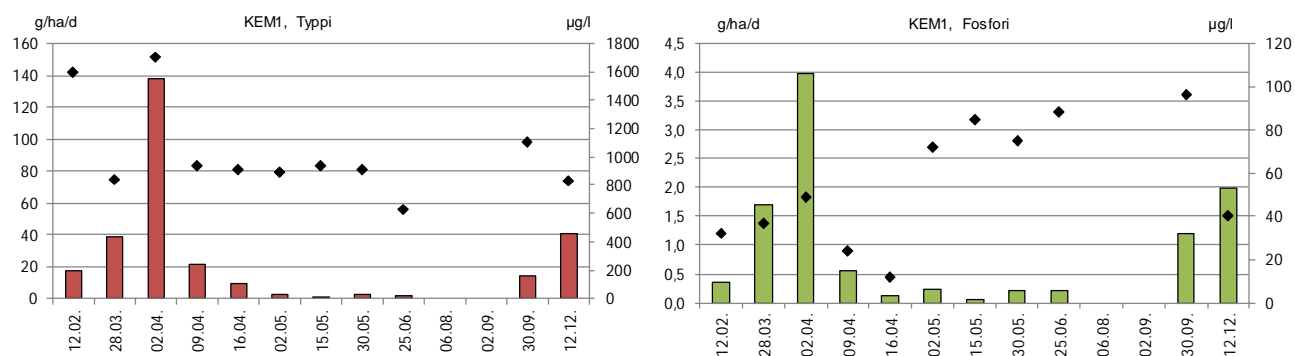
Letkunsuolta lähtevä keskimääräinen kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja humushuuhtouma oli suurempaa kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.43). Kokonaistyyppihuuhtouma oli sen sijaan keskimääräistä pienempi. Edellisvuoteen verrattuna kuormitus oli kiintoaineen osalta pienempää, mutta ravinteiden ja humuksen osalta suurempaa.

Taulukko 5.43. Letkunsuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Letkunsuo	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
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
2016	417	17	0,92	381	3861	154	8,6	3532
Keskimäärin vuonna 2019 HAMELY	159	24	0,50	443				



Kuva 5.28. Letkunsuon kiintoaine- ja CODMn-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) v.2019.



Kuva 5.29. Letkunsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2019.

Taulukko 5.44. Letkunsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Letkunsuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:		Kuormittavat pinta-alat:		Tuotannossa		8,2 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		16,0 ha																
								Yhteensä		24,2 ha																
Havaintopäivä	Kuormitusjakso	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		
				Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
*) Poikkeusnäyte		pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l	%	µg/l	%	µg/l	%	mg/l O ₂	%	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap		
12.2.2019	1.1. - 6.3.	12,9	88,6	4,2	5,0	-19	1700	1600	6	35	32	9	16	18	-13	5,4	5,4	820	790	560	530	10	8,0	1,4	1,6	
28.3.2019	7.3. - 30.3.	53,0		6,0	4,3	28	800	840	-5	79	37	53	34	40	-18	5,6	4,8	69	54	83	180	16	8,0	4,8	2,2	
2.4.2019	31.3. - 5.4.	93,8		12	40	-233	1800	1700	6	83	49	41	20	15	25	5,4	4,0	400	400	720	750	7,0	<2	2,1	5,9	
9.4.2019	6.4. - 12.4.	26,2		8,8	3,8	57	720	940	-31	53	24	55	29	39	-34	5,7	4,8	23	51	97	220	8,0	6,0	1,9	1,2	
16.4.2019	13.4. - 24.4.	12,1		35	2,7	92	2100	910	57	91	12	87	25	11	56	6,6	6,6	820	290	630	370	9,0	<2	4,2	2,0	
2.5.2019	25.4. - 8.5.	3,5	25,3	17	7,2	58	1200	890	26	200	72	64	38	48	-26	6,4	5,7	200	59	20	99	58	30	5,4	2,6	
15.5.2019	9.5. - 22.5.	0,8	10,4	18	13	28	1200	940	22	140	85	39	38	42	-11	6,6	6,2	27	29	18,0	40	46	18	4,5	3,4	
30.5.2019	23.5. - 12.6.	3,1	22,3	20	8,0	60	1100	910	17	160	75	53	35	51	-46	6,6	6,0	26	9,0	12	28	45	14	4,6	3,2	
25.6.2019	13.6. - 12.8.	2,7	0,1	16	10	38	1500	630	58	240	88	63	23	49	-113	6,9	6,5	14	30	<5	6,4	99	39	6,8	7,7	
6.8.2019																										
2.9.2019																										
30.9.2019	13.8. - 5.11.	14,7	3,0	16	11	31	1400	1100	21	160	96	40	24	50	-108	6,5	6,2	370	66	32	43	59	30	4,2	3,1	
12.12.2019	6.11. - 31.12.	57,2	361,0	17	8,0	53	1000	830	17	98	40	59	40	50	-25	5,6	4,7	76	39	210	140	29	11	3,4	1,8	
Keskiarvo	(n=13)	21,2	72,9	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	
Mediaani			22,3	16	8,0		1200	910		98	49		29	42		6,4	5,7	76	54	83	140	29	11	4,2	2,6	
Minimi			0,1	4,2	2,7		720	630		35	12		16	11		5,4	4,0	14	9,0	2,5	6,4	7,0	1,0	1,4	1,2	
Maksimi			361,0	35	40		2100	1700		240	96		40	51		6,9	6,6	820	790	720	750	99	39	6,8	7,7	
2018	(n=12)	12,4		31	20	35	1338	1134	15	111	59	47	32	35	-9	6,0	5,3	225	158	206	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		29	9,1		12
2016	(n=8)	14,7		19	20	-6	1116	961	14	104	57	45	35	26	26	5,4	3,5	157	155	149	199	36	13	3,9	12	
Lisähuomioita:	6.8. ja 2.9. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																									
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine			Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD_{Mn}													
01.04. - 30.11.				50			30			60			60													
01.12. - 31.03.	*) tavoitetarvoja			*) 30			-			*) 40			*) 50													
Toteutuma																										
01.04. - 30.11.				18	12	33	1378	1003	27	141	63	56	29	38	-31											
01.12. - 31.03.				9	6	36	1167	1090		71	36	49	30	36	-20											

5.3.5.2 Vesistötarkkailu

Letkunsuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Haaranojassa ja Ypäjoessa, joka laskee Loimijokeen (taulukko 5.45). 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 5.46). Ravinnepitoisuudet ovat olleet korkeita, kuten myös rautapitoisuudet. Vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti valumien ja huuhtoumien runsauden mukaisesti.

Vuonna 2019 Haaranojan vedenlaatu oli pääosin vuosien 2011-2018 keskitason kaltainen tai hieman parempi. Kokonaisfosforipitoisuus oli hieman keskitasoa korkeampi. Veden laadussa ei ole todettavissa selvää muutosta tarkkailujaksolla 2011–2019 (kuva 5.30). Kemikalointi otettiin käyttöön Letkunsuolla kesäkuussa 2013, ja se vaikuttaa yleensä alentavasti fosforipitoisuuksiin ja COD_{Mn}-arvoon. Kemikaloinnin käyttöönotto ei näy Haaranojan vedenlaadussa.

Taulukko 5.45. 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

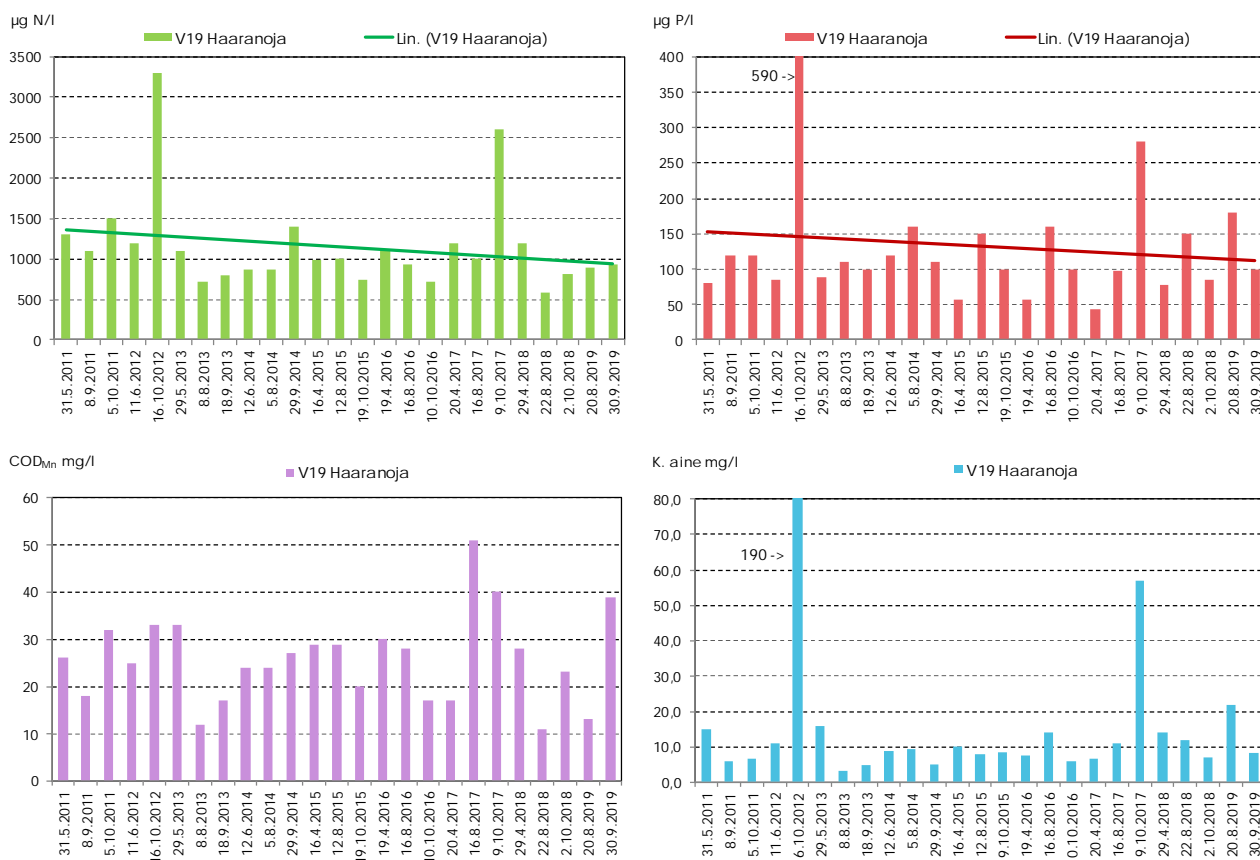
Ypäjoen asema sijaitsee joen alajuoksulla ennen sen laskua Loimijokeen. Ypäjoen valuma-alue on voimakkaasti maatalousvaltainen.

Ypäjoen vedenlaatu on ollut keskimäärin hyvin samankaltainen kuin Haaranojan vedenlaatu. Vuonna 2019 vesi oli kesällä Haaranojassa sameampaa ja kiintoainepitoisempaa kuin Ypäjoessa, mutta syksyn havaintokerralla tilanne oli päinvastainen. Ravinteista kokonaistypen pitoisuudet olivat molemmilla asemilla samaa luokkaa, mutta fosforipitoisuuksissa oli eroja. Kesällä fosforipitoisuus oli Haaranojassa selvästi korkeampi, mutta syksyllä hieman matalampi kuin Ypäjoessa. Ypäjoessa keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi korkeampi kuin Letkunsuolta lähtevissä kuivatusvesissä. Ypäjoen alajuoksulla vedenlaatu määräytyykin lähinnä maatalouden hajakuormituksen voimakkuuden mukaan (kuva 5.31).

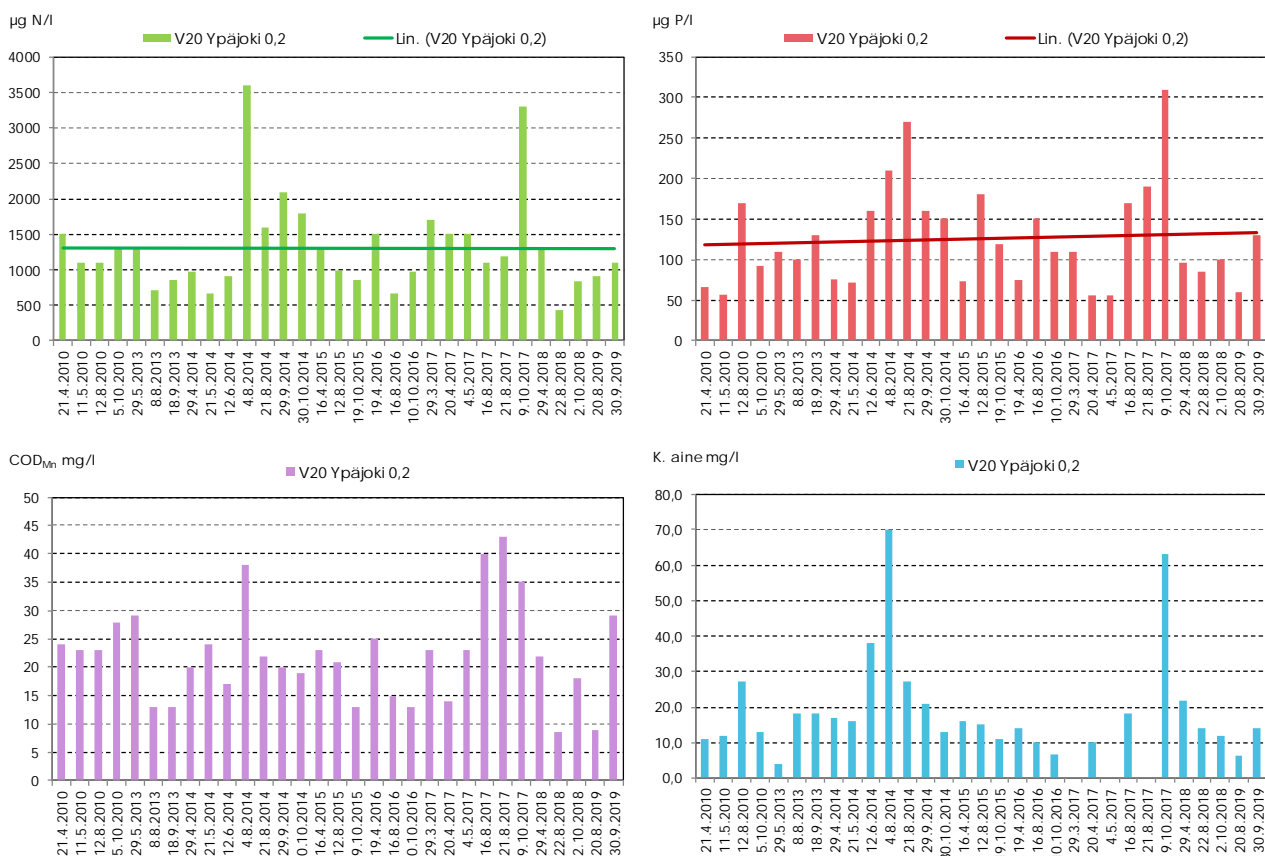
Letkunsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Ypäjoen valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna vuonna 2019 vähäiset (kok.N 11 µg/l, kok.P 0,5 µg/l, kiintoaine 0,1 mg/l, COD_{Mn} 0,4 mg O₂/l, perustuen WSFS-Vemala:n valuma-aluekohtaiseen keskivirtaamaan). Letkunsuon kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat vähäiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Letkunsuon bruttokuormitus muodostaa sekä fosforin että typen osalta alle 0,5 % ja kiintoaineen osalta 0,6 %.

Taulukko 5.46. Haaranojan ja Ypäjoen veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2010–2018 keskiarvoina.

Letkunsuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O2	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V19 Haaranoja													
20.08.2019	15,2	43	22	20,9	7,1	13	180	890	180	41	180	60	3300
30.09.2019	9	19	8	11,4	6,8	39	330	930			100		2800
Keskiarvo 2019	12,1	31	15	16	7,0	26	255	910			140		3050
2011- 2018 (n = 22-8)													
Keskiarvo	10,2	43	19	15,0	7,1	26	279	1177	123	31	132	51	3117
- 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													
20.08.2019	18	10	6	19,7	7,2	9	72	910	340	50	60	21	1200
30.09.2019	9,3	36	14	12,9	7,1	29	280	1100			130		3100
Keskiarvo 2019	13,7	23	10	16	7	19	176	1005			95		2150
2010 - 2018 (n = 28-18)													
Keskiarvo	10,1	38	20	14,3	7,2	22	236	1334	452	33	128	66	3001
- minimi	0,4	17	4,0	7,4	6,8	9	80	440	5	2	55	18	420
- maksimi	20,5	150	70	25,9	7,8	43	600	3600	1900	270	310	160	11000



Kuva 5.30. Haaranojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2019.



Kuva 5.31. Ypäjoen veden laadun kehitys vuosina 2010–2019.

6. TARKKAILUTULOKSET / Paimionjoen vesistöalue (27)

Paimionjoki on suurin Saaristomereen laskevista joista sekä valuma-alueeltaan (1088 km²) että virtaamaltaan. Sen valuma-alue on vähäjärvistä (järvisuus 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 (tuotantopinta-ala vuonna 2019 41 ha). Lisäksi Paimionjoen vesistöalueella sijaitsee Tarvasjoella oleva Juvanrahka, joka kuuluu sijaintinsa puolesta Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueeseen. Juvanrahkan kuivatusvedet johdetaan Heinojan kautta Paimionjokeen.

7. Paimionjoen keskiosan alue (27.04)

7.1.1. Koivansuo (Tammela)

Koivansuo sijaitsee Paimionjoen vesistöalueella ja tarkemmin Pajulanjoen vesistöalueella (taulukko 7.1). Vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutus. Koivansuon kuivatusvedet purkautuvat Kytöniitynojan kautta Pajulanjokeen ja edelleen Paimionjokeen.

Taulukko 7.1. Koivansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

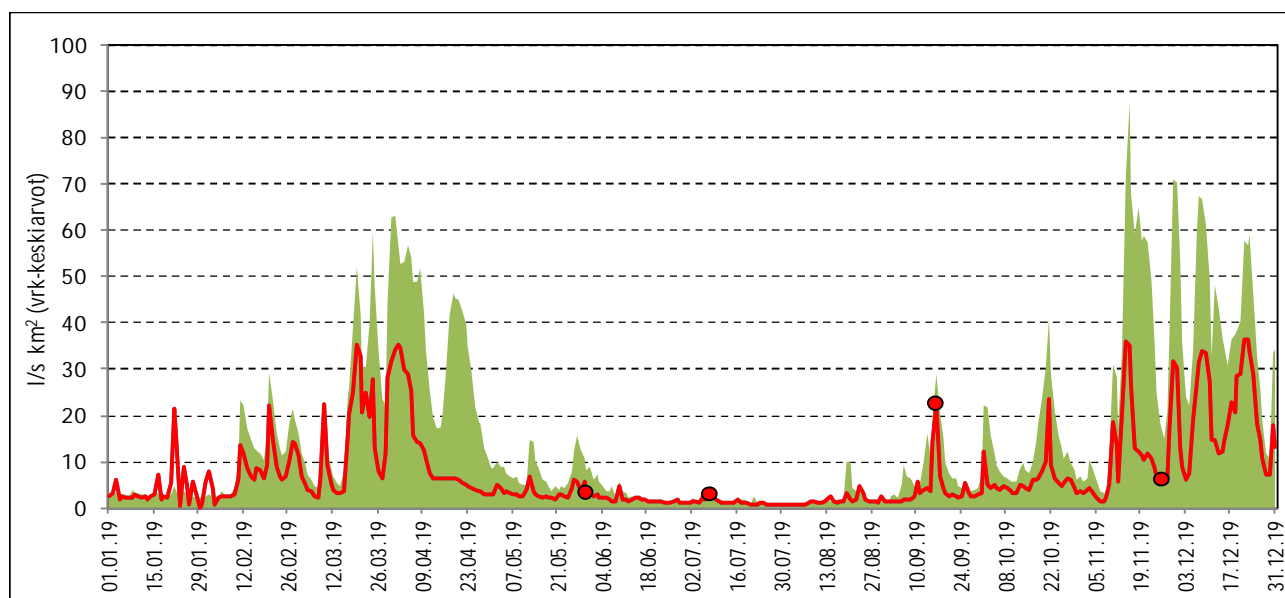
Koivansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	27 Paimionjoen vesistöä	27.04 Painion va	27.043 Pajulanjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	31.12.2003 29.5.2009	85/2003/3 45/2009/4	LSY-2001-Y-280 LSY-2009-Y-43	Hämeen ELY
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	26.9.2005	05/0210/2		
Tarkkailuvelvoitteet	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 2019 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	51,0	41,0	7.5.2019 - 23.6.2019	33

7.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Koivansuolla ei ole jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten sen vuoden 2019 keskivirtaama (3,7 l/s) ja keskivaluma (7,3 l/skm²) on arvioitu Hämeen ELY-keskuksen alueen vertailukelpoisten pintavalutus-kenttien keskivalumalla. Valumat olivat suurimmillaan keväällä ja loppuvuodesta (kuva 7.1).

Koivansuon pintavalutuskentältä lähteneestä vedestä saatiin vuonna 2019 kahdet näytteet (taulukko 7.3). Keskimääräinen typpipitoisuus oli hieman edellisvuosien keskitasoa korkeampi ja puhdistusteho edellisvuosia heikompi. Kentältä lähteneen veden fosforipitoisuus ei ollut koholla luonnonvesien tasosta, mutta humusta vedessä oli COD_{Mn}-arvon perusteella runsaasti. Pintavalutuskentältä lähtenyt vesi oli edellisvuosien tapaan hapanta (pH 4,0). Myös luonnontilaisilla rakkasoilla voi esiintyä hyvin alhaisia pH-arvoja. Alapuolisella näytepisteellä oli virtausta ja siten huuhtoumia vain toukokuun ja syyskuun havaintokerroilla (kuva 7.2). Syyskuussa huuhtoumat olivat toukokuusta suurempia.

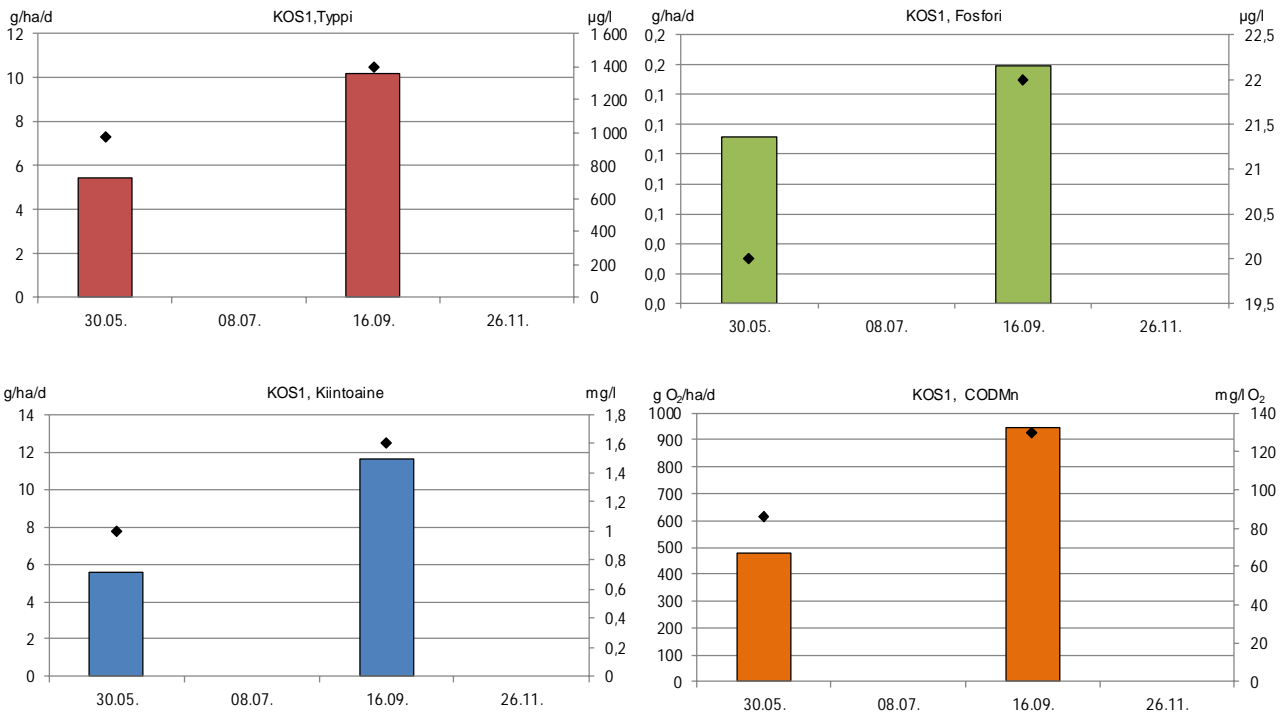
Kiintoaineen ja ravinteiden bruttohuuhtoutumat (g/ha d) jäivät tuotannossa olevien turvetuotanto-alueiden keskitasoa pienemmiksi (taulukko 7.2). Edellisvuoteen nähden kuormitus oli pienempää.



Kuva 7.1. Koivansuolle arvioidut valumat 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.

Taulukko 7.2. Koivansuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Koivansuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.a.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
2019	8	8	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
2016	11	9	0,14	570	170	140	2,2	8556
Keskimäärin vuonna 2019								
HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				



Kuva 7.2. Koivansuon turvetuotantoalueen typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) v. 2019.

Taulukko 7.3. Koivansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella ja alapuolella 1.1.2019 – 31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Koivansuo, PVK1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:		Kuormittavat pinta-alat:		Tuoannossa		41,0 ha		Levossa		0,0 ha		Valmistelussa		0,0 ha		Poistunut		0,0 ha		Yhteensä		41,0 ha			
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuol		51,0 ha		Yläpuol		48,5 ha		Pajulanjoen va		Yläpuol		48,5 ha		Pajulanjoki-Paimionjoki											
Havaintopäivä	Kuormitusjakso	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	Ap	Yp	Ap
30.5.2019	1.1. - 23.7.	6,5	0,0	10	1,0	90			970	970	0	54	20	63	36	86	-139	6,1	4,1	290	10	11	<5	4,0	<2	3,5	1,1	3,9	4,3
8.7.2019																													
16.9.2019	24.7. - 31.12.	8,4	0,8	11	1,6	85			1600	1400	13	53	22	58	65	130	-100	5,2	3,9	640	32	40	<5	3,0	<2	3,5	1,8	3,4	7,0
26.11.2019																													
Keskiarvo	(n=4)	7,3	0,4	11	1,3	88			1285	1185	8	54	21	61	51	108	-114	5,7	4,0	465	21	25,5	2,5	3,5	1,0	3,5	1,5	3,7	5,7
Mediaani			0,4	11	1,3				1285	1185		54	21		51	108		5,7	4,0	465	21	25,5	2,5	3,5	1,0	3,5	1,5	3,7	5,7
Minimi			0,0	10	1,0				970	970		53	20		36	86		5,2	3,9	290	10	11,0	2,5	3,0	1,0	3,5	1,1	3,4	4,3
Maksimi			0,8	11	1,6				1600	1400		54	22		65	130		6,1	4,1	640	32	40,0	2,5	4,0	1,0	3,5	1,8	3,9	7,0
2018	(n=4)	15,5	0,1	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
2016	(n=6)	12		13	1,6	89			1967	913	52	92	17	78	51	67	-17	5,0	4,4	1073	87	45	27	47	2,3	7,8	1,1		
Lisähuomioita:	8.7. ja 26.11. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																												

7.1.1.2 Koivansuon vesistö tarkkailu

Koivansuon vedet johdetaan Kytöniitynojaan, jonka vesistöasema sijaitsee kuivatusvesien purkukohdan alapuolella (taulukko 7.4). Lisäksi tarkkaillaan tuotantoalueen keskellä sijaitsevan Koivanlammin (kokonaissyvyys 3,2 m) veden laatua, vaikka sinne ei johdeta kuivatusvesiä.

Taulukko 7.4. 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 7.5). 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 7.3). Happitilanne oli huono myös vuonna 2019. Pohjan lähellä vesi oli hapetonta sekä talvella että kesällä, ja talvella myös pinnanläheinen vesi oli lähes hapetonta. Kesäläkään pintaveden happipitoisuus ei ollut korkea.

Koivanlammin vedenlaatu oli vuonna 2019 pääosin aiempien vuosien keskitason kaltainen. Klorofyllipitoisuus oli keskimääräistä korkeampi vastaten erittäin rehevän veden tasoa. Pintaveden fosforipitoisuus osoitti kesällä vain lievää rehevyyttä.

Taulukko 7.5. Koivanlammin veden laatu (1 m) vuosina 2013–2019.

Koivansuo	Lt. oC	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*pH	*COD _{5m} 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
Koivanlammi																
27.03.2019	2,1	8,7	0,6	4	5,3	3,7		5,5	41	360	940			45		4500
19.08.2019	16,3	1,0	2,1	22	1,6	3,7	25	6,4	20	200	560	13	58	13	<2	2800
Keskiarvo 2019	9,2	4,8	1,3	13	3,5	3,7	25	6,0	30,5	280	750			29		3650
2013 - 2018 (n = 12-4)																
Keskiarvo	8,3	4,5	2,3	21	4,7	3,7	14	5,7	40	384	889	8	55	27	3	4333
- minimi	1,2	1,4	0,0	0	1,0	3,1	2	5,2	22	250	470	5	5	12	2	2400
- maksimi	16,4	13,0	6,6	67	14,0	4,2	28	6,4	55	600	1300	12	180	44	4	7400



Kuva 7.3. Koivansuon laiturin veden typpi-, fosfori-, COD_{Mn}-, kiintoaine- ja happipitoisuudet 2013–2019.

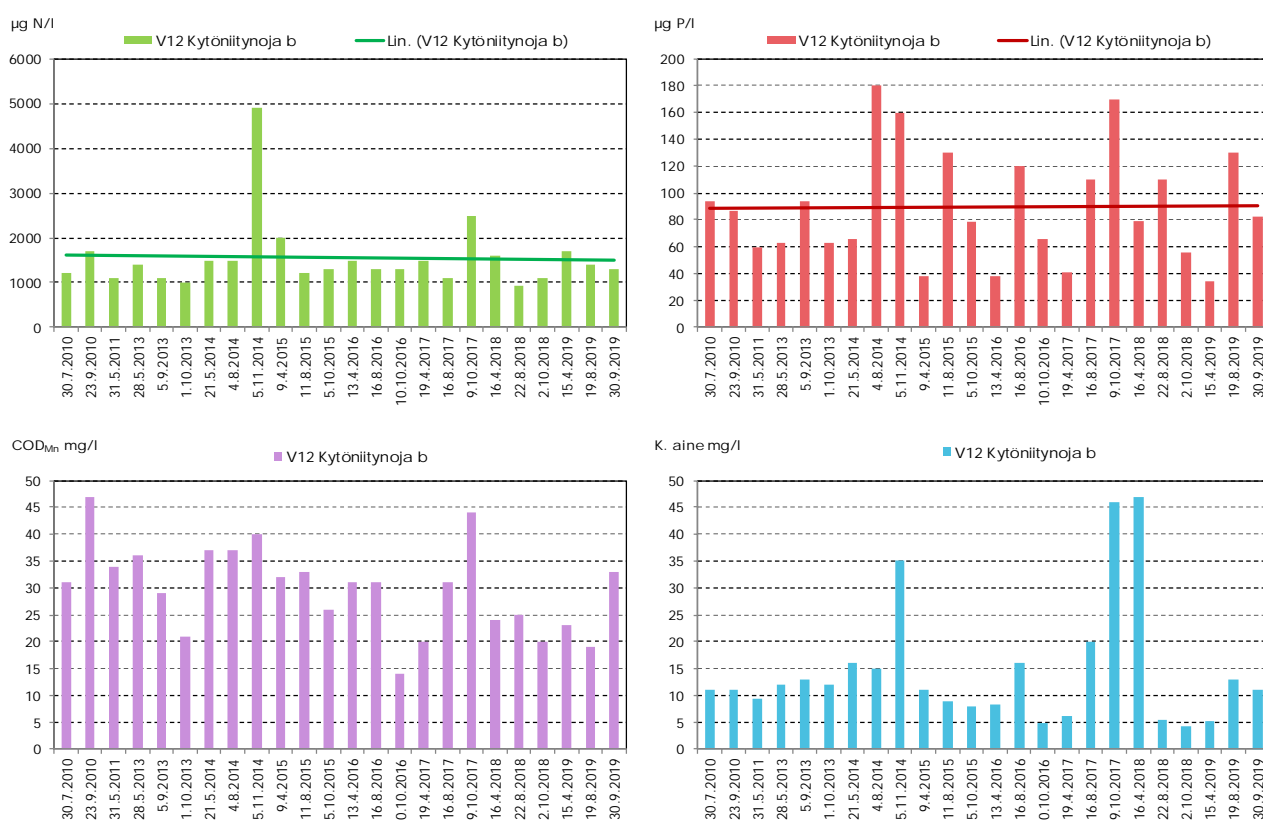
Kytöniitynojan vesi on laadultaan sameaa ja väriltään tummaa (taulukko 7.6). Vesi on erittäin ravinteikasta ja COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoista. Fosfori- ja kiintoainepitoisuuksissa on ollut huomattavaa vaihtelua (kuva 7.4).

Vuonna 2019 vesi oli laadultaan aiempien vuosien kaltaista. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet olivat hieman keskitasoa pienempiä. Typen, fosforin ja kiintoaineen pitoisuudet olivat Kytöniitynojan aiempaan tapaan suurempia kuin Koivansuon pintavalutuksesta lähteneessä vedessä.

Koivansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset Pajulanjoen valuma-alueella olivat keskivirtaamatilanteessa hyvin vähäiset (liite 5). Kiintoainepitoisuuden osalta vaikutus oli 0,003 mg/l, typen osalta 2,4 µg/l, fosforin osalta 0,04 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,2 mg/l. Vuonna 2019 Koivansuon kuivatusvesien aiheuttama osuus Pajulanjoen alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli alle 0,5 % (liite 5).

Taulukko 7.6. Koivansuon alapuolisen Kytöniitynojan veden laatu vuosina 2010–2019.

Koivansuo	Virt. m3/s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O2	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
Kytöniitynoja b														
15.04.2019	0,05	3,3	8	5	6,3	6,2	23	190	1700			34		1400
19.08.2019	0,01	15,2	29	13	10,2	7,2	19	210	1400	690	73	130	60	3700
30.09.2019	0,02	8,7	19	11	9,5	6,9	33	310	1300			82		3600
Keskiarvo 2019	0,03	9,1	19	10	8,7	6,8	25	237	1467			82		2900
2010 - 2018 (n = 21-9)														
Keskiarvo		9,0	26	15	8,4	6,9	31	270	1559	326	38	91	47	3914
- minimi		1,0	9	4	4,7	6,4	14	150	940	5	19	38	18	1900
- maksimi		17,8	90	47	11,4	7,3	47	470	4900	570	71	180	77	6700

Kuva 7.4. Koivansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2010–2019.

8. TARKKAILUTULOKSET / Porvoonjoen vesistöalue (18)

Porvoonjoki alkaa ensimmäisen Salpausselän etelärinteiden lähteistä Lahden, Hollolan ja Kärkölen 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 2019 vain Hollolan Hirvisuon turvetuotantoalue (tuotantopinta-ala 27,1 ha).

8.1 Luhdanjoen valuma-alue (18.05)

8.1.1. Hirvisuo (Hollola)

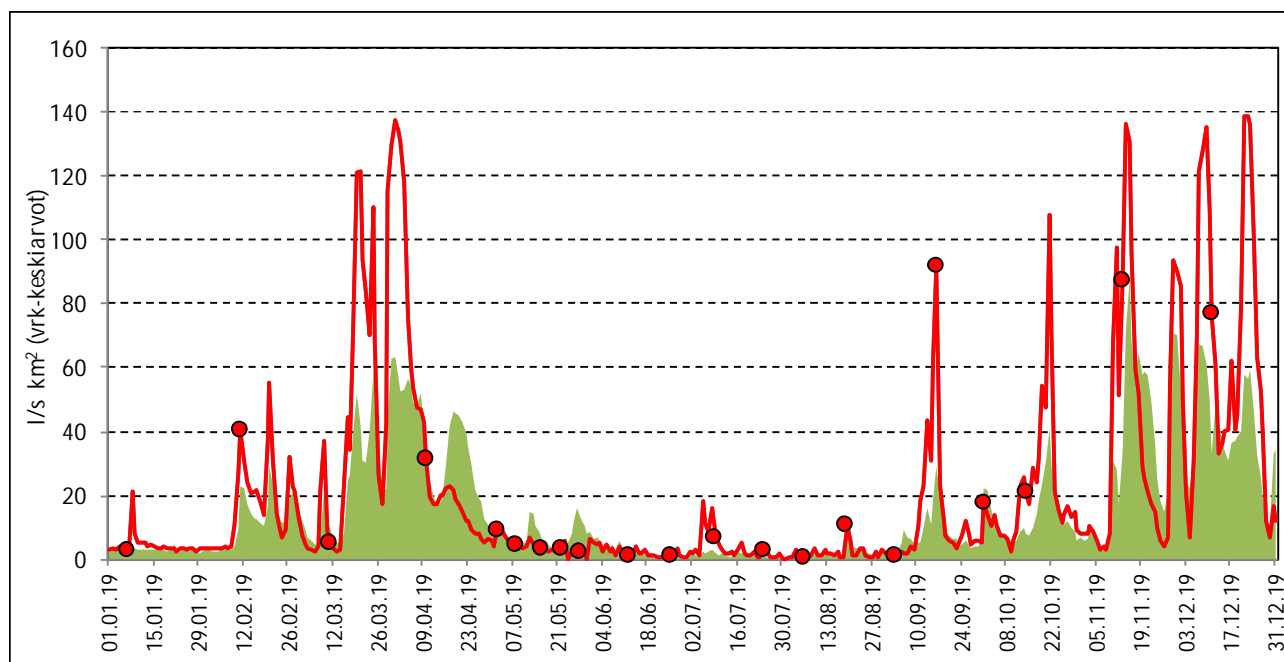
Hirvisuo sijaitsee Porvoonjoen vesistöalueen Luhdanjoen Hahmajoen valuma-alueella (18.056). Hirvisuon kuivatusvedet johdetaan kemiallisen käsittelyn jälkeen Varsaojan kautta Hahmajärveen ja edelleen Hahmajoen kautta Porvoonjokeen. Hirvisuon sijaintiin ja toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 8.1).

Taulukko 8.1. Hirvisuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

Hirvisuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Hollola	18 Porvoonjoen vesistöä	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 alkua	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2009)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1986	1987	27,2	0,0
Vuoden 2019 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	29,7	27,1	4.6.2019 - 7.8.2019	24

8.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Hirvisuolla ei ole käytössä jatkuvaa virtaamamittausta, joten sen vuoden 2019 keskivirtaama (6,3 l/s) ja keskivaluma (21,2 l/skm²) on arvioitu Hämeen ELY-keskuksen alueen vertailukelpoisten kemikalointiasemien keskivalumien perusteella. Valumat olivat suurimmillaan keväällä ja loppuvuodesta (kuva 8.1).



Kuva 8.1. Hirvisuon 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 näyteenoton ajankohtia.

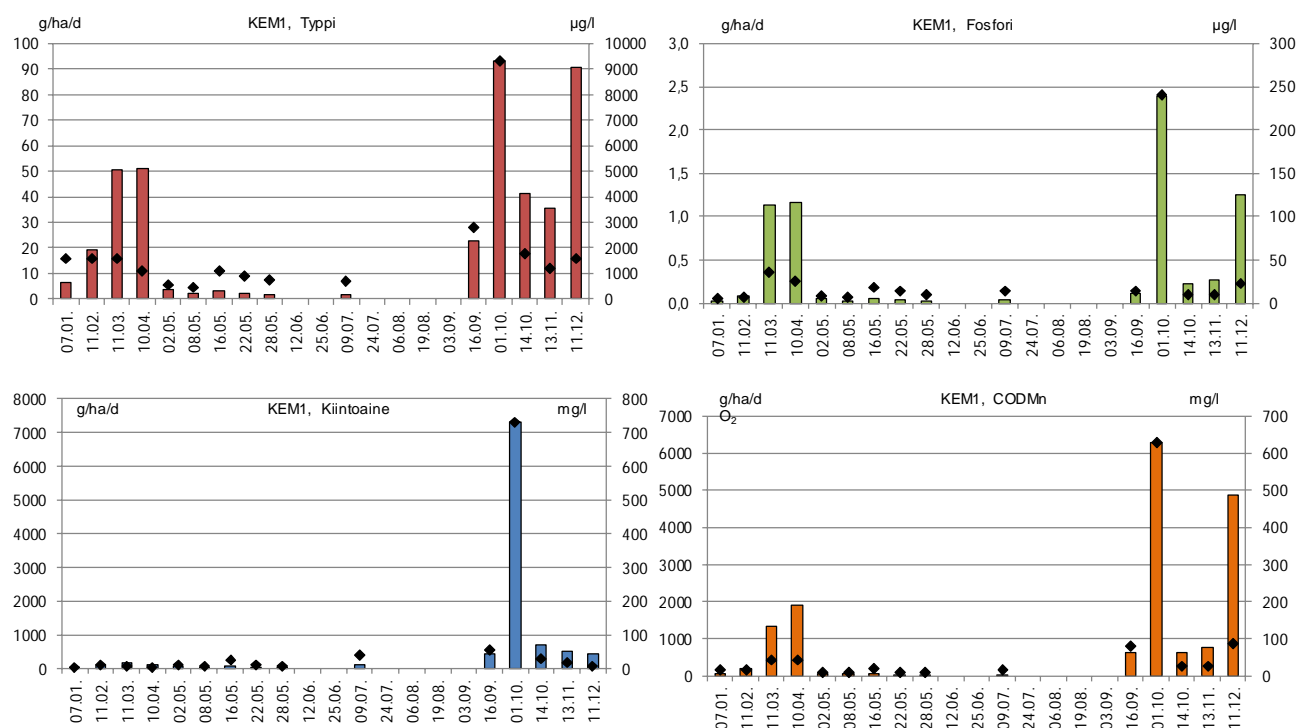
Kemikaloinnista lähtevän veden keskimääräiset ainepitoisuudet olivat edellisvuosia suurempia (taulukko 8.3). Keskiarvoja kohottivat 1.10.2019 otettujen näytteiden korkeat pitoisuudet. Pitoisuudet olivat tuolloin korkeita alapuolisella pisteellä altaiden puhdistuksen vuoksi. Lähtevän veden fosforipitoisuudet olivat kuitenkin useimmilla havaintokerroilla luonnonvesien tasolla ja myös typpipitoisuudet olivat ajoittain luonnontasoa.

1.10.2019 otettujen näytteiden korkeat pitoisuudet heikensivät myös puhdistustehoja (taulukko 8.3). Kemikalointiasemalta lähtevä vesi oli hapanta. Huuhtoumat olivat suurimmillaan lokakuun alun havaintokerralla ja koholla myös keväällä ja loppuvuodesta (kuva 8.2).

Hirvisuon brutto-ominaiskuormitus oli kiintoaineen, kokonaistypen ja humuksen osalta suurempaa kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 8.2). Kokonaisfosforin osalta kuormitus oli pienempää. Edellisvuoteen nähden kuormitus oli runsaampaa.

Taulukko 8.2. Hirvisuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

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
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
2016	108	12	0,10	170	1067	117	1,0	1684
Keskimäärin vuonna 2019 HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				



Kuva 8.2. Hirvisuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) kemikalointikäsitellyn alapuolella vuonna 2019.

Taulukko 8.3. Hirvisuon valumavesien laatu kemikalointikäsittelyn ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 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			Levossa			0,0 ha									
Vesistöalue:		18.056 Hahmajoen va		Yläpuoli 29,7 ha			Valmistelussa			0,0 ha									
Purkuvesistö:		Varsaoja-Hahmajärvi					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	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l			µg/l			µg/l			mg/l O ₂					mg/l	
7.1.2019	1.1. - 24.1.	4,7	0,2	3,6	2,6	28	2400	1600	33	32	5,0	84	130	15	88	4,3	3,2	3,2	13
11.2.2019	25.1. - 25.2.	13,9	2,2	3,0	10	-233	2000	1600	20	15	7,0	53	42	16	62	4,4	3,4	0,9	9,3
11.3.2019	26.2. - 26.3.	36,7	0,0	2,8	6,3	-125	1600	1600	0	23	36	-57	49	42	14	4,4	4,1	45	1,7
10.4.2019	27.3. - 21.4.	53,6	30,4	4,8	2,6	46	1200	1100	8	21	25	-19	45	41	9	4,2	4,1	0,5	1,4
2.5.2019	22.4. - 5.5.	7,9	0,0	1,6	12	-650	920	550	40	27	8,0	70	72	10	86	4,1	3,4	1,9	4,7
8.5.2019	6.5. - 12.5.	5,0	0,0	21	6,4	70	1700	470	72	45	6,0	87	100	9,4	91	4,2	3,4	4,2	6,9
16.5.2019	13.5. - 19.5.	3,2	0,1	160	25	84	3200	1100	66	69	18	74	170	18	89	4,1	3,3	19	4,1
22.5.2019	20.5. - 25.5.	2,9	0,0	33	11	67	2000	890	56	83	14	83	130	8,6	93	4,2	3,3	9,3	8,2
28.5.2019	26.5. - 18.6.	2,9	0,0	44	5,4	88	1500	730	51	64	10	84	130	9,1	93	4,1	3,3	9,0	9,8
12.6.2019																			
25.6.2019																			
9.7.2019	19.6. - 12.8.	2,6		35	42	-20	1600	690	57	83	14	83	130	16	88	4,5	3,3	9,5	13
24.7.2019																			
6.8.2019																			
19.8.2019																			
3.9.2019																			
16.9.2019	13.8. - 30.9.	9,3	35,9	12	56	-367	3000	2800	7	36	14	61	120	78	35	4,2	3,4	2,9	13
1.10.2019	1.10. - 7.10.	11,6	30,4	160	730	-356	4800	9300	-94	100	240	-140	200	630	-215	4,3	4,1	21	100
14.10.2019	8.10. - 29.10.	26,4		11	30	-173	2500	1800	28	40	10	75	120	27	78	4,1	3,3	3,2	11
13.11.2019	30.10. - 27.11.	34,1	21,0	8,0	17	-113	1700	1200	29	33	9,0	73	60	26	57	4,2	3,3	1,5	8,8
11.12.2019	28.11. - 31.12.	65,6	0,5	2,4	8,0	-233	1500	1600	-7	18	22	-22	100	86	14	4,0	4,1	1,0	1,3
Keskiarvo	(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
Mediaani			0,2	11	11		1700	1200		36	14		120	18		4,2	3,4	3,2	8,8
Minimi			0,0	1,6	2,6		920	470		15	5,0		42	8,6		4,0	3,2	0,5	1,3
Maksimi			35,9	160	730		4800	9300		100	240		200	630		4,5	4,1	45	100
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
2016	(n=11)	12		23	8,3	38	1756	1173	31	54	9,0	75	89	15	81	4,3	3,1	4,6	19
Lisähuomioita:	12.6., 25.6., 24.7., 6.8., 19.8. ja 3.9. alapuolisella pisteellä ei virtausta, joten näytteitä ei otettu. 1.10. alapuolisen pisteen pitoisuudet korkeita altaiden puhdistuksen vuoksi.																		

8.1.1.2 Vesistötarkkailu

Hirvisuon tuotantoalueen vesistötarkkailupisteet sijaitsevat Varsaojassa tuotantoalueen ylä- ja alapuolella sekä Hahmajärvessä, johon Varsaoja laskee (taulukko 8.4).

Taulukko 8.4. Hirvisuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

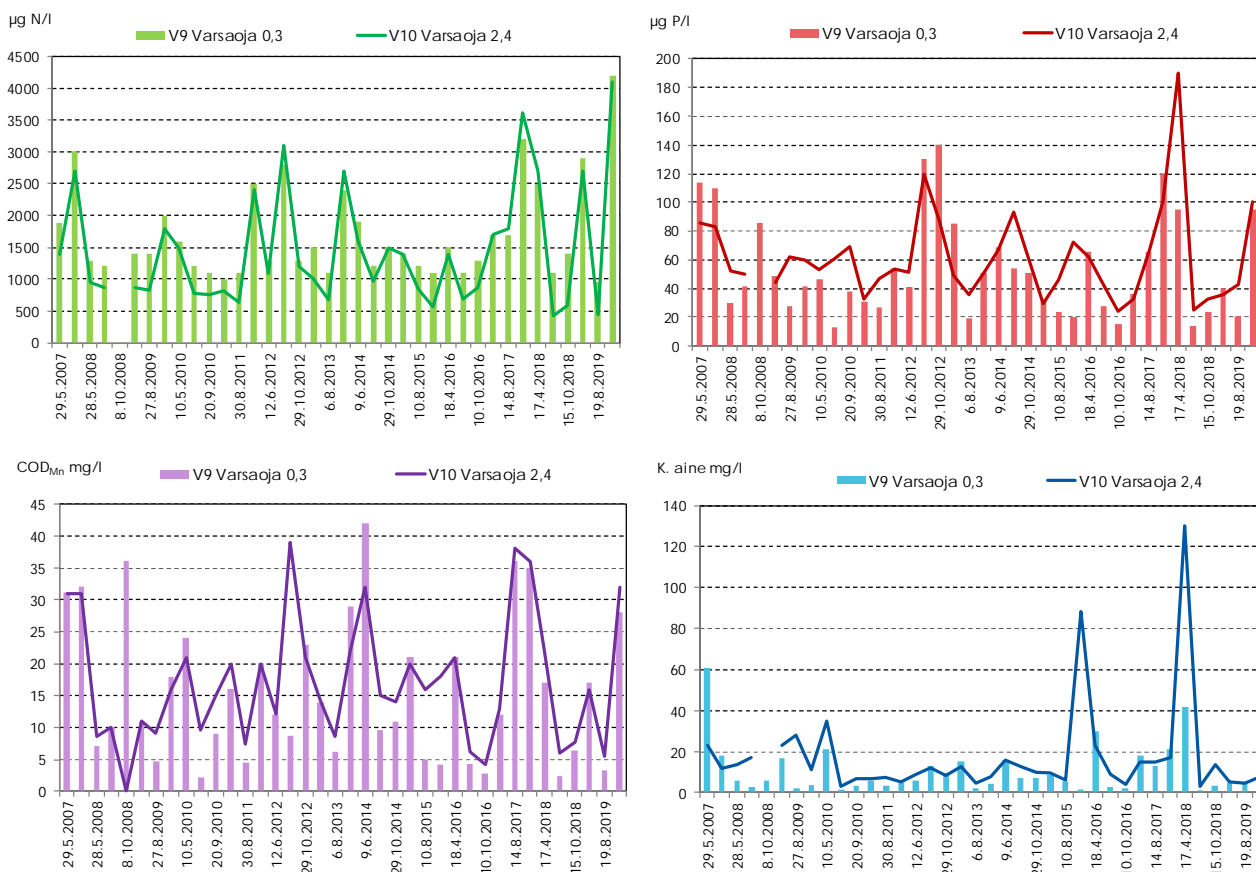
Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Hirvisuo				
V8 Hahmajärvi keskiosa 1	18.056 Hahmajoen va	43,6	6752340-415718	Hollola
V9 Varsaoja 0,3	18.056 Hahmajoen va	43,6	6751960-415271	Hollola
V10 Varsaoja 2,4	18.056 Hahmajoen va	43,6	6751841-413714	Hollola

Varsaojan vesi on peruslaadultaan erittäin ravinteikasta ja kiintoainepitoista humusvettä (taulukko 8.5). Veden happamuustaso on lähellä neutraalia. Vuonna 2019 Varsaojan yläpuolisella asemalla (V10) sameus ja kiintoainepitoisuus olivat keskimääräistä pienempiä. Kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräisellä tasolla, mutta kokonaistyyppipitoisuus keskitasoa korkeampi.

Veden laatu oli hyvin samankaltainen sekä Hirvisuon ylä- että alapuolella (kuva 8.3). Hirvisuolta tulevien kuivatusvesien vaikutus saattoi näkyä Varsaojassa tyyppipitoisuuksien lievänä kohoamisena alapuolisella asemalla (V9). Kokonaisfosforipitoisuus sitä vastoin laski hieman.

Taulukko 8.5. Hirvisuon virtavesitarkkailupisteiden veden laatu vuonna 2019 ja vuosina 2007–2018 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														
15.04.2019	1	1,9	11	5	8,1	6,6	17	130	2900			40		1100
19.08.2019	0,001	14,3	6	4	11,3	6,9	3,2	32	970	730	29	21	<2	470
14.10.2019		5,7	20	10	12	6,3	28	220	4200			95		1800
Keskiarvo 2019	0,5	7,3	12	6	11	7	16	127	2690			52		1123
2007 - 2018 (n = 35-19)														
Keskiarvo		9,0	15	11	10,2	6,8	16	116	1568	989	51	54	12	1150
- minimi		0,4	2	1	5,5	6,4	2	10	3	170	8	13	2	170
- maksimi		15,3	62	61	12,9	7,2	42	300	3200	2200	210	140	30	3400
V10 Varsaoja 2,4														
15.04.2019	0,49	2,9	10	5	7,9	6,5	16	130	2700			36		970
19.08.2019	0,001	13,2	7	4	13,3	6,9	5,5	58	450	110	41	43	15	740
14.10.2019		5,2	21	8	11,8	6,5	32	240	4100			100		1800
Keskiarvo 2019	0,2	7,1	13	6	11	7	18	143	2417			60		1170
2007 - 2018 (n = 34-18)														
Keskiarvo		9,2	22	18	10,6	7,0	18	123	1376	597	30	61	17	1561
- 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	3600	1800	93	190	35	7100



Kuva 8.3. Varsaiojan kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori-, humus- ja kiintoainepitoisuudet Hirvisuon yläpuolella (V10) ja alapuolella (V9) vuosina 2007–2019.

Hahmajärvi on suurehko (92,2 ha) ja syvähkö järvi, jonka suurin syvyys on noin 9 metriä. Vuonna 2019 vedenlaatu oli keskimäärin hieman aiempien vuosien keskitasoa parempi (taulukko 8.6). Vesi oli keskimääräistä kirkaampaa ja ravinnetaso oli keskimääräistä matalampi. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli kesällä kuitenkin reheville vesille tyypillisellä tasolla. Levätuotannon runsaudesta kertova klorofyllipitoisuus kuvasti lievää rehevyyttä.

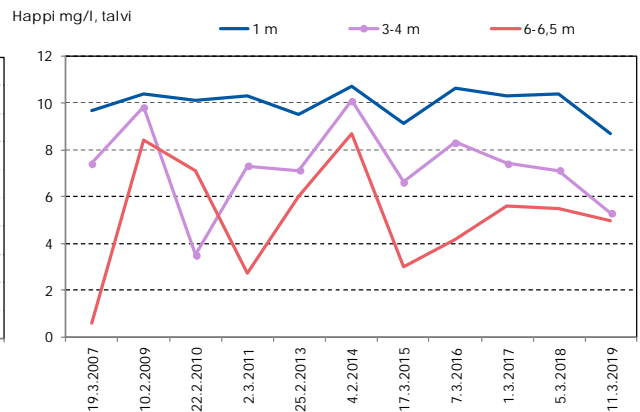
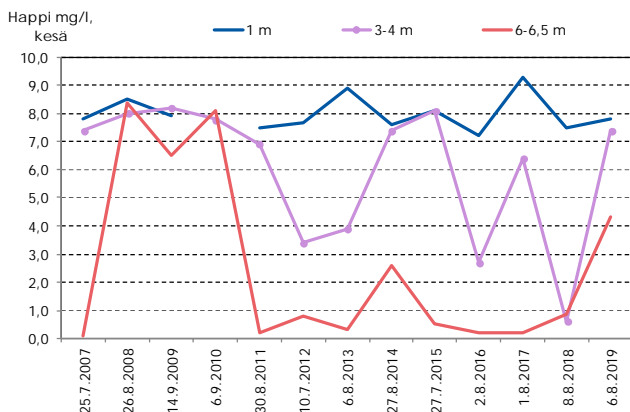
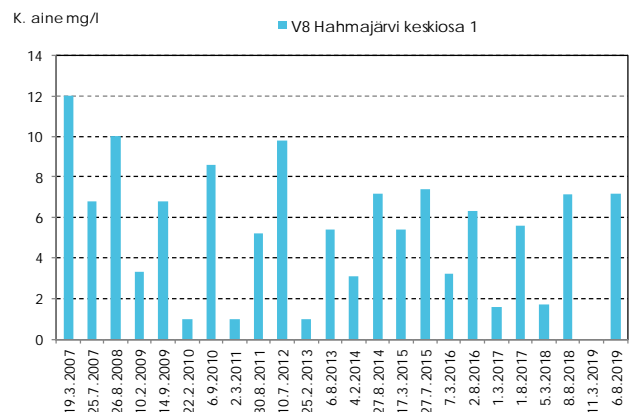
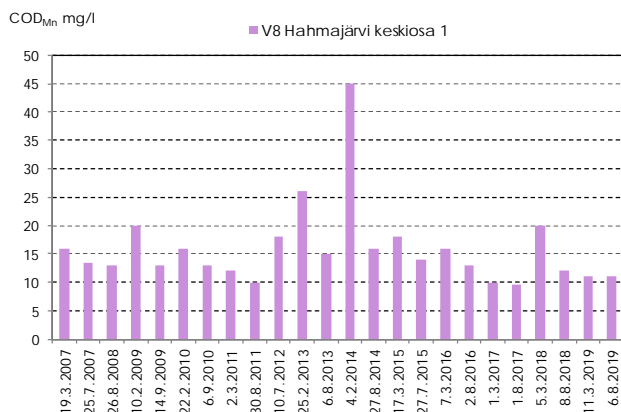
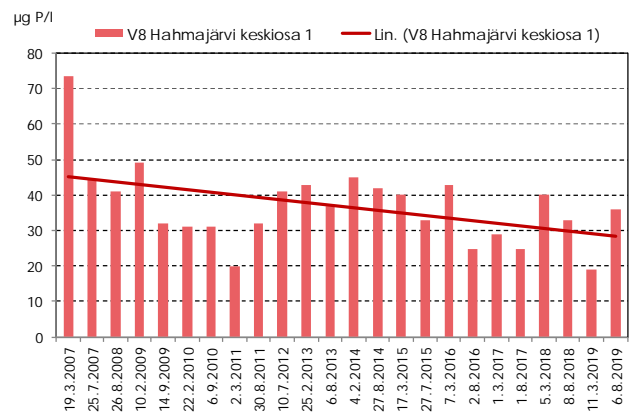
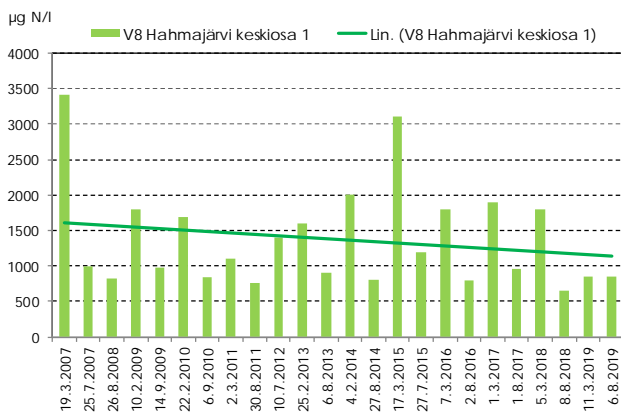
Happitilanne oli sekä maaliskuussa että elokuussa kokonaisuudessaan hyvä ja happea riitti myös pohjan lähellä. Järven alusvedessä on aiemmin esiintynyt happiongelmia (kuva 8.4). Pitkällä ajalla tarkasteltuna etenkin järven fosforipitoisuus on laskusuuntainen.

Hirvisuon kuivatusvesien vaikutukset Hahmajoen valuma-alueen veden laatuun ovat teoreettisten pitoisuuslisäysten perusteella pieniä. Keskivirtaaman (WSFS-venala) perusteella Hirvisuon vesistökuormitusten (brutto) teoreettiset pitoisuuslisäykset Hahmajoen valuma-alueella olivat kiintoaineen osalta 0,3 mg/l, kokonaistypen osalta 21 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,3 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta 0,8 mg/l O₂.

Hirvisuolta tulevan kuormituksen osuus on Hahmajoen valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta hyvin pieni, ravinteiden osalta alle 1 % ja kiintoaineen osalta 2 % luokkaa (liite 5).

Taulukko 8.6. Hahmajärven veden laatu (1 m) vuonna 2019 ja vuosina 2007–2018 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																
11.03.2019	2,5	1,3	8,7	64	<1	8,6		6,9	11	51	860			19		330
06.08.2019	18,3	4,1	7,8	83	7,2	8,3	6,4	7,3	11	59	860	320	56	36	<2	370
Keskiarvo 2019	10,4	2,7	8,3	74	7,2	8,5		7,1	11	55	860			28		350
2007 - 2018 (n = 22-10)																
Keskiarvo	11,0	11,5	9,0	80	5,4	8,2	21	7,1	16	95	1425	228	70	38	2	637
- minimi	0,3	1,3	7,2	67	1,0	7,2	11	6,6	10	50	650	6	16	20	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 8.4. Hahmajärven pintaveden (1 m) ravinne, humus-, kiintoaine- ja happipitoisuudet vuosina 2007–2019.

9. 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. Peltojen 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 2019 tuotantoa kuten ei myöskään Heinolan Laviassuolla (lupa 2016: lupa 44 ha, tuotannosta poistunut 43,2 ha).

9.1 Sysmän reitin valuma-alue (14.8)

9.1.1. Jaakkolansuo (Hartola)

Jaakkolansuo sijaitsee Kymijoen Sysmän reitin valuma-alueella (14.8), Joutsjärven-Tainionvirran (14.812) ja Kilpilammen (14.814) valuma-alueilla. Tuotantoalueen valumavedet johdetaan pintavalutuskäsittelyn jälkeen purkuojaa pitkin pohjoispuolella olevan Isosuon kautta Jääsjärveen ja sieltä edelleen Tainionvirtaan. Turvetuotantoalueen sijaintiin ja toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 9.1). Tuotanto oli katkolla vuosina 2013–2015.

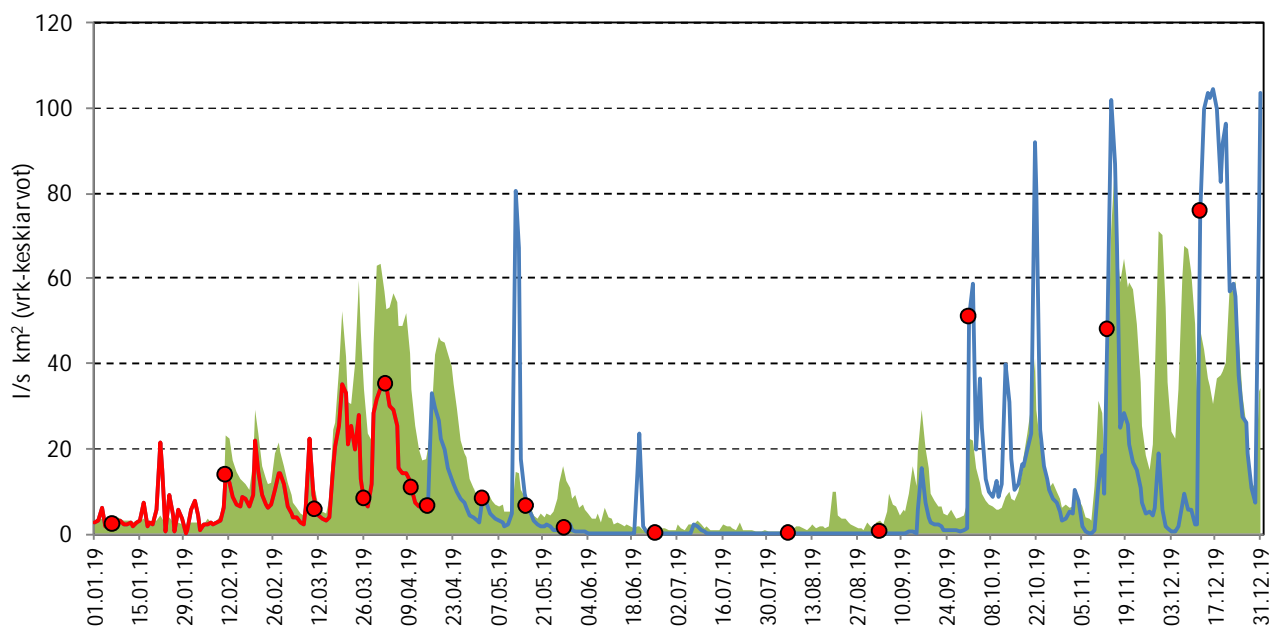
Taulukko 9.1. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

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	0,1
Vuoden 2019 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	72,2	0,0	-	-

9.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Jaakkolansuon pintavalutusentän alapuolisella mittapadolla on käytössä jatkuvatoiminen virtaamamittari. Vuonna 2019 mittakaivon alapuolinen laskuoja padotti huhtikuun puoleenväliin asti, joten alkuvuoden virtaamatietoina käytettiin Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien tarkkailusoiden pintavalutusenttien virtaamia.

Vuonna 2019 keskimääräinen virtaama oli 8,4 l/s ja valuma 11,7 l/s km². Valumat olivat runsaimmillaan maaliskuussa sekä loppuvuodesta (kuva 9.1).



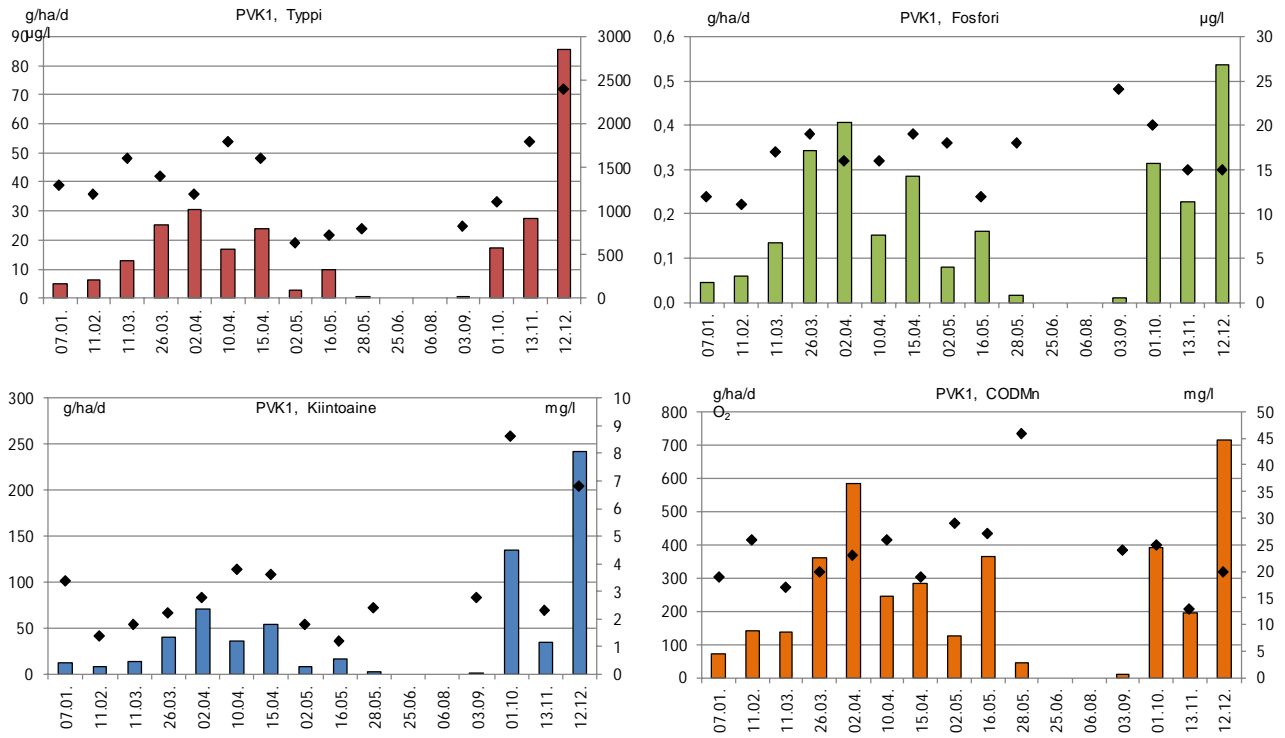
Kuva 9.1. Jaakkolansuon valuma pintavalutuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.1.2019–31.12.2019. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Jaakkolansuon pintavalutuskentältä lähtevän veden fosforipitoisuus ja humuksen määrää epäsuorasti kuvaavan COD_{Mn}-arvon pitoisuudet olivat pääasiassa alhaisia (taulukko 9.3). Myös poistuvan veden kiintoainepitoisuus alentunut edellisvuodesta. Kiintoaineen sekä fosforin pitoisuudet olivat lähtevässä vedessä suurimmillaan keväällä ja loppuvuodesta. Pintavalutuskentän reduktiovaateet toteutuivat kiintoaineen (50 %) ja kokonaistypen (20 %), mutta eivät kokonaisfosforin (50 %) osalta.

Jaakkolansuon vuoden 2019 keskimääräinen kiintoainehuuhtouma (48 g/ha d) väheni huomattavasti edellisvuodesta ja oli selkeästi Hämeen ELY:n alueen soiden keskitasoa pienempi (taulukko 9.2). Typpi- ja fosforihuuhtoutumat sekä COD_{Mn}-huuhtoutuma vähenivät myös. Huuhtoutumat olivat suurimmillaan loppuvuodesta (kuva 9.2). Vesistöön kohdistunut kokonaiskuormitus jäi vuositasolla edellisvuotta pienemmäksi.

Taulukko 9.2. Jaakkolansuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Jaakkolansuo	Bruttohuuhtouma (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
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
2016	154	26	0,37	362	3193	530	7,7	7529
Keskimäärin vuonna 2018								
HAMELY	168	33	0,65	486				



Kuva 9.2. Jaakkolansuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) pintavalutuskentän alapuolella vuonna 2019.

Taulukko 9.3. Jaakkolansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Havaintopäivä		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. - 24.1.	4,4	1,5	38	3,4	91	17		1800	1300	28	25	12	52	18	19	-6	6,5	6,4	780	570	160	150	6,0	5,0	14,0	2,5	22	
11.2.2019		25.1. - 25.2.	6,3	1,0	4,8	1,4	71			1400	1200	14	16	11	31	18	26	-44	6,7	6,3									15	
11.3.2019		26.2. - 18.3.	9,3	15,0	4,6	1,8	61			1700	1600	6	21	17	19	17	17	0	6,2	6,1	950	860	330	320	4,0	3,0	3,1	1,8	17	
26.3.2019		19.3. - 29.3.	20,9	20,0	5,3	2,2	58			1700	1400	18	24	19	21	26	20	23	6,1	6,1	670	570	420	330	4,0	2,0	3,4	1,8	13	
2.4.2019		30.3. - 6.4.	29,5	30,0	4,0	2,8	30			1300	1200	8	21	16	24	26	23	12	5,0	5,6									7,6	
10.4.2019		7.4. - 12.4.	11,0	75,8	8,4	3,8	55			2300	1800	22	25	16	36	39	26	33	4,8	5,6	1000	860	420	320	<2	<2	2,1	1,0	11	
15.4.2019		13.4. - 23.4.	17,3	15,7	17	3,6	79			1800	1600	11	30	19	37	25	19	24	5,9	5,9									12	
2.5.2019		24.4. - 9.5.	5,1	4,5	7,7	1,8	77			1100	630	43	29	18	38	33	29	12	6,6	6,3									12	
16.5.2019		10.5. - 22.5.	15,6	6,4	6,8	1,2	82			1400	730	48	28	12	57	36	27	25	6,3	6,0	280	17	240	17	3,0	<2	3,8	0,9	13	
28.5.2019		23.5. - 16.7.	1,1	1,3	6,8	2,4	65			810	800	1	27	18	33	29	46	-59	6,8	5,9									8,2	
25.6.2019																														
6.8.2019																														
3.9.2019		17.7. - 17.9.	0,5	0,5	5,6	2,8	50			540	820	-52	20	24	-20	15	24	-60	6,9	6,4									35	
1.10.2019		18.9. - 22.10.	18,1	48,8	23	8,6	63	17		8500	1100	87	31	20	35	21	25	-19	4,4	6,0									29	
13.11.2019		23.10. - 27.11.	17,5	23,8	6,0	2,3	62			2600	1800	31	18	15	17	14	13	7	6,1	5,7	1600	990	420	310	3,0	<2	2,0	0,9	22	
12.12.2019		28.11. - 31.12.	41,3		10	6,8	32			2800	2400	14	26	15	42	21	20	5	5,3	5,5									20	
Keskiarvo		(n=16)	11,7	18,8	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	
Mediaani				15,0	6,8	2,6				1700	1250		25	17		23	24		6,2	6,0	865	715	375	315	3,5	1,5	3,3	1,4	14	
Minimi				0,5	4,0	1,2				540	630		16	11		14	13		4,4	5,5	280	17	160	17	1,0	1,0	2,0	0,9	7,6	
Maksimi				76	38	8,6				8500	2400		31	24		39	46		6,9	6,4	1600	990	420	330	6,0	5,0	14	2,5	35	
2018		(n=15)	17,2	31,4	16	9,0	43			1619	1357	16	32	21	33	22	32	-46	6,0	6,0	738	445	323	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		5,0	2,0		1,4	12	
2016		(n=25)	18,1		17	7,0	59			1815	1441	20	29	20	33	26	35	-35	6,2	6,1	543	356	294	129	5,0	3,0	5,7	2,5	13	
Lisähuomioita:		25.6. ja 6.8. ei virtaamaa alapuolisella pisteellä havaittu, eikä näytteitä otettu.																												

9.1.1.2 Vesistö tarkkailu

Jaakkolansuon vesistöhavaintopaikka sijaitsee Jaakkolansuon laskuojassa Jääjärven tuntumassa noin 2,7 km päässä Jaakkolansuon kuivatusvesien purkupaikasta. Vuoteen 2018 asti tarkkailua suoritettiin myös laskuojan suualueen tuntumassa Jääjärven Hakokallionlahdella (taulukko 9.4).

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

Taulukko 9.4. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen vesistö tarkkailuasemat.

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

Jaakkolansuolta laskevan ojan vesi oli vuonna 2019 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin ravinteikasta (taulukko 9.5). Veden laatu vaihteli huomattavasti havaintoajankohtien välillä. Rauta- sekä fosforipitoisuudet ja sameus kasvoivat kevästä syksyyn, kun taas COD_{Mn}-arvo pääsääntöisesti laski. Typpipitoisuus sen sijaan oli korkeimmillaan keväällä ja syksyllä.

Laskuojan valuma-alue on suuri sisältäen peltoja, joten ojan heikko veden laatu ei selity pelkästään Jaakkolansuon kuivatusvesillä. Ojan typpi- ja humuspitoisuuksissa on pitkällä aikavälillä tarkasteltuna havaittavissa voimakasta vaihtelua, mutta ei selviä muutossuuntia (kuva 9.3).

Taulukko 9.5. Jaakkolansuolta laskevan ojan veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2007–2018 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 ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V7 Oja Jaakkolansuolta														
15.04.2019	0,04	0,4	2,3	1,7	7,9	4,1	56	400	1600			44		1900
06.08.2019	0,001	11,5	9,9	5	5,5	6,4	10	140	700	35	280	71	15	2000
01.10.2019	0,002	8,4	35	12,0	19,8	6	23	240	1200			73		4500
Keskiarvo 2019	0,01	6,8	15,7	6	11,1	5,5	30	260	1167			63		2800
2007 - 2018 (n = 41-24)														
Keskiarvo		9,1	13	8	8,5	5,3	52	409	1297	52	336	65	24	3851
- minimi		0,4	1,8	1,0	3,6	4,2	1	100	770	5	57	26	6	1600
- maksimi		17,6	81	54	22,9	6,9	98	900	2700	760	1700	220	61	13000



Kuva 9.3. Jaakkolansuolta laskevan ojan veden laadun kehitys vuosina 2007–2019.

Jaakkolansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Joutsjärven-Tainion-virran valuma-alueen keskivirtaamalla (WSFS-Vemala) laskettuna kiintoaineen osalta 0,002 mg/l, kokonaistypen osalta 0,8 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,01 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,01 mg/l O₂.

Jaakkolansuolta tulevan kuormituksen osuus valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli vuoden 2019 kuormituksella kiintoaineen osalta alle 0,3 %, kokonaistypen osalta 0,4 % ja kokonaisfosforin osalta 0,1 %.

9.2 Ruotsalaisen alue (14.14)

9.2.1. Laviassuo (Heinola)

Laviassuon tuotantoalue sijaitsee Kymijoen vesistön Myllyojan valuma-alueella (14.142), jonka kokonaispinta-ala on 34,36 km² ja järvisyys 3,99 %.

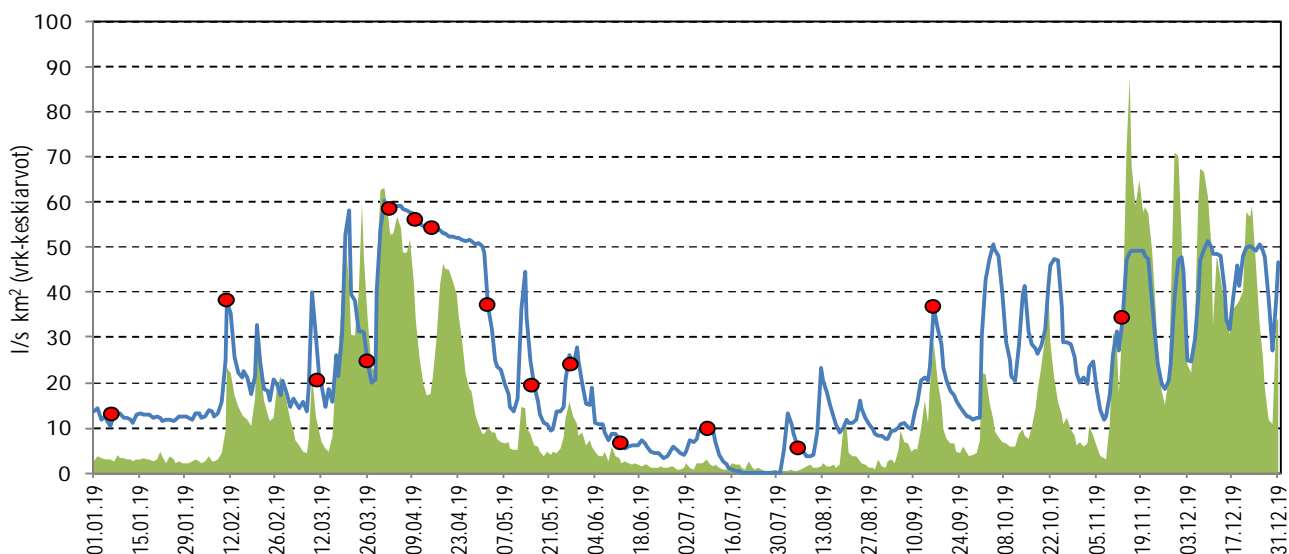
Laviassuon turvetuotantoalueen vedet käsitellään vuonna 2014 valmistuneella kasvillisuuskentällä, jolta vedet johdetaan laskuojan kautta Lemmonjokeen, joka saa alkunsa valuma-alueen järvistä Laviassuon koillispuolelta. Lemmonjoki yhtyy Myllyjoaan, joka laskee Ruotsalaisen Nyinäistenlahden pohjukkaan noin viisi kilometriä Laviassuon pohjoispuolella. Turvetuotantoalueen toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 9.6).

Taulukko 9.6. Laviassuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2019.

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 2019 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	52,3	0,0	-	-

9.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti kasvillisuuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Valumat olivat suurimmillaan maaliskuussa ja syys-joulukuussa (kuva 9.4). Keskivirtaamaksi muodostui vuonna 2019 14,7 l/s ja keskivalumaksi 23,5 l/s km².



Kuva 9.4. Laviassuon valuma kasvillisuuskentän alapuolella 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.

Laviassuon kasvillisuuskentältä purkautuvan veden kiintoaine-, fosfori ja humuspitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia ja kiintoaineen pitoisuus oli edellisvuotta pienempi (taulukko 9.8). Typpipitoisuuksissa todettiin voimakasta vaihtelua. Alimmillaan pitoisuudet vastasivat luonnontasoa ja korkeimmillaan peltovesille ominaista tasoa. Kentältä poistuva typpi oli pääosin ammoniumtyypen muodossa.

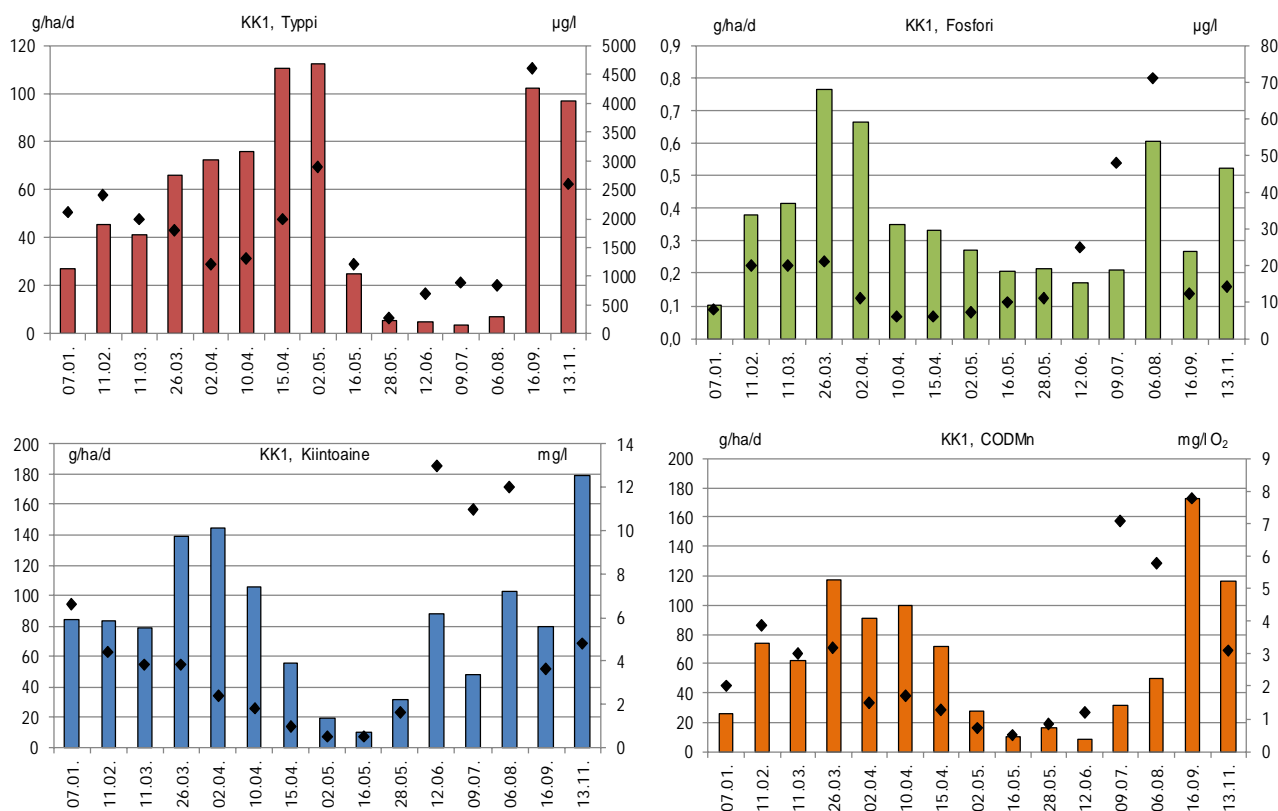
Kasvillisuuskentän typenpoistoteho oli keskimäärin kohtalainen. Kiintoaineen ja humuksen osalta poistoteho oli hyvä. Fosforia kasvillisuuskenttä ei poistanut ja pitoisuudet pääasiassa kasvoivat kasvillisuus kentällä suhteessa kentälle johdettavan veden pitoisuuteen. Tästä huolimatta kentältä poistuvan 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 bruttohuuhtoutuma oli huomattavasti pienempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotanto-alueilla keskimäärin (taulukko 9.7). Myös kiintoaineen ja fosforin bruttohuuhtoutumat olivat verrattessa pienemmät. Kokonaistypen osalta bruttohuuhtoutuma oli sen sijaan hieman suurempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella keskimäärin.

Edellisvuoteen 2018 nähden kokonaiskuormitus laski kiintoaineen osalta, mutta nousi muiden kuormitusjakeiden osalta.

Taulukko 9.7. Laviassuon kokonaiskuormitus vuosina 2016–2019 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2019.

Laviassuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.a.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD_{Mn} g O_2 /ha d	K.a.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD_{Mn} kg O_2
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	13,2	1827
2016	162	40	1,70	213	3193	792	33,0	4206
Keskimäärin vuonna 2019 HAMELY (n = 13)	159	24	0,50	443				



Kuva 9.5. Laviassuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn} -huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) kasvillisuuskentän alapuolella vuonna 2019.

Taulukko 9.8. Laviassuon valumavesien laatu kasvillisuuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2019–31.12.2019 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

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	Ap	Yp	Ap	
7.1.2019		1.1. - 24.1.	14,9	7,8	12	6,6	45			2200	2100	5	14	8,0	43	4,2	2,0	52	6,3	5,3	1300	1500	480	300	7,0	<2	8,9	2,1	19	20	
11.2.2019		25.1. - 25.2.	21,9	28,6	9,6	4,4	54			2300	2400	-4	9,0	20	-122	4,3	3,9	9	5,9	5,9											
11.3.2019		26.2. - 18.3.	24,0	17,0	64	3,8	94	25		2600	2000	23	47	20	57	11	3,0	73	6,0	5,8	1500	1500	460	320	<2	<2	19	1,6	18	18	
26.3.2019		19.3. - 29.3.	42,2	8,6	10	3,8	62			1900	1800	5	15	21	-40	3,7	3,2	14	6,2	5,9	1300	1300	470	340	2,0	3,0	6,1	1,5	16	15	
2.4.2019		30.3. - 6.4.	70,0	38,0	6,6	2,4	64			1500	1200	20	11	11	0	3,7	1,5	59	4,5	5,1											
10.4.2019		7.4. - 12.4.	67,7	35,9	4,2	1,8	57			2100	1300	38	5,0	6,0	-20	4,8	1,7	65	3,6	4,2	1500	940	270	210	<2	<2	11	1,7	28	14	
15.4.2019		13.4. - 23.4.	63,8	35,9	2,2	1,0	55			2900	2000	31	7,0	6,0	14	4,2	1,3	69	3,6	3,8											
2.5.2019		24.4. - 9.5.	44,8	28,6	17	<1	97			3300	2900	12	8,0	7,0	13	3,6	0,7	81	3,3	3,4											
16.5.2019		10.5. - 22.5.	23,9	11,3	11	<1	95			1900	1200	37	16	10	38	6,9	0,5	93	5,1	3,6	1200	960	410	100	<2	<2	4,9	1,0	20	33	
28.5.2019		23.5. - 4.6.	22,6	19,5	11	1,6	85			1700	270	84	16	11	31	7,1	0,8	88	5,8	3,8											
12.6.2019		5.6. - 25.6.	7,9	4,5	10	13	-30			1200	680	43	19	25	-32	6,4	1,2	81	6,3	4,0											
9.7.2019		26.6. - 23.7.	5,1		8,0	11	-38			1100	880	20	13	48	-269	5,4	7,1	-31	6,5	6,0											
6.8.2019		24.7. - 26.8.	9,9	4,5	18	12	33			1200	850	29	24	71	-196	3,4	5,8	-71	6,0	6,0											
16.9.2019		27.8. - 15.10.	25,7	25,3	15	3,6	76			820	4600	-461	19	12	37	3,4	7,8	-129	6,2	4,4											
13.11.2019		16.10. - 31.12.	43,2	21,0	17	4,8	72			3100	2600	16	13	14	-8	5,9	3,1	47	5,2	5,0											
Keskiarvo		(n=15)	28,1	20,5	14	4,7	67			1988	1785	10	16	19	-23	5,2	2,9	44	5,4	4,8	1360	1240	418	254	2,4	1,4	10,0	1,6	22	22	
Mediaani				20,3	11	3,8				1900	1800		14	12		4,3	2,0		5,9	5,0	1300	1300	460	300	1,0	1,0	8,9	1,6	19	20	
Minimi				4,5	2,2	0,5				820	270		5,0	6,0		3,4	0,5		3,3	3,4	1200	940	270	100,0	1,0	1,0	4,9	1,0	13	11	
Maksimi				38,0	64	13				3300	4600		47	71		11,0	7,8		6,5	6,0	1500	1500	480	340	7,0	3,0	19	2,1	52	46	
2018		(n=24)	24,0	15,8	12	7,4	37			1982	1471	26	13	18	-46	5,0	2,4	52	4,9	4,5	1283	1301	424	182	1,7	1,9	7,2	3,3	26	28	
2017		(n=27)	30,7		13	6,2	51			2430	1883	23	19	32	-68	5,6	4,6	18	5,5	5,0	1873	1631	438	265	1,7	2,8	2,4	2,4		25	
2016		(n=27)	24,6		10	8,4	19			2574	1771	31	15	72	-373	7,2	9,7	-35	5,6	5,4	1722	1040	451	116	3,0	2,6	5,0	3,5	20	19	

9.2.1.2 Vesistö tarkkailu

Vesistö tarkkailun havaintopaikat sijaitsevat purkuojassa, Lemmonjoessa, Myllyojassa sekä Nyynäistenlahdessa Myllyojan suualueella ja syvänteessä.

Taulukko 9.9. Laviassuon turvetuotantoalueen vesistö tarkkailuasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistö asema	Vesistö alue	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 Nyynästenl. eteläosa	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6781799-444780	Heinola
V5 Nyynästenlahti 015	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6782664-444563	Heinola

Laviassuon laskuojan vesi oli vuonna 2019 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin typpi- ja rautapitoista (taulukko 9.10). Ojan ammoniumtyppipitoisuus oli jonkin verran koholla ojavesien luonnontasoon nähden elokuun havaintokerralla. Vedessä oli lievähkö humusleima ja lisäksi vesi oli melko sameaa ja hapanta.

Keskimääräinen fosforipitoisuus on vuosina 2013-2018 vaihdellut suuresti ollen keskimäärin ylirehevien vesien tasoa, mihin nähden vuoden 2019 keskimääräinen fosforipitoisuus oli alhaisempi ja ojavesien luonnontasoa. Veden sähkönjohtavuus oli korkea erityisesti syksyn havaintoajankohtana, 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 2019 pääosin laadultaan laskuojan vettä parempaa, joskin veden humusleima oli hieman selvempi (taulukko 9.10, kuva 9.6). Laskuojan keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna kokonaistypen, kloridin, sähkönjohtavuuden, sulfaatin ja raudan pitoisuudet olivat Lemmonjoessa alhaisemmat. Vesi myös oli tarkkailujakson 2013-2018 keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden laadultaan parempaa.

Myllyojassa lähellä Nyynäistenlahtea ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat ajoittain vuosina 2013-2018 kohonneet yläpuoliseen Lemmonjoen vesistö asemaan nähden. Vedenlaatu oli niin ikään vuonna 2018 keskimäärin hieman heikompi kuin Lemmonjoessa (taulukko 9.10, kuva 9.6). Sähkönjohtavuus ja kloridin sekä sulfaatin pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Lemmonjoessa ja selkeästi alhaisemmalla tasolla kuin laskuojassa.

Nyynästenlahden pintavesi oli molemmissa havaintopaikoissa aiempaan tapaan kirkasta, väritöntä ja vähäravinteista (taulukko 9.11). Veden sähkönjohtavuus oli normaali, rautapitoisuus alhainen, eikä ammoniumtyyppiä juuri esiintynyt. Sekä maaliskuussa että heinäkuussa 2018 happitilanne oli luokiteltavissa kummallakin vesistö asemalla erinomaiseksi.

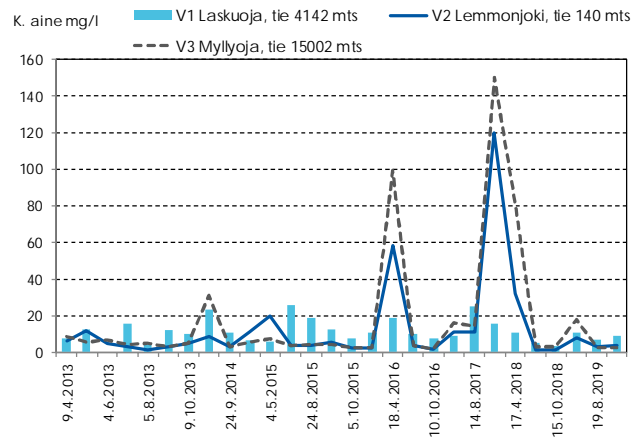
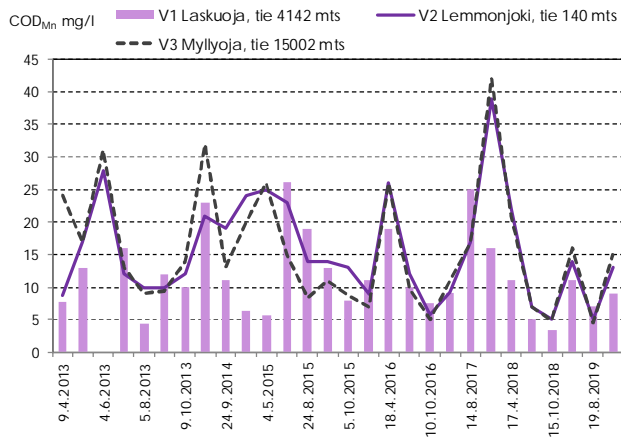
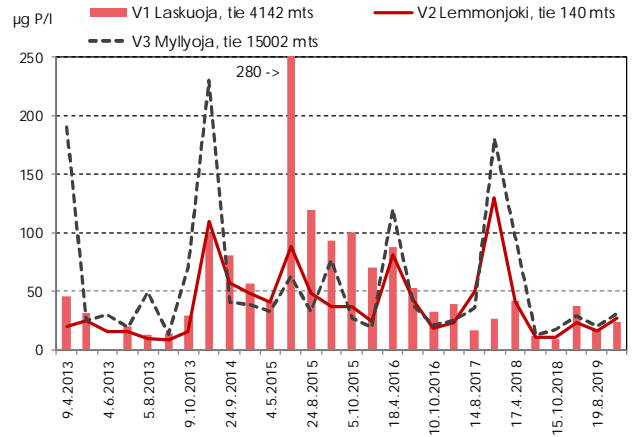
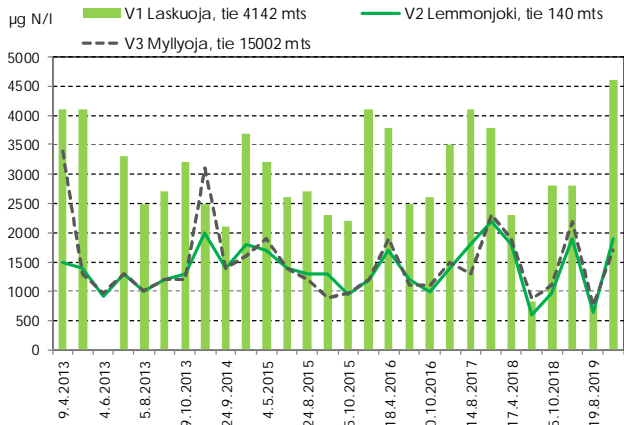
Teoreettisten laskelmien mukaan Laviassuon kuivatusvesien aiheuttamat pitoisuuslisäykset Myllyojan valuma-alueella (WSFS-Vemala) olivat vuoden 2019 bruttokuormituksella vähäiset (kok.P 0,7 µg/l, kok.N 116,0 µg/l, COD_{Mn} 0,2 mg/l O₂ ja kiintoaine 0,2 mg/l). Typpipitoisuutta kohottavat vaikutukset ovat selvimpiä, mutta on huomattava, että bruttokuormituksessa on mukana myös luonnon tausta. Laviassuon turvetuotantoalueelta tuleva kokonaistypen bruttokuormitus muodostaa 6,4 % valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta. Kiintoaine- ja fosforikuormituksen osuus jää alle 2 %.

Taulukko 9.10. Laviassuon virtavesitarkkailuasemien veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2013–2018 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 ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l	Kloridi mg/l	S ₀₄ mg/l
V1 Laskuoja, tie 4142 mts																
15.04.2019	0,12	2,9	12	11	33,3	4,5	5,6	100	2800			37		4100	38	72
19.08.2019	0,02	16,1	9	7,0	48	5,9	4,2	67	770	38	440	18	<2	2600	86	80
14.10.2019	P	6	11,0	8,9	61,5	5,4	4,8	69	4600			24		2500	93	130
Keskiarvo 2019	0,07	8,3	11	9,0	47,6	5,3	4,9	79	2723			26		3067	72	94
2013 - 2018 (n = 24-5)																
Keskiarvo	10,0	21	12	55,7	6,1	16	199	2980	22	2223	59	32	5958	117	50	
- minimi	0,0	3,6	3,4	19,5	4,4	3	36	820	5	360	9	2	1600	33	8	
- maksimi	18,9	37	26	99,3	6,9	46	530	4100	64	4100	280	110	15000	230	180	
V2 Lemmonjoki, tie 140 mts																
15.04.2019	0,24	0,9	5	8	14,7	6,7	14	130	1900			23		1400	13	25
19.08.2019	0,02	14,1	5,1	3,0	26,6	6,9	5,1	58	640	380	19	16	<2	1100	40	44
14.10.2019	P	5,5	3,8	3,4	26,5	6,8	13	110	1900			27		990	35	49
Keskiarvo 2019	0,13	6,8	4,7	5	22,6	6,8	11	99	1480			22		1163	29	39
2013 - 2018 (n = 25-5)																
Keskiarvo	8,8	11	13	20,2	7,1	16	139	1372	550	299	40	15	2286	34	18	
- minimi	0,0	1,8	1,0	10,2	6,3	5	37	610	360	9	9	4	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																
15.04.2019	0,64	0,9	7	18	13,9	6,7	16	130	2200			29		2300	15	19
19.08.2019	0,22	14	5,2	2,2	22,3	6,9	4,5	63	750	460	21	20	<2	1400	32	27
14.10.2019	P	5,6	3,5	2,2	23,7	6,9	15	110	1700			31		1000	31	38
Keskiarvo 2019	0,4	6,83	5	7	20,0	6,8	12	101	1550			27		1567	26	28
2013 - 2018 (n = 25-5)																
Keskiarvo	9,0	13	19	18,0	6,9	16	133	1484	696	278	60	12	2645	26	15	
- minimi	0,0	3,0	2,0	9,2	6,3	5	45	870	590	9	13	7	830	12	6	
- maksimi	19,5	58	150	24,0	7,3	42	280	3400	900	2300	230	20	12000	39	32	

Taulukko 9.11. Nynästenlahden veden laatu vuonna 2019 sekä vuosien 2013–2018 keskiarvoina.

Laviassuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Hapen kyl. %	*Kiintoaine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Klorof. µg/l	*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
V4 Nynästenl. eteläosa																
11.03.2019	1,1	13,0	91,0	0	<1	6,4		6,9	7,3	26	520			8		39
06.08.2019	17,7	8,6	90,0	1	2,4	6,4	3,7	7,3	5,9	26	410	110	12	9	<2	100
Keskiarvo 2019	9,4	10,8	90,5	1	<2	6,4		7,1	6,6	26	465			9		69,5
2013 - 2018 (n = 12-6)																
Keskiarvo	10,1	0,8	11,2	96	1,2	6,4	2,4	7,2	7	31	534	167	20	7	2	89
- minimi	0,4	0,4	8,8	88	0,5	5,9	1,2	7,1	6	25	400	130	6	4	2	45
- maksimi	22,6	2,2	14,1	102	2,0	7,1	3,7	7,4	8	40	640	190	72	13	2	130
V5 Nynästenlahti 015																
11.03.2019	1,1	13,0	91,0	0	<1	6,4		6,9	7,3	26	520			8		39
06.08.2019	17,8	8,4	88,0	1	2,0	6,4	1,7	7,3	6,1	26	410	120	10	6	<2	91
Keskiarvo 2019	9,45	10,7	89,5	1	<1,1	6,4		7,1	6,7	26	465			7		65
2013 - 2018 (n = 13-8)																
Keskiarvo	10,9	0,9	11,1	97	1,1	6,3	2,7	7,2	7	30	527	163	16	7	2	71
- minimi	0,4	0,3	8,4	87	0,5	5,7	1,5	6,9	6	23	390	130	8	4	2	42
- maksimi	23,2	3,6	14,8	110	1,6	7,0	4,9	7,5	8	35	650	190	51	11	2	100



Kuva 9.6. Laviassuon laskuojan, Lemmonjoen sekä Myllyojan ravinne-, humus- ja kiintoainepitoisuudet vuosien 2013–2019 keskiarvoina.

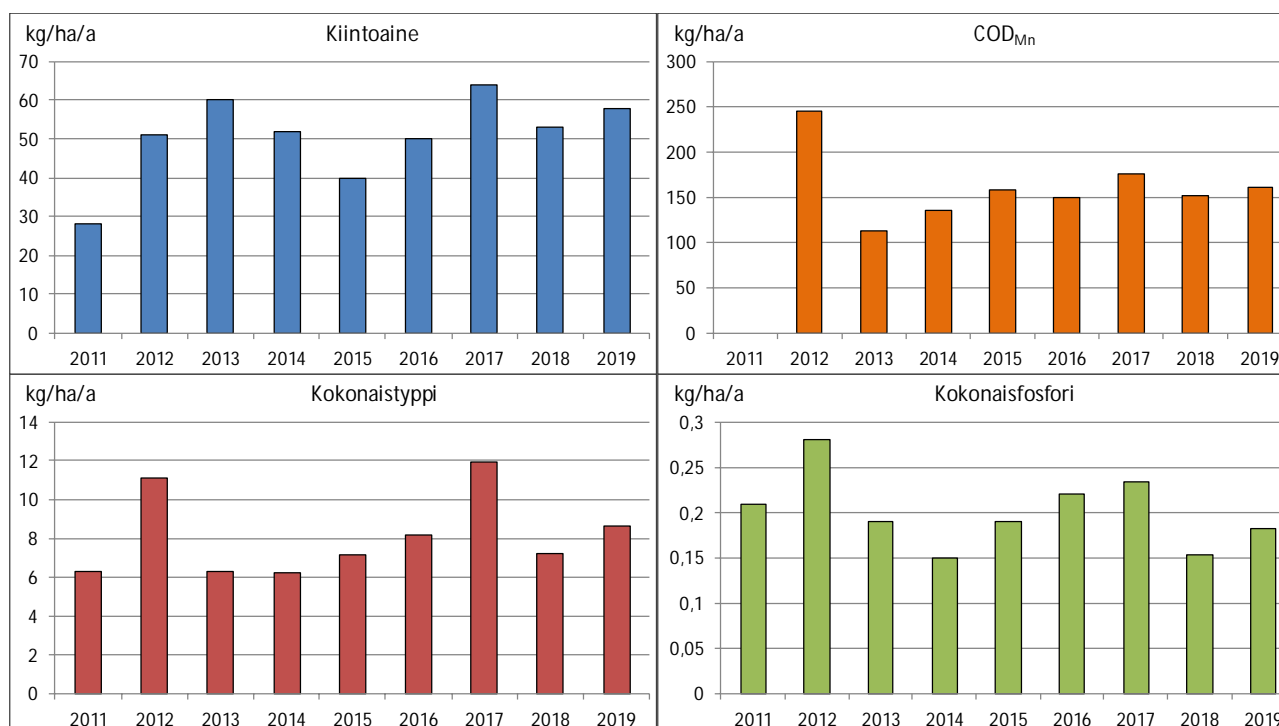
10. Yhteenveto

Kuormitustarkkailuun kuului Hämeen ELY-keskuksen alueella vuonna 2019 11 Vapo Oy:n turvetuotantoaluetta (liite 5). Tuotannossa ollut ala oli 509 ha (taulukko 10.1). Suurimmat yksittäiset tuotantoalueet olivat Okssuo Tammelassa (tuotantoala 121 ha) ja Röyhysuo Janakkalassa (tuotantoala 119 ha). Kahdelta turvesuolta (Jaakkolansuo ja Laviassuo) turvetta ei nostettu ollenkaan.

Vapon turvesoilta vuonna 2019 tullut bruttokuorma oli samaa luokkaa kuin edellisvuonna (taulukko 10.1). Kuormitus painottui määrällisesti huhti-toukokuulle sekä loppuvuoden runsasvetiseen ajankohtaan marras-joulukuulle. Pinta-alaan suhteutetut eri soiden aineistosta lasketut aritmeettiset ainehuhtoutumat (kg/ha d) olivat niukasti edellisvuotta suurempia (kuva 10.1).

Taulukko 10.1. Hämeen ELY:n alueella toimivien turvetuotantoalueiden pinta-alat ja kuormitus vv. 2011–2019.

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	24115	5469	181	147448
Vuosi 2012	698	116	55	47	46553	10149	257	224884
Vuosi 2013	649	170	4	58	52686	5567	165	99791
Vuosi 2014	579	56	6	45	36008	4272	106	92636
Vuosi 2015	601	71	0	49	28575	5089	138	113666
Vuosi 2016	628	25	0	42	34629	5695	154	103928
Vuosi 2017	609	27	4	55	55902	11602	212	186953
Vuosi 2018	599	43	4	55	28468	4851	98	97936
Vuosi 2019	509	101	4	68	26810	4969	98	90980



Kuva 10.1. Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueiden keskimääräiset bruttohuhtoutumat (kg/ha a) vuosina 2011–2019.

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

KVVY Tutkimus Oy

Tekijät:

Asta Laari	Vesistötutkija
Jaana Lahdenniemi	Biologi
Harri Perälä	Hydrobiologi, FM
Karri Reiman	Tutkimusassistentti

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö Marika Paakkinen

Jakelu

Hämeen Ely-keskus, kirjaamo, kirjaamo.hame@ely-keskus.fi
Pirkanmaan ELY-keskus, kirjaamo, kirjaamo.pirkanmaa@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus, kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus, harri.helminen@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus, asko.sydanoja@ely-keskus.fi
Suomen ympäristökeskus, kirjaamo.syke@ymparisto.fi
Pohjois-Savon ELY-keskus, Järvi-Suomen kalatalouspalvelut, kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi

Viitteet

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

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

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

Tattari, S., Koskiaho, 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 vesistö tarkkailu).

Tuotantosuo

Turvetuotantoalue kuntoonpanovaiheen jälkeen, kun turvetuotanto on käynnissä.

Tuotantokuntoinen suo

Tuotantoa varten kunnostettu suo, joka turpeen menekin 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 lupaehtoista 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 tarkkailuvelvoitteita.

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 savaines, 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 hiukkasmaista 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 (erosio). 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 suhteellisena 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 happivarjoja, ja siten happivajeet yleistyvät lopputalvella. Kyllästysprosenttien mukaiset happitilanteet: yli 100 % ylikyllästystä, 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 liukaisen 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 rehevyystasoon 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. Vesistöissä ammoniumtyppi hapettuu nitraatiksi, ja samalla kuluu happea alentuen samalla veden pH-arvoa. Ammoniumtyppi on suoraan leville käytökelpoisessa 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 ammoniumtyppiä. 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 tyellä. 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 käytökelpoisessa 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.

LIITE 3. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen alueen jokien/ojavesien veden laatu vuonna 2019.

KVVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025

* akkreditoitu määrittely. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyinä.



NäytePvm	TutkOhj	koodi	Hav.paikan nimi	Tuotantosuo	Klo	Näytteenottaja	Kok.syv. m	Virt. Q m3/s	Syv. m	Lämpöti °C	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l
15.04.2019	VAPOHAM	V1	14,142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviassuo	11:20	Alu	0,4	0,120	0,2	2,9	12,0	11,0	33,3	38	4,5	100	5,6	2800			37		4100	72
19.08.2019	VAPOHAM	V1	14,142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviassuo	11:40	ALU	0,2	0,016	0,1	16,1	8,8	7,0	48,0	86	5,9	67	4,2	770	440	38	18	<2	2600	80
14.10.2019	VAPOHAM	V1	14,142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviassuo	13:14	JAP			1,0	6,0	11,0	8,9	61,5	93	5,4	69	4,8	4600			24		2500	130
15.04.2019	VAPOHAM	V2	14,142 Lemmonjoki, tie 140 mts	Laviassuo	11:05	Alu	0,4	0,240	0,2	0,9	5,1	8,3	14,7	13	6,7	130	14	1900			23		1400	25
19.08.2019	VAPOHAM	V2	14,142 Lemmonjoki, tie 140 mts	Laviassuo	11:25	ALU	0,2	0,022	0,1	14,1	5,1	3,0	26,6	40	6,9	58	5,1	640	19	380	16	<2	1100	44
14.10.2019	VAPOHAM	V2	14,142 Lemmonjoki, tie 140 mts	Laviassuo	13:26	JAP			1,0	5,5	3,8	3,4	26,5	35	6,8	110	13	1900			27		990	49
15.04.2019	VAPOHAM	V3	14,141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviassuo	10:50	Alu	0,8	0,640	0,4	0,9	6,9	18,0	13,9	15	6,7	130	16	2200			29		2300	19
19.08.2019	VAPOHAM	V3	14,141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviassuo	11:05	ALU	1,1	0,220	0,5	14,0	5,2	2,2	22,3	32	6,9	63	4,5	750	21	460	20	<2	1400	27
14.10.2019	VAPOHAM	V3	14,141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviassuo	13:37	JPA			1,0	5,6	3,5	2,2	23,7	31	6,9	110	15	1700			31		1000	38
15.04.2019	VAPOHAM	V7	14,821 Oja Jaakkolansuolta 026	Jaakkolansuo	9:15	Alu	0,4	0,036	0,2	0,4	2,3	1,7	7,9		4,1	400	56	1600			44		1900	
06.08.2019	VAPOHAM	V7	14,821 Oja Jaakkolansuolta 026	Jaakkolansuo	9:50	Alu	0,3	0,001	0,1	11,5	9,9	4,6	5,5		6,4	140	10	700	280	35	71	15	2000	
01.10.2019	VAPOHAM	V7	14,821 Oja Jaakkolansuolta 026	Jaakkolansuo	11:30	MN		0,002	1,0	8,4	35,0	12,0	19,8		6,0	240	23	1200			73		4500	
15.04.2019	VAPOHAM	V9	18,056 Varsaoja 0,3	Hirvisuo	13:10	Alu		1,000	0,5	1,9	11,0	4,7	8,1		6,6	130	17	2900			40		1100	
19.08.2019	VAPOHAM	V9	18,056 Varsaoja 0,3	Hirvisuo	9:35	MN		0,001	1,0	14,3	5,7	4,2	11,3		6,9	32	3,2	970	29	730	21	<2	470	
14.10.2019	VAPOHAM	V9	18,056 Varsaoja 0,3	Hirvisuo	11:44	JAP			1,0	5,7	20,0	10,0	12,4		6,3	220	28	4200			95		1800	
15.04.2019	VAPOHAM	V10	18,056 Varsaoja yp, 2,4	Hirvisuo	13:35	Alu	0,7	0,490	0,3	2,9	9,7	5,2	7,9		6,5	130	16	2700			36		970	
19.08.2019	VAPOHAM	V10	18,056 Varsaoja yp, 2,4	Hirvisuo	10:00	MN		0,001	1,0	13,2	6,9	4,4	13,3		6,9	58	5,5	450	41	110	43	15	740	
14.10.2019	VAPOHAM	V10	18,056 Varsaoja yp, 2,4	Hirvisuo	11:35	JAP			1,0	5,2	21,0	7,6	11,8		6,5	240	32	4100			100		1800	
15.04.2019	VAPOHAM	V12	27,043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	13:30	vs	0,3	0,050	0,1	3,3	7,9	5,2	6,3		6,2	190	23	1700			34		1400	
19.08.2019	VAPOHAM	V12	27,043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	15:45	TeK	0,3	0,005	0,1	15,2	29,0	13,0	10,2		7,2	210	19	1400	73	690	130	60	3700	
30.09.2019	VAPOHAM	V12	27,043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	13:25	ML	0,2	0,020	0,1	8,7	19,0	11,0	9,5		6,9	310	33	1300			82		3600	
29.04.2019	VAPOHAM	V13	35,811 Puujoki yläpuoli	Röyhysuo	14:30	KRe			1,0	13,0	8,0	7,8	10,7		7,0	98	13	2000			42		720	
19.08.2019	VAPOHAM	V13	35,811 Puujoki yläpuoli	Röyhysuo	12:30	ML			1,0	17,2	5,1	8,8	11,9		7,1	43	6,7	440	35	8	32	3	440	
02.10.2019	VAPOHAM	V13	35,811 Puujoki yläpuoli	Röyhysuo	13:30	vs		0,000	1,0	8,9	3,9	3,8	13,1		7,2	44	7,6	730			24		450	
29.04.2019	VAPOHAM	V14	35,811 Välijoki, alapuoli	Röyhysuo	13:40	KRe			1,0	12,5	7,6	8,2	10,9		7,0	98	13	2000			36		710	
19.08.2019	VAPOHAM	V14	35,811 Välijoki, alapuoli	Röyhysuo	11:25	ML			1,0	17,0	4,4	5,6	11,6		7,1	76	12	540	48	7,3	39	4	540	
02.10.2019	VAPOHAM	V14	35,811 Välijoki, alapuoli	Röyhysuo	14:15	vs		0,000	1,0	8,9	3,3	3,6	13,1		7,2	44	8,1	670			28		430	
06.08.2019	VAPOHAM	V17	35,923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	14:10	EH		0,001	1,0	11,7	14,0	9,8	28,4		8,0	58	2,6	470	22	200	89	33	1400	
30.09.2019	VAPOHAM	V17	35,923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	14:00	ML	0,2	0,015	0,1	8,6	43,0	18,0	15,8		7,4	240	18	820			110		3600	
06.08.2019	VAPOHAM	V18	35,923 Varsanoja 2	Varsansuo	14:00	EH		0,000	0,1															
30.09.2019	VAPOHAM	V18	35,923 Varsanoja 2	Varsansuo	14:15	ML		0,001	0,1	9,2	48,0	32,0	8,1		6,7	390	38	1000			120		4400	
20.08.2019	VAPOHAM	V19	35,924 Haaranoja	Letkunsuo	10:40	JPa			1,0	15,2	43,0	22,0	20,9		7,1	180	13	890	41	180	180	60	3300	
30.09.2019	VAPOHAM	V19	35,924 Haaranoja	Letkunsuo	15:35	ML	1,0		0,5	9,0	19,0	8,3	11,4		6,8	330	39	930			100		2800	
20.08.2019	VAPOHAM	V20	35,924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	10:23	JPa			1,0	18,0	9,8	6,4	19,7		7,2	72	9,0	910	50	340	60	21	1200	
30.09.2019	VAPOHAM	V20	35,924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	15:20	ML	0,3	0,050	0,1	9,3	36,0	14,0	12,9		7,1	280	29	1100			130		3100	
02.05.2019	VAPOHAM	V22	35,937 Oksjoki 1,6	Okssuo	10:20	es		-0,300	1,0	8,9	1,7	2,2	5,3		6,6	100	17	510			12		570	
21.08.2019	VAPOHAM	V22	35,937 Oksjoki 1,6	Okssuo	11:59	Alu		0,040	0,1	15,0	3,1	2,8	5,7		6,6	130	21	600	25	49	20	5	1200	
30.09.2019	VAPOHAM	V22	35,937 Oksjoki 1,6	Okssuo	10:45	ML		0,040	1,0	8,6	2,1	2,2	6,5		6,4	220	33	870			25		1300	
02.05.2019	VAPOHAM	V23	35,937 Oksjoki 1,9	Okssuo	10:45	es		-0,300	1,0	8,9	1,1	2,0	5,3		6,7	89	15	510			12		350	
21.08.2019	VAPOHAM	V23	35,937 Oksjoki 1,9	Okssuo	12:05	Alu	0,2	0,030	0,1	15,5	1,5	1,4	5,6		6,9	53	9,9	450	13	53	11	<2	330	
30.09.2019	VAPOHAM	V23	35,937 Oksjoki 1,9	Okssuo	11:00	ML		0,020	1,0	9,1	1,7	1,6	7,0		6,7	140	21	650			20		600	
02.05.2019	VAPOHAM	V24	35,964 Letonoja 0,1	Letonsuo	15:12	ASU			1,0	6,6	21,0	12,0	14,3		7,2	160	18	1100			59		2400	
20.08.2019	VAPOHAM	V24	35,964 Letonoja 0,1	Letonsuo	12:48	JPa			1,0	15,2	41,0	20,0	17,9		7,4	200	18	980	49	180	190	78	3000	
21.10.2019	VAPOHAM	V24	35,964 Letonoja 0,1	Letonsuo	11:07	JAP			1,0	6,5	240,0	88,0	15,8		6,8	410	24	3800			360		13000	
02.05.2019	VAPOHAM	V25	35,964 Kojjoki 5,4	Letonsuo	15:00	ASU			1,0	7,3	14,0	7,9	10,9		7,1	180	22	990			54		1700	
20.08.2019	VAPOHAM	V25	35,964 Kojjoki 5,4	Letonsuo	12:22	JPa			1,0	15,1	24,0	12,0	14,0		7,0	120	10	590	32	110	77	24	2300	
21.10.2019	VAPOHAM	V25	35,964 Kojjoki 5,4	Letonsuo	11:29	JAP			1,0	6,6	310,0	120,0	14,2		6,8	470	23	3300			360		17000	
16.05.2019	VAPOHAM	V28	35,985 Kauhaoja	Rinnansuo	11:30	EH		0,050	1,0	8,0	2,0	2,4	4,5		5,9	230	29	670			21		1400	
21.08.2019	VAPOHAM	V28	35,985 Kauhaoja	Rinnansuo	9:00	Alu	0,2	0,015	0,1	12,9	8,8	2,6	6,7		7,2	200	19	490	12	87	30	11	2900	
16.10.2019	VAPOHAM	V28	35,985 Kauhaoja	Rinnansuo	12:35	Alu	0,3	0,090	0,1	4,6	5,6	4,0	5,4		6,3	300	33	820			29		2100	
16.05.2019	VAPOHAM	V29	35,985 Tammenoja	Rinnansuo	11:45	EH		0,035	1,0	9,1	3,0	2,6	4,0		6,0	230	27	640			21		1800	
21.08.2019	VAPOHAM	V29	35,985 Tammenoja	Rinnansuo	9:10	Alu		0,008	0,1	12,6	11,0	3,0	6,7		7,2	200	18	420	15	53	24	7	3700	
16.10.2019	VAPOHAM	V29	35,985 Tammenoja	Rinnansuo	12:25	Alu	0,2	0,075	0,1	4,5	9,1	3,6	4,7		6,4	300	32	740			29		2500	
16.05.2019	VAPOHAM	V30	35,985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	12:15	EH		0,020	1,0	11,9	0,8	1,8	3,5		5,5	270	32	730			22		1600	
21.08.2019	VAPOHAM	V30	35,985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	10:50	Alu		0,001	0,1	14,5	3,6	3,2	3,7		5,9	280	31	600	14	30	36	11	2700	
16.10.2019	VAPOHAM	V30	35,985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	12:10	Alu	0,2	0,048	0,1	5,0	2,6	2,4	3,5		6,0	310	28	550			34		2300	

LIITE 4. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen alueen jokien/ojavesien veden laatu vuonna 2019.

KVVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025

* akkreditoitu määrittys. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyinä.



NäytePvm	TutkOhj	koodi	Hav.paikan nimi	Klo	Näytteen ottaja	Kok.syv. m	Näk.syv. m	Syv. m	Lämpötila °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	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	Haju
27.03.2019	VAPOHAM	V11	27,043 Koivanlammi, Tammela	15:10	AU	4,5	0,4	1	2,1	0,6	4	8,7	5,3	3,7	5,5	360	41	940			45			4500		
27.03.2019	VAPOHAM	V11						3,5	4,0	<0,2	<1	30		5,0	6,0	430	30	1100			56			13000		
19.08.2019	VAPOHAM	V11	27,043 Koivanlammi, Tammela	18:00	TeK	4,5	0,7	1	16,3	2,1	22	0,97	1,6	3,7	6,4	200	20	560	58	13	13		<2	2800		
19.08.2019	VAPOHAM	V11						3,5	7,8	<0,2	<1	10		6,5	6,1	600	35	1400			33			18000		
19.08.2019	VAPOHAM	V11						0-2,0																		25
14.03.2019	VAPOHAM	V15	35,885 Veittijärvi, länsipää	13:00	vs	8,5	0,6	1	1,5	8,4	60	5,1	1,2	6,6	6,6	150	15	900			11			2100		
14.03.2019	VAPOHAM	V15						4	3,0	6,5	48	5,4		6,2	6,6	150	14	720			10			2200		
14.03.2019	VAPOHAM	V15						8	3,8	5,4	41	6,2		6,1	6,5	160	14	690			11			2500		
28.08.2019	VAPOHAM	V15	35,885 Veittijärvi, länsipää	12:30	vs	10,0	1,0	1	19,0	8,4	91	1,2	1,6	5,4	7,3	110	14	460	15	5,8	12		<2	900		
28.08.2019	VAPOHAM	V15						5	8,8	<0,2	<1	25		6,0	6,3	190	14	390			17			4300		
28.08.2019	VAPOHAM	V15						9	5,7	<0,2	<1	26		6,4	6,4	330	20	640			23			11000		
28.08.2019	VAPOHAM	V15						0-2,0																		12
14.03.2019	VAPOHAM	V16	35,885 Väärälampi, keskiosa	14:00	vs	2,8	0,6	1	1,3	6,2	44	3,7	1,0	5,9	6,3	160	21	950			10			1500		
14.03.2019	VAPOHAM	V16						2,5	3,6	0,8	6	5,3		6,7	6,4	170	17	720			13			2500		
28.08.2019	VAPOHAM	V16	35,885 Väärälampi, keskiosa	13:30	vs	2,7	1,0	1	17,5	7,2	75	2,5	2,0	7,4	7,3	220	23	530	14	8,9	13		<2	3100		
28.08.2019	VAPOHAM	V16						2,5	14,0	0,6	6	14		6,7	6,5	420	34	650			17			9500		
28.08.2019	VAPOHAM	V16						0-2,0																		19
27.03.2019	VAPOHAM	V21	35,933 Pehkijärvi, Veneniemenokka	13:25	AU	2,3	0,9	1	1,4	10,2	73	3,9	3,3	10,3	6,5	150	20	2200			37			1300		
07.08.2019	VAPOHAM	V21	35,933 Pehkijärvi, Veneniemenokka	13:30	TeK	2,0	0,8	1	18,1	E	E	8,2	11,0	6,3	7,0	130	E	830	3	<5	63		2	1600		
07.08.2019	VAPOHAM	V21						0-1,5																		24
01.04.2019	VAPOHAM	V26	35,982 Liesjärvi, Pillistönnokka	11:20	MN	3,0	1,5	1	3,7	11,6	87	0,76	<1	5,1	6,5	87	15	520			14			540		
01.04.2019	VAPOHAM	V26						2	3,7	9,1	69	0,86		5,2	6,5	78	13	480			12			490		
03.09.2019	VAPOHAM	V26	35,982 Liesjärvi, Pillistönnokka	13:25	MN	2,6	1,8	1	19,5	7,8	85	2,5	3,2	5,3	6,9	56	9,6	450	5	<5	19		<2	270		
03.09.2019	VAPOHAM	V26						0-2,0																		8,5
27.03.2019	VAPOHAM	V27	35,985 Kauhajärvi	16:35	AU	6,0	0,4	1	2,7	7,6	56	2,4	1,3	4,0	5,8	260	28	730			34			1900		
27.03.2019	VAPOHAM	V27						3	4,2	3,6	28	2,8		4,1	5,7	290	32	720			39			3000		
27.03.2019	VAPOHAM	V27						5	4,2	1,2	10	4,4		4,1	5,8	340	35	780			47			3900		
21.08.2019	VAPOHAM	V27	35,985 Kauhajärvi	10:00	Alu	6,0	0,6	1	18,4	7,4	79	3,4	2,8	3,9	6,4	280	29	590	13	18	37		4	2500		
21.08.2019	VAPOHAM	V27						3	15,0	0,5	5	8,6		4,0	5,8	310	33	630			34			2900		
21.08.2019	VAPOHAM	V27						5	10,0	34,0	300	28		3,9	5,7	510	41	810			110			7300		
21.08.2019	VAPOHAM	V27						0-2,0																		20
14.03.2019	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi	14:00	ML	1,5	0,4	1	0,3	10,7	74	1,8	1,6	12,5	6,1	260	34	1400	110	690	32	11		1900		H
15.04.2019	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi	16:15	vs	1,6	0,5	1	4,6	11,0	85	2,3	3,2	7,8	5,3	270	39	1400	54	570	32	5		1100		H
23.07.2019	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi	11:00	Alu	1,1	0,3	0,7	21,2	2,8	32	13	10,0	9,0	6,6	400	35	1100	100	15	180	84		4600		L
23.07.2019	VAPOHAM	V31						0-1,1																		25
28.08.2019	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi	9:30	vs	1,2	0,4	1	17,6	3,3	34	22	10,0	12,2	6,8	240	16	750	280	130	140	97		4200		H
28.08.2019	VAPOHAM	V31						0-2																		7,1
11.03.2019	VAPOHAM	V4	14,141 Nynäistenl, eteläosa	12:10	Alu	3,9	2,0	1	1,1	13,1	93	0,34	<1	6,7	7,1	27	7,6	540			10			46		
11.03.2019	VAPOHAM	V4						3	1,1	13,0	92	<0,2		6,5	7,1	25	7	510			8			40		
06.08.2019	VAPOHAM	V4	14,141 Nynäistenl, eteläosa	12:00	Alu	3,8	2,3	1	17,7	8,6	90	0,99	2,4	6,4	7,3	26	5,9	410	12	110	9		<2	100		
06.08.2019	VAPOHAM	V4						3	17,3	8,6	90	1,1		6,4	7,3	25	6,1	410			8			85		
06.08.2019	VAPOHAM	V4						0-2,0																		3,7
11.03.2019	VAPOHAM	V5	14,141 Nynäistenlahti 015	11:30	Alu	10,5	2,0	1	1,1	13,0	91	0,28	<1	6,4	6,9	26	7,3	520			8			39		
11.03.2019	VAPOHAM	V5						5	1,1	12,7	89	0,3		6,6	7,1	25	6,7	500			7			52		
11.03.2019	VAPOHAM	V5						9,5	2,3	8,4	61	2,9		14,5	6,6	38	5,9	800			12			580		
06.08.2019	VAPOHAM	V5	14,141 Nynäistenlahti 015	11:40	Alu	10,5	2,3	1	17,8	8,4	88	0,99	2,0	6,4	7,3	26	6,1	410	10	120	6		<2	91		
06.08.2019	VAPOHAM	V5						5	17,3	8,4	87	1		6,4	7,3	23	6,1	400			6			130		
06.08.2019	VAPOHAM	V5						9,5	17,2	8,1	84	1,1		6,4	7,3	25	6,1	400			5			120		
06.08.2019	VAPOHAM	V5						0-2,0																		1,7
11.03.2019	VAPOHAM	V8	18,056 Hahmajärvi	14:40	Alu	7,2	1,3	1	2,5	8,7	64	1,3	<1	8,6	6,9	51	11	860			19			330		
11.03.2019	VAPOHAM	V8						3,5	3,7	5,3	40	2,3		8,8	6,8	50	10	940			22			380		
11.03.2019	VAPOHAM	V8						6,2	3,8	5,0	38	4,5		9,6	6,6	61	10	1400			28			590		
06.08.2019	VAPOHAM	V8	18,056 Hahmajärvi	15:50	Alu	7,1	1,1	1	18,3	7,8	83	4,1	7,2	8,3	7,3	59	11	860	56	320	36		<2	370		
06.08.2019	VAPOHAM	V8						3,5	17,4	7,4	77	4,1		8,3	7,2	60	11	870			38			380		
06.08.2019	VAPOHAM	V8						6,1	15,6	4,3	43	5,9		8,6	7,0	73	12	830			36			690		

