



Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2018/ Hämeen ELY-keskuksen alue

Harri Perälä
Karri Reiman
Riina Ruususaari
Asta Laari



RAPORTTI

2019

nro 458/19

Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2018 /Hämeen ELY-keskuksen alue 2018

Tutkimusraportti nro 458/19, 27.3.2019

Perälä, H., Reiman K., Ruususaari, R. ja Laari, A. 2019. Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2018 / Hämeen ELY-keskuksen alue 2018. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 458/19. 82 s + liitteet.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy
- Koonnut Harri Perälä

Tilaaja:

Vapo Oy

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KÄYTTÖ- JA HOITOTARKKAILU	2
3.	PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TOTEUTUS VUONNA 2018	2
3.1	TARKKAILUKOhteet	2
3.2	PÄÄSTÖTARKKAILUN TOTEUTUS	3
3.2.1.	Näytteenotto ja virtaamamittaus	3
3.2.2.	Poikkeustilanteiden tarkkailu	3
3.2.3.	Päästötarkkailunäytteiden analysointi	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	15
5.2.2.	Röyhysuo (Janakkala)	17
5.2.2.1	Kuormitustarkkailu	17
5.2.2.2	Vesistötarkkailu	20
5.3	LOIMIJOEN ALUE (35.9)	22
5.3.1.	Okssuo (Tammela)	22
5.3.1.1	Okssuon kuormitustarkkailu	22
5.3.1.2	Okssuon vesistötarkkailu	27
5.3.2.	Rinnansuo (Tammela)	30
5.3.2.1	Rinnansuon kuormitustarkkailu	31
5.3.2.2	Rinnansuon vesistötarkkailu	35
5.3.3.	Letonsuo (Forssa)	38
5.3.3.1	Letonsuon kuormitustarkkailu	38
5.3.3.2	Letonsuon vesistötarkkailu	42
5.3.4.	Varsansuo (Ypäjä)	44
5.3.4.1	Kuormitustarkkailu	44
5.3.4.2	Vesistötarkkailu	46
5.3.5.	Letkunsuo (Ypäjä)	50
5.3.5.1	Kuormitustarkkailu	50
5.3.5.2	Vesistötarkkailu	53
6.	TARKKAILUTULOKSET / PAIMIONJOEN VESISTÖALUE (27)	55
6.1	PAIMIONJOEN KESKIOSAN ALUE (27.04)	56
6.1.1.	Koivansuo (Tammela)	56

6.1.1.1	Kuormitustarkkailu	56
6.1.1.2	Koivansuon vesistötarkkailu.....	59
7.	TARKKAILUTULOKSET / PORVOONJOEN VESISTÖALUE (18).....	61
7.1	LUHDANJOEN VALUMA-ALUE (18.05).....	62
7.1.1.	Hirvisuo (Hollola).....	62
7.1.1.1	Kuormitustarkkailu	62
7.1.1.2	Vesistötarkkailu	65
8.	TARKKAILUTULOKSET / KYMIJOEN VESISTÖALUE (14)	68
8.1	SYSMÄN REITIN VALUMA-ALUE (14.8).....	68
8.1.1.	Jaakkolansuo (Hartola)	68
8.1.1.1	Kuormitustarkkailu	68
8.1.1.2	Vesistötarkkailu	72
8.2	RUOTSALAISEN ALUE (14.14).....	74
8.2.1.	Laviassuo (Heinola)	74
8.2.1.1	Kuormitustarkkailu	75
8.2.1.2	Vesistötarkkailu	78
9.	YHTEENVETO	81

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 2018/ Hämeen ELY-keskuksen alue

1. Johdanto

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

Tarkkailun suorituksen pohjana olivat Pöyry Finland Oy:n 23.12.2013 laatimat Vapo Oy:n läntisen Suomen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelmat vuosille 2014–2018. Raportointi suoritetaan ELY-keskuksittain.

Tässä raportissa käsitellään Hämeen ELY:n alueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden käyttö-, kuormitus- ja vesistötarkkailujen tulokset. Niiden turvetuotantoalueiden osalta, jotka kuuluvat useamman kuin yhden ELY-keskuksen alueelle (Hämeen, Pirkanmaan tai Varsinais-Suomen ELY), tarkkailutulokset on sisällytetty kaikkien asianomaisten ELY-keskuksien raportteihin. Vuoteen 2016 ja sitä aiempaan verrattuna koko Läntisen Suomen alueen koosteraporttia ei enää laadita, vaan kuormitukset on koostettu ELY-keskuksittain.

Tarkkailujaksona on käytetty vuodesta 2017 alkaen kalenterivuotta (1.1 – 31.12), kun vielä vuosina 2009–2016 tarkkailujaksona oli hydrologinen vuosi (1.11–31.10).

Näytteenoton ja analysoinnin suoritti vuonna 2018 KVVY Tutkimus Oy. Näytteenottajat ovat pääosin olleet sertifioituja ja vesianalyysit on tehty KVVY:n laboratoriossa, joka on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064.

Virtaamamittauksista vastasivat Masinotek Oy, Valmet Oy ja EHP-Tekniikka Oy ja käyttötarkkailusta toiminnanharjoittaja.

2. Käyttö- ja hoitotarkkailu

Käyttö- ja hoitotarkkailusta vastaa 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. rankkasateet 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 2018

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

3.1 Tarkkailukohteet

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

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

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

Mainituilla soilla suoritetaan sekä kuormitus- että vesistötarkkailua. Vesistöhavaintopaikkoja oli Hämeen ELY-keskuksen alueella vuonna 2018 yhteensä 11 tuotanto-alueella 31 vesistöhavaintopaikkaa (20 oja-asemaa ja 11 syväneasemaa).

Vesistöhavaintopaikkojen vedenlaatua tarkastellaan vuoden 2018 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 kertaanäytteinä. Näytteenoton yhteydessä tarkastetaan rakenteiden ja mittapadon toiminta sekä mitataan hetkellinen virtaama mahdollisen virtaamamittarin kalibrointia varten. Jatkuvat toimiset virtaamamittarit mittaavat hydrostaattista painetta ja ilmoittavat vedenpinnan korkeuden. Pinnankorkeus ja kellonaika siirtyvät langattomasti palvelimelle.

Näytteenottotiheydessä on noudatettu ympäristöluvista esitettyjä määräyksiä. Näytteitä on otettu useilla kohteilla ohjelmassa (esim. tehostetun ympärivuotisen tarkkailun suot) vaadittua enemmän. Toteutuneet näytemäärät selviävät suokohtaisista tarkasteluista. Enimmillään näytteitä on otettu 24–26 kertaa vuodessa (tehostetun ympärivuotisen tarkkailun suot).

Näytteenottoväli voi olla lupaehtojen mukaisesti myös esimerkiksi kerran kuukaudessa. Minimissään tarkkailutiheys (täydentävä tarkkailu) voi olla 4 kertaa vuodessa (maalis-huhtikuu, kesä-heinäkuu, syys-lokakuu ja joului-helmikuu). Kaikilla rakenteilla tarkkailua ei välttämättä suoriteta vuosittain. Vapo Oy voi omaehtoisesti lisätä otettavien näytteiden määrää, tarkkailuvuosia tai määritettäviä analyysisejää tarpeen mukaan. Tulvatarkkailu suoritettiin vuonna 2018 tarkkailuohjelmassa määrätyn 4 viikon mittaisena, kun vuonna 2017 se toteutettiin 8 viikon kestoisena.

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 2018 rankkasateet olivat vähissä, eikä tarvetta ollut.

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 lisäanalyysijä. Omavalvontanäytteistä on analysoitu laaja analyysivalikoima.

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

Määritykset	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

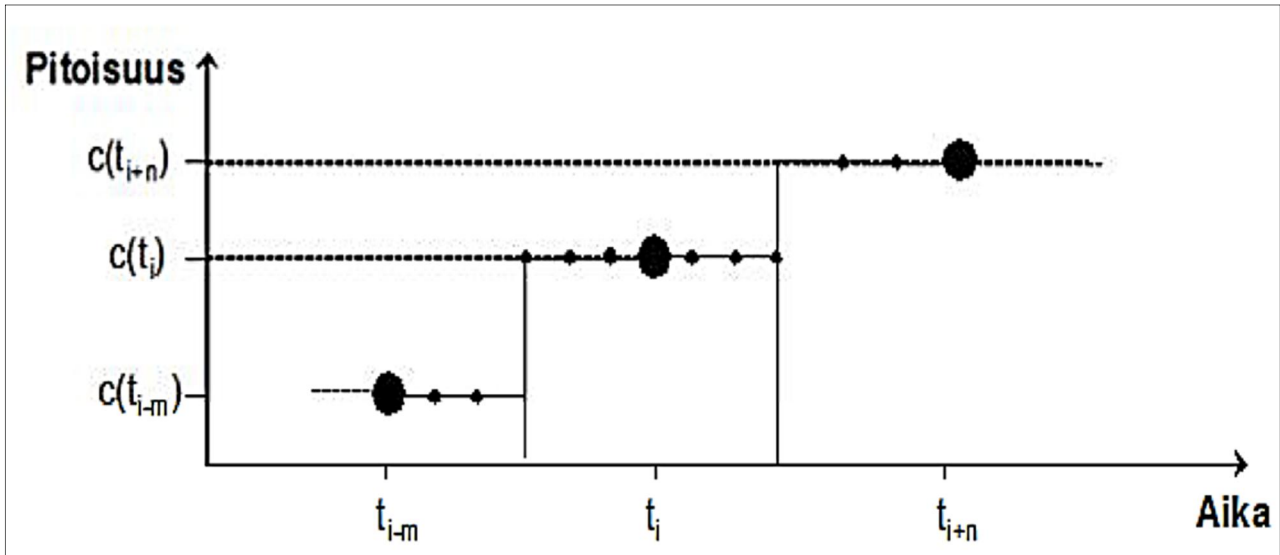
Kuormitus on laskettu bruttokuormituksena mittapadon valuma-alueelle, joka voi sisältää tuotanto-kunnossa olevaa aluetta, levossa olevaa aluetta, valmistelussa olevaa aluetta sekä mahdollisesti tukitms. aluetta. Kuormitukset on laskettu kaikille alueille tuotannosta jo poistuneet jälkihoitovaiheen alueen 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 siirretty 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. 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 (ohjuoksutus 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 keskiakuormitusta, mikäli näytteenotto ajoittuu poikkeuksellisen virtaaman ajalle.



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

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

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

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.

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

Ominaiskuormitusuot

Käytännössä ominaiskuormitusuotia ovat ympärivuotiset tarkkailupisteet, joilta on saatu luotettavat vedenlaatu- ja jatkuvatoimiset virtaamatiedot. Ominaiskuormitusuotien virtaama- ja vedenlaatu- tietoja käytetään apuna muiden tarkkailukohteiden päästölaskennassa.

Vuodelle 2018 (kuten ei myöskään vuodelle 2017) ei valittu erikseen ns. ominaiskuormitusuotia 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 laskettukeskiarvot ELY-keskuksittain ns. koko aineistosta.

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 vedenlaatu tuloksia. Virtaamatietoina on käytetty joko sopivan yksittäisen lähellä sijaitsevan kohteen valumia tai lähialueella sijaitsevien ominaiskuormitusuotien 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 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 2018.

	Suo	Kunta	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha
14.1 Kymijoen alue			0	43	0	11
14.142 Myllyojan va	Laviassuo	Heinola	0	43	0	11
14.8 Sysmän reitin valuma-alue			56	0	0	0
14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a	Jaakkolansuo	Hartola	56	0	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.			234	0	0	27
35.811 Hiidenjoen suualue	Röyhynsuo	Janakkala	128	0	0	8
35.885 Renkajoen yläosan va	Väärälammensuo	Hattula	106	0	0	19
35.9 Loimijoen valuma-alue yht.			241	0	4	17
35.923 Jokioisen a	Varsansuo	Ypäjä	26	0	0	0
35.924 Ypäjoen va	Letkunsuo	Ypäjä	17	0	0	9
35.937 Oksjoen va	Okssuo	Tammela	122	0	4	2
35.964 Koijoen yläosan a	Letonsuo	Forssa	30	0	0	6
35.985 Kauhajoen va	Rinnansuo	Tammela	46	0	0	0
Kaikki turvetuotantoalueet yhteensä			599	43	4	55

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

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

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

Kaikkien tuotantoalueiden vesistötarkkailuhavaintopaikkojen vuoden 2018 analyysitulokset löytyvät liitteistä 3 ja 4 sekä tuotantoalueiden sijainti liitteenä olevasta kartasta (liite 6).

Taulukko 4.2. Vesistöasemien näytesyvyydet ja niiltä tehtävät määritykset.

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

Turvetuotantoalueiden vesistökuormitusten perusteella on arvioitu kuivatusvesien teoreettiset vaikutukset (pitoisuuslisät) vesistö- ja valuma-alueittain päästötarkkailussa vuonna 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, jos valuma-alueen pinta-ala on ollut tiedossa.

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 järviaalto ja varsinainen Kokemäenjoki on lähes koko pituudeltaan porrastettu voimatalouskäyttöön. Taajamien ja teollisuuden jätevesikuormituksen vähennyttä hajakuormitus on noussut suurimmaksi kuormittajaksi.

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 vuonna 2016 5486 ha) on Kokemäenjoen vesistön maa-alasta 0,33 % (Keränen 2017). Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueet (n. 513 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 (35.885).

Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutuskenttä ja kosteikko. Väärälammensuon kuivatusvedet purkautuvat kahta eri laskuojaa pitkin: Pikkulamminojan kautta Veittijärveen sekä Väärälammen, Keskisen, Alalammen ja Pikkulamminojan kautta Veittijärveen. Veittijärvestä vedet virtaavat Renkajokeen. Toiminta perustuu voimassa olevaan lupapäätökseen (taulukko 5.1).

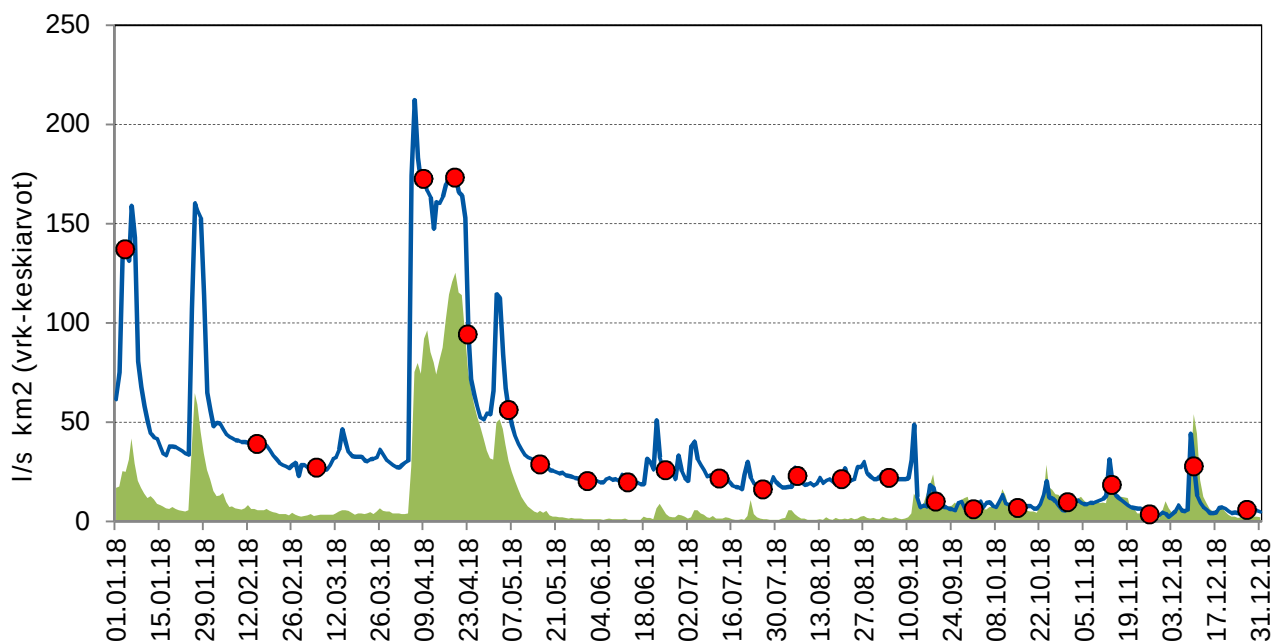
Taulukko 5.1 Väärälammensuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

Väärälammensuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Hattula, Hämeenlinna	35.8 Vanajan reitin va	35.88 Hyvikkälänjoen va	35.885 Renkajoen yläosan va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	15.6.2006	65/2006/4	LSY-2004-Y-418	Hämeen ELY
	21.12.2006	175/2006/4	LSY-2001-Y-294	
	21.12.2006	176/2006/4	LSY-2006-Y-159	
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	10.10.2007	07/0328/1		
Tarkkailuvaihto	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	69,4	8.5. -21.8.2018	78
KOS1	108,3	39,4		

5.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Kosteikon KOS1 keskivalunnan laskemiseen käytetään PVK1 tietoja. Valunta oli suurinta tammikuussa sekä huhti-toukokuussa (kuva 5.1) vähentyen alkuvuodesta loppuvuoteen. Vuonna 2018 Väärälammensuon keskivalunta oli 34,6 l/s km². Keskivalunnan perusteella keskivirtaama oli kosteikon KOS1 alapuolella 37,5 l/s ja pintavalutuskentän PVK1 alapuolella 31,4 l/s.

Valunta oli vuonna 2018 poikkeuksellisen suurta verrattuna Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen Ely-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräiseen valumaan.



Kuva 5.1. Väärälammensuon valuma ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. 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 samankaltainen kuin edellisvuotena, ja puhdistusteho muodostui usean kuormitusjakeen osalta edellisvuotta paremmaksi (taulukko 5.3). Kiintoaineen osalta saavutettiin paras tulos (88 %). Myös kosteikolta poistuva vesi oli laadultaan samanlaista kuin edellisvuotena (taulukko 5.4). Kosteikon puhdistusteho jäi epäsuoraan humuksen määrää kuvastavaa COD_{Mn}-arvoa lukuun ottamatta kaikkien jakeiden osalta heikommaksi kuin pintavalutuskentällä.

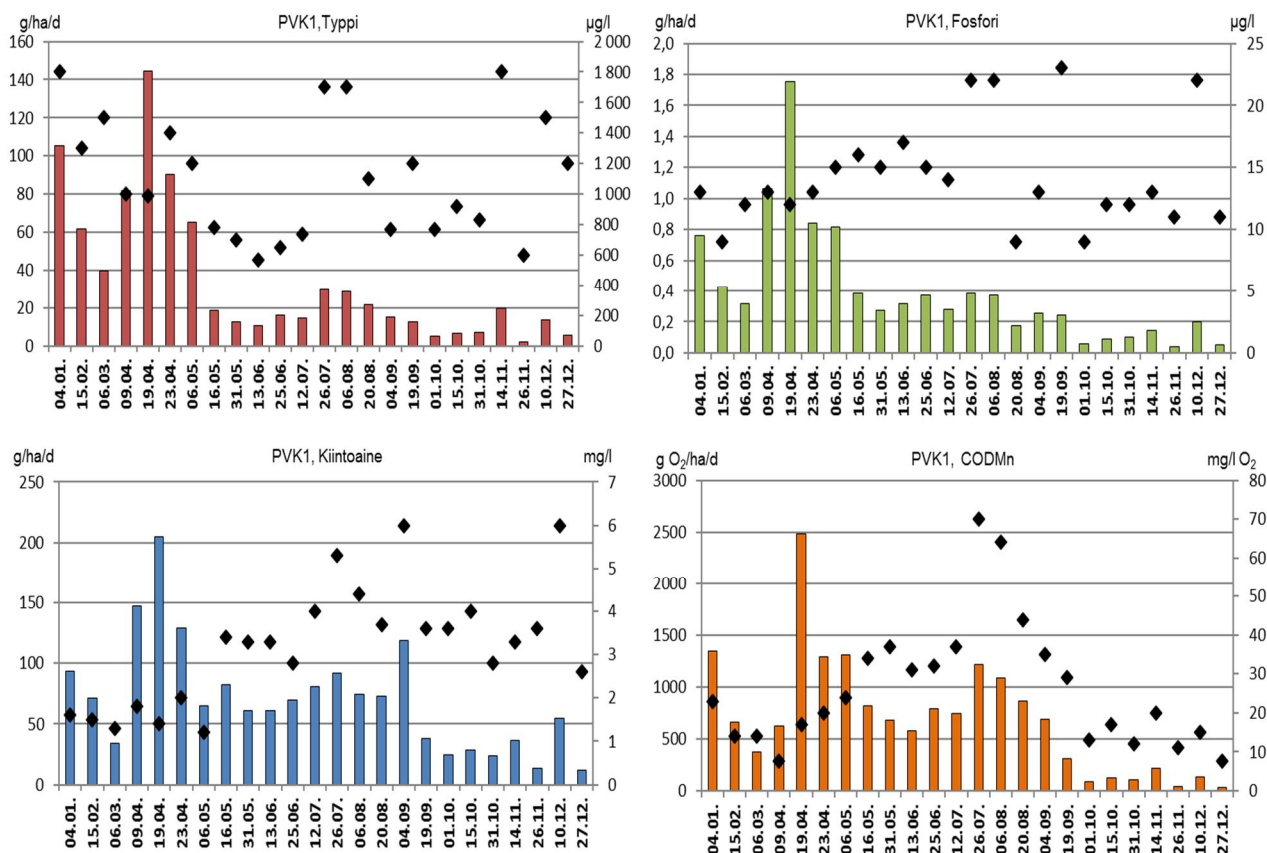
Huuhtoumat (g/ha d) painottuivat molemmilla vesienkäsittelyrakenteilla kevään runsasvalumaiseen ajanjaksoon ja vähenivät loppuvuotta kohti, joskin pintavalutuskentällä kiintoaineen sekä humuksen huuhtoumat kasvoivat hetkellisesti kesäkaudella (kuva 5.2 ja kuva 5.3).

Kosteikon ja pintavalutuskentän kuormitukset on laskettu käyttämällä alapuolisilta tarkkailupisteiltä mitattuja pitoisuuksia sekä pintavalutuskentän PVK1 valumia. Väärälammensuon molemmilta vesienkäsittelyrakenteilta lähtevä keskimääräinen kokonaistyyppi- ja humushuuhtouma olivat selvästi suuremmat kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.2). Kiintoaineen sekä kokonaisfosforin huuhtouma puolestaan jäi pintavalutuskentän PVK1 osalta keskimääräistä tasoa vähäisemmäksi ja kosteikon KOS1 osalta hieman suuremmaksi.

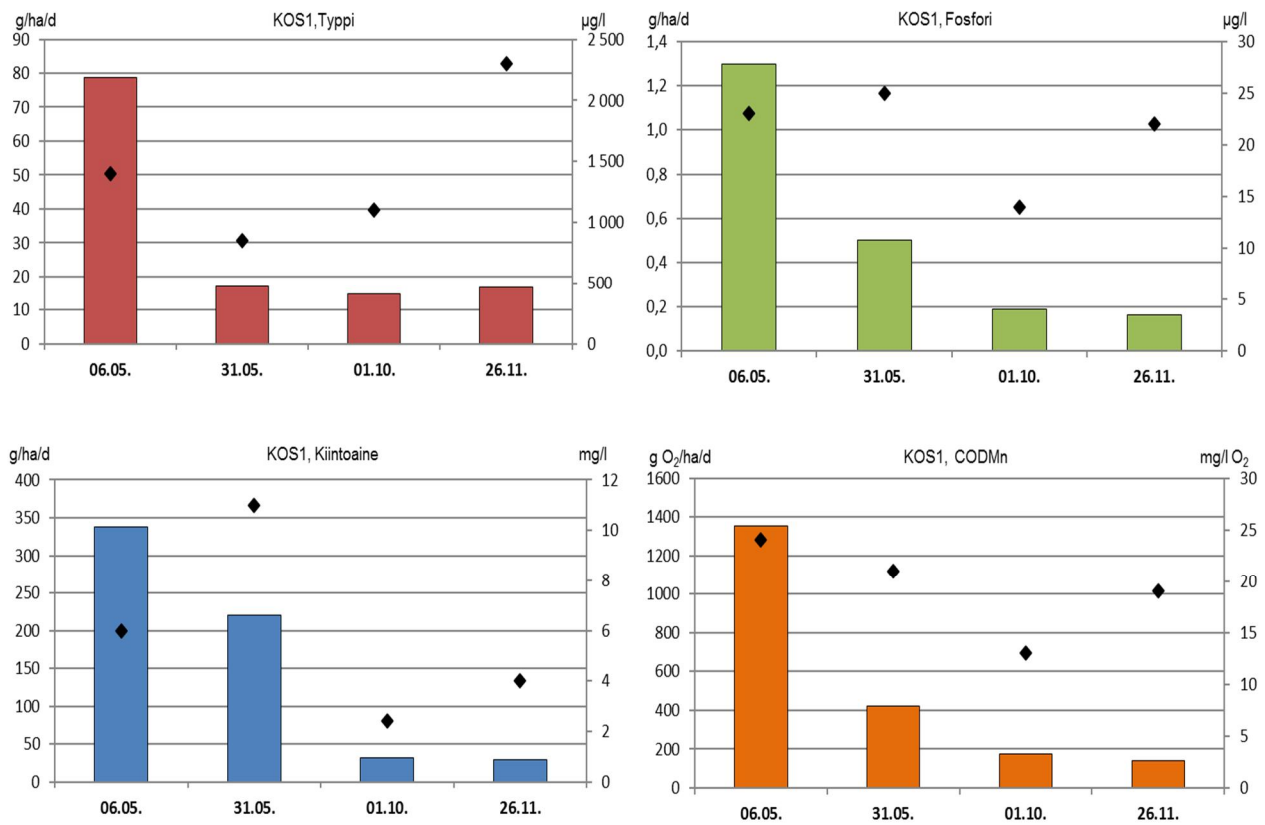
Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli sekä pintavalutuskentän että kosteikon alapuolella selvästi alhaisempi. Väärälammensuon tuotantoalueen kokonaiskuormitus koostuu kosteikon ja pintavalutuskentän yhteenlasketusta kuormituksesta (taulukko 5.2).

Taulukko 5.2. Väärälammensuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Väärälammensuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
35.885 Renkajoen yläosan va PVK1	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
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
2015	85	15	0,16	216	2333	406	4,5	5948
KOS1								
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
2015	100	26	0,49	423	1793	465	8,7	7604
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				
Väärälammensuo yhteensä					5357	1752	23,4	30534



Kuva 5.2. Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 typpi- ja fosforihuuhoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) sekä kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhoutumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2018.



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 2018.

Taulukko 5.3. Väärälammensuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Väärälammensuo, PVK1 Tarkkailupisteiden valuma-alue:										Kuormittavat pinta-alue: Tuotannossa										69,4 ha																													
Vesien käsittely:	Pintavalutus										Alapuoli										90,7 ha										Levossa										0,0 ha									
Vesistöalue:	35.885 Renkajoen yläosan va										Yläpuoli										88,5 ha										Valmistelussa										0,0 ha									
Purkuvesistö:	Veittijärvi-Renkajoki																														Poistunut										7,8 ha									
																															Yhteensä										77,2 ha									
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hekh.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.																						
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap																					
4.1.2018	1.1. - 25.1.	67,8	70,0	28	1,6	94	8,8		2100	1800	14	42	13	69	29	23	21	6,3	6,5	1100	640	490	690	3,0	<2	4,6	1,4																							
15.2.2018	26.1. - 24.2.	55,0	4,5	6,7	1,5	78			1900	1300	32	14	9	36	19	14	26	6,6	6,4																															
6.3.2018	25.2. - 23.3.	30,6		15	1,3	91			2500	1500	40	21	12	43	18	14	22	6,5	6,3	2300	760	40	250	8,0	3,0	8,6	1,3																							
9.4.2018	24.3. - 14.4.	94,5	42,1	3,4	1,8	47			1100	1000	9	12	13	-8	8,3	7,6	8	6,1	6,3	450	390	370	370	<2	<2	1,5	0,8																							
19.4.2018	15.4. - 21.4.	169,1	64,1	3,4	1,4	59			1100	990	10	19	12	37	19	17	11	6,0	6,2																															
23.4.2018	22.4. - 29.4.	74,9	32,1	13	2,0	85			1900	1400	26	21	13	38	26	20	23	6,4	6,2	1100	250	250	740	<2	<2	4,2	1,4																							
6.5.2018	30.4. - 11.5.	63,0	19,0	5,2	1,2	77			1900	1200	37	19	15	21	28	24	14	6,6	6,3																															
16.5.2018	12.5. - 23.5.	27,9	7,0	12	3,4	72			1900	780	59	18	16	11	25	34	-36	6,8	6,5	1300	49	54	180	3,0	<2	7,9	2,5																							
31.5.2018	24.5. - 6.6.	21,3	3,0	14	3,3	76			1800	700	61	18	15	17	22	37	-68	6,8	6,7	1100	30	42	42	3,0	<2	8,5	3,5																							
13.6.2018	7.6. - 19.6.	21,5	4,5	10	3,3	67			1800	570	68	23	17	26	20	31	-55	6,8	6,7									7,8																						
25.6.2018	20.6. - 3.7.	28,7	2,6	8,4	2,8	67			1800	650	64	19	15	21	24	32	-33	6,8	6,8	1400	58	53	73	3,0	3,0	6,9	2,7	7,5																						
12.7.2018	4.7. - 19.7.	23,3	6,3	9,0	4,0	56			1700	740	56	20	14	30	23	37	-61	6,9	7,0	1100	120	39	21	2,0	<2	6,6	3,9	9,3																						
26.7.2018	20.7. - 31.7.	20,1	2,2	20	5,3	74	10		1700	1700	0	18	22	-22	26	70	-169	6,7	6,8									17,0																						
6.8.2018	1.8. - 13.8.	19,6	2,6	13	4,4	66			1900	1700	11	20	22	-10	34	64	-88	6,8	6,8									16,5																						
20.8.2018	14.8. - 27.8.	22,8	3,0	8,0	3,7	54			1600	1100	31	10	9	10	21	44	-110	6,8	6,8									12,5																						
4.9.2018	28.8. - 11.9.	22,9	5,7	11	6,0	45			1600	770	52	17	13	24	21	35	-67	6,8	6,8									10,9																						
19.9.2018	12.9. - 25.9.	12,3	9,5	6,0	3,6	40			2400	1200	50	27	23	15	33	29	12	6,8	6,7	1700	650	360	190	3,0	<2	4,4	4,2	7,7																						
1.10.2018	26.9. - 8.10.	7,8	6,4	4,6	3,6	22			1800	770	57	13	9	31	15	13	13											6,6																						
15.10.2018	9.10. - 23.10.	8,3	7,8	7,8	4,0	49			2200	920	58	16	12	25	21	17	19											7,2																						
31.10.2018	24.10. - 7.11.	9,9	11,3	14	2,8	80			2300	830	64	25	12	52	17	12	29			1500	360	150	310	4,0	4,0	5,7	2,3	7,0																						
14.11.2018	8.11. - 20.11.	12,7	15,7	6,0	3,3	45			2900	1800	38	18	13	28	32	20	38	6,5	6,7									7,2																						
26.11.2018	21.11. - 3.12.	4,5	1,8	8,0	3,6	55			2000	600	70	16	11	31	15	11	27	6,5	6,5									7,7																						
10.12.2018	4.12. - 18.12.	10,5	24,0	380	6,0	98	37		1200	1500	-25	360	22	94	33	15	55			1300	850	430	320	4,0	<2	18	1,7	6,0																						
27.12.2018	19.12. - 31.12.	5,4	5,1	7,4	2,6	65			1900	1200	37	18	11	39	8,7	7,6	13			1400	560	32	140	6,0	3,0	12	1,8	7,0																						
Keskiarvo	(n=24)	34,6	15,2	25,6	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																						
Mediaani			6,4		8,7	3,3			1900	1050		19	13		22	22		6,7	6,7	1300	375	102	220	3,0	1,0	6,8	2,1	7,7																						
Minimi			1,8		3,4	1,2			1100	570		10	9,0		8,3	7,6		6,0	6,2	450	30	32	21	1,0	1,0	1,5	0,8	6,0																						
Maksimi			70,0		380	6,0			2900	1800		360	23		34	70		6,9	7,0	2300	850	490	740	8,0	4,0	18,0	4,2	17,0																						
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	265	373	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																							
2015	(n=29)	13		8,7	4,6	61			1924	1125	40	19	14	31	25	25	3	6,6	6,6																															
Lisähuomioita:																																																		

Taulukko 5.4. Väärälammensuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä kosteikon puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Väärälammensuo, KOS: Tarkkailupisteiden valuma-ala:										Kuormittavat pinta-ala: Tuotannossa					39,4 ha							
Vesien käsittely:		Kosteikko					Alapuol					108,3 ha					Levossa					0 ha		
Vesistöalue:		35.885 Renkajoen yläosan va					Yläpuol					104,6 ha					Valmistelussa					0 ha		
Purkuvesistö:		Veittijärvi-Renkajoki										Poistunut					11,3 ha							
												Yhteensä					50,7 ha							
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH						
				Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap					
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	mg/l %					µg/l %			µg/l %			mg/l O ₂ %									
6.5.2018	1.1. - 18.5.	65,2	19,0	6,8	6,0	12			1700	1400	18	23	23	0	24	24	0	6,5	6,8					
31.5.2018	19.5. - 31.7.	23,2	1,3	15	11	27			1100	850	23	23	25	-9	20	21	-5	6,8	7,2					
1.10.2018	1.8. - 29.10.	15,4	4,5	5,7	2,4	58			1500	1100	27	15	14	7	15	13	13							
26.11.2018	30.10. - 31.12.	8,4	3,4	20	4,0	80	10		2100	2300	-10	19	22	-16	14	19	-36	6,6	6,9					
Keskiarvo	(n=4)	34,6	7,0	11,9	5,9	51			1600	1413	12	20	21	-5	18	19	-5	6,6	7,0					
Mediaani			4,0	10,9	5,0	1600	1250	21	23	18	20	6,6	6,9											
Minimi			1,3	5,7	2,4	1100	850	15	14	14	13	6,5	6,8											
Maksimi			19,0	20,0	11,0	2100	2300	23	25	24	24	6,8	7,2											
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					
2015	(n=7)	11,6		11	4,8	56			1586	1241	23	31	22	37	22	23	-3	6,6	6,7					

5.2.1.2 Vesistötarkkailu

Väärälammensuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Veittijärvessä ja Väärälammessa (taulukko 5.5).

Taulukko 5.5. Väärälammensuon vesistötarkkailuaseman perustiedot.

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

Väärälammen pintavesi on erittäin tummaa ja runsashumuksista. Veden pH-taso on vaihdellut tarkkailujaksolla 2007–2017 voimakkaasti ollen alhaisimmillaan hapen ja korkeimmillaan lievästi emäksinen (taulukko 5.6). Typpiyhdisteitä on luonnontasoa enemmän. Fosforipitoisuudet ovat olleet keskimäärin lievästi reheville vesille ominaiset. Vuonna 2018 Väärälammen rehevyystaso oli fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevä, mutta levän määrää kuvastavan a-klorofyllin pitoisuus oli lievästi rehevälle ja rehevälle vedelle ominaisen pitoisuuden rajalla. Levää on todettu ajoittain ennenkin runsaasti. Happitilanne oli sekä talvella että kesällä kokonaisuutena tyydyttävällä tasolla, sillä happivaje oli voimakas koko vesimassassa. Kesän happitilanne oli lämpötilakerrostuneisuuden puuttuessa hie-man tavanomaista parempi.

Veittijärven vesi on laadullisesti hyvin samanlaista kuin Väärälammin, eli sen vesi on tummanruskeaa ja COD_{Mn}-arvon perusteella erittäin humuspitoista. Rehevyystaso on ollut kesäajan fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevä. Levää on todettu Veittijärvessäkin ajoittain erittäin runsaasti. Veittijärvi on selvästi syvämpi (max. 10 m) kuin Väärälampi, mistä johtuen Veittijärven alusvedessä on todettu voimakkaampaa happivajetta ja vesi on ollut usein lähes hapeton. Happitilanne säilyi talvella 2018 melko hyvänä, mutta kesällä se heikentyi kokonaisuutena tyydyttäväksi pohjan läheisen vesikerroksen muodostuttua hapettomaksi (< 0,2 mg O₂/l).

Väärälammen ja Veittijärven pintavesien kokonaistyyppipitoisuuksissa on todettavissa laskeva suuntaus tarkkailujaksolla 2007–2018, 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 olleet lievästi luonnontasosta kohonneet laskusta huolimatta.

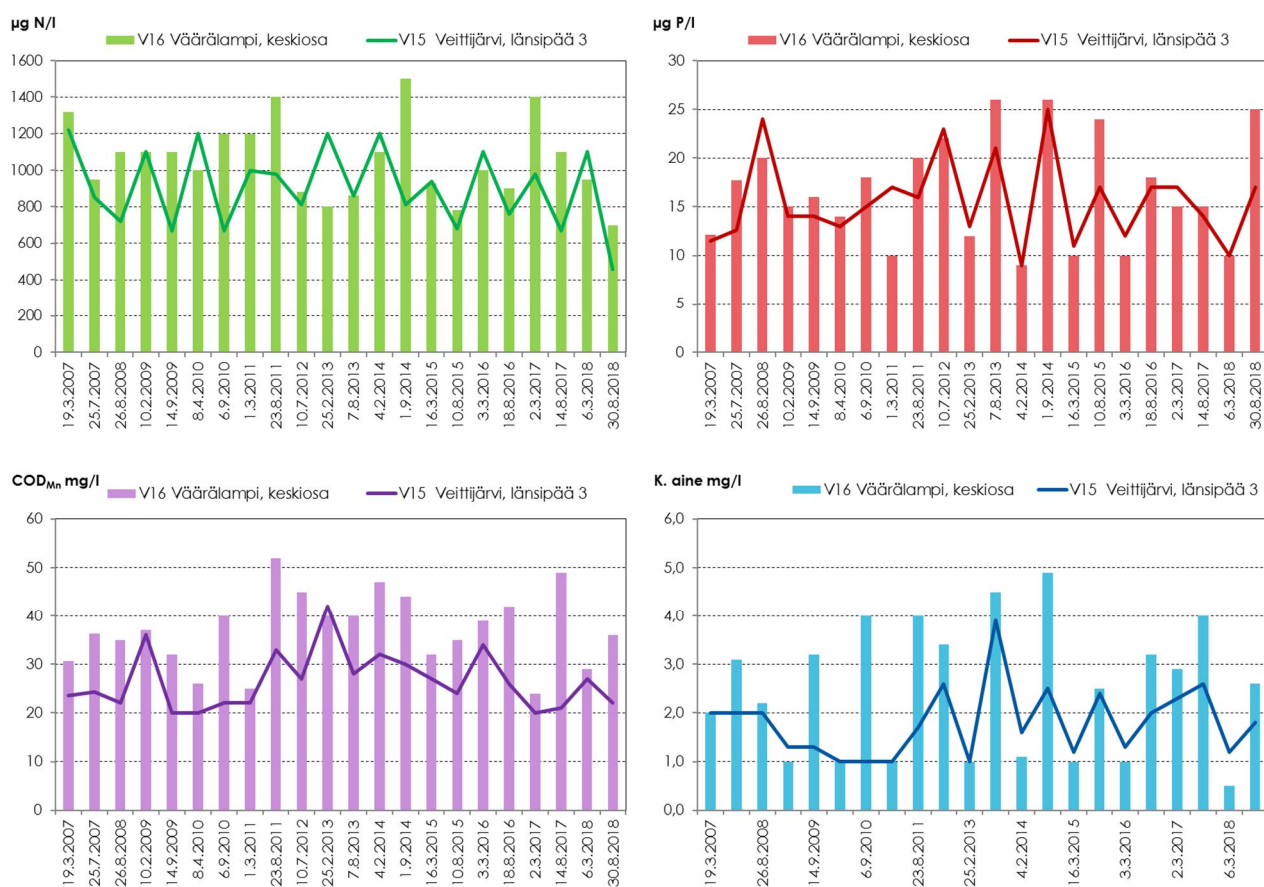
Väärälammen luusuassa yläpuolinen valuma-alue on ympäristöluvan mukaan 5,4 km² ja Veittijärven luusuassa 7,9 km². Valuma-alueiden pinta-alojen perusteella laskettuihin keskivirtaamiin suhteutettuna Väärälammensuon vuoden 2018 kuormitustasolla vesistövaikutukset olivat molemmissa järvissä kohtalaiset. Esimerkiksi typen laskennallinen pitoisuusnousu oli Veittijärvessä 68 µg/l ja fosforin osalta 2,2 µg/l sekä vastaavasti Väärälammissa 99 µg/l ja fosforin osalta 3,2 µg/l. Väärälammensuon kuivatusvesien vaikutukset Veittijärven vedenlaatuun ovat todellisuudessa laskennallisia vähäisempiä, sillä kuivatusvesireitillä on kaksi lampea ennen Veittijärveä, jotka osaltaan pidättävät aineita ja vähentävät kuivatusvesisen vesistövaikutuksia.

Väärälammensuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Renkajoen yläosan valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna vuonna 2018 kohtalaisen vähäiset (liite 5). Kokonaistypen osalta teoreettinen pitoisuusnousu oli 67 µg/l, kiintoaineen 0,2 mg/l, kokonaisfosforin 0,9 µg/l ja COD_{Mn}-arvon 1,2 mg/l.

Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat kohtalaiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Väärälammensuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen osalta 3,5 %, fosforin osalta 3,8 % ja typen osalta 7,4 %.

Taulukko 5.6. Veittijärven ja Väärälammen veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2007–2017 keskiarvoina.

Väärälammensuo	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
V15 Veittijärvi, länsipää 3																
06.03.2018	1	3,4	9,5	67	1,2	5,8		6,3	27	230	1100			10		2000
30.08.2018	16,3	1,4	8,1	83	1,8	4,7	20	7,1	22	140	460	<5	7	17	2	1100
Keskiarvo 2018	8,7	2,4	8,8	75	1,5	5,3	20	6,7	25	185	780			14		1550
2007 - 2017 (n = 20-9)																
Keskiarvo	10,1	5,1	7,9	69	1,8	5,0	24	6,6	27	216	921	88	44	16	3	1770
- minimi	0,5	1,4	0,2	1	1,0	3,4	7	5,9	20	150	670	20	14	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																
06.03.2018	1	1,2	7,7	54	<1	4,0		5,9	29	230	950			10		1300
30.08.2018	16,3	4,3	6,8	69	2,6	7,0	10	7,2	36	290	700	30	30	25	2	4400
Keskiarvo 2018	8,7	2,8	7,3	62	<1,8	5,5	10	6,6	33	260	825			18		2850
2007 - 2017 (n = 20-10)																
Keskiarvo	10,0	5,2	6,4	56	2,6	5,1	14	6,4	38	286	1081	38	237	16	3	2592
- minimi	0,4	0,8	3,1	24	1,0	2,9	1,4	5,4	24	150	780	5	31	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 2007–2018.

5.2.2. Röyhynsuo (Janakkala)

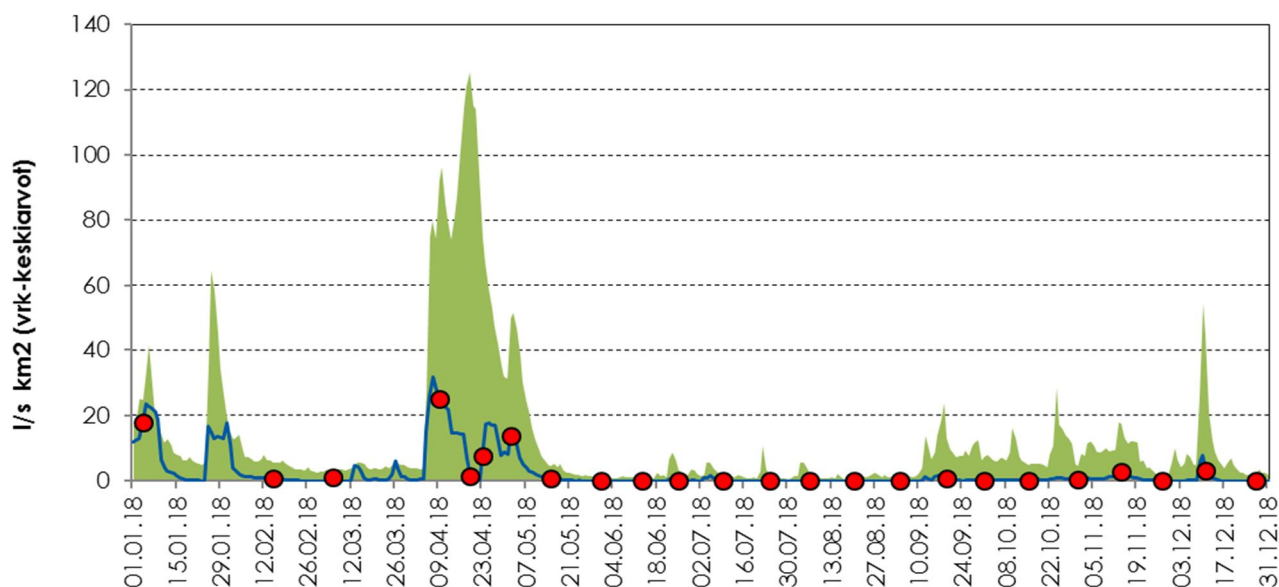
Röyhynsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Hiidenjoen suualueen valuma-alueella (35.811). Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuoden toimiva pintavalutuskenttä. Röyhynsuon kuivatusvedet purkautuvat pintavalutuskentältä Ilmusjärveen ja Välijoen kautta edelleen Vettenjakamoon,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

Taulukko 5.7. Röyhynsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

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	128,4	8.5. -17.8.2018	49

5.2.2.1 Kuormitustarkkailu

Röyhynsuon pintavalutuskentän alapuoliselta tarkkailupisteeltä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valunta oli runsainta tammikuussa ja huhti-toukokuussa (kuva 5.5). Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräiseen valumaan verrattuna valumat olivat selkeästi niukemmat Röyhynsuolla. Vuonna 2018 Röyhynsuon keskivalunta oli 2,5 l/s km² ja keskivirtaama oli 4,3 l/s.



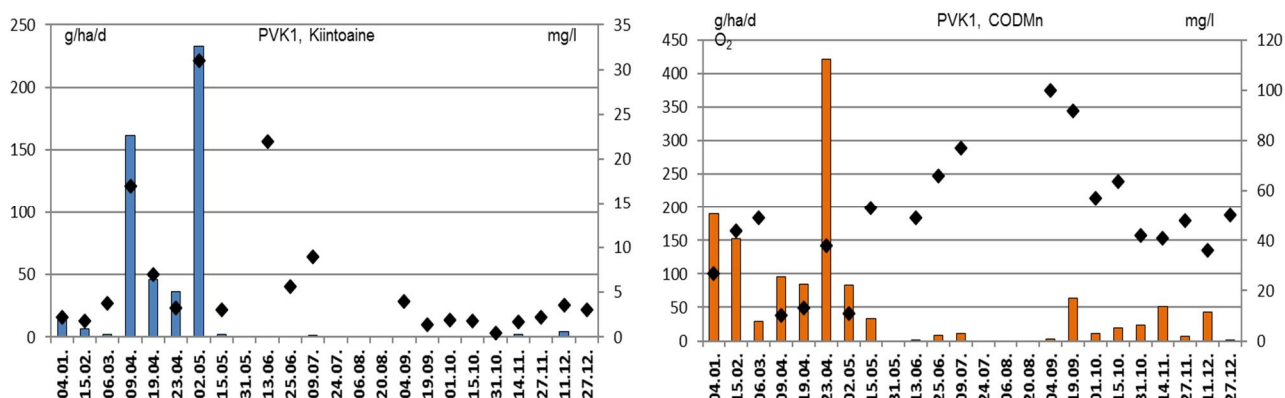
Kuva 5.5. Röyhynsuon valuma ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Röyhynsuolta vuonna 2018 otettujen näytteiden (24 kpl) perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 6,3 mg/l, kokonaistypen osalta 2123 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 73 µg/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 48 mg O₂/l. Huuhtoumat olivat selvästi suurimmat huhti-toukokuussa, jolloin valunta oli voimakkainta (kuva 5.6 ja kuva 5.7). Kiintoaineen osalta pintavalutuskentän puhdistusteho oli hyvä (71 %). Ravinteidenkin osalta pintavalutuskenttä puhdisti vettä tyydyttävästi (44–58 %). Humusaineita kenttä ei pidättänyt.

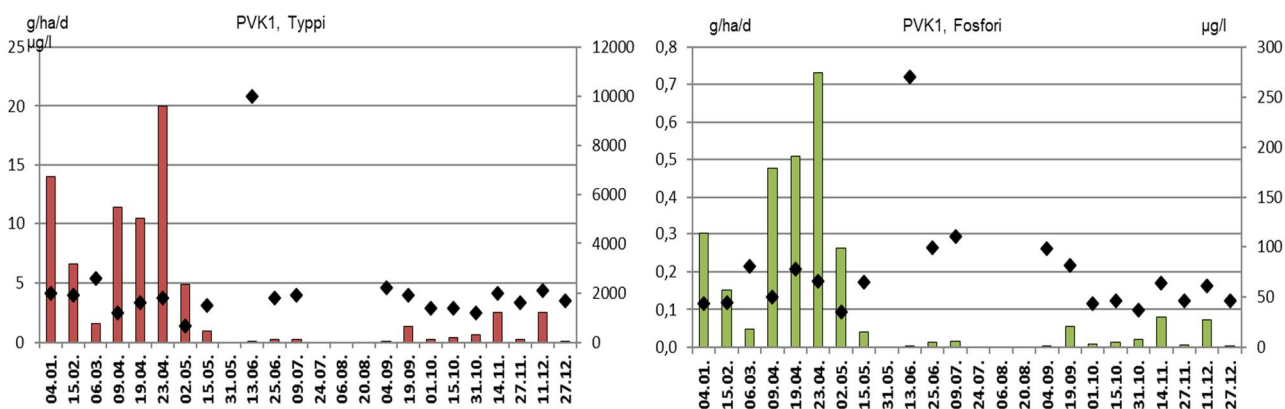
Röyhynsuolta lähtevät bruttohuhuhtoumat olivat kaikkien jakeiden osalta selkeästi vähäisemmät kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.8). Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli niin ikään etenkin kiintoaineen osalta selvästi vähäisempää.

Taulukko 5.8. Röyhynsuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Röyhynsuo	Bruttohuhuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD _{Mn} g O ₂ /ha d	K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD _{Mn} kg O ₂
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
2015	59	21	0,63	578	2846	1036	30,0	28078
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 5.6. Röyhynsuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) v. 2018.



Kuva 5.7. Röyhynsuon typpi- ja fosforihuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2018.

Taulukko 5.9. Röyhynsuon valumavesien laatu pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde: Röyhynsuo, PVK1 Tarkkailupisteiden valuma-alue: Kuormittavat pinta-alue: Tuotannossa 128,4 ha Vesien käsittely: Pintavalutus Alapuu 172,3 ha Levossa 0,0 ha Vesistöalue: 35,811 Hiidenjoen suualue Yläpuol 164,8 ha Valmistelussa 0,0 ha Purkuvesistö: Vällijoki-Vettenjakamo Poistunut 8,2 ha Yhteensä 136,6 ha																														
Havainto- päivä	Kuormitus- jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hekk.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	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	mg/l	mS/m	
4.1.2018	1.1. - 25.1.	8,1	44,3	4,0	2,2	45			2100	2000	5	66	43	35	27	27	0	6,0	6,4	1100	120	490	1300	33	11	0,8	0,7			
15.2.2018	26.1. - 24.2.	4,0	1,5	22	1,8	92	4,3		5800	1900	67	230	44	81	44	44	0	6,7	6,2											
6.3.2018	25.2. - 23.3.	0,7		27	3,8	86	6,5		9200	2600	72	350	80	77	52	49	6	6,5	5,9	8100	1200	37	9,2	250	38	7,9	4,3			
9.4.2018	24.3. - 14.4.	11,0	35,9	12	17	-42			1300	1200	8	47	50	-6	10	10	0	6,0	6,5	460	410	290	320	9,0	4,0	1,3	1,8			
19.4.2018	15.4. - 21.4.	7,5	3,4	89	7,0	92	9,3		1700	1600	6	120	78	35	24	13	46	6,1	6,2											
23.4.2018	22.4. - 27.4.	12,8	1,3	44	3,3	93	8,4		1900	1800	5	110	66	40	23	38	-65	6,4	6,2	570	470	440	150	7,0	14	6,5	1,5			
2.5.2018	28.4. - 8.5.	8,7	12,3	46	31	33	6,5	22	2200	650	70	87	35	60	35	11	69	6,0	4,0											
15.5.2018	9.5. - 29.5.	0,7	1,8	32	3,1	90	11		3000	1500	50	180	65	64	49	53	-8	7,0	6,4	1100	73	220	68	27	13	3,7	2,1			
31.5.2018																														
13.6.2018	30.5. - 19.6.	0,0	0,0	27	22	19	16	17	6600	10000	-52	440	270	39	45	49	-9	7,2	6,1									9,0		
25.6.2018	20.6. - 2.7.	0,1	1,0	27	5,6	79	6,8		3000	1800	40	190	99	48	53	66	-25	7,1	6,3	1300	110	120	22	77	26	4,1	2,4	6,2		
9.7.2018	3.7. - 6.8.	0,2	0,2	36	9,0	75	32		2500	1900	24	280	110	61	71	77	-8	9,9	6,2									7,2		
24.7.2018																														
6.8.2018																														
20.8.2018																														
4.9.2018	7.8. - 11.9.	0,0	0,1	8,0	4,0	50			2600	2200	15	190	98	48	72	100	-39	7,0	6,1									7,8		
19.9.2018	12.9. - 25.9.	0,8	2,6	5,8	1,4	76			4300	1900	56	140	81	42	81	92	-14	6,7	6,3	730	73	2500	<5	60	10	1,0	1,7	6,9		
1.10.2018	26.9. - 8.10.	0,2	0,8	3,7	1,9	49			3700	1400	62	110	43	61	55	57	-4			770	76	1600	15	67	10	1,1	1,5	6,6		
15.10.2018	9.10. - 23.10.	0,4	1,3	4,2	1,8	57			2400	1400	42	89	46	48	52	64	-23											6,9		
31.10.2018	24.10. - 7.11.	0,7	1,8	5,2	<1	90			2200	1200	45	73	37	49	36	42	-17			260	76	810	54	26	7,0	1,4	0,9	7,3		
14.11.2018	8.11. - 20.11.	1,4	10,4	12	1,7	86			5200	2000	62	140	64	54	44	41	7	6,8	6,7									9,2		
27.11.2018	21.11. - 4.12.	0,2	0,3	7,0	2,2	69			6000	1600	73	150	46	69	57	48	16	6,7	6,1									7,7		
11.12.2018	5.12. - 19.12.	1,4	12,3	15	3,6	76			4200	2100	50	110	61	45	31	36	-16			1800	340	1400	650	39	15	2,0	1,6	7,1		
27.12.2018	20.12. - 31.12.	0,0	0,2	7,0	3,1	56			5700	1700	70	340	46	86	43	50	-16			4900	540	310	11	220	13	2,9	2,4	6,8		
Keskiarvo	(n=24)	2,7	6,9	21,7	6,3	71	11,3	19,5	3780	2123	44	172	73	58	45	48	-7	6,8	6,1	1917	317	747	237	74	15	3,0	1,9	7,4		
Mediaani			1,5	14	3,2		11,3	19,5	3000	1800		140	63		45	49		6,7	6,2	1100	120	440	54	39	13	2,0	1,7	7,2		
Minimi			0,0	3,7	0,5		6,5	17,0	1300	650		47	35		10	10		6,0	4,0	260	73	37	2,5	7,0	4,0	0,8	0,7	6,2		
Maksimi			44,3	89	31		16,0	22,0	9200	10000		440	270		81	100		9,9	6,7	8100	1200	2500	1300	250	38	7,9	4,3	9,2		
2017	(n=27)	17		62	10	84			4180	2132	49	140	62	56	40	41	-2	6,8	6,4		477		537		13		2,3		7,2	
2016	(n=27)	12		100	13	87			3718	2037	46	188	80	58	49	51	-3	6,6	6,2	1896	537	299	188	73	28	10	2,9	6,7		
2015	(n=25)	13		78	9,3	93			4148	1868	57	193	76	67	56	61	-1	6,7	6,2											
Lisähuomioita:	31.5., 24.7., 6.8. ja 20.8. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu,																													
Puhdistusteho n lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori																		
				40					20			50																		

5.2.2.2 Vesistötarkkailu

Röyhynsuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Puujoessa ja Välijoessa (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 vesistötarkkailuasemien 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

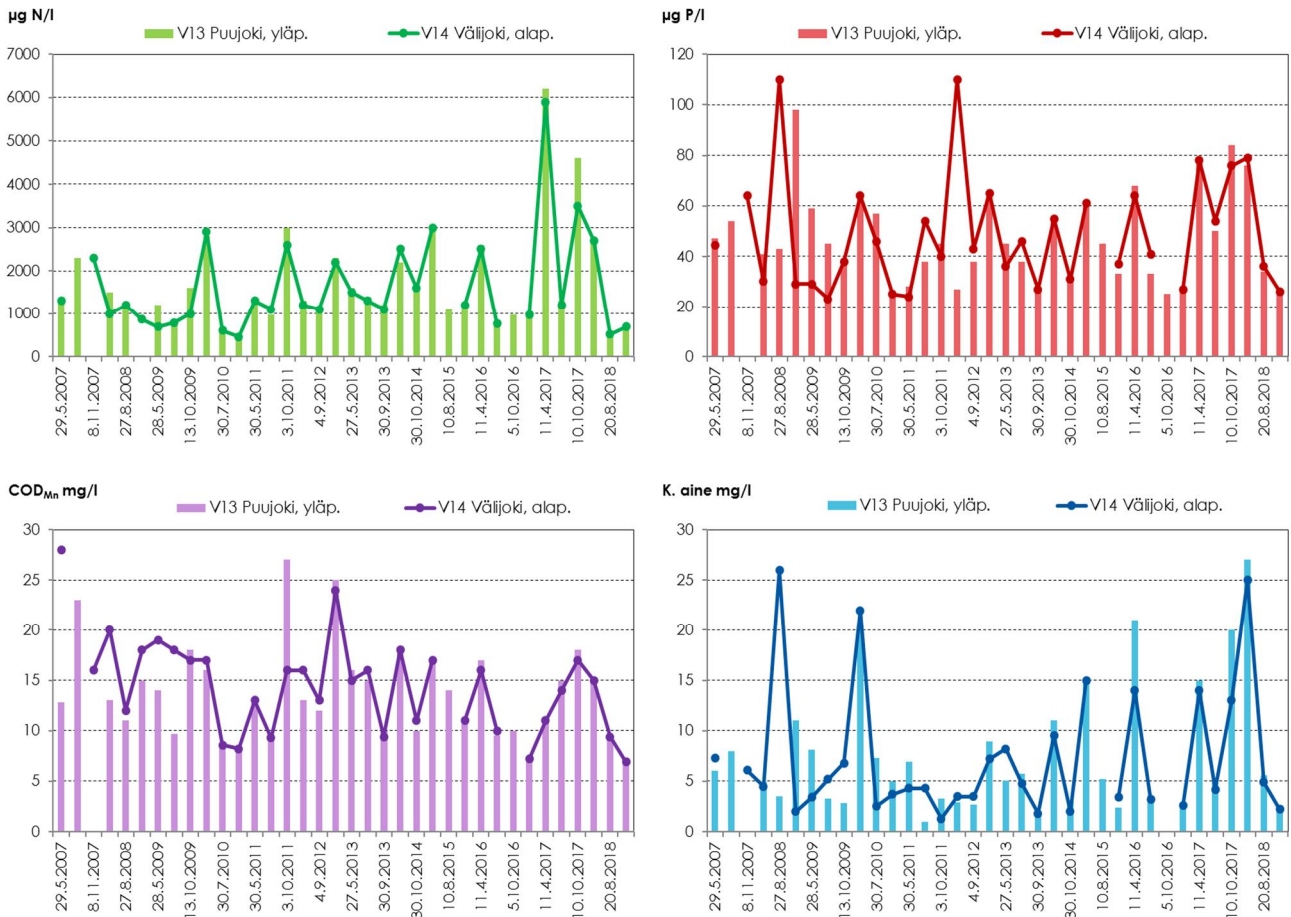
Puujoen ja Välijoen vedet ovat olleet vuosina 2007–2017 keskimäärin happamuudeltaan neutraaleja, sameita, runsashumuksisia ja ravinteikkaita (taulukko 5.11). Puujoen ja Välijoen keskimääräisessä vedenlaadussa ei ole todettavissa merkittävää eroa, joten kuivatusvesillä ei voida sanoa olevan oleellista vaikutusta Välijoen vedenlaatuun. Keväällä kummallakin asemalla havaittiin yli 20 mg/l pitoisuus kiintoainetta, joka hehkutusjäännöksen perusteella koostui 80-85 % epäorgaanisesta aineksesta viitaten siten eroosioperäiseen kuormitukseen. Vuonna 2018 vesi oli niin ikään laadultaan samankaltaista kummallakin vesistöasemalla (kuva 5.8).

Vuosien 2007–2017 keskimääräisten ravinnepitoisuuksien perusteella Puujoki ja Välijoki ovat reheviä vesistöjä. Puujoen kautta tuleva hajakuormitus on niin suurta, ettei Röyhynsuon turvetuotantoalueen kuivatusvesillä ole ollut havaittavaa vaikutusta Välijoen rehevyytasoon.

Taulukko 5.11. Puujoen ja Välijoen veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2007–2017 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.													
23.04.2018	5	40	27	9,9	6,8	15	150	2700			76		2400
20.08.2018	19,4	4,4	5,6	11,8	7,1	9,3	53	480	<5	8	34	3	500
01.10.2018	8,9	2,7	2,6	11,7	7,1	6,8	46	730			27		370
Keskiarvo 2018	11,1	16	12	11	7,0	10	83	1303			46		1090
2007 - 2017 (n = 32-15)													
Keskiarvo	12,2	9,5	7,2	12,7	7,1	14	92	1704	771	49	47	11	794
- minimi	2,8	1,9	1,0	10,8	6,8	7	40	3	5	6	25	2	310
- maksimi	21,0	36	21	17,7	7,6	27	200	6200	2700	190	98	25	2000
V14 Välijoki, alap.													
23.04.2018	5	38	25	9,9	6,8	15	150	2700			79		2400
20.08.2018	19,5	3,3	4,9	11,9	7,1	9,4	52	520	<5	7	36	4	460
01.10.2018	9,3	2,3	2,2	11,9	7,2	6,9	46	690			26		360
Keskiarvo 2018	11,3	15	11	11	7	10	83	1303			47		1073
2007 - 2017 (n = 30-12)													
Keskiarvo	12,0	8,4	7,0	12,1	7,1	15	94	1656	530	45	49	10	798
- minimi	2,6	1,1	1,3	7,9	6,8	7	35	460	5	10	23	2	320
- maksimi	19,0	40	26	17,1	7,4	28	225	5900	2700	100	110	19	1700

Röyhynsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Hiidenjoen suun (35.811) laajalla valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna hyvien laimennusolosuhteiden ansiosta vuonna 2018 erittäin vähäiset (liite 5). Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat niin ikään vähäiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Röyhynsuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen, kokonaistyppen ja kokonaisfosforin osalta alle 0,5 %.



Kuva 5.8. Puujoen ja Välijoen veden laadun kehitys vuosina 2007–2018.

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 2018.

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	
Tarkkailuvoitteet	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	4,2
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1	75,2	61,0	18.5.2018 - 29.8.2018	77
KOS1	76,0	61,0		

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 kuitenkin kahdelle eri vesienkäsittelyrakenteelle, joilla on molemmilla omat alapuoliset mittakaivot.

Taulukko 5.13. Okssuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2018.

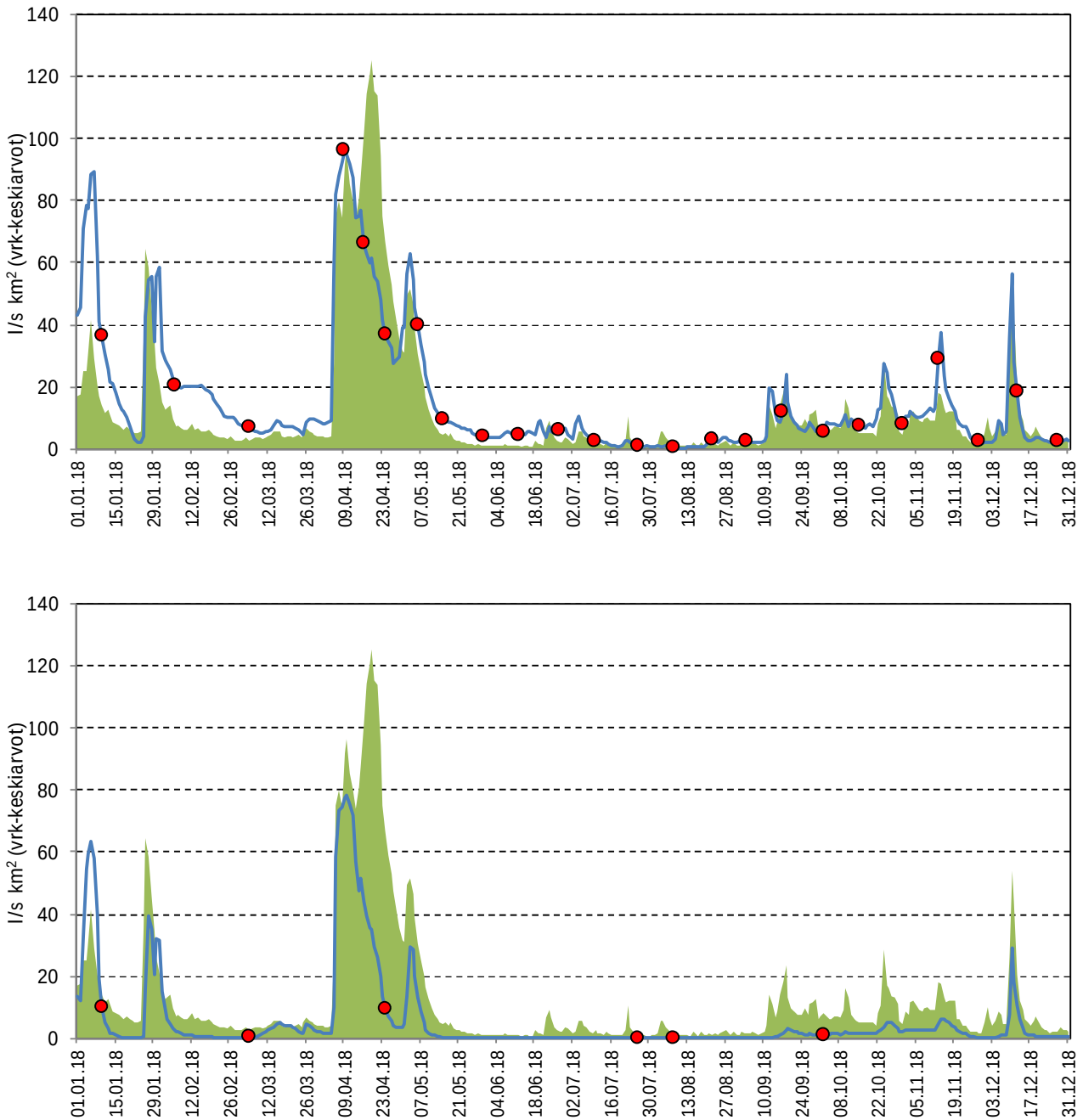
Tuotantoalue / lohko	Vesistöalue	Val.alue km ²	Turvet. ous %	Vesien käsittely	Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-alat ha			
					Valuma-alue ha yp	ap	Tuotan- nossa	Levos- sa	Valmiste- lussa	Tuotannosta poistunut
Pintavalutuskenttä	35.937 Oksjoen va	28,08	2,3	PVK1	72,7	75,2	61,0	0,0	1,8	1,1
Kosteikko	35.937 Oksjoen va	28,08	2,3	KOS2	72,7	76,0	61,0	0,0	1,8	1,1

Vesimäärät rakenteiden alapuolella poikkeavat valumiksi muutettuna selvästi toisistaan. Kosteikon alapuoliseksi valumaksi muodostui 5,0 l/skm² ja pintavalutuskentän alapuoliseksi valumaksi 14,9 l/skm². Huippuvalumat jäivät alle 100 l/skm² (kuva 5.9). Kesän kuivuus näkyi valumatilanteessa.

Pintavalutuskentältä otettiin näytteitä 24 kpl vuoden 2018 aikana (taulukko 5.14) eli sen osalta vesien keskimääräistä laatu kuvaavat tulokset ovat tarkempia kuin kosteikon (taulukko 5.15) tulokset (n=6).

Pintavalutuskentän PVK1 vedet sisälsivät melko vähän kiintoainetta kuten edellisvuosinakin. Ravinteista fosforia oli edellisvuosia enemmän. Pintavalutuskentän toimivuus oli hyvä. Typpikeskiarvo oli hieman suurempi kuin edellisvuosina. Myös kosteikon toimivuus (reduktiot) oli hyvä. Humusta pintavalutus ei COD_{Mn}-tulosten perusteella pidätä. Luvassa ei ole asetettu vaateita puhdistustehoilte.

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



Kuva 5.9. Oksuon valumat (ylempi kuva PVK1 ja alempi kuva KOS1) 1.1.2018 – 31.12.2018 (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.

Taulukko 5.14. Okssuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 yläpuolella ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Oksuo, PVK1	Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa				61,0 ha																									
Vesien käsittely:	Pintavalutus	Alapuoli 75,2 ha				Levossa				0,0 ha																									
Vesistöalue:	35.937 Oksjoen va	Yläpuoli 145,3 ha				Valmistelussa				1,8 ha																									
Purkuvesistö:	Oksjoki-Pehkijärvi					Poistunut				1,1 ha																									
						Yhteensä				63,9 ha																									
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hekh.kävio		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Sameus		TOC		DOC		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönojt.	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap		
10.1.2018	1.1. - 23.1.	35,4	22,3	1,5	1,5	0			2400	1800	25	110	62	44	51	44	14	6,0	5,6	2,2		31,0		30,0	1500	830	170	280	47	19	4,9	2,2			
6.2.2018	24.1. - 19.2.	26,6	11,3	3,0	5,5	-83			2400	1900	21	110	62	44	42	54	-29	6,2	5,8																
5.3.2018	20.2. - 22.3.	8,3	3,4	3,5	4,7	-34			3100	2800	10	190	190	0	38	61	-61	6,4	6,0	11		43,0		40,0	2400	1500	8,6	10	160	140	8,8	9,8			
9.4.2018	23.3. - 12.4.	38,0	58,7	4,2	2,6	38			980	1100	-12	23	26	-13	11	14	-27	5,0	5,8	4,5		9,6		9,5	390	550	240	140	4,0	3,0	0,36	1,2			
16.4.2018	13.4. - 20.4.	66,5	44,3	430	7,6	98	17		1400	1100	21	300	52	83	30	21	30	5,8	5,8																
24.4.2018	21.4. - 30.4.	37,3	25,3	12	2,7	78			1900	1300	32	71	45	37	37	31	16	6,1	5,9																
6.5.2018	1.5. - 10.5.	40,4	24,0	4,4	4,4	0			2000	1500	25	68	50	26	49	47	4	5,9	5,8																
15.5.2018	11.5. - 22.5.	9,7	8,6	11	6,4	42			2000	1300	35	160	100	38	42	58	-38	6,2	6,0	7,4		34,0		32,0	1200	170	21	38	75	33	9,6	3,3			
30.5.2018	23.5. - 5.6.	4,5	2,2	40	4,0	90	22		2400	1000	58	240	73	70	32	54	-69	6,4	6,0																
12.6.2018	6.6. - 19.6.	5,1	1,3	28	5,2	81	18		2500	990	60	240	68	72	32	42	-31	6,4	6,0														3,7		
27.6.2018	20.6. - 3.7.	5,6	1,8	44	4,4	90	20		3000	1200	60	230	68	70	41	54	-32	6,3	6,1	5,8		32,0		31,0	1600	130	17	13	75	26	20	3,5	4,1		
10.7.2018	4.7. - 18.7.	3,3	1,3	33	6,8	79	18		2700	1400	48	200	95	53	53	66	-25	6,2	6,0	7,9		38,0		39,0	1800	180	<5	<5	100	43	18	5,5	4,7		
26.7.2018	19.7. - 1.8.	1,2	0,5	44	12	73	23		2400	1700	29	200	130	35	64	100	-56	6,3	5,9														5,4		
8.8.2018	2.8. - 15.8.	0,6	0,1	8,9	8,8	1			2600	1800	31	230	160	30	53	80	-51	6,5	5,9	12		48,0		50,0	1600	410	8,0	12		88	19	8,9	6,2		
22.8.2018	16.8. - 28.8.	2,2	1,0	23	6,0	74	14		2600	1200	54	180	69	62	62	64	-3	6,3	5,9														4,6		
4.9.2018	29.8. - 10.9.	2,2	0,8	30	6,0	80	14		2700	1300	52	170	56	67	62	77	-24	6,3	5,9	6,5		42,0		43,0		150		13		15		4,4	4,7		
17.9.2018	11.9. - 24.9.	11,5	8,0	5,1	36				3400	1200	65	62	85	-37	120	78	35	5,8	6,2	8,0		39,0		42,0	2000	49	94	<5	21	20	4,5	3,4	4,1		
2.10.2018	25.9. - 8.10.	7,1	2,6	4,8	3,7	23			3200	1100	66	120	44	63	20	53	-165																3,9		
15.10.2018	9.10. - 23.10.	8,9	4,0	9,6	3,2	67			3400	1100	68	130	75	42	88	68	23																4,4		
31.10.2018	24.10. - 6.11.	13,5	4,5	4,9	3,2	35			3500	1600	54	120	42	65	70	53	24			2,7		38,0		40,0	2300	610	79	51	70	10	7,2	2,4	4,1		
13.11.2018	7.11. - 20.11.	16,6	15,7	17	4,6	73			1900	2000	-5	27	65	-141	18	66	-267	5,3	6,2													4,9			
28.11.2018	21.11. - 5.12.	4,1	1,0	8,4	2,6	69			3600	1900	47	230	43	81	49	68	-39	6,2	5,7													5,1			
12.12.2018	6.12. - 19.12.	13,5	7,0	4,4	3,0	32			3000	2000	33	130	74	43	50	47	6			4,7		31,0		32,0	2000	1200	250	120	56	15	5,5	2,5	4,2		
27.12.2018	20.12. - 31.12.	2,6	13,4	5,0	2,0	60			3300	2100	36	210	35	83	22	57	-159			3,3		31,0		35,0	2700	1100	11	12	180	5	14	2,7	5,5		
Keskiarvo	(n=24)	14,9	11,1	32,6	4,8	85			2599	1516	42	156	74	53	47	57	-19	6,1	5,9			34,7		35,3	1772	573	82	58	78,8	35	10,2	4,2	4,6		
Mediaani			4,0	9,3	4,5				2600	1350		165	67		46	56		6,2	5,9			36,0		37,0	1800	480	21	13	72,5	20	8,8	3,4	4,6		
Minimi			0,1	1,5	1,5				980	990		23	26		11	14		5,0	5,6			2,2		9,5	390	49	2,5	2,5	4,0	3,0	0,4	1,2	3,7		
Maksimi			58,7	430	12				3600	2800		300	190		120	100		6,5	6,2			12		48,0	50,0	2700	1500	250	280	180	140	20	9,8	6,2	
2017	(n=27)	22,1		46	5,4	88			2611	1702	35	137	61	56	51	53	-4	6,0	5,9	8,5		35,7		33,3		680,5		79,1		17,5		3,5	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	3,8		36		35	1033	394	73	70	14	16	3,9	3,3	3,3		
2015	(n=25)	11,6		12	3,4	70			2353	1288	45	109	49	49	61	61	61	5,6	5,6																

Taulukko 5.15. Okssuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 yläpuolella ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä kosteikon ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Okssuo, KOS1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:		Kuormittavat pinta-alat:		Tuotannossa		61,0 ha																	
Vesien käsittely:		Kosteikko		Alapuoli		76,0 ha		Levossa		0,0 ha																	
Vesistöalue:		35.937 Oksjoen va		Yläpuoli		145,3 ha		Valmistelussa		1,8 ha																	
Purkuvesistö:		Oksjoki-Pehkijärvi						Poistunut		1,1 ha																	
								Yhteensä		63,9 ha																	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		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	l/s	mg/l		%	µg/l		%	µg/l		%	mg/l O ₂		%									mg/l		mS/m	
10.1.2018	1.1. - 6.2.	16,0	10,4	1,5	1,4	7	2400	1600	33	110	32	71	51	43	16	6,0	5,2	1500	790	170	210	47,0	2,0	4,9	1,1		
5.3.2018	7.2. - 30.3.	1,6	0,3	3,5	5,0	-43	3100	2000	35	190	120	37	38	60	-58	6,4	5,5	2400		9		160		8,8			
24.4.2018	31.3. - 13.7.	10,4	12,3	12	6,0	50	1900	1200	37	71	37	48	37	29	22	6,1	5,9		520		50	<2		1,2			
26.7.2018				44			2400			200			64			6,3											
8.8.2018				8,9			2600			230			53			6,5		1600		8				19			
2.10.2018	14.7. - 31.12.	1,5	1,8	4,8	4,5	6	3200	1500	53	120	45	63	20	100	-400											3,4	
Keskiarvo	(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		
Mediaani			6,1	4,2	4,8		2750	1550		115	41		38	52		6,1	5,5	1500	655	170	130			4,9	1,2		
Minimi			0,3	1,5	1,4		1900	1200		71	32		20	29		6,0	5,2	1500	520	170	50			4,9	1,1		
Maksimi			12,3	12,0	6,0		3200	2000		190	120		51	100		6,4	5,9	1500	790	170	210			4,9	1,2		
2017	(n=7)	7,7		73	9,2	87	2871	1900	34	168	58	66	50	68	-36	6,0	5,5	1800	1600	51	24	78	4,0	12,3	2,4	3,2	
2015	(n=25)	17,7		12	4,4	62	2353	1802	23	109	46	58	61	73	-19	5,6	5,7										
2014	(n=27)	14,2		13	3,6	71	2641	2033	22	102	40	59	74	90	-22	5,4	5,3										
Lisähuomioita:		26.7. ja 8.8. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																									

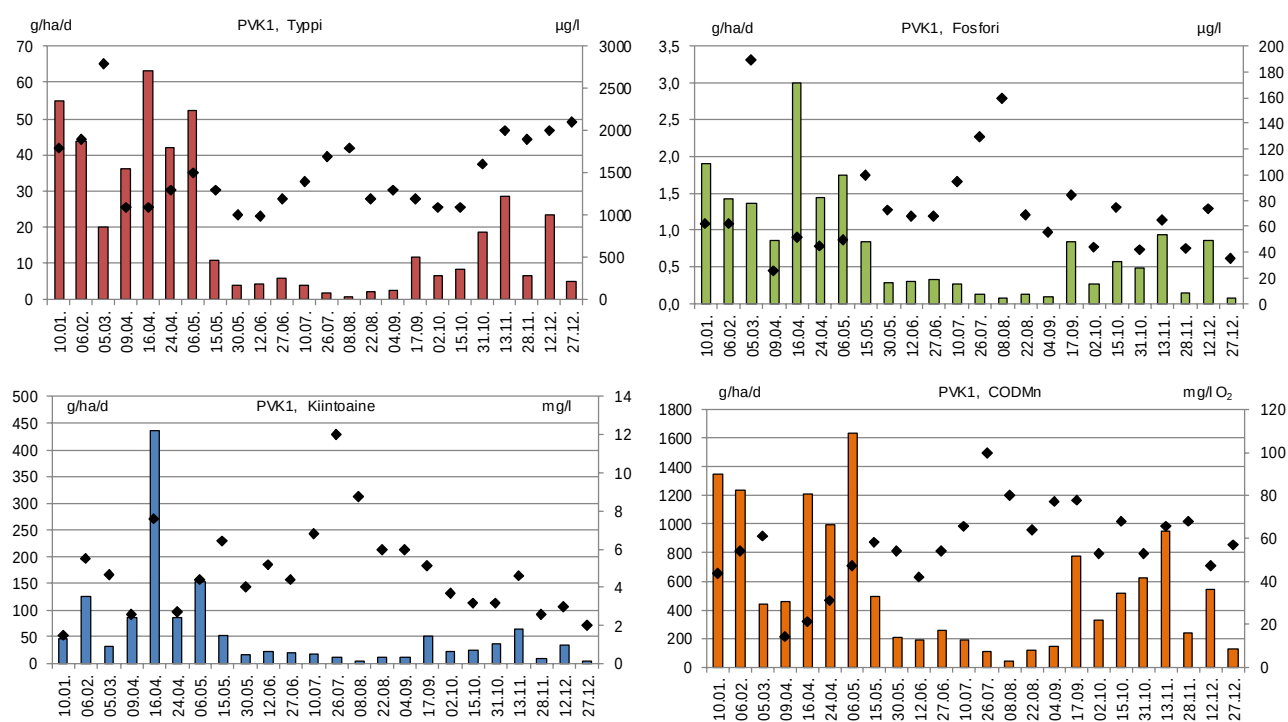
Okssuon turvetuotantoalueelle laskettu kuormitus muodostuu pintavalutuskentän ja kosteikon alapuolisista vesistökuormista (taulukko 5.16).

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.

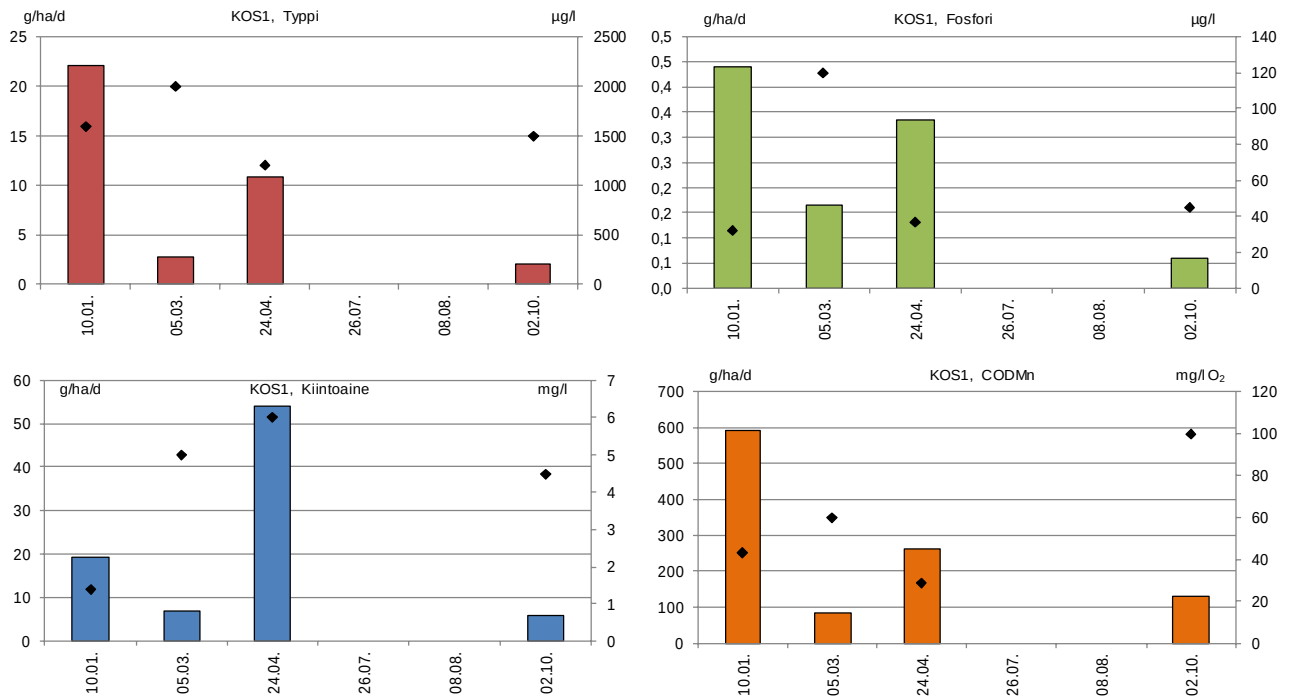
Taulukko 5.16. Okssuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

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								
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
2015	21	13	0,36	523	517	323	8,8	12741
KOS1								
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
2015	63	27	0,67	883	1541	658	16,4	21500
Keskimäärin vuonna 2018								
HAMELY	146	20	0,43	422				
Okssuo yhteensä					1712	622	23,0	17965

Huuhtoutumat (g/ha d) olivat runsaimmillaan alkuvuodesta sekä uudelleen kuivan kesän jälkeen loppuvuodesta (kuva 5.12 ja kuva 5.13).



Kuva 5.10. Okssuon pintavalutuskentän typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) v. 2018.



Kuva 5.11. Okssuon kosteikon typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2018.

5.3.1.2 Okssuon vesistötarkkailu

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

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. Veneniemennokea - Pehkijärven luusua va	35.933 Pehkijärven a	24,8 213,0	6748485-332013	Tammela

Oksjoen vesi turvetuotantoalueen yläpuolella oli vuonna 2018 melko kirkasta ja kiintoainetta oli kohdallaisen vähän. Ravinnepitoisuudet ovat kohonneet jo Oksjoen tuotantoalueen yläpuolella lievästi luonnontasosta (taulukko 5.19), vaikka Oksjoki saa alkunsa puhtaasta Oksjärvestä. Vesi on lisäksi humuspitoista jo ylempää tulevien humushuuhtoutumien takia.

Okssuon alapuolella todettiin veden laadun heikkenemistä humuksen määrän lisääntyttä selvästi ja myös ravinnepitoisuudet kohosivat (taulukko 5.18). Typpipitoisuuden nousu oli keskimäärin 230 µg/l, fosforipitoisuuden nousu 13 µg/l, COD_{Mn} -arvon nousu 17 mg/l ja rautapitoisuuden nousu 893 µg/l. Lähinnä vain keväällä voimakkaan valumahuipun aikana ei 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 kuormituksen vaikutuksista Oksjoen ja edelleen Pehkijärven tilaan tukee tätä arviota.

Taulukko 5.18. Okssuon keskuormituksen teoreettiset vaikutukset vesistön eri osissa 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	0,2	70	2,6	2,0
Pehkijärvi (luusua)	212,98	1,28	0,6	2280	0,0	9	0,3	0,2

Pehkijärven vesi on peruslaadultaan lievästi hapanta, ruskeaa ja rautapitoista humusvettä. Happitilanne tässä matalassa runsaan vesikasvillisuuden omaavassa järvessä on ollut tyydyttävä - kohtalaisen hyvä eli happiongelmia ei esiinny. Typpitaso on vaihdellut pääosin välillä 600 - 1000 µg/l, mutta korkeampiakin pitoisuuksia on mitattu (taulukko 5.20, kuva 5.12). Elokuussa 2018 mitatut fosfori- ja klorofyllipitoisuudet kuvasivat voimakasta rehevyyttä, mikä näkyi myös sameutena.

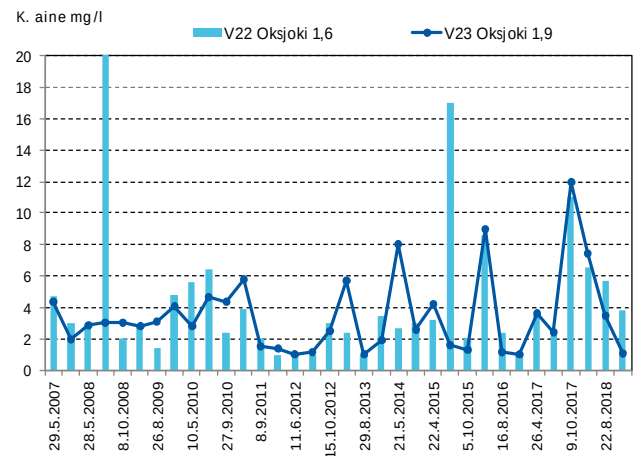
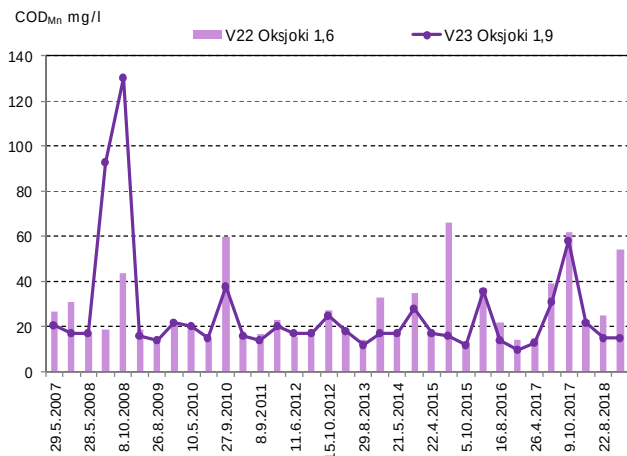
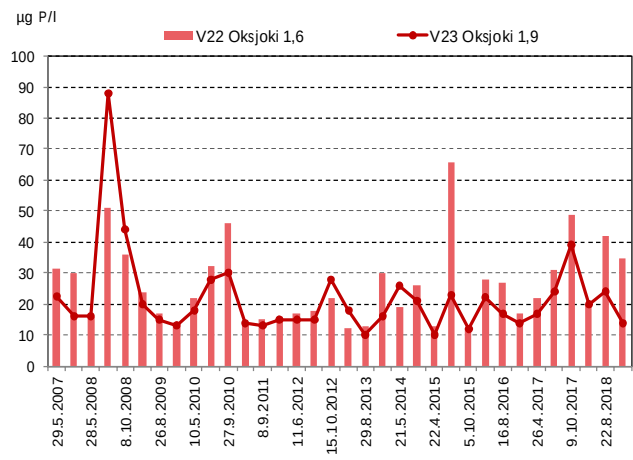
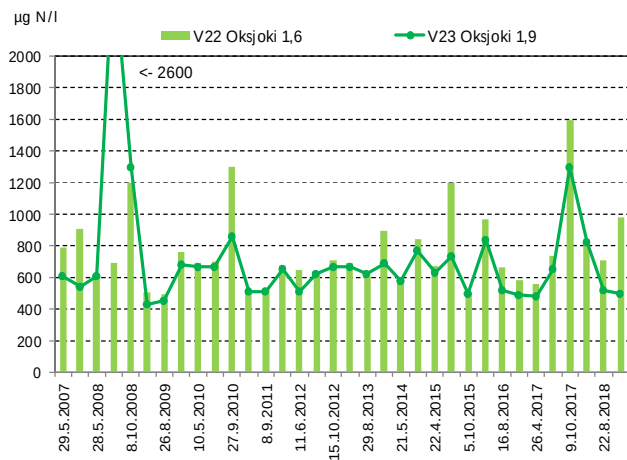
Okssuon osuutta alapuolisen vesistön ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa-antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet Oksjoen ainevirtaamista olivat 6-8 %:n luokkaa (liite 5), mutta pienenevät merkittävästi Pehkijärven puolella valuma-alueen koon moninkertaistuessa.

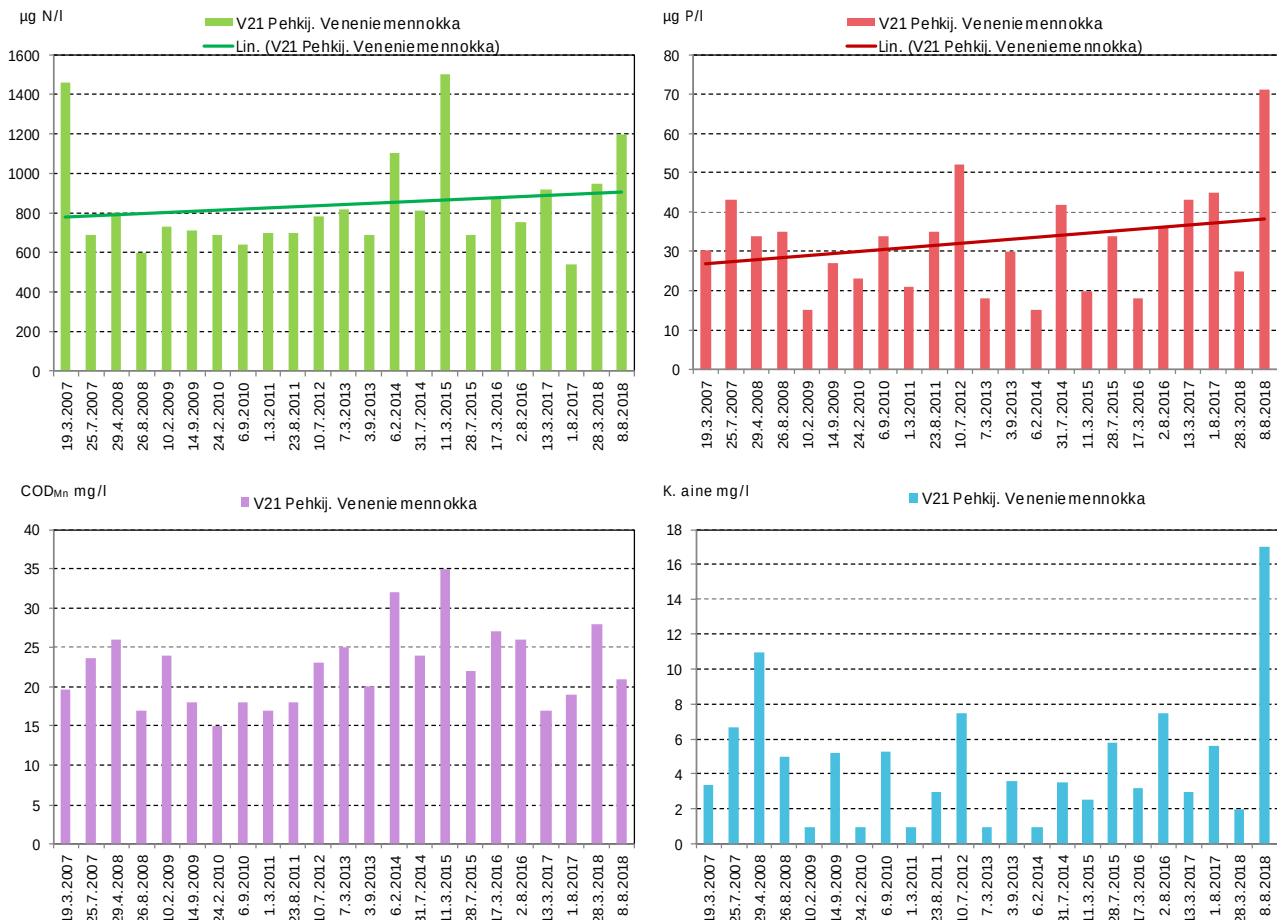
Taulukko 5.19. Okssuon vesistötarkkailun oja-asemien veden laatu vuosina 2011 – 2018.

Okssuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V23 Oksjoki 1,9 (yläpuoli)														
24.04.2018	1,000	3,9	4,3	7,4	4,3	6,2	22	160	820			20		770
22.08.2018	0,002	10,4	3,4	3,5	5,2	7,0	15	72	520	25	3	24	4	480
02.10.2018	0,026	6,7	1,3	1,1	5,6	6,8	15	89	500			14		400
Keskiarvo 2018	0,34	7,0	3,0	4,0	5,0	6,7	17	107	613			19		550
2007 - 2017 (n = 31-14)														
Keskiarvo		10,8	2,2	3,4	5,9	6,6	26	139	721	32	104	22	8	646
- minimi		3,2	0,7	1,0	4,6	3,6	10	50	430	5	15	10	2	310
- maksimi		20,7	6,5	12,0	11,0	7,2	130	550	2600	110	1200	88	44	2000
V22 Oksjoki 1,6 (alapuoli)														
24.04.2018	1,000	4,0	4,6	6,6	4,2	6,2	23	170	840			20		870
22.08.2018	0,003	10,7	8,7	5,7	5,2	6,4	25	160	710	38	50	42	6	1500
02.10.2018	0,040	7,0	2,8	3,8	4,5	6,1	54	330	980			35		1900
Keskiarvo 2018	0,35	7,2	5,4	5,4	4,6	6,2	34	220	843			32		1423
2007 - 2017 (n = 31-9)														
Keskiarvo		10,8	2,9	4,6	5,7	6,6	26	161	757	33	76	25	6	983
- minimi		3,8	1,1	1,0	4,8	5,9	13	60	490	5	21	12	2	330
- maksimi		20,7	11,0	30,0	7,9	7,2	66	410	1600	130	260	66	20	3400

Taulukko 5.20. Okssuon alapuolisen Pehkijärven veden laatu (1 m) vuosina 2011–2018.

Okssuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*K. aine	*Sähkonj	*Klorof.	*pH	*CODMn	*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
V21 Pehkij. Veneniemennokka																
28.03.2018	0,6	4,6	10,4	72	2,0	6,6		6,3	28	230	950			25		1900
08.08.2018	22,7	24,0	10,4	120	17,0	5,4	77	8,5	21	150	1200	<5	14	71	6	2100
Keskiarvo 2018	11,7	14,3	10,4	96	9,5	6,0		7,4	25	190	1075			48		2000
2007 - 2017 (n = 21-9)																
Keskiarvo	10,5	3,6	8,3	71	4,1	6,6	18	6,7	22	160	819	8	21	31	5	1411
- 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	5,8	11,2	86	11,0	8,5	47	7,0	35	240	1500	28	56	52	10	2300

Kuva 5.12. Oksjoen vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2018.



Kuva 5.13. Pehkijärven veden laadun kehitystä kuvaavia tuloksia 2011–2018.

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 2018.

Rinnansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	35.9 Loimijoen va	35.98 Turpoonjoen va	35.985 Kauhajoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	28.10.2009	84/2009/4	LSY-2008-Y-369	Hämeen ELY
Tarkkailuvaihto	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	2011	2014	61,6	0,0
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	46,5	43,9	6.6.2018 - 28.8.2018	30

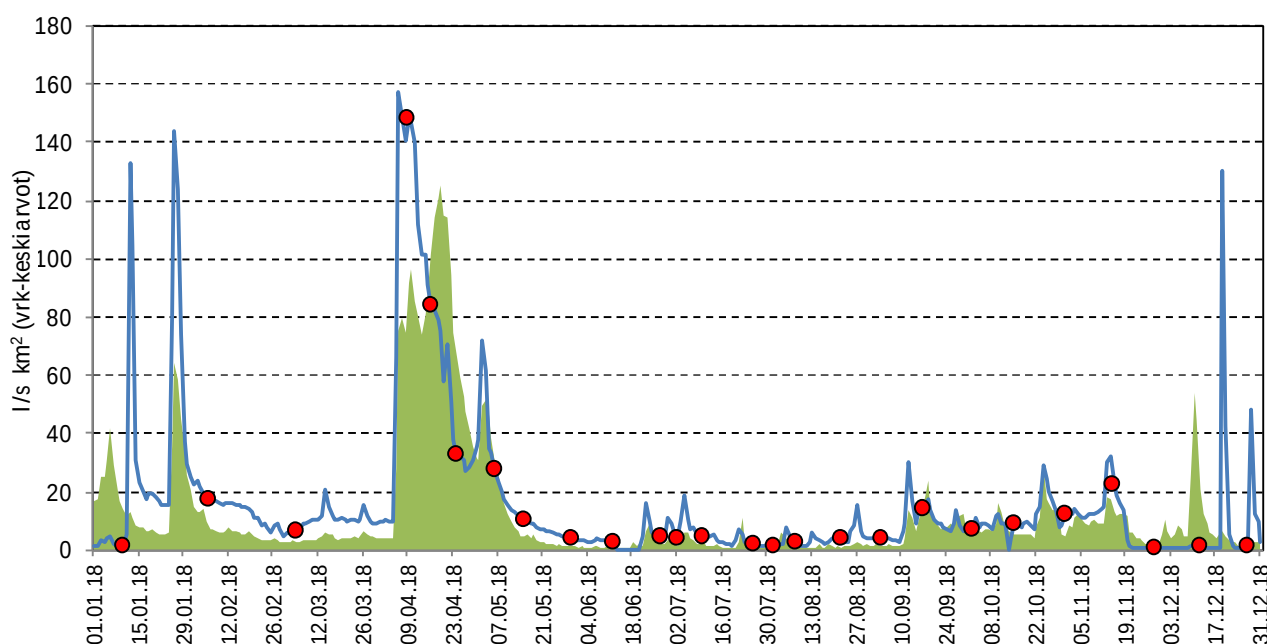
Rinnansuon kuivatusvesien sulanmaan aikaisesta kemikaloinnista luovuttiin vuonna 2018, mutta tarkkailu jatkuu silti kaikilla kolmella pisteellä (taulukko 5.22). Rinnansuon kuivatusvedet johdetaan käsitteilyn jälkeen Tammenojaan ja edelleen Kauhaajan kautta Liesjärveen.

Taulukko 5.22. Rinnansuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenteiden valuma-alueet vuonna 2018.

Rinnansuo Tuotantoalue	Vesistöalue	Vesistön		Vesien käsittely	Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-ala ha			
		v.alue km ²	Turvet. ouus %		Valuma-alue ha yp	ap	Tuotan- nossa	Levos- sa	Valmiste- lussa	Tuotannosta poistunut
Pintavalutuskenttä PVK1	35.985 Kauhaajan 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 alapuolisella asemalla on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Keskimääräinen virtaama oli vuonna 2018 7,5 l/s ja valuma 16,2 l/s km², kun vuotta aiemmin valunta oli huomattavasti runsaampaa (3,2 l/s ja valuma 22,0 l/s km²). Valuma nousi muutaman kerran suureksi tasolle 120 - 160 l/s km² (kuva 5.14).



Kuva 5.14. Rinnansuon valumat 1.1.2018 – 31.12.2018. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisina symboleina suoritettujen näytteenottojen ajankohdat.

Rinnansuon tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan pintavalutuskentälle, jonka jälkeen ne käsitellään aiemmin kemikaloinnilla sulan maan aikana, mutta ei enää vuonna 2018. 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 vedenlaatatiedot (taulukko 5.25).

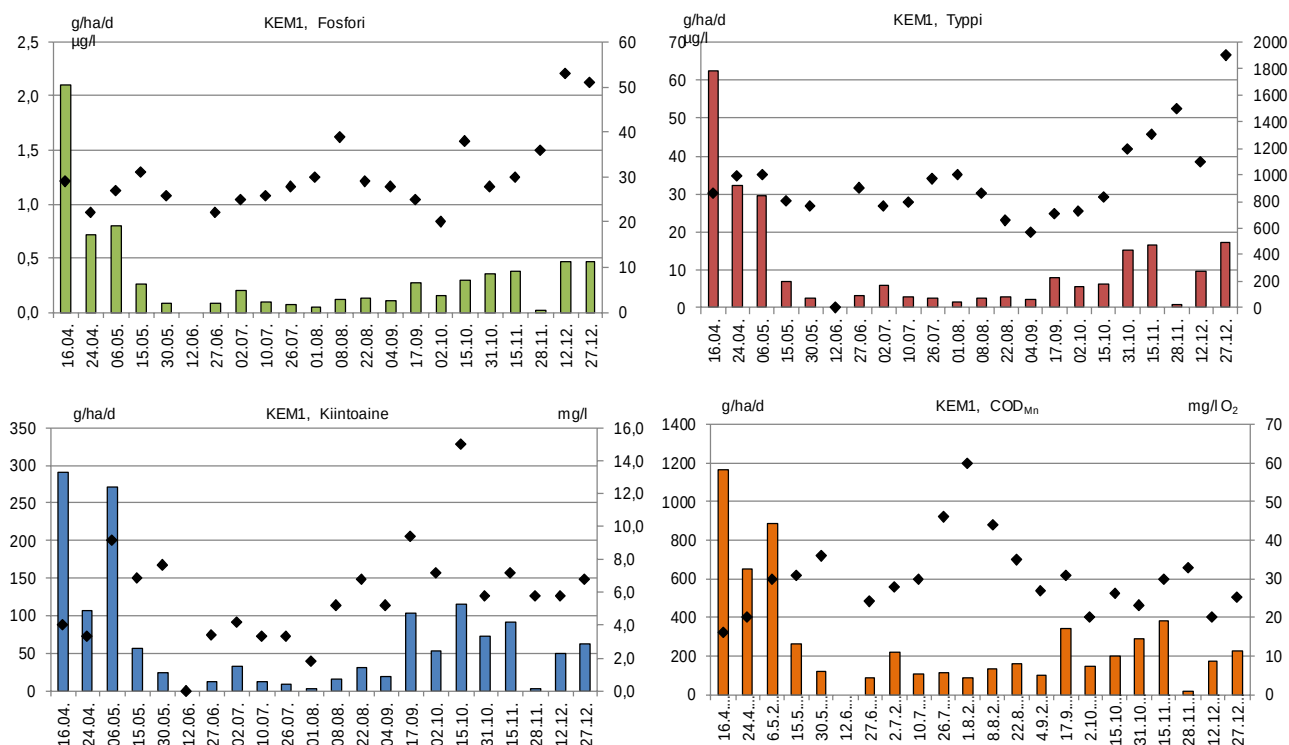
Rinnansuolta lähtevän veden kiintoainepitoisuus (5,8 mg/l) oli luonnontasoa (< 2 mg/l) korkeampi puhdistustehon oltua 66 %. Keskimääräiset typpi- ja fosforipitoisuudet (980 µg N/l ja 30 µg P/l) olivat hieman suurempia kuin vuonna 2017. Puhdistustehokkuudet olivat 36 % (typpi) ja 32 % (fosfori). Humuksen määrässä (COD_{Mn}) ei tapahtunut edellisvuosista poiketen vähenemää, sillä pintavalutusken-
tillä ei juuri tapahdu kemikalointia vastaavaa humuksen pidättymistä. Veden pH oli ajoittain alhainen, mutta keskimääräinen taso oli selvästi korkeampi kuin edellisvuosina. Alhaisia pH-arvoja ei vuonna 2018 todettu.

Rinnansuon vesistökuormitus (taulukko 5.23) on arvioitu tarkkailupisteeltä KEM1 mitattujen pitoisuuksien ja virtaamien perusteella. Rinnansuon kiintoaineen brutto-ominaiskuormitus oli hieman Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantosoiden keskitasoa vähäisempää muiden huuhtoutumien oltua lähellä keskimääräistä.

Taulukko 5.23. Rinnansuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

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
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
2015	137	21	0,42	438	2194	342	6,8	7019
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				

Huuhtoutumat (g/ha d) olivat suurimmillaan talvella ja syksymmällä (kuva 5.15).



Kuva 5.15. Rinnansuon turvetuotantoalueen kiintoaine-, COD_{Mn}-, fosfori- ja typpihuuhoutumat (brutto) v. 2018.

Taulukko 5.24. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja asemalla KEM1 (ap) 1.1.2018–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti molemmilta asemilta.

Kohde:		Rinnansuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:			Kuormittavat pinta-ala:			Tuotannossa			46,3 ha																
Vesien käsittely:		Pintavalutus+Kemiallinen			Alapuoli			46,5 ha			Levossa			0,0 ha															
Vesistöalue:		35.985 Kauhajoen va			Yläpuoli			46,5 ha			Valmistelussa			0,0 ha															
Purkuvesistö:		Tammenoja-Kauhaoja-Liesjärvi									Poistunut			0,0 ha															
											Yhteensä			46,3 ha															
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Sameus		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta	
		jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm			mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂													mg/l	
10.1.2018	1.1. - 23.1.	20,1	0,8	6,3	6,0	5			1300	740	43	37	34	8	24	16	33	5,5	6,0			440	250	260	97	7,0	5,0	2,2	5,3
6.2.2018	24.1. - 19.2.	31,6	7,8	8,1	4,0	51			1100	980	11	21	20	5	20	19	5	6,2	6,2										5,1
5.3.2018	20.2. - 22.3.	9,5	3,9	6,0	3,8	37			1200	1700	-42	20	30	-50	18	21	-17	6,3	6,3			820	1200	36	25	8,0	16	4,6	10
9.4.2018	23.3. - 12.4.	56,9	56,2	17	3,2	81			1200	850	29	60	18	70	12	11	8	5,9	6,0			300	320	200	210	3,0	3,0	2,7	2,2
16.4.2018	13.4. - 20.4.	84,1	46,5	6,0	4,0	33			1000	860	14	30	29	3	20	16	20	6,1	6,2										2,0
24.4.2018	21.4. - 30.4.	37,6	14,5	4,3	3,3	23			1100	990	10	22	22	0	21	20	5	6,3	6,2			400	290	160	200	<2	<2	3,2	2,4
6.5.2018	1.5. - 10.5.	34,2	10,0	8,4	9,2	-10			1100	1000	9	23	27	-17	27	30	-11	6,1	6,0										4,6
15.5.2018	11.5. - 22.5.	9,7	3,4	14	6,9	51			980	810	17	36	31	14	35	31	11	6,4	6,5			200	65	26	100	3,0	3,0	5,9	4,4
30.5.2018	23.5. - 13.6.	3,7	1,8	21	7,7	63	7,3		960	770	20	33	26	21	37	36	3	6,4	6,8										4,7
12.6.2018																													
27.6.2018	14.6. - 29.6.	4,0	1,0	13	3,4	74			1500	900	40	32	22	31	27	24	11	6,3	6,7			520	150	30	73	4,0	4,0	8,9	4,0
2.7.2018	30.6. - 6.7.	9,0	1,8	34	4,2	88	16		2100	770	63	71	25	65	32	28	13	6,5	6,9			1100	110	13	63	13	3,0	17	5,4
10.7.2018	7.7. - 18.7.	4,1	3,5	34	3,3	90	14		1800	800	56	56	26	54	29	30	-3	6,4	6,9			910	58	8,9	40	8,0	4,0	16	4,7
26.7.2018	19.7. - 29.7.	2,8	1,3	28	3,3	88	14		1600	970	39	55	28	49	36	46	-28	6,5	7,0										8,5
1.8.2018	30.7. - 4.8.	1,6	0,6	21	1,8	91			1400	1000	29	45	30	33	35	60	-71	6,7	7,2			780	97	16	57	10	5,0	17	11
8.8.2018	5.8. - 15.8.	3,5		23	5,2	77			1400	860	39	70	39	44	30	44	-47	6,6	7,0			610	100	26	46	12	6,0	16	12
22.8.2018	16.8. - 28.8.	5,3	1,5	27	6,8	75			1300	660	49	57	29	49	28	35	-25	6,5	6,8			370	60	15	30	9,0	5,0	7,0	8,7
4.9.2018	29.8. - 10.9.	4,1	1,5	30	5,2	83	11		1500	570	62	51	28	45	34	27	21	6,3	6,9										4,8
17.9.2018	11.9. - 24.9.	12,8		22	9,4	57	10,0		1600	710	56	44	25	43	39	31	21	6,4	6,8			780	96	77	48	10	4,0	13	5,9
2.10.2018	25.9. - 8.10.	8,6	5,1	16	7,2	55			1500	730	51	42	20	52	26	20	23												5,7
15.10.2018	9.10. - 23.10.	8,9	4,0	28	15	46	14		2100	830	60	44	38	14	33	26	21												7,1
31.10.2018	24.10. - 7.11.	14,5	7,0	8,8	5,8	34			2100	1200	43	44	28	36	29	23	21					1100	470	180	210	18	8,0	9,7	4,7
15.11.2018	8.11. - 21.11.	14,7	9,5	5,2	7,2	-38			2400	1300	46	59	30	49	46	30	35	6,0	6,7										5,2
28.11.2018	22.11. - 5.12.	0,6	0,5	15	5,8	61			2000	1500	25	47	36	23	38	33	13	6,1	6,6										0,48
12.12.2018	6.12. - 19.12.	10,1	0,5	15	5,8	61			1900	1100	42	58	53	9	26	20	23					1200	320	200	350	8,0	8,0	7,1	4,3
27.12.2018	20.12. - 31.12.	10,6	0,6	11	6,8	38			1900	1900	0	36	51	-42	17	25,0	-47					1100	790	74	300	11	13	12	5,4
Keskiarvo	(n=26)	15,9	8,0	16,9	5,8	66			1522	980	36	44	30	32	29	28	2	6,3	6,6			709	292	88	123	8,3	5,9	9,5	5,5
Mediaani			3,4	15	5,8				1500	860		44	28		29	27		6,3	6,7			780	150	36	73	8,0	5,0	8,9	5,1
Minimi			0,5	4,3	1,8				960	570		20	18		12	11		5,5	6,0			200	58	8,9	25	1,0	1,0	2,2	0,5
Maksimi			56,2	34	15				2400	1900		71	53		46	60		6,7	7,2			1200	1200	260	350	18,0	16	17	12
2017	(n=28)	28,4		16	7,2	54			1329	919	31	32	17	41	25	15	40	6,2	5,2	7,6		401				4,8	3,4		4,9
2016	(n=28)	11,5		19	8,1	60			1359	851	37	26	18	33	29	17	42	5,8	3,9	13		602	354	106	76	6,7	6,8	9,5	5,2
2015	(n=28)	21,6		16	8,6	34			1100	903	12	28	18	29	30	20	27	4,5	4,4										
Lisähuomioita:	12.6. ei näytteitä päästy hakemaan maastopalon vuoksi. 26.7., 22.8. ja 4.9. yläpuolisen altaan pinnalla tuhkaa/nokea.																												

Taulukko 5.25. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja alapuolella (PVK1 ap) 1.1.201–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä yläpuoliselta että alapuoliselta pisteeltä.

Kohde:		Rinnansuo, PVK1		Tarkkailupisteiden valuma-alat:			Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa 46,3 ha																				
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuoli 46,5 ha			Levossa 0,0 ha																				
Vesistöalue:		35.985 Kauhajoen va		Yläpuoli 44,1 ha			Valmistelussa 0,0 ha																				
Purkuvesistö:		Tammenoja-Kauhaoja-Liesjärvi					Poistunut 0,0 ha																				
							Yhteensä 46,3 ha																				
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
				mg/l					μg/l			μg/l			mg/l O ₂											mg/l	
10.1.2018	1.1. - 23.1.	20,1	0,0	6,3	2,3	63			1300	940	28	37	57	-54	24	27	-13	5,5	5,9	440	240	260	80	7,0	21	2,2	2,6
6.2.2018	24.1. - 19.2.	31,6	5,0	8,1	2,7	67			1100	1000	9	21	19	10	20	19	5	6,2	6,2								4,3
5.3.2018	20.2. - 22.3.	9,5	3,5	6,0	3,8	37			1200	1300	-8	20	20	0	18	17	6	6,3	6,3	820	800	36	42	8,0	7,0	4,6	4,2
9.4.2018	23.3. - 12.4.	56,9	50,0	17	2,6	85			1200	840	30	60	21	65	12	11	8	5,9	6,2	300	320	200	190	3,0	2,0	2,7	1,6
16.4.2018	13.4. - 20.4.	84,1	46,5	6,0	2,4	60			1000	880	12	30	28	7	20	16	20	6,1	6,2								1,8
24.4.2018	21.4. - 30.4.	37,6	12,3	4,3	6,6	-53			1100	970	12	22	20	9	21	21	0	6,3	6,2	400	280	160	200	<2	<2	3,2	2,6
6.5.2018	1.5. - 10.5.	34,2	100,0	8,4	5,2	38			1100	900	18	23	22	4	27	28	-4	6,1	6,2								3,3
15.5.2018	11.5. - 22.5.	9,7	3,4	14	8,0	43			980	840	14	36	29	19	35	33	6	6,4	6,4	200	90	26	90	3,0	2,0	5,9	4,5
30.5.2018	23.5. - 13.6.	3,7	1,8	21	5,7	73	13		960	780	19	33	28	15	37	38	-3	6,4	6,6								4,9
12.6.2018																											
27.6.2018	14.6. - 29.6.	4,0	1,0	13	5,6	57			1500	810	46	32	22	31	27	30	-11	6,3	6,5	520	61	30	36	4,0	3,0	8,9	4,3
2.7.2018	30.6. - 6.7.	9,0	2,6	34	7,0	79	18		2100	730	65	71	25	65	32	33	-3	6,5	6,6	1100	45	13	19	13	4,0	17	5,9
10.7.2018	7.7. - 18.7.	4,1	6,0	34	7,6	78	21		1800	890	51	56	30	46	29	36	-24	6,4	6,6	910	110	8,9	21	8,0	4,0	16	6,2
26.7.2018	19.7. - 29.7.	2,8	1,0	28	9,1	68	14		1600	940	41	55	31	44	36	52	-44	6,5	6,7								13
1.8.2018	30.7. - 4.8.	1,6	0,8	21	15,0	29	10		1400	1200	14	45	33	27	35	65	-86	6,7	6,7	780	180	16	9,6	10	5,0	17	19
8.8.2018	5.8. - 15.8.	3,5	1,0	23	7,6	67	14		1400	680	51	70	32	54	30	38	-27	6,6	6,8	610	22	26	8,5	12	5,0	16	9,2
22.8.2018	16.8. - 28.8.	5,3	1,0	27	5,6	79	17		1300	520	60	57	25	56	28	28	0	6,5	6,7	370	10	15	<5	9,0	5,0	7	6,4
4.9.2018	29.8. - 10.9.	4,1	1,5	30	5,2	83	19		1500	530	65	51	24	53	34	27	21	6,3	6,6								4,7
17.9.2018	11.9. - 24.9.	12,8		22	6,7	70	12		1600	730	54	44	23	48	39	29	26	6,4	6,7	780	140	77	39	10	4,0	13	4,9
2.10.2018	25.9. - 8.10.	8,6	3,9	16	5,2	68			1500	680	55	42	17	60	26	18	31										5,0
15.10.2018	9.10. - 23.10.	8,9	4,0	28	8,3	70	15		2100	1000	52	44	26	41	33	23	30			1100	530	180	190	18	9,0	9,7	5,6
31.10.2018	24.10. - 7.11.	14,5	7,0	8,8	6,4	27			2100	1300	38	44	28	36	29	24	17										5,2
15.11.2018	8.11. - 21.11.	14,7	9,5	5,2	5,2	0			2400	1500	38	59	32	46	46	34	26	6,0	6,6								3,2
28.11.2018	22.11. - 12.12.	0,7		15	3,3	78			2000	630	69	47	25	47	38	25	34	6,1	5,9								0,31
12.12.2018				15					1900			58			26					1200		200		8,0		7,1	
27.12.2018	13.12. - 31.12.	13,8		11	6,3	43			1900	920	52	36	25	31	17	20	-18			1100	250	74	50	11	3,0	12	2,7
Keskiarvo	(n=26)	16,2	12,5	17,0	6,0	65			1506	896		43	27		29	29		6,3	6,4	674	220	80	70	8,4	5,4	9,7	5,2
Mediaani			3,5	15,5	5,7				1450	885		44	25		29	28		6,3	6,6	695	160	33	41	8,5	4,0	9,3	4,6
Minimi			0,0	4,3	2,3				960	520		20	17		12	11		5,5	5,9	200	10	8,9	2,5	1,0	1,0	2,2	0,3
Maksimi			100,0	34,0	15				2400	1500		71	57		46	65		6,7	6,8	1100	800	260	200	18,0	21	17	19,0
2017	(n=28)	28,4	6,4	15,7	12,1				1306	1089		33	24		25	25		6,2	6,2	582,0	398	125,0	114	5,9	4,0	9,2	7,6
2016	(n=27)	12		21	9,8				1367	1087		28	28		26	27		6,2	6,4	675	448	67	54	7,6	5	10,9	5,7
2015	(n=27)			19	16,6				1459	1083		27	30		32	30		6,2	6,3	653	297	147	132	6,7	6,1	11,5	9,6
Lisähuomioita:	12.6. ei näytteitä päästy hakemaan maastopalon vuoksi. 26.7., 22.8. ja 4.9. yläpuolisen altaan pinnalla tuhkaa/nokea.																										

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 hyvin tummaa humusvettä, jonka ravinnepitoisuudet ovat jonkin verran kohonneita (taulukko 5.29). Veden pH on hapahkolla alueella laskien talvisin alle tason pH 6,0 (28.3.2018 pH 4,8). Happea on voimakkaasti humuspitoisille vesille tyypillisesti tyydyttävästi liuenneen orgaanisen aineksen (COD_{Mn}) kuluttaessa happea. Levän määrää epäsuorasti kuvaavan klorofyllin määrä vaihteli kesällä lievästi rehevän veden tasolta rehevän veden tasolle.

Tammenojan ylemmän havaintopaikan vedet tulevat Kauhajärvestä. Kauhajärven ja Tammenojan yläosan veden laatu onkin ollut suunnilleen samanlaista (taulukko 5.28 ja taulukko 5.29).

Rinnansuon alapuoli

Rinnansuon alapuolisen Tammenojan aseman ja Kauhaojan vedenlaatu (2007–2018) on ollut keskenään samantyyppistä (kuva 5.16). Vedet ovat ruskeita, happamia, ravinteikkaita ja rautapitoisia sekä COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoisia (taulukko 5.28).

Liesjärven ravinnepitoisuudet ovat lievästi rehevän veden tasoa (kuva 5.9), mutta levämäärä oli klorofyllin määrällä epäsuorasti mitattuna rehevän veden tasoa.

Kuormituksen vesistövaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Kauhaojaan, missä ne kohottavat laskennallisesti selvimmin typpipitoisuutta (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 ovat valuma-alueosuutta suurempia (liite 5).

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

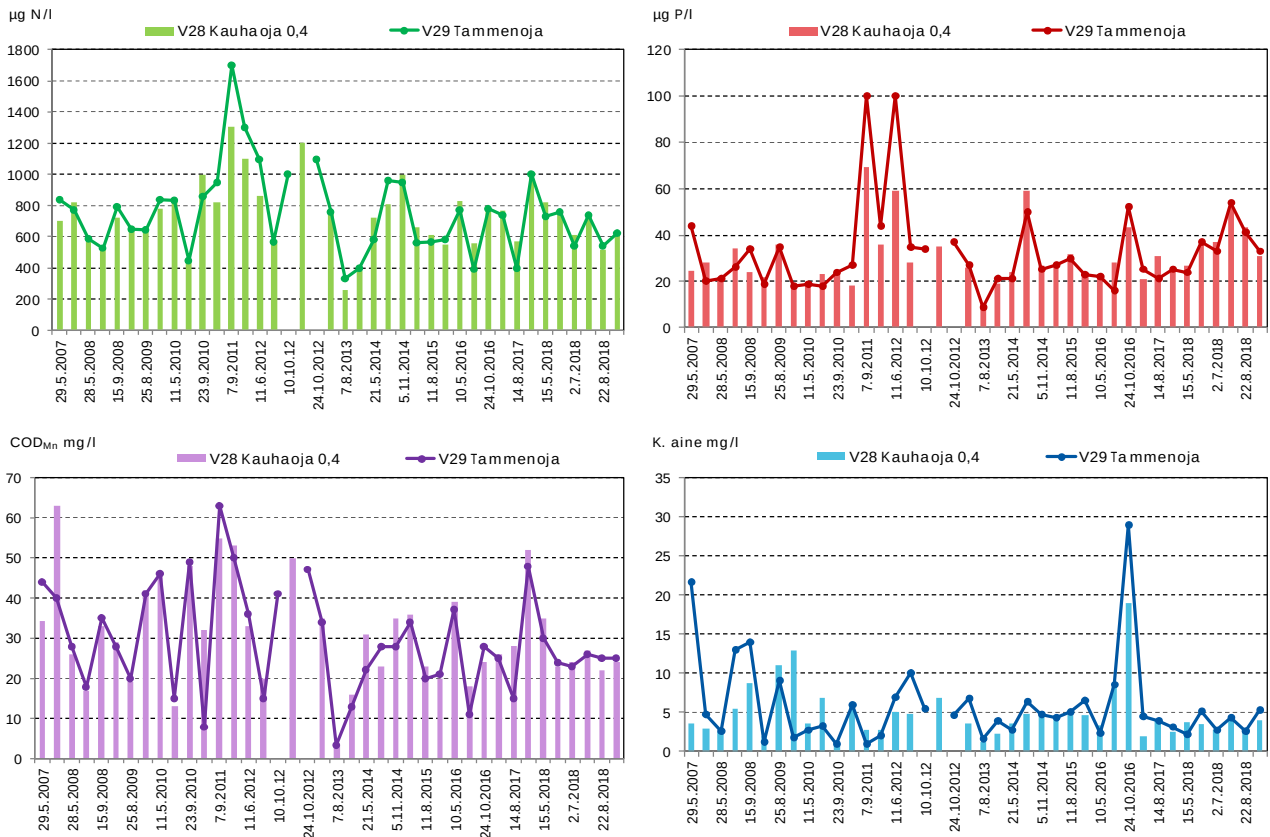
Turvetuotantoalue/ - vesistön osa	Valuma-alue va km ²	Rinnansuo km ²	Rinnansuon val.alueen osuus %	MQ Vemala l/s	Teoreettinen pitoisuuslisäys			
					K.a.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	COD _{Mn} mg/l
Kauhaoja	11,94	0,44	3,7	120	0,4	79	2,1	1,7
Liesjärvi (luusua)	127,60	0,44	0,3	1060	0,0	9	0,2	0,2

Taulukko 5.28. Rinnansuon oja-asemien veden laatu vuosina 2007–2018.

Rinnansuo	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
V30 Tammenoja Rinnansuon yp														
15.05.2018	0,001	16,0	0,8	1,2	3,4	5,2	43	360	930			26		1800
27.06.2018	0,001	16,2	1,9	2,4	3,0	5,6	37	350	920	27	30	45	14	2600
02.07.2018	0,001	12,4	2,1	1,8	3,0	5,6	41	330	770	39	25	36	10	2500
10.07.2018	0,001	17,3	1,7	2,0	3,1	5,7	39	360	820	34	31	45	12	2300
22.08.2018	0,001	11,5	5,6	1,7	2,9	5,8	38	310	660	30	14	45	11	3100
15.10.2018	0,001	11,6	6,6	3,3	3,3	6,1	35	310	750			39		3400
Keskiarvo 2018	0,001	14,2	3,1	2,1	3,1	5,7	39	337	808	33	25	39	12	2617
2012 - 2017 (n = 17-6)														
Keskiarvo		11,1	2,4	4,1	3,7	5,8	39	365	860	37	37	33	8	2318
- minimi		3,2	0,7	1,3	3,2	5,0	26	250	570	5	13	21	3	210
- maksimi		18,9	4,4	16,0	4,6	6,4	57	550	1000	85	70	58	14	3100
V29 Tammenoja (alapuoli)														
15.05.2018	0,010	13,6	4,1	2,2	4,0	6,3	30	250	730			24		2200
27.06.2018	0,003	12,8	6,8	5,2	5,6	6,7	24	230	760	66	82	37	12	2900
02.07.2018	0,005	10,7	7,3	2,8	5,2	6,9	23	220	540	59	56	33	11	2900
10.07.2018	0,012	13,8	9,5	4,4	4,8	6,9	26	270	740	72	70	54	15	3300
22.08.2018	0,003	10,4	14,0	2,6	5,5	7,1	25	270	540	65	28	41	12	5100
15.10.2018	0,005	9,0	19,0	5,3	5,4	6,6	25	260	620			33		4300
Keskiarvo 2018	0,01	11,7	10,12	3,8	5,1	6,8	26	250	655	66	59	37	13	3450
2007 - 2017 (n = 33-14)														
Keskiarvo		9,0	5,9	6,2	5,2	5,8	30	270	766	24	125	32	10	2869
- 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	7,0	63	550	1700	59	650	100	47	9500
V28 Kauhaoja 0,4 (Liesjärveen laskevat vedet)														
15.05.2018	0,020	12,6	2,9	3,8	4,0	6,1	35	280	820			27		1600
27.06.2018	0,003	13,5	6,3	3,5	5,7	7,0	23	210	750	120	22	36	11	2500
02.07.2018	0,007	10,7	6,9	2,8	5,5	7,0	24	230	610	100	14	37	12	2900
10.07.2018	0,020	0,0	9,1	4,0	5,5	7,0	27	270	750	120	26	52	15	3000
22.08.2018	0,005	11,2	9,9	2,9	5,5	7,3	22	230	520	78	14	43	13	4100
15.10.2018	0,010	9,5	9,0	4,0	6,0	6,9	24	220	610			31		2700
Keskiarvo 2018	0,011	9,6	7,4	3,5	5,4	6,9	26	240	677	105	19	38	13	2800
2007 - 2017 (n = 32-16)														
Keskiarvo		8,9	6,4	5,1	5,3	6,3	32	247	744	52	43	29	10	2247
- minimi		1,2	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 2007–2018.

Rinnansuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Kyll %	*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
V27 Kauhajärvi (yläpuolinen järvi)																
28.03.2018	1,8	1,2	6,2	44	<1	4,0		4,8	57	420	1000			17		2000
27.06.2018	18,2	1,7	7,4	79	2,8	3,1	23	5,8	39	310	800	12	17	26	4	1700
02.07.2018	16,2	2,2	7,2	74	2,6	3,1	9,7	5,9	41	330	750	15	27	29	4	2000
10.07.2018	20,3	1,8	6,2	68	1,6	3,2	14	5,9	38	320	850	20	48	35	5	2000
22.08.2018	17,3	8,4	7,1	74	2,4	3,2	4,7	6,3	41	340	770	22	53	49	10	3300
Keskiarvo 2018	14,8	3,1	6,8	68	2,4	3,3	12,9	5,7	43	344	834	17	36	31	6	2200
2007 - 2017 (n = 20-8)																
Keskiarvo	10,1	4,2	7,0	62	3,2	4,0	15,3	5,8	39	306	889	19	26	31	4	2489
- minimi	0,1	0,8	3,9	29	1,0	3,3	2,4	4,9	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	6	3700
V26 Liesjärvi, Pillistönnokka (alapuolinen järvi)																
28.03.2018	1,0	0,9	11,2	78	<1	4,9		5,9	26	200	710			12		790
27.06.2018	18,4	1,9	9,8	100	3,0	4,4	24	6,9	18	120	570	<5	5	15	<2	550
02.07.2018	16,8	2,6	8,8	91	4,6	4,4	16	6,8	19	130	560	<5	4	20	<2	630
10.07.2018	19,7	2,1	8,4	92	4,7	4,5	15	6,8	18	120	530	<5	5	20	<2	580
30.08.2018	16,5	2,8	8,4	86	3,0	4,8	12	6,9	15	84	490	<5	5	20	<2	460
Keskiarvo 2018	14,5	2,1	9,3	89	3,8	4,6	17	6,7	19	131	572	<5	5	17	<2	602
2013 - 2017 (n = 8-4)																
Keskiarvo	10,3	7,2	9,5	85	3,0	5,0	9,2	6,6	16	101	567	6	11	16	2	581
- minimi	0,4	0,5	7,6	75	1,0	4,8	6,2	6,2	11	50	470	5	3	10	2	420
- maksimi	22,9	57	11,6	92	11	5,1	13	7,0	22	200	670	12	15	22	2	800



Kuva 5.16. Rinnansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2018.



Kuva 5.17. Rinnansuon alapuolisen Liesjärven veden (1 m) typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet vuosina 2011–2018.

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 ruuvisyötteinen kemikalointi.

Kemikalointi on otettu käyttöön kesäkuun 2014 alussa. Ensijainen purkuvesistö on Letonoja, joka laskee Koijokeen ja vesistö jatkuu edelleen Kojonjokena kohti Loimijokea. Kojonjoen alueella aiemmin suoritettu Humpvilan 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 2018.

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	21.5.2018 - 17.8.2018	73

Taulukko 5.31. Letonsuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2018.

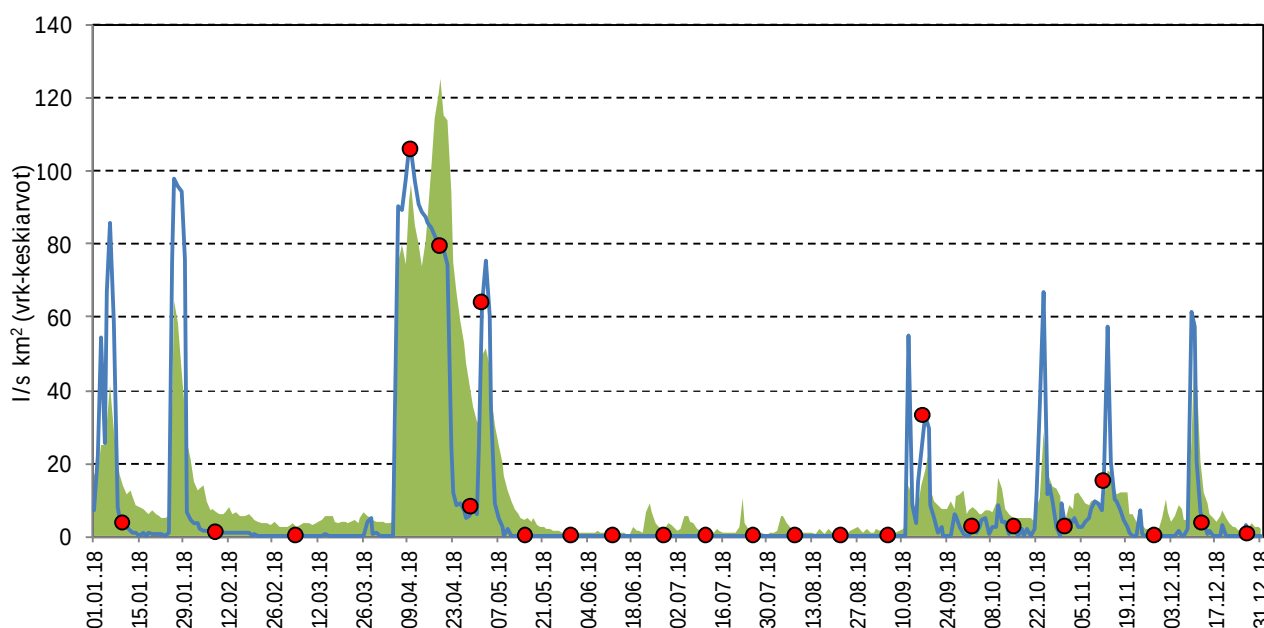
Tuotantoalue / lohko	Vesistöalue	Val.alue km ²	Turvet. ousus %	Vesien käsittely	Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-alat ha			
					Valuma-alue ha yp	ap	Tuotan- nossa	Levos- sa	Valmiste- lussa	Tuotannosta poistunut
Letonsuo 22396 KEM1	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	0,3	Kemikalointi	36,4	36,4	29,6	0,0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

5.3.3.1 Letonsuon kuormitustarkkailu

Letonsuon alapuolisella kuormitusasemalla on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Keskimääräinen virtaama oli vuonna 2018 3,4 l/s ja valuma 9,5 l/s km² eli vain puolet edellisvuoden tasosta. Valuma nousi useaan kertaan tasolle 60–100 l/skm² (kuva 5.18). Valumat hiipuivat toukokuussa nopeasti ja pysyivät pieninä elokuun alkupuolelle saakka.

Letonsuolta lähtevä vesi oli kemikaloinnin takia erittäin hapanta pH-arvojen mediaanin oltua 3,6 (taulukko 5.33). Tosin jo kemikalointiin tulevat vedet olivat melko happamia (med pH 5,5), mutta happamuuden lisääntyminen oli kuitenkin selvää.

Kiintoainetta lähtevissä vesissä oli runsaasti (keskimäärin 23 mg/l) kohtalaisesta puhdistustehokkuudesta huolimatta. Myös typpipitoisuus oli korkeahko, mutta fosforipitoisuus oli alhainen hyvän puhdistustehon ansiosta. Orgaanista hapenkulutusta epäsuorasti kuvaava COD_{Mn}-taso (keskiarvo 16 mg/l O₂) jäi alle luonnontilaisen suon taustapitoisuutena käytettävän arvon (35 mg O₂/l).



Kuva 5.18. Letonsuon valumat 1.1.2018–31.12.2018. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten tarkkailusoiden keskimääräinen valuma ja punaisilla symboleilla näytteenottoajankohdat.

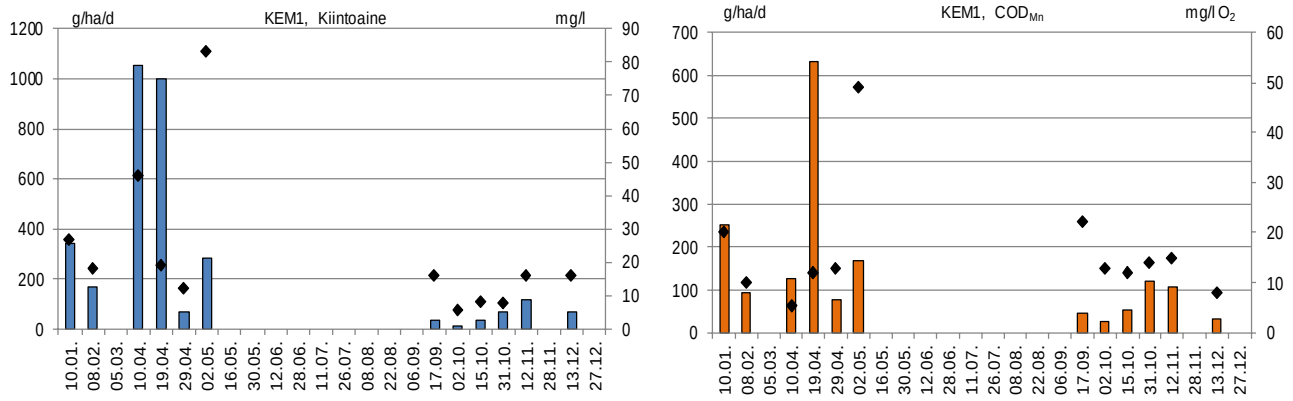
Kemikaloinnille on esitetty ympäristöluvassa sulanmaan aikaa (1.4.–30.11.) koskevat puhdistustehon vaatimukset sekä muulle ajalle tavoitearvot (taulukko 5.33). Puhdistustehoa koskevaa lupavaadetta on tarkennettu siten, että jos käsitellyn veden kokonaisfosforipitoisuus on alle 20 µg/l, kokonaistyyppi-pitoisuus alle 500 µg/l, kiintoainepitoisuus alle 2,0 mg/l ja COD_{Mn}-arvo alle 30 mg/l, kyseisen parametrien puhdistustehoa koskeva vaatimus jätetään huomioon ottamatta.

Ajalle 1.4.–30.11 määrätty puhdistusteho täyttyi fosforin ja COD_{Mn}:n osalta kuten muun ajan tavoitearvotkin. Kiintoaineen ja typen puhdistustehot jäivät vaadittua heikommaksi. Kiintoaineen osalta puhdistusteho jäi heikoksi tammi-huhtikuussa 2018.

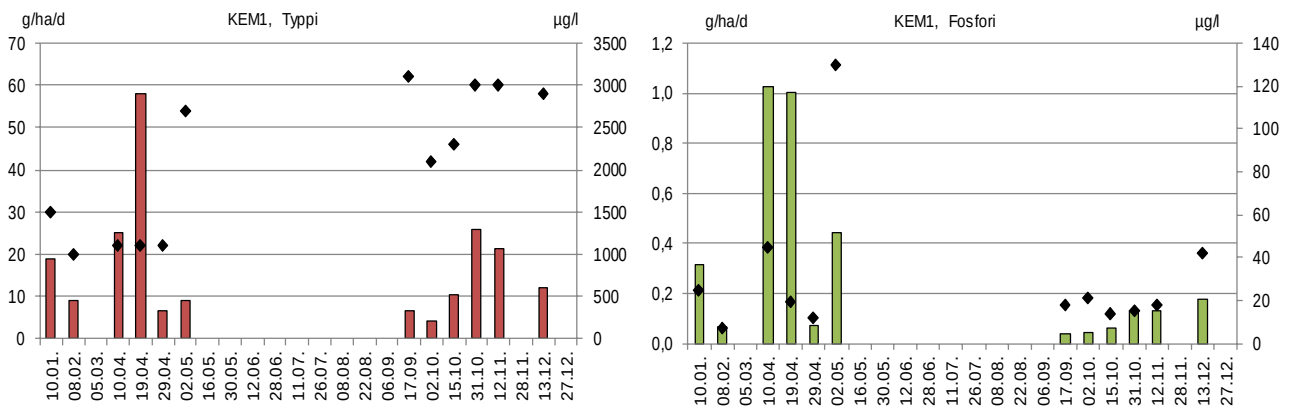
Letonsuolta vesistöön laskevat kuormitukset ja huuhtoutumat (taulukko 5.32, kuva 5.20, kuva 5.19) on mitattu asemalta KEM1 saatuja virtaamia ja pitoisuuksia hyväksi käyttäen. Huuhtoutuvat (g/ha d) olivat runsaimmillaan valumahuipun aikana huhtikuussa, jolloin myös alapuolisessa vesistössä liikkui vettä runsaasti.

Taulukko 5.32. Letonsuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Letonsuo	Bruttokuuhtoutuma (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
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
2015	210	18	0,29	261	2700	235	3,7	3362
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 5.19. Letonsuon turvetuotantoalueen kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2018.



Kuva 5.20. Letonsuon turvetuotantoalueen typpi- ja fosforihuuhtoutumat (brutto) vuonna 2018.

Taulukko 5.33. Letonsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 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 Koijoen yläosan a		Yläpuoli		36,4 ha		Valmistelussa		0,0 ha																	
Purkuvesistö:		Letonoja-Koijoki						Poistunut		5,7 ha																	
								Yhteensä		35,3 ha																	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp mg/l	Ap	red %	Yp	Ap	Yp µg/l	Ap	red %	Yp µg/l	Ap	red %	Yp mg/l O ₂	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp mg/l	Ap
10.1.2018	1.1. - 24.1.	14,5	0,8	4,0	27	-575		6,8	1700	1500	12	41	25	39	46	20	57	4,9	3,7	600	470	310	600	11	<2	1,8	6,8
8.2.2018	25.1. - 10.3.	10,6	0,5	8,8	18	-105			1700	1000	41	68	7,0	90	41	10	76	5,6	3,0							2,7	57
5.3.2018																											
10.4.2018	11.3. - 14.4.	26,4	20,8	6,9	46	-567		30	1400	1100	21	65	45	31	10	5,5	45	5,9	3,1	230	330	600	640	35	<2	0,9	22
19.4.2018	15.4. - 24.4.	61,0	3,4	15	19	-27			1400	1100	21	54	19	65	17	12	29	6,2	5,2							2,5	1,1
29.4.2018	25.4. - 30.4.	6,9	0,5	14	12	14			1700	1100	35	58	12	79	54	13	76	5,3	3,6	600	550	120	190	13	<2	2,7	9,5
2.5.2018	1.5. - 10.7.	3,9	28,6	110	83	25	80	45	3000	2700	10	210	130	38	36	49	-36	5,9	4,8	230	450	1200	600	21	6,0	9,5	5,9
16.5.2018																											
30.5.2018																											
12.6.2018																											
28.6.2018																											
11.7.2018																											
26.7.2018																											
8.8.2018																											
22.8.2018																											
6.9.2018																											
17.9.2018	11.7. - 24.9.	2,4	19,5	130	16	88	74		4600	3100	33	130	18	86	92	22	76	4,5	3,3	1200	1100	1200	1200	3,0	<2	4,8	23
2.10.2018	25.9. - 8.10.	2,4	0,0	27	5,6	79	18		2200	2100	5	79	21	73	56	13	77									2,7	38
15.10.2018	9.10. - 23.10.	5,2	3,5	52	8,2	84	28		2900	2300	21	110	14	87	66	12	82									6,3	27
31.10.2018	24.10. - 6.11.	9,9	0,0	14	7,8	44			2700	3000	-11	66	15	77	49	14	71			810	920	630	1200	8,0	<2	2,2	21
12.11.2018	7.11. - 27.11.	8,3	1,3	170	16	91	130		4900	3000	39	210	18	91	66	15	77	5,2	3,5							15	11
28.11.2018																											
13.12.2018	28.11. - 31.12.	4,8	0,2	41	16	61	33		3100	2900	6	140	42	70	23	8,0	65			800	900	1400	1700	5,0	<2	4,7	14
27.12.2018																											
Keskiarvo	(n=24)	9,5	6,6	49,4	22,9	54			2608	2075	20	103	31	70	46	16	65	5,4	3,8	639	674	780	876	13,7	1,7	4,6	19,7
Mediaani			1,0	21,0	16				2450	2200		74	19		48	13		5,5	3,6	600	550	630	640	11,0	1,0	2,7	17,5
Minimi			0,0	4,0	5,6				1400	1000		41	7,0		10	5,5		4,5	3,0	230	330	120	190	3,0	1,0	0,9	1,1
Maksimi			28,6	170,0	83				4900	3100		210	130		92	49		6,2	5,2	1200	1100	1400	1700	35,0	6,0	15	57
2017	(n=29)	18,7		20,6	18,2	12			2323	2038	12	80	34	57	47	18	61	5,5	3,7		425		1121		6,6		21,8
2015	(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	5,2	11,0
2014	(n=18)	10		15	19	-11			2250	1889	20	75	23	69	53	26	49	5,4	3,5								
Lisähuomioita:	19.12.2016, 11.1., 11.5., 23.5., 7.6., 19.7., 1.8., 29.8. ja 23.10. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten ei näytteitä. Poikkeusnäytteet 14.6. ja 7.8.																										
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD _{Mn}												
01.04. - 30.11.	*) tavoitetarvoja					50					30			60			60										
01.12. - 31.03.						*) 30					-			*) 50			*) 50										
Toteutuma																											
01.04. - 30.11.				60	24	27			2756	2167	27	109	32	27	50	17	27										
01.12. - 31.03.				18	20	-13			2167	1800	17	83	25	70	37	13	65										

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 keväällä 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 kuitenkin siten, että kevään 2018 kiintoainepitoisuus oli poikkeuksellisen suuri (kuva 5.21). Kun kiintoainepitoisuus oli 2.5.2018 150 mg/l, niin turvetuotantoalueelta tulleissa vesissä se oli samanaikaisesti 83 mg/l eli puolet pienempi.

Koijoen vesi on peruslaadultaan voimakkaasti hajakuormittunutta sameuden ja korkeiden ravinne- ja rautapitoisuuksien myötä. Vuonna 2018 vesi oli kolmen havaintokerran keskiarvona keskimääräistä sameampaa ja fosforia oli enemmän. Letonojaan verrattuna ravinteita oli hieman vähemmän pitoisuuksien oltua kuitenkin korkeita.

Taulukko 5.35. Letonsuon alapuolisten asemien veden laatu vuosina 2011–2018.

	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
V24 Letonoja 0,1														
02.05.2018		5,1	270	150	8,4	6,6	25	530	3100			310		15000
06.09.2018	0,002	12,0	11,0	4,4	23,4	7,7	16	120	740	150	29	99	53	1600
15.10.2018	0,004	8,7	16,0	6,2	24,0	7,3	18	140	1100			110		1500
Keskiarvo 2018		8,6	99	54	18,6	7,2	20	263	1647			173		6033
2011 - 2017 (n = 20-7)														
Keskiarvo		9,3	34,5	17,8	21,6	7,4	18	175	1818	379	63	150	54	2807
- minimi		2,5	2,3	4,0	4,0	5,9	7,5	45	380	5	5	32	8	740
- maksimi		18,1	140,0	64,0	30,4	7,9	39	400	5100	710	110	380	83	10000
V25 Koijoki 5,4														
02.05.2018	~2	5,1	270	150	6,9	6,6	23	510	2500			290		13000
06.09.2018	0,01	12,3	9,8	4,6	15,9	7,2	7,7	77	510	160	14	54	16	1500
15.10.2018	0,11	8,8	19,0	9,2	16,4	7,1	14	140	880			64		1900
Keskiarvo 2018		8,7	99,6	54,6	13,1	7,0	15	242	1297			136		5467
2011 - 2017 (n = 21-8)														
Keskiarvo		9,7	27,9	12,4	14,0	7,1	21	202	1303	156	33	93	28	2790
- minimi		3,1	10,0	4,2	9,7	6,6	5	99	510	35	15	58	18	1600
- maksimi		17,5	120,0	41,0	17,0	7,6	43	450	3400	270	71	260	36	9500

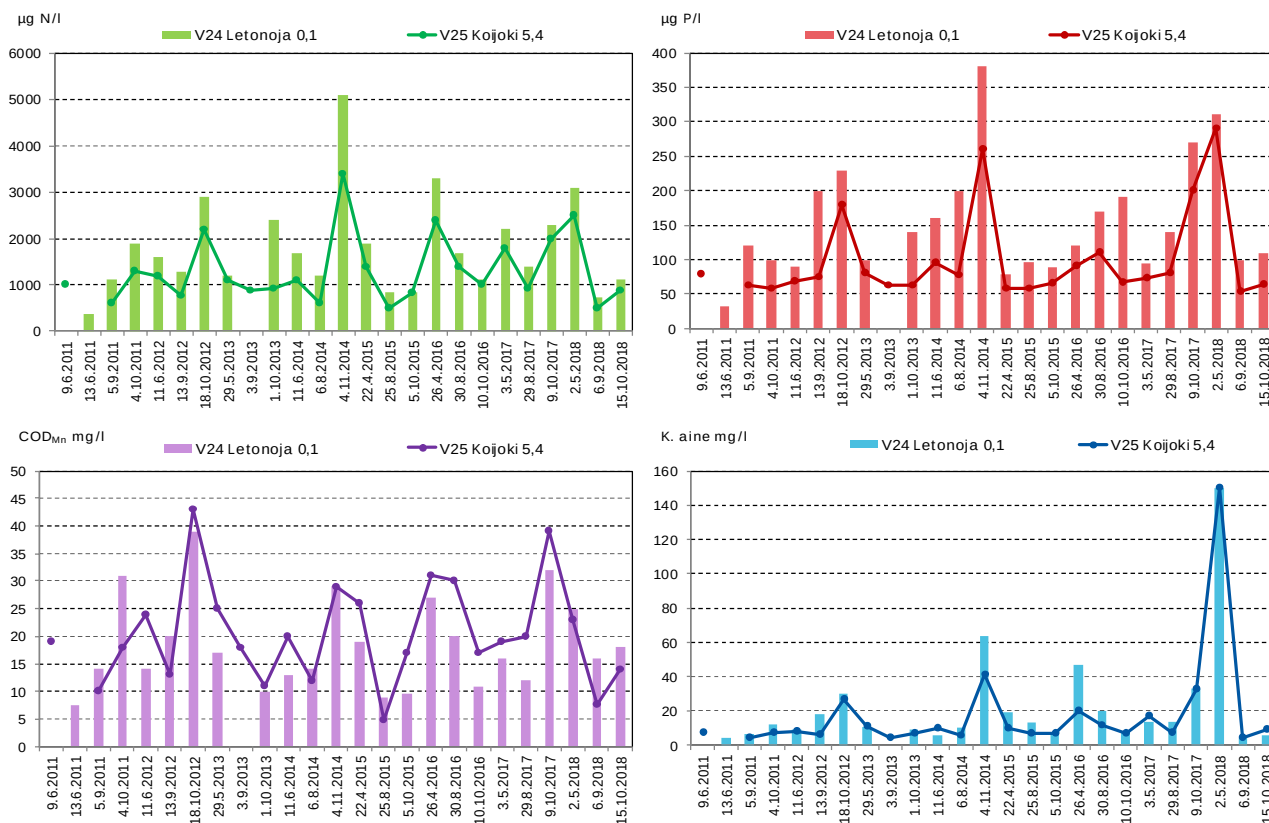
Päästötarkkailunäytteiden (n=12) perusteella Letonsuon kuivatusvesissä oli tyypeä keskimäärin 2075 µg/l (Letonojassa 1647 µg/l), fosforia 31 µg/l (Letonojassa 173 µg/l), COD_{Mn} 16 mg/l O₂ (Letonojassa 20 mg/l O₂) ja kiintoainetta 23 mg/l (Letonojassa 54 µg/l). Letonsuon vesissä on erityisesti fosforia selvästi vähemmän kuin alapuolisessa Letonojassa

Letonsuon laskennalliset vesistövaikutukset ovat suurimmillaan suon alapuolella Letonojassa (taulukko 5.36). Koijokeen kohdistuva hajakuormitus on yhdessä kasvavien virtaamien kanssa niin suurta, etteivät Letonsuon kuivatusvesien vaikutukset erotu niistä. Suhteuttamalla Letonsuon keskimääräinen bruttokuormitus Koijoen yläosan alueen (137,5 km²) keskivirtaamaan (1,26 m³/s) teoreettisiksi pitoisuusnousuiksi saadaan seuraavat: kiintoaine 0,1 mg/l, kok.N 4 µg/l, kok.P 0,1 µg/l.

Taulukko 5.36. Letonsuon vuoden 2018 keskiuormituksen 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	COD _{Mn} mg/l
Letonsuo								
V24 Letonoja 0,1	7,1	0,35	4,9	65	1,6	85	1,8	0,7
V25 Koijoki 5,4	53,1	0,35	0,7	487	0,2	11	0,2	0,1
35.964 Koijoen yläosan a	137,5	0,35	0,3	1260	0,1	4,4	0,1	0,0

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



Kuva 5.21. Letonsuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2018.

5.3.4. Varsansuo (Ypäjä)

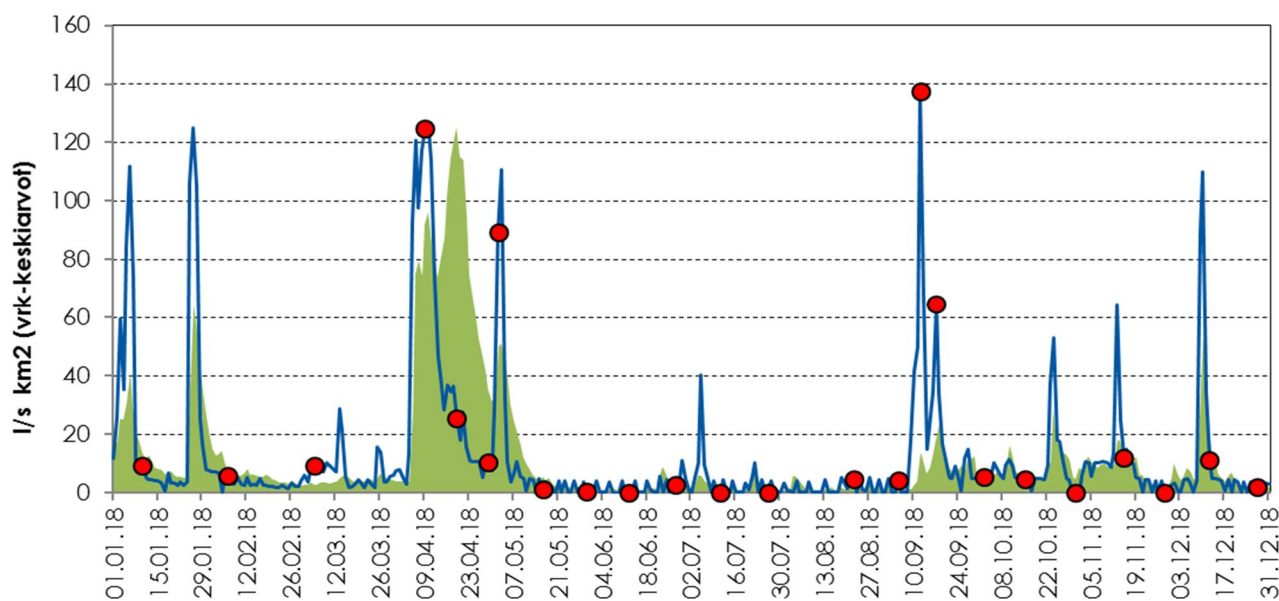
Varsansuo sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Jokioisen valuma-alueella (35.923). Varsansuon tuotantoalueen vesiensuojelumenetelmänä on ollut kesäkuusta 2013 lähtien ympärivuotinen kemikaalikäsittely. Varsansuon kuivatusvedet johdetaan purkuojaa pitkin Varsanojan kautta Alhonojaan ja edelleen Loimijokeen.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

Taulukko 5.37. Varsansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

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 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	26,2	24,9	1.5.-1.8.2018	57

5.3.4.1 Kuormitustarkkailu

Varsansuon kemikalointiaseman KEM1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valuntapiikit jakautuivat pääosin tammikuulle, huhti-toukokuulle ja syys-joulukuulle (kuva 5.22). Vuonna 2018 keskivalunta oli 12,4 l/s km² ja keskivirtaama 3,2 l/s.



Kuva 5.22. Varsansuon valuma ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. 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 tuotanto-alueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 19,3 mg/l, kokonaistypen osalta 1817 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 65 µg/l. Purkautuvan veden kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 19 mg O₂/l.

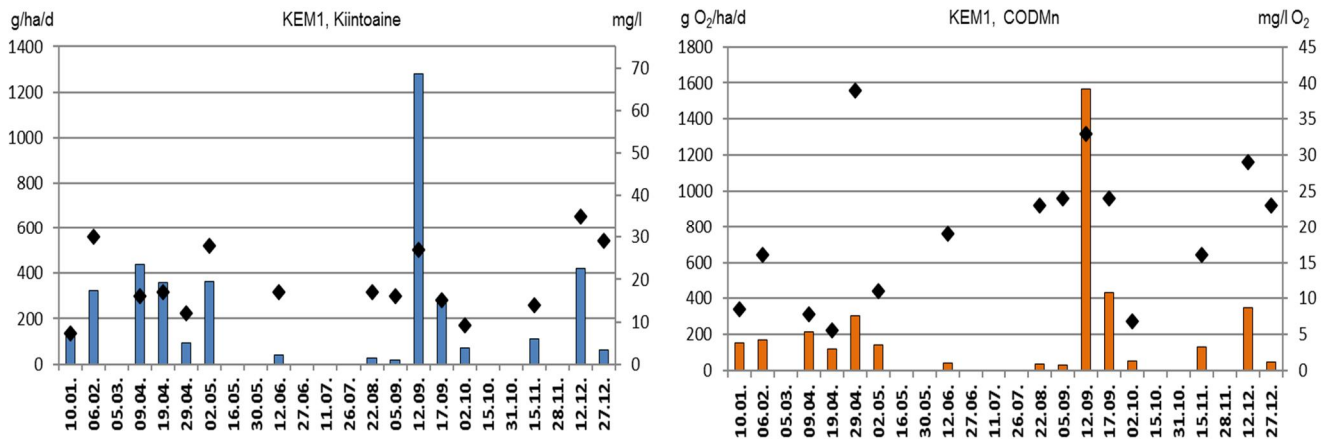
Kemikalointi alentaa yleensä fosforipitoisuuksia ja epäsuorasti humuksen määrää kuvaavaa COD_{Mn}-arvoa. Puhdistustulos oli ravinteiden (28–61 %) ja kiintoaineen (49 %) osalta kohtalainen (taulukko 5.40). Humushuuhtouman osalta puhdistustulos oli hiukan parempi (58 %). Puhdistustehon lupavaa- teet ajalle 1.4.-30.11.2018 saavutettiin kaikilta osin. Suurimmat huuhtoumat ajoittuivat alku- ja loppu- vuoteen (kuva 5.23 ja kuva 5.24). Syyskuun puolivälissä todettiin lyhytaikainen valumamaksimi, jolloin huuhtoumat kohosivat suuriksi.

Varsansuon tuotantoalueelta lähtevä kuormitus on laskettu tarkkailupisteiden vedenlaatu- ja virtaa- matietojen perusteella. Varsansuolta lähtevä keskimääräinen bruttohuuhtouma oli kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta suurempi kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla kes- kimäärin (taulukko 5.38), kun taas kokonaistypen bruttohuuhtouma oli samaa tasoa ja humuksen määrää epäsuorasti kuvaavan COD_{Mn}-arvon bruttohuuhtouma selkeästi pienempi.

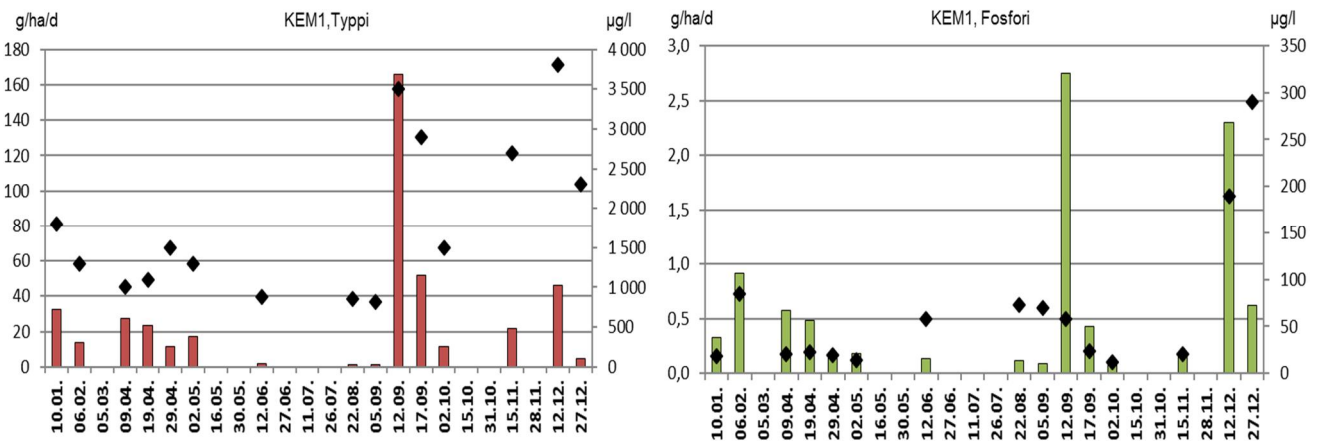
Huuhtoutumat (g/ha d) ja edelleen vesistökuormitus olivat Varsansuon edellisen vuoden kuormitus- tasoon nähden kaikkien jakeiden osalta vähäisempää.

Taulukko 5.38. Varsansuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitse- vien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Varsansuo	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
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
2015	337	28	2,00	369	3215	263	19,0	3515
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 5.23. Varsansuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2018.



Kuva 5.24. Varsansuon typpi- ja fosforihuuhoutumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2018.

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 1.1.2018–31.12.2018 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Varsansuo, KEM1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:			Kuormittavat pinta-ala:			Tuotannossa		24,9 ha																
Vesien käsittely:		Kemiallinen			Alapuoli		26,2 ha		Levossa		0,0 ha																	
Vesistöalue:		35.923 Jokioisen a			Yläpuoli		26,2 ha		Valmistelussa		0,0 ha																	
Purkuvesistö:		Varsanoja-Alhonoja-Loimijoki							Poistunut		0,0 ha																	
									Yhteensä		24,9 ha																	
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		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	
10.1.2018	1.1. - 23.1.	20,9	0,1	11	7,3	34			2300	1800	22	140	18	87	36	8,5	76	6,3	4,9	460	360	970	1100	41	<2	2,9	1,1	
6.2.2018	24.1. - 9.3.	12,5	0,2	12	30	-150		13,0	2000	1300	35	110	85	23	51	16	69	6,4	6,2							4,0	3,8	
5.3.2018																												
9.4.2018	10.3. - 14.4.	31,7	28,6	9,0	16	-78			1100	1000	9	33	21	36	12	7,8	35	5,9	4,5	340	360	240	280	5,0	<2	0,7	0,9	
19.4.2018	15.4. - 24.4.	24,4	2,6	21	17	19	17,0		1800	1100	39	90	23	74	19	5,6	71	6,2	4,9							3,7	1,2	
29.4.2018	25.4. - 30.4.	9,1	0,1	23	12	48	17,0		2000	1500	25	150	20	87	38	39	-3	6,5	5,8	250	310	650	690	16	<2	4,5	1,4	
2.5.2018	1.5. - 22.5.	15,1	28,6	57	28	51	42,0	14,0	2700	1300	52	120	14	88	32	11	66	6,0	4,6	170	230	1200	680	7,0	<2	4,6	1,6	
16.5.2018																												
30.5.2018																												
12.6.2018	23.5. - 17.7.	2,7	0,0	4,8	17	-254			760	880	-16	130	58	55	23	19	17	7,4	6,9							5,2	4,5	
27.6.2018																												
11.7.2018																												
26.7.2018																												
22.8.2018	18.7. - 29.8.	1,8	0,1	13	17	-31			1500	860	43	330	73	78	51	23	55	7,0	7,0	150	140	120	23	160	11	6,7	8,3	
5.9.2018	30.8. - 8.9.	1,5	0,1	15	16	-7			1600	820	49	290	70	76	64	24	63	7,0	7,1							6,9	5,4	
12.9.2018	9.9. - 14.9.	54,9		210	27	87	120	12	6000	3500	42	300	58	81	110	33	70	5,6	4,4	490	500	2300	2100	12	<2	12	1,3	
17.9.2018	15.9. - 24.9.	20,7		92	15	84	56		4100	2900	29	150	24	84	68	24	65	6,0	4,6							5,3	1,6	
2.10.2018	25.9. - 24.10.	8,8	0,0	26	9,2	65	17		2300	1500	35	170	12	93	48	6,9	86			160	480	650	660	49	<2	5,2	2,1	
15.10.2018																												
31.10.2018																												
15.11.2018	25.10. - 28.11.	9,3	0,2	22	14	36	12		3900	2700	31	95	21	78	55	16	71	6,2	4,6	420	390	2000	1700	14	<2	3,0	1,2	
28.11.2018																												
12.12.2018	29.11. - 19.12.	14,0	12,3	28	35	-25	18	26	3900	3800	3	170	190	-12	33	29	12			440	450	2300	2400	16	34	4,5	5,0	
27.12.2018	20.12. - 31.12.	2,5	0,0	24	29	-21	14	18	2000	2300	-15	210	290	-38	36	23	36			440	370	250	740	86	99	6,3	6,4	
Keskiarvo	(n=24)	15,3	5,6	37,9	19,3	49	48,5	16,6	2531	1817	28	166	65	61	45	19	58	6,4	5,5	332	359	1068	1037	41	15	5,0	3,1	
Mediaani		12,5	0,1	22,0	17		30,0	14,0	2000	1500		150	24		38	19		6,3	4,9	380	365	810	715	16	1,0	4,6	1,6	
Minimi		1,5	0,0	4,8	7,3		14,0	12,0	760	820		33	12		12	6		5,6	4,4	150	140	120	23	5,0	1,0	0,7	0,9	
Maksimi		54,9	28,6	210	35		120,0	26,0	6000	3800		330	290		110	39		7,4	7,1	490	500	2300	2400	160	99	12	8,3	
2017	(n=26)	15,8	4,8	19,3	24,5	-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		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	
2015	(n=18)	14		34	34	5			2424	2132	14	184	177	2	48	31	33	6,8	4,1									
Lisähuomioita:	5.3., 16.5, 30.5., 27.6., 11.7., 26.7., 15.10., 31.10. ja 28.11. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																											
Puhdistustehon lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori			COD _{Mn}													
01.04. - 30.11.	*) tavoitetarvoja			50					30			60			60													
01.12. - 31.03.				*) 30					-			*) 40			*) 50													
Toteutuma																												
01.04. - 30.11.				45	17	62			2524	1642	35	169	36	79	47	19	60											
01.12. - 31.03.				19	25	-35			2550	2300		158	146	7	39	19	51											

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 2018 vedenlaatu oli erityisen heikkoa syyskuun alun havaintoajankohtana, jolloin virtaama oli hyvin niukka (0,3 l/s). Varsanojan vesi oli tuolloin heikompilaatuista kuin tuotantoalueelta lähtevä vesi, joten myös hajakuormituksella oli merkittävä osuus Varsanojan vedenlaadun heikentymisessä. Ojavesi oli muinakin tarkkailuajankohtina voimakkaasti kuormittunutta.

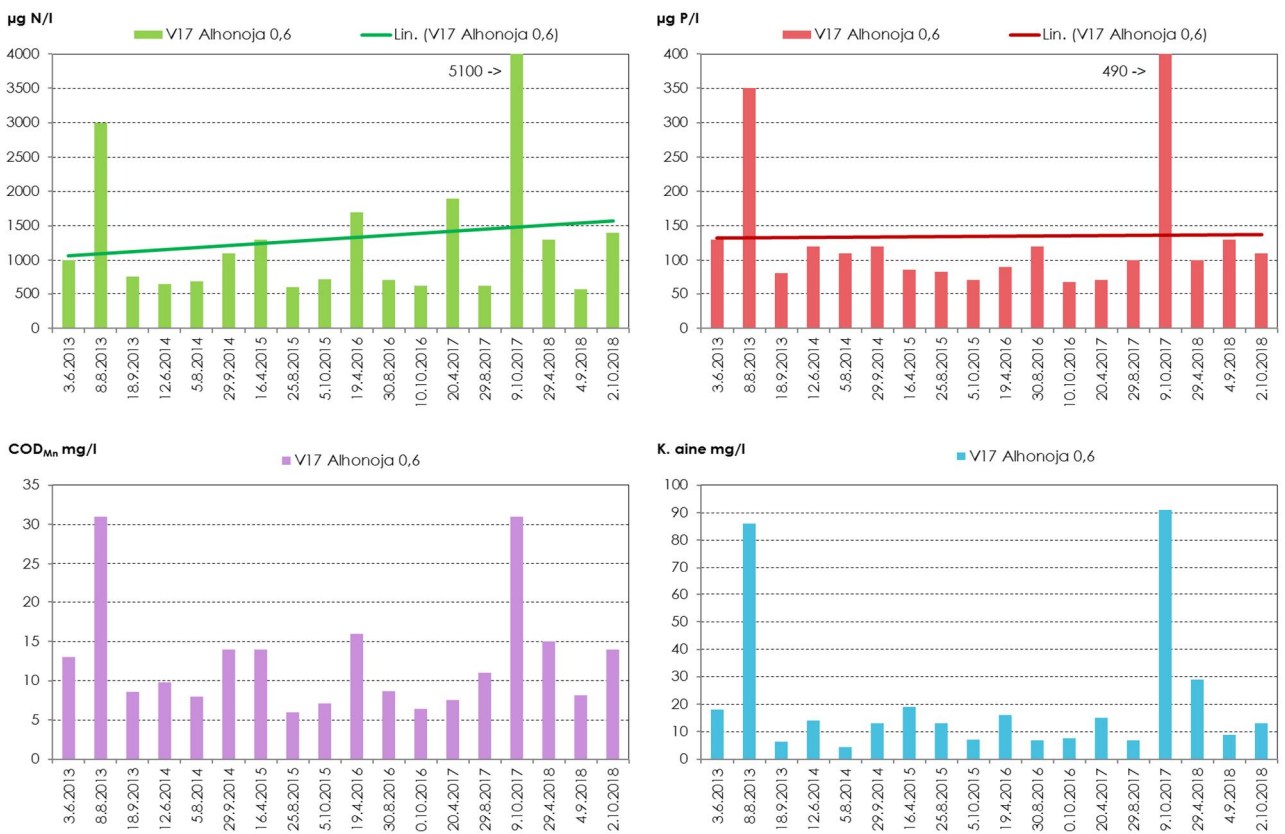
Tarkkailujaksolla 2007–2017 ravinnepitoisuuksissa ei ole havaittavissa selkeää muutossuuntaa (kuva 5.25). Vedenlaatu koheni kuitenkin myös vuonna 2018 usean vedenlaatumuuttujan osalta alempana Alhonojan vesistöasemalla. Keskimääräiset ravinne- ja rautapitoisuudet sekä humusleiman voimakkuuteen viittaavat väriluku ja COD_{Mn}-arvo olivat alhaisemmat kuin Varsanojan vesistöasemalla. Sähkönjohtavuus puolestaan kohosi Alhonojan asemalla erityisesti syyskuun alun havaintokerralla.

Taulukko 5.41. Varsansuon vesistötarkkailuasemien veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2013–2017 ja 2007–2017 keskiarvoina.

Varsansuo	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
V17 Alhonoja 0,6														
29.04.2018	0,12	3,7	57	29	10	7,2	15	190	1300			100		4200
04.09.2018	0,003	11,5	17	8,8	25,7	7,8	8,1	99	560	250	12	130	46	1900
02.10.2018	0,036	7,3	41	13	17,3	7,6	14	190	1400			110		3300
Keskiarvo 2018	0,05	7,5	38	17	18	7,5	12	160	1087			113		3133
2013 - 2017 (n = 15-5)														
Keskiarvo		9,9	44	22	21,7	7,6	13	189	1363	494	49	139	59	2633
- minimi		2,0	7	5	12,0	6,9	6	66	590	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														
29.04.2018	0,076	4,1	39	10	5,8	6,6	21	220	1000			78		3200
04.09.2018	0,0003	11	60	27	10,4	7,3	37	390	950	51	27	230	54	6200
02.10.2018	0,01	8,1	49	19	11,9	7	22	280	1600			110		4200
Keskiarvo 2018	0,03	7,7	49	19	9,4	7,0	27	297	1183			139		4533
2007 - 2016 (n = 29-17)														
Keskiarvo		10,2	65	39	11,6	7,0	33	329	1580	118	78	137	33	4711
- minimi		0,2	22	9	6,0	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 2011–2018.



Kuva 5.26. Alhonojan veden laadun kehitys vuosina 2013–2018.

5.3.5. Letkunsuo (Ypäjä)

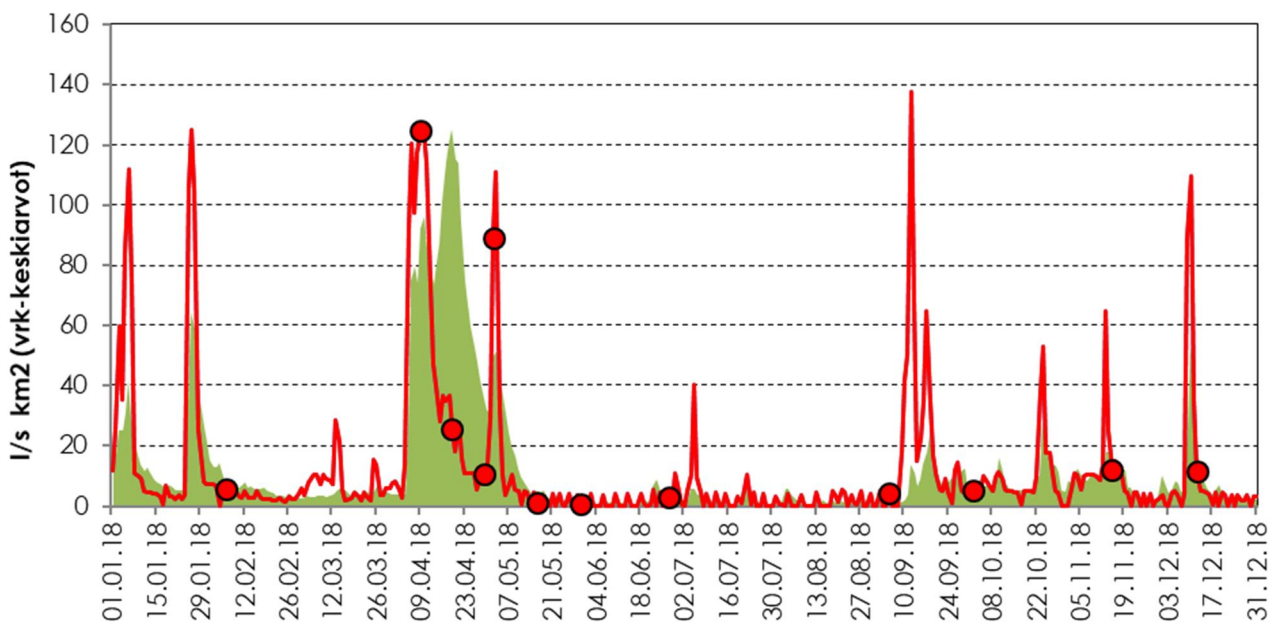
Letkunsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Ypäjoen valuma-alueella (35.924). Letkunsuon vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen rakeinen sukkasyötteen kemikalointi. Kuivatusvedet johdetaan Letkunojaan, joka laskee Haaranojaan ja edelleen Ypäjokeen. Ypäjoki laskee Loimijokeen. Letkunsuon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

Taulukko 5.42. Letkunsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

Letkunsuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Ypäjä	35.9 Loimijoen va	35.92 Loimijoen yläosan a	35.924 Ypäjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	25.10.2012	224/2012/2	ESAVI/204/04.08/2011	Hämeen ELY
	11.6.2013		ESAVI/112/04.08/2013	
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1996	1997	30,3	10,7
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	27,4	14,7	1.5.-5.9.2018	2

5.3.5.1 Kuormitustarkkailu

Letkunsuolla ei ole käytössä jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten kuormituslaskelmissa on käytetty Varsansuon valumia. Valumapiikkejä esiintyi alkuvuodesta, keväällä, syksyllä ja loppuvuodesta (kuva 5.27). Vuonna 2018 Varsansuon keskivalunta oli 12,4 l/s km². Keskivalunnan perusteella laskettuna keskivirtaama oli Letkunsuolla 3,4 l/s.



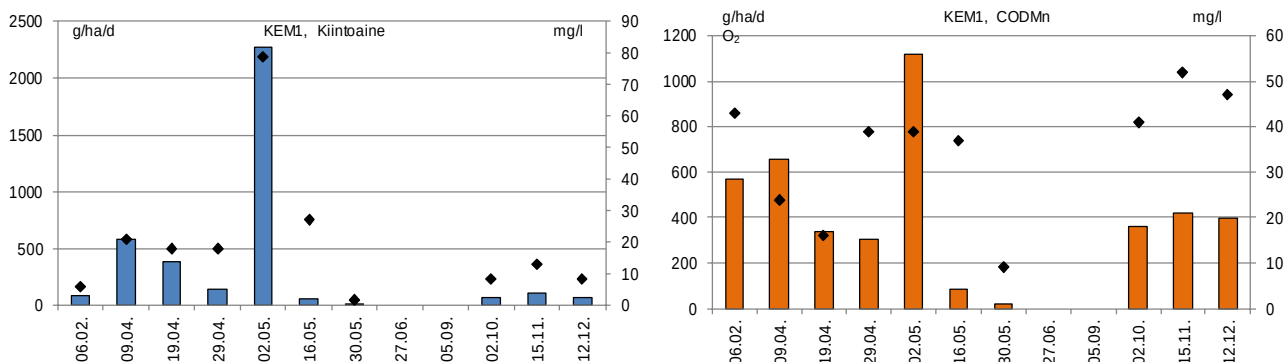
Kuva 5.27. Letkunsuon (Varsansuon) valuma ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Letkunsuolta vuonna 2018 otettujen näytteiden perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 20 mg/l, kokonaistypen osalta 1134 µg/l, kokonaisfosforin osalta 59 µg/l ja COD_{Mn}:n osalta 35 mg O₂/l (taulukko 5.44). Maksimihuuhtoumat ajoittuivat keväälle (kuva 5.28 ja kuva 5.29). Ympäristölupapäätöksessä on kemikaloinnille esitetty sulanmaan aikaiset reduktiovaatimukset: COD_{Mn} 60 %, kiintoaine 50 %, kokonaisfosfori 60 % ja kokonaistyyppi 30 %. Muulle ajalle lupapäätöksessä on esitetty tavoitearvot: COD_{Mn} 50 %, kiintoaine 30 % ja kokonaisfosfori 40 %. Reduktiovaatimet eivät täyttyneet eikä tavoitearvoja saavutettu (taulukko 5.44).

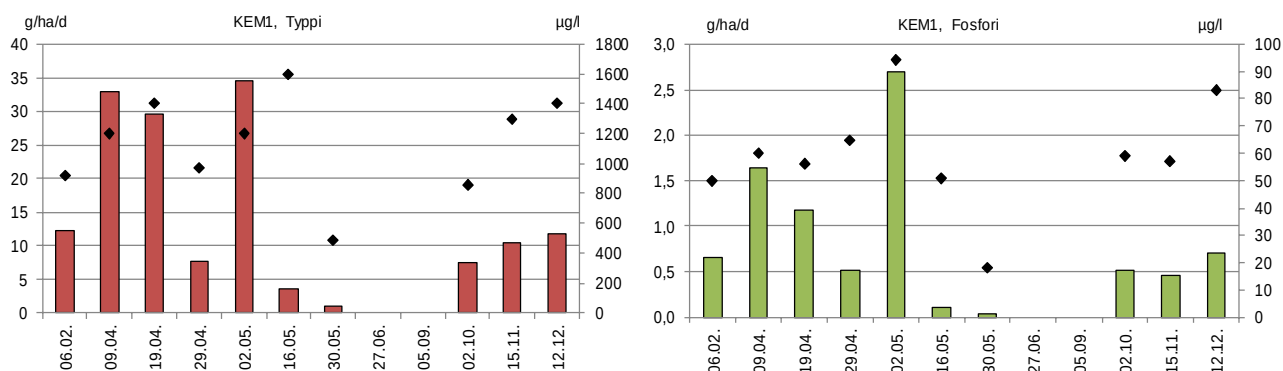
Letkunsuolta lähtevä keskimääräinen kiintoaine- ja kokonaisfosforihuuhtouma oli suurempaa kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.43). Humus- ja kokonaistyyppihuuhtouma oli sen sijaan keskimääräistä pienempi. Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli pienempi.

Taulukko 5.43. Letkunsuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Letkunsuo	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
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
2015	251	19	1,30	266	2317	177	12,0	2460
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 5.28. Letkunsuon kiintoaine- ja CODMn-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) v. 2018.



Kuva 5.29. Letkunsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä -pitoisuudet (symbolit) vuonna 2018.

Taulukko 5.44. Letkunsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Letkunsuo, KEM1	Tarkkailupisteiden valuma-alat:					Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa					14,7 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					10,7 ha										
												Yhteensä					25,4 ha									
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		
		jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
*) Poikkeusnäyte	pvm			mg/l			µg/l			µg/l			mg/l O ₂											mg/l		
6.2.2018	1.1. - 9.3.	15,3	25,0	8,8	6,0	32	900	920	-2	48	50	-4	43	43	0	5,6	5,6	170	170	120	120	23	23	2,8	2,8	
9.4.2018	10.3. - 14.4.	31,7	80,0	15	21	-40	1100	1200	-9	46	60	-30	28	24	14	5,4	5,8	130	180	290	360	12	14	1,8	2,7	
19.4.2018	15.4. - 24.4.	24,4	22,3	68	18	74	1800	1400	22	110	56	49	19	16	16	6,2	5,7	480	290	550	450	13	5,0	5,3	1,7	
29.4.2018	25.4. - 30.4.	9,1	40,0	21	18	14	1100	970	12	120	65	46	30	39	-30	6,1	5,6	190	120	46	110	14	17	4,0	2,8	
2.5.2018	1.5. - 9.5.	33,2		71	79	-11	1300	1200	8	95	94	1	42	39	7	5,1	5,3	140	140	310	240	12	12	5,7	3,4	
16.5.2018	10.5. - 23.5.	2,6	4,5	38	27	29	2300	1600	30	99	51	48	52	37	29	6,4	5,7	780	350	79	190	6,0	<2	8,4	5,4	
30.5.2018	24.5. - 31.7.	2,6	0,8	35	1,7	95	1500	490	67	280	18	94	29	9,0	69	6,9	2,9	13	160	5,1	54	58	<2	6,4	54	
27.6.2018																										
5.9.2018																										
2.10.2018	1.8. - 24.10.	10,1	1,8	9,4	8,5	10	780	860	-10	76	59	22	16	41	-156			20	21	16	13	26	16	2,3	3,3	
15.11.2018	25.10. - 28.11.	9,3	10,0	30	13	57	1200	1300	-8	110	57	48	26	52	-100	6,2	5,6	100	49	300	370	31	14	3,4	2,8	
12.12.2018	29.11. - 31.12.	9,8		10	8,2	18	1400	1400	0	130	83	36	32	47	-47			230	100	340	330	37	16	2,2	2,2	
Keskiarvo	(n=12)	12,4	23,1	30,6	20,0	35	1338	1134	15	111	59	47	32	35	-9	6,0	5,3	225	158	206	224	23	12	4,2	8,1	
Mediaani			16,2	26	16		1250	1200		105	58		30	39		6,2	5,6	155	150	205	215	19	14	3,7	2,8	
Minimi			0,8	8,8	1,7		780	490		46	18		16	9		5,1	2,9	13	21	5,1	13	6,0	1,0	1,8	1,7	
Maksimi			80,0	71	79		2300	1600		280	94		52	52		6,9	5,8	780	350	550	450	58	23	8,4	54,0	
2017	(n=16)	15,8		30	19	36	1329	941	29	114	50	56	31	15	52		4,6		268		161,4		29	9,1		11,5
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	12,0	
2015	(n=13)	8,9		29	24	12	1460	1408	0	95	117	17	24	23	4	6,5	5,1									
Lisähuomioita:		27.6. ja 5.9. 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.				36	23	35	1385	1128	19	117	58	51	30	32	-6											
01.12. - 31.03.				9	7	24				89	67	25	38	45	-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 2018 Haaranojan vedenlaatu oli pääosin vuosien 2011-2017 keskitasoa parempi. Veden laadussa ei ole todettavissa selvää muutosta tarkkailujaksolla 2011–2018 (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
Letkunsuo			
V19 Haaranoja	35.924 Ypäjoen va	59,4	6750646-295183
V20 Ypäjoki 0,2	35.924 Ypäjoen va	59,4	6749277-293049

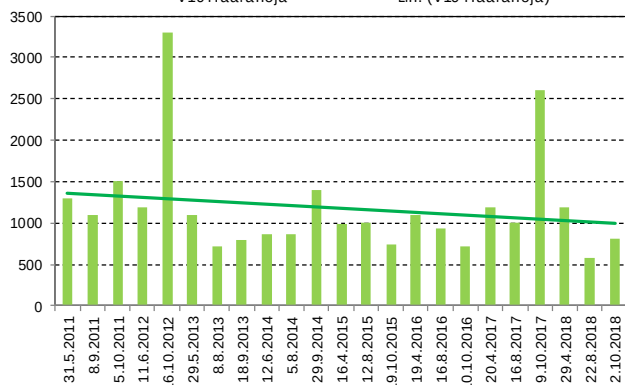
Ypäjoen asema sijaitsee joen alajuoksulla ennen sen laskua Loimijokeen. Ypäjoen valuma-alue on voimakkaasti maatalousvaltainen. Ypäjoen vedenlaatu on ollut keskimäärin hyvin samankaltaista kuin Haaranojan vedenlaatu. Vuonna 2018 Ypäjoen vesi oli hieman sameampaa ja kiintoainepitoisempaa kuin Haaranojan vesi. Ravinnepitoisuudet olivat keväällä ja syksyllä hieman korkeampia kuin Haaranojassa mutta kesällä matalampia. Ypäjoen 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 2018 erittäin vähäiset (kok.N 7 µg/l, kok.P 0,4 µg/l, kiintoaine 0,1 mg/l, COD_{Mn} 0,2 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 kiintoaineen että fosforin ja typen osalta alle 0,5 %.

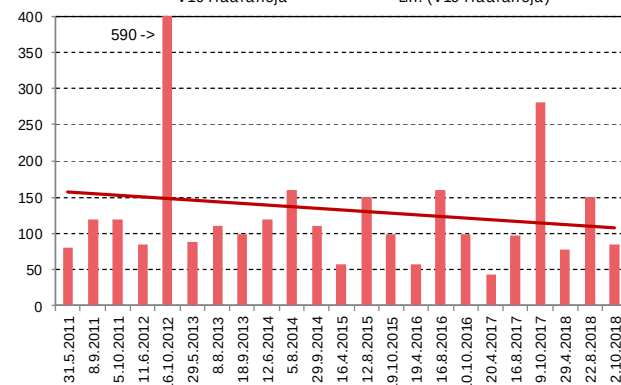
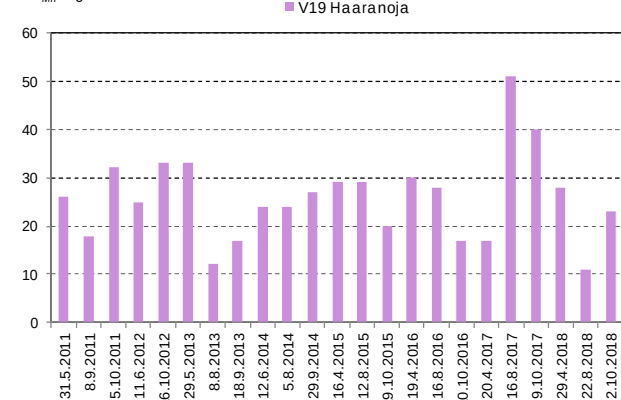
Taulukko 5.46. Haaranajan ja Ypäjoen veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2010–2017 keskiarvoina.

Letkunsuo	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
V19 Haaranoja													
29.04.2018	4,5	32	14	6,4	6,8	28	260	1200			78		2900
22.08.2018	11,9	29	12	25,7	7,5	11	130	590	42	18	150	47	2500
02.10.2018	7,6	15	7,0	13,9	7,0	23	220	820			85		2600
Keskiarvo 2018	8	25	11	15	7,1	21	203	870			104		2667
2011- 2017 (n = 20-7)													
Keskiarvo	10,6	46	20	14,9	7,1	27	290	1223	135	33	137	52	3185
- minimi	1,9	11	3	6,7	6,4	12	140	720	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													
29.04.2018	5,1	43	22	8,7	7	22	230	1300			96		3400
22.08.2018	14,4	30	14	25,9	7,7	8,5	82	440	33	8	86	26	1900
02.10.2018	7,6	30	12	14,2	7,3	18	190	830			100		2800
Keskiarvo 2018	9,03	34	16	16	7	16	167	857			94		2700
2010 - 2017 (n = 26-17)													
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	13	80	660	5	2	55	18	420
- maksimi	20,5	150	70	22,7	7,8	43	600	3600	1900	270	310	160	11000

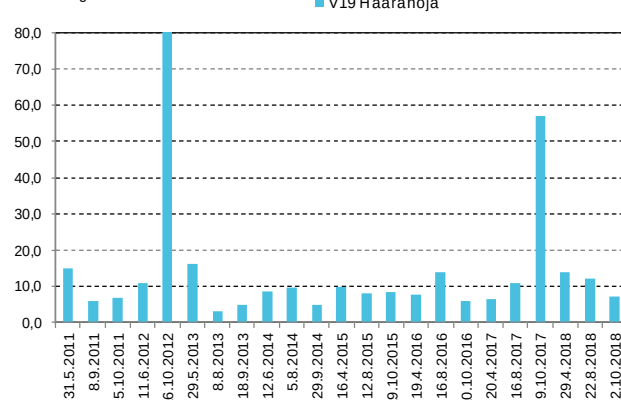
µg N/l



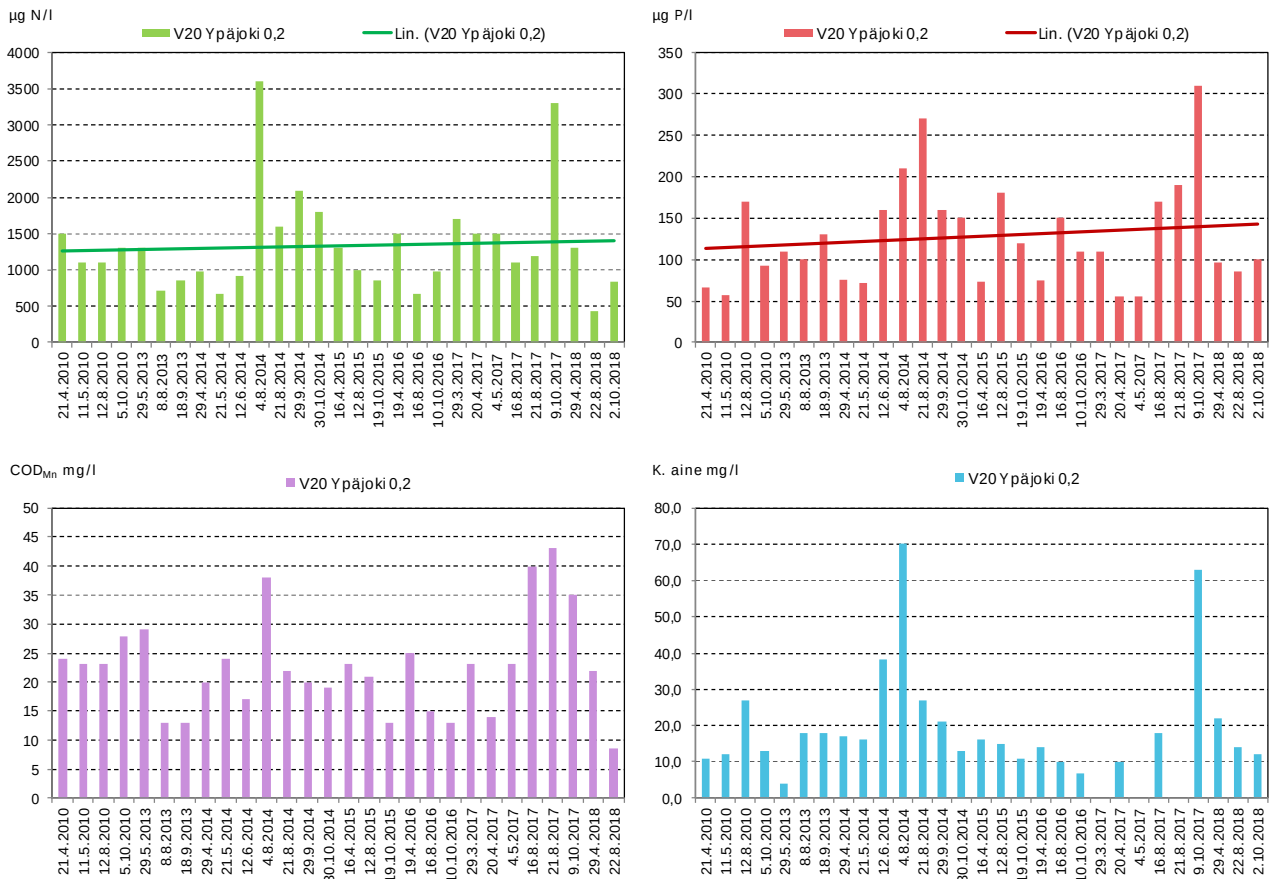
µg P/l

COD_{Mn} mg/l

K. aine mg/l



Kuva 5.30. Haaranajan veden laadun kehitys vuosina 2011–2018.



Kuva 5.31. Ypäjoen veden laadun kehitys vuosina 2010–2018.

6. TARKKAILUTULOKSET / Paimionjoen vesistöalue (27)

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

Hämeen ELY-keskuksen alueen soista Paimionjoen vesistöalueella sijaitsee Tammelassa sijaitseva Koivansuo (tuotannossa vuonna 2018 41 ha). Lisäksi Paimionjoen vesistöalueella sijaitsee Tarvasjoella oleva Juvanrahka, joka kuuluu sijaintinsa puolesta Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueeseen. Juvanrahkan kuivatusvedet johdetaan Heinojan kautta Paimionjokeen.

6.1 Paimionjoen keskiosan alue (27.04)

6.1.1. Koivansuo (Tammela)

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

Taulukko 6.1. Koivansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

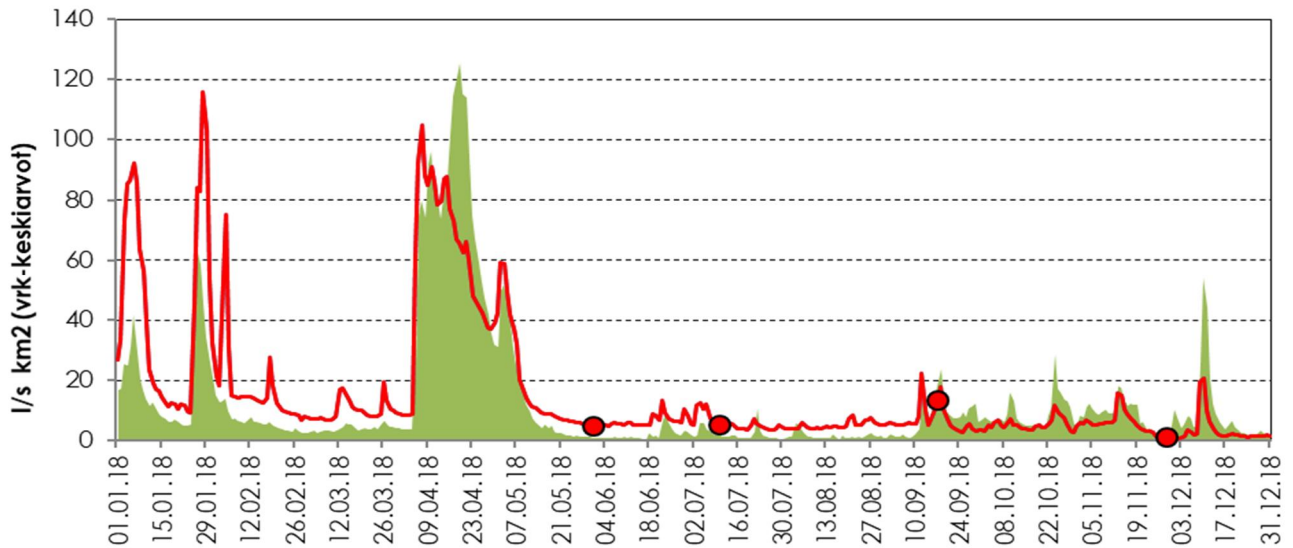
Koivansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	27 Paimionjoen vesistöä	27.04 Paimion va	27.043 Pajulanjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	31.12.2003	85/2003/3	LSY-2001-Y-280	Hämeen ELY
	29.5.2009	45/2009/4	LSY-2009-Y-43	
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	26.9.2005	05/0210/2		
Tarkkailuvuorotteet	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 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	51,0	41,0	11.5.-11.8.2018	62

6.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Koivansuolla ei ole jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten sen vuoden 2018 keskivirtaama (7,9 l/s) ja keskivaluma (15,5 l/skm²) on arvioitu Hämeen ELY-keskuksen alueen vertailukelpoisten pintavalutuskenttien keskivalumalla. Valumat olivat suurimmillaan tammikuussa ja huhtikuussa (kuva 6.1).

Koivansuon pintavalutuskentältä lähteneestä vedestä saatiin vuonna 2018 vain yhdet näytteet (taulukko 6.3). Ainepitoisuudet olivat edellisvuosien keskitasoa korkeampia. Ravinnepitoisuudet eivät olleet voimakkaasti koholla luonnonvesien tasosta, mutta humusta vedessä oli kemiallisen hapenkulutuksen arvon perusteella runsaasti. Puhdistustehot olivat vuoden 2018 havaintokerralla heikompia kuin aiempina vuosin keskimäärin. Pintavalutuskentältä lähtenyt vesi oli hapanta (pH 4,0), mutta myös luonnontilaisilla rahkasoilla voi esiintyä hyvin alhaisia pH-arvoja. Alapuolisella näytepisteellä oli virtausta ja siten huuhtoumia vain syyskuun havaintokerralla (kuva 6.2).

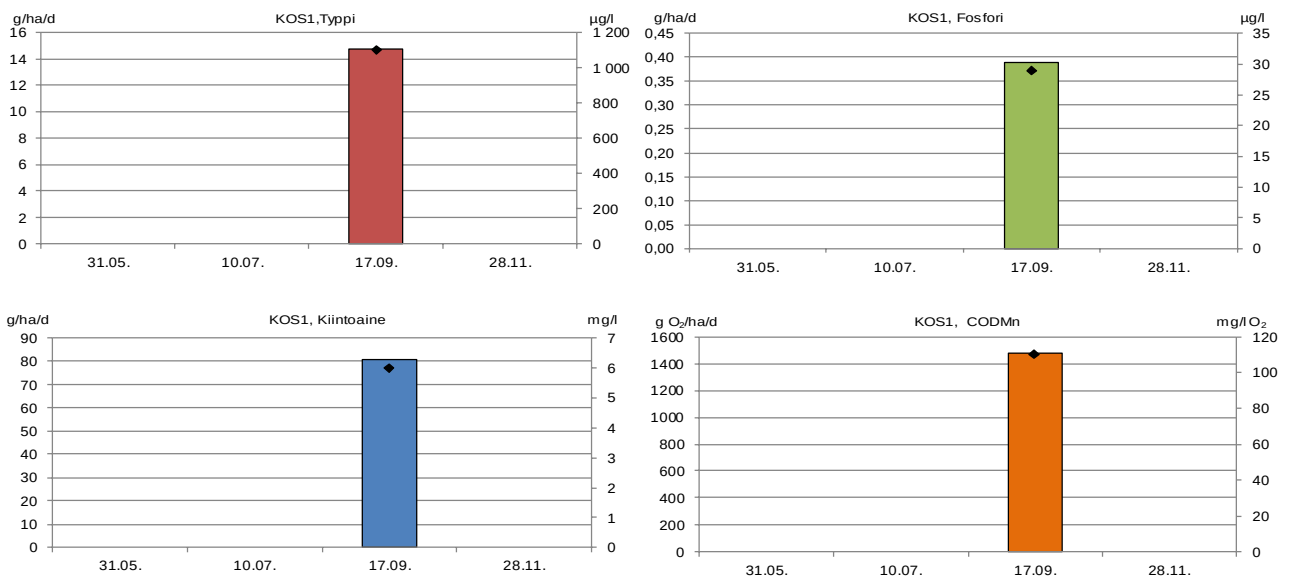
Kiintoaineen ja ravinteiden osalta brutto-ominaiskuormitukset (g/ha d) jäivät tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden keskitasoa pienemmiksi (taulukko 6.2). Humusta purkautui runsaasti. Edellisvuoden nähden kuormitus oli ravinteiden osalta hieman pienempää ja kiintoaineen ja humusaineiden osalta suurempaa. Vuoden 2018 kuormituslaskelma perustuu yhden havaintokerran ainepitoisuuksiin.



Kuva 6.1. Koivansuolle arvioidut valumat 1.1.2018–31.12.2018. 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 6.2. Koivansuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Koivansuo	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
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
2015	45	7	0,12	408	680	103	1,8	6102
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 6.2. Koivansuon turvetuotantoalueen typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) v. 2018.

Taulukko 6.3. Koivansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella ja alapuolella 1.1.2018 – 31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille, kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Koivansuo, PVK1	Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa				41,0 ha																			
Vesien käsittely:	Pintavalutus	Alapuoli 51,0 ha				Levossa				0,0 ha																			
Vesistöalue:	27.043 Pajulanjoen va	Yläpuoli 48,5 ha				Valmistelussa				0,0 ha																			
Purkuvesistö:	Pajulanjoki-Paimionjoki					Poistunut				0,0 ha																			
						Yhteensä				41,0 ha																			
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.	
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
				mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂											mg/l		mS/m	
31.5.2018 10.7.2018 17.9.2018 28.11.2018	1.1. - 31.12.	15,5	0,1	12	6,0	50			1500	1100	27	51	29	43	87	110	-26	5,8	4,0	560	80	<5	<5	9	<2	4,7	1,3	3,7	5,0
Keskiarvo	(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
Mediaani			0,1	12	6,0				1500	1100		51	29		87	110		5,8	4,0	560	80	2,5	2,5	9,0	1,0	4,7	1,3	3,7	5,0
Minimi			0,1	12	6,0				1500	1100		51	29		87	110		5,8	4,0	560	80	2,5	2,5	9,0	1,0	4,7	1,3	3,7	5,0
Maksimi			0,1	12	6,0				1500	1100		51	29		87	110		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)	12,0		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		
2015	(n=5)	11,6		10	3,5	68			1717	726	56	75	15	78	50	56	-19	5,0	4,6										
Lisähuomioita:	31.5., 10.7. ja 28.11. näytekerroilla ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten näytteitä ei otettu.																												

6.1.1.2 Koivansuon vesistötarkkailu

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

Taulukko 6.4. Koivansuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

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

Koivanlammin veden laatua on tutkittu vuonna 2009 (ennakkonäyte) sekä vuodesta 2013 alkaen (taulukko 6.5). Vesi on hapahkoa ja väriltään erittäin tummaa humusvettä. Happiongelmia on esiintynyt sekä talvi- että kesäaikaan ja vesi on ajoittain ollut lähes hapetonta myös pinnan lähellä (kuva 6.3). Näin oli myös talvella 2018, jolloin happitilanne oli erittäin huono. Kesällä 2018 happea oli pinnassa, mutta ei pohjalla.

Koivanlammin vedenlaatu oli vuonna 2018 aiempien vuosien keskitason kaltainen. Typeä oli hieman keskimääräistä vähemmän ja fosforia ja rautaa hieman keskimääräistä enemmän. Kesällä typpipitoisuus oli alhainen ja fosforipitoisuus ja klorofyllin määrä osoittivat lievää rehevyyttä.

Taulukko 6.5. Koivanlammin veden laatu (1 m) vuosina 2013–2018.

Koivansuo	Lt. oC	*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 ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V11 Koivanlammi																
28.03.2018	2	2,6	<0,2	<1	2,2	4,0		5,5	55	520	920			39		6300
22.08.2018	16	1,5	5,3	54	2,3	3,6	9,7	6,2	35	280	570	7,3	67	22	4	4100
Keskiarvo 2018	9,0	2,1	<2,8	<28	2,3	3,8	9,7	5,9	45	400	745			30,5		5200
2013 - 2017 (n = 10-3)																
Keskiarvo	8,2	5,0	2,0	18	5,2	3,7	15	5,7	39	381	918	8	52	27	2	4160
- 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	47	600	1300	12	180	44	3	7400



Kuva 6.3. Koivaniemessä typpi-, fosfori-, COD_{Mn}-, kiintoaine- ja happipitoisuudet 2013–2018.

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

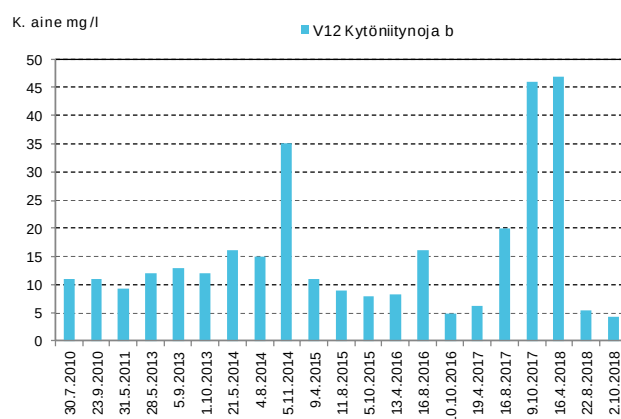
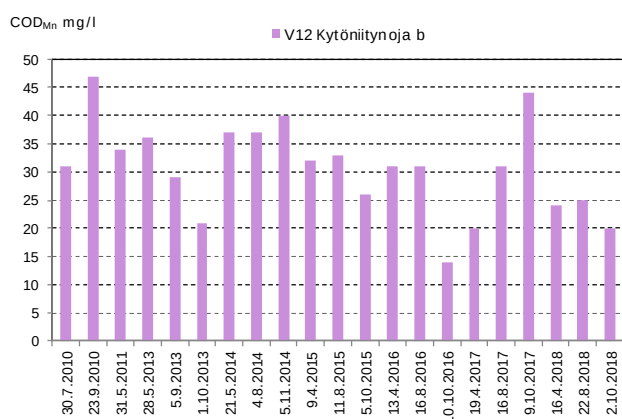
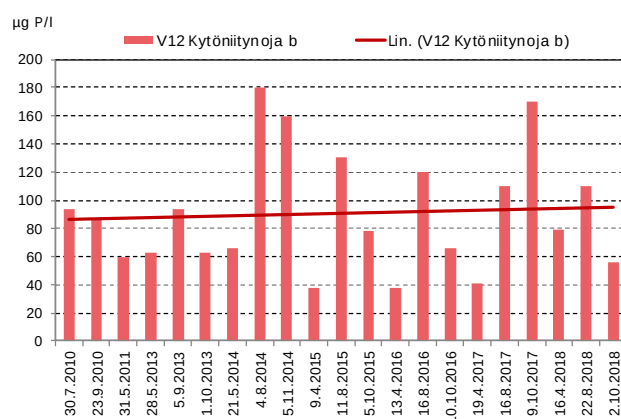
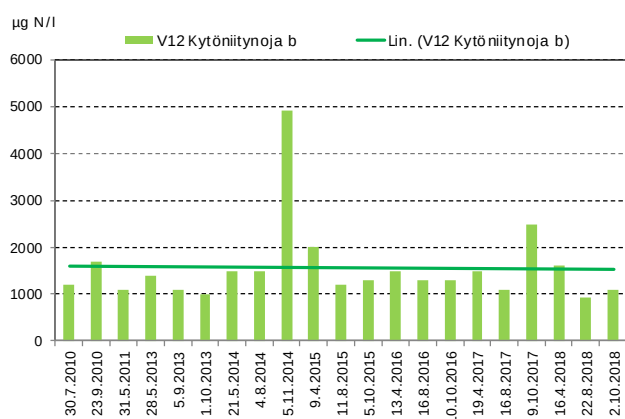
Vuonna 2018 vesi oli laadultaan aiempien vuosien kaltaista. Ravinnepitoisuudet olivat hieman keskitasoa pienempiä. Tyypeä oli keskimäärin 1213 µg/l, fosforia 82 µg/l ja kiintoainetta 19 mg/l. Pitoisuudet olivat Kytöniitynojan aiempaan tapaan suurempia kuin Koivansuon pintavalutuksesta lähteessä vedessä.

Koivansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset Pajulanjokeen olivat keskivirtaamatilanteessa hyvin vähäiset (liite 5). Kiintoainepitoisuuden osalta vaikutus oli 0,03 mg/l, typen osalta 4,7 µg/l, fosforin osalta 0,1 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,5 mg/l.

Vuonna 2018 Koivansuon kuormituksen osuus Pajulanjoen alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli alle 0,5 % (liite 5).

Taulukko 6.6. Koivansuon alapuolisen Kytöniitynojan veden laatu vuosina 2010–2018.

Koivansuo	Virt. m ³ /s	Lt. °C	*Sameus FNU	*K. aine mg/l	*Sähkönj mS/m	*pH	*COD _{Mn} mg/l O ₂	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO ₂₃ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	*LiPO ₄ µg/l	*Fe µg/l
V12 Kytöniitynoja b														
16.04.2018	0,06	2,3	38	47	4,7	6,4	24	210	1600			79		3800
22.08.2018	0	11,7	34	5,4	9,5	7,3	25	270	940	570	19	110	49	4900
02.10.2018	0,01	7	19	4,2	9,6	7,2	20	200	1100			56		3300
Keskiarvo 2018	0,02	7,0	30	19	7,9	7,0	23	227	1213			82		4000
2010 - 2017 (n = 18-8)														
Keskiarvo		9,3	25	15	8,5	6,9	32	278	1617	296	41	92	46	3900
- minimi		1,0	9	5	6,0	6,4	14	150	1000	5	24	38	18	1900
- maksimi		17,8	90	46	11,4	7,2	47	470	4900	550	71	180	77	6700

Kuva 6.4. Koivansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2010–2018.

7. TARKKAILUTULOKSET / Porvoonjoen vesistöalue (18)

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

Hämeen ELY-keskuksen toimialueella Vapo Oy:llä oli Porvoonjoen vesistöalueella vuonna 2018 vain Hollolan Hirvisuon turvetuotantoalue (27,1 ha).

7.1 Luhdanjoen valuma-alue (18.05)

7.1.1. Hirvisuo (Hollola)

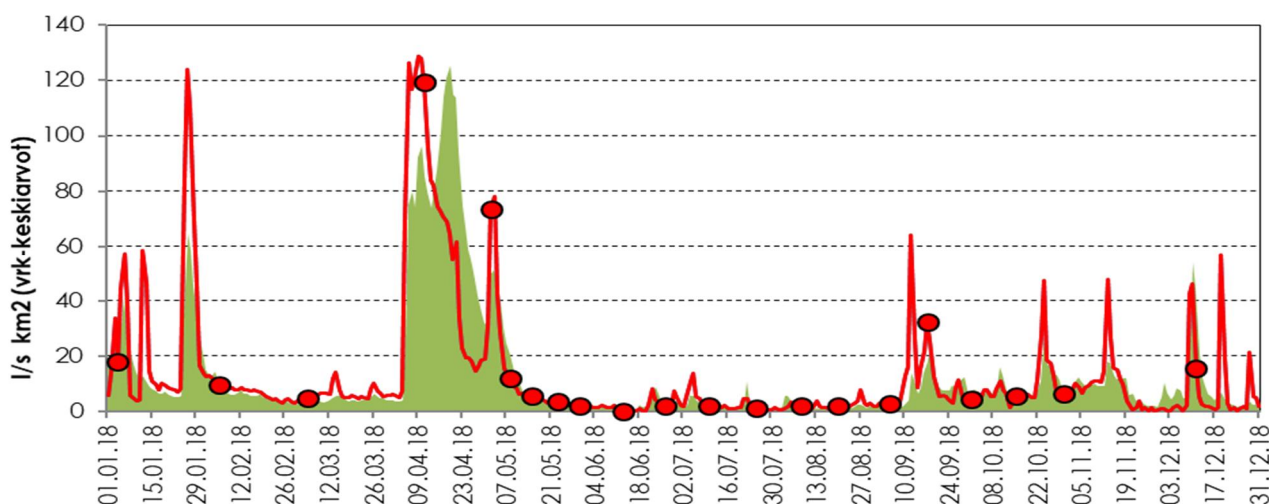
Hirvisuo sijaitsee Porvoonjoen vesistöalueen Luhdanjoen Hahmajoen valuma-alueella (18.056). Hirvisuon kuivatusvedet johdetaan kemiallisen käsittelyn jälkeen Varsaojan kautta Hahmajärveen ja edelleen Hahmajoen kautta Porvoonjokeen. Hirvisuon sijaintiin ja toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla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

Taulukko 7.1. Hirvisuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

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
Tarkkailuvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2009)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1986	1987	27,2	0,0
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	29,7	27,1	21.5.-7.8.2018	41

7.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Hirvisuolla ei ole käytössä jatkuvaa virtaamamittausta. Hirvisuon tuotantoalueen vuosikuormitus on arvioitu kemikalointiaseman alapuoliselta tarkkailupisteeltä mitattujen pitoisuuksien sekä Hämeen ELY-keskuksen alueen vertailukelpoisten kemikalointiasemien keskivalumien perusteella. Keskivalumaksi muodostui 13,0 l/skm² ja keskivirtaamaksi 3,9 l/s.



Kuva 7.1. Hirvisuon valuma ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

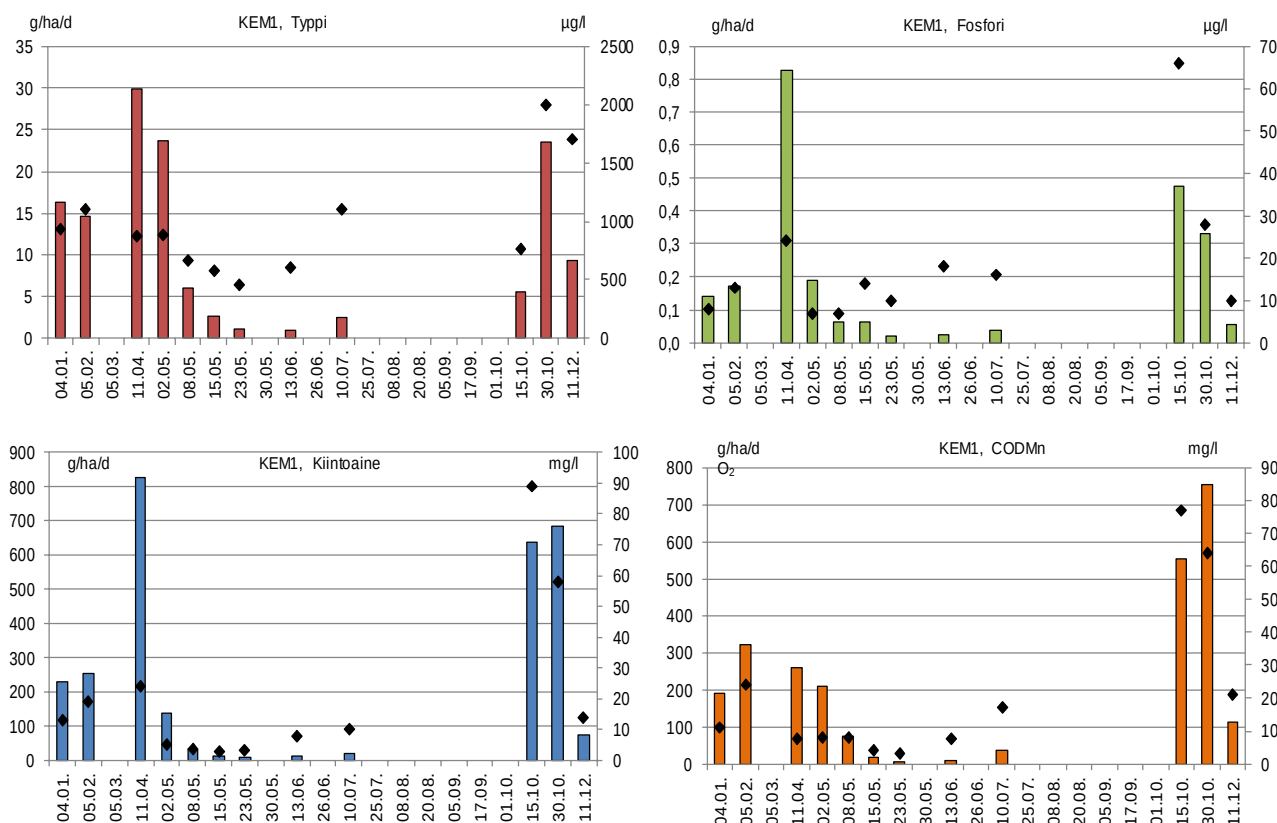
Kemikaloinnista lähtevän veden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli edellisvuosia suurempi (taulukko 7.3). Keskiarvoa kohottivat lokakuun korkeat pitoisuudet. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet eivät olleet korkeita. Keskimääräinen typpipitoisuus oli edellisvuosia pienempi ja keskimääräinen fosforipitoisuus vastasi edellisvuosien tapaan luonnontilaista purovettä. Myöskään keskimääräinen COD_{Mn}-arvo ei ollut korkea.

Ravinteiden ja COD_{Mn}:n osalta puhdistusteho oli hyvä, kiintoaineen osalta vaatimattomampi (taulukko 7.3). Kemikalointiasemalta lähtevä vesi oli hapanta. Huuhtoumat olivat suurimmillaan keväällä ja lokakuussa (kuva 7.2), jolloin mitattiin kemikaloinnista huolimatta korkeita pitoisuuksia.

Hirvisuon brutto-ominaiskuormitus oli pienempää kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotanto-alueilla keskimäärin (taulukko 7.2). Edellisvuoteen nähden kiintoaine- ja fosforikuormitus oli runsaampaa ja typpi- sekä humuskuormitus vähäisempää.

Taulukko 7.2. Hirvisuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

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
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
2015	173	16	0,29	493	1715	162	2,9	4877
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 7.2. Hirvisuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) kemikalointikäsitellyn alapuolella vuonna 2018.

Taulukko 7.3. Hirvisuon valumavesien laatu kemikalointikäsitteilyn ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde: Hirvisuo, KEM1 Tarkkailupisteiden valuma-alat: Kuormittavat pinta-alat: Tuotannossa 27,1 ha Vesien käsittely: Kemiallinen Alapuoli 29,7 ha Vesistöalue: 18.056 Hahmajoen va Yläpuoli 29,7 ha Purkuvesistö: Varsaoja-Hahmajärvi Levossa 0,0 ha Valmistelussa 0,0 ha Poistunut 0,0 ha Yhteensä 27,1 ha																			
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		Rauta	
	pvm	l/skm ²	Hetk. l/s	Yp mg/l	Ap	red %	Yp µg/l	Ap	red %	Yp µg/l	Ap	red %	Yp mg/l O ₂	Ap	red %	Yp	Ap	Yp mg/l	Ap
*) Poikkeusnäyte																			
4.1.2018	1.1. - 20.1.	20,3	22,3	1,8	13	-622	1300	930	28	17	8	53	45	11	76	4,2	3,4	0,7	9,0
5.2.2018	21.1. - 9.3.	15,5	0,10	52	19	63	2100	1100	48	<5	13	-420	130	24	82	4,2	3,3	8,4	25
5.3.2018																			
11.4.2018	10.3. - 21.4.	39,8	25,3	1,7	24	-1312	550	870	-58	13	24	-85	13	7,6	42	4,4	3,7	0,6	7,5
2.5.2018	22.4. - 5.5.	31,1	22,3	12	5,2	57	1500	880	41	34	7	79	58	7,9	86	4,3	3,3	2,1	15
8.5.2018	6.5. - 11.5.	10,7	0,14	8,8	3,8	57	1300	660	49	37	7	81	65	8,2	87	4,2	3,2	2,5	20
15.5.2018	12.5. - 19.5.	5,1	0,02	10	2,6	74	1100	580	47	51	14	73	72	4,2	94	4,2	3,1	2,7	17
23.5.2018	20.5. - 2.6.	2,5	0,04	19	3,3	83	1700	460	73	89	10	89	76	3,4	96	4,3	3,1	3,3	14
30.5.2018																			
13.6.2018	3.6. - 26.6.	1,7	0,03	26	7,7	70	1600	600	63	120	18	85	82	7,5	91	4,5	3,1	5,3	17
26.6.2018																			
10.7.2018	27.6. - 27.8.	2,6	0,08	3,0	10	-233	1900	1100	42	39	16	59	120	17	86	4,2	3,3	3,3	13
25.7.2018																			
8.8.2018																			
20.8.2018																			
5.9.2018																			
17.9.2018																			
1.10.2018																			
15.10.2018	28.8. - 22.10.	8,3	0,040	180	89	51	1600	760	53	94	66	30	270	77	71	4,2	3,4	31	12
30.10.2018	23.10. - 20.11.	13,6	0,003	21	58	-176	2900	2000	31	33	28	15	150	64	57	4,2	3,4	5,5	9,1
11.12.2018	21.11. - 31.12.	6,3	0,23	8,0	14	-75	2400	1700	29	35	10	71	90	21	77	4,3	3,3	3,6	10
Keskiarvo	(n=21)	13,0	5,9	29	21	27	1663	970	42	47	18	61	98	21	78	4,3	3,3	5,7	14,1
Mediaani			0,1	11	12		1600	875		36	14		79	10		4,2	3,3	3,3	13,5
Minimi			0,0	1,7	2,6		550	460		3	7		13	3		4,2	3,1	0,6	7,5
Maksimi			25,3	180	89		2900	2000		120	66		270	77		4,5	3,7	31	25
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	13,4
2016	(n=11)	12,0		23	8,3	38	1756	1173	31	54	9	75	89	15	81	4,3	3,1	4,6	19,0
2015	(n=12)	13		15	8,8	-77	1783	1060	41	62	17	77	98	32	72	4,2	3,4		
Lisähuomioita:	5.3., 30.5., 26.6., 25.7., 8.8., 20.8., 5.9., 17.9. ja 1.10. alapuolisella pisteellä ei virtausta, joten näytteitä ei otettu,																		

7.1.1.2 Vesistötarkkailu

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

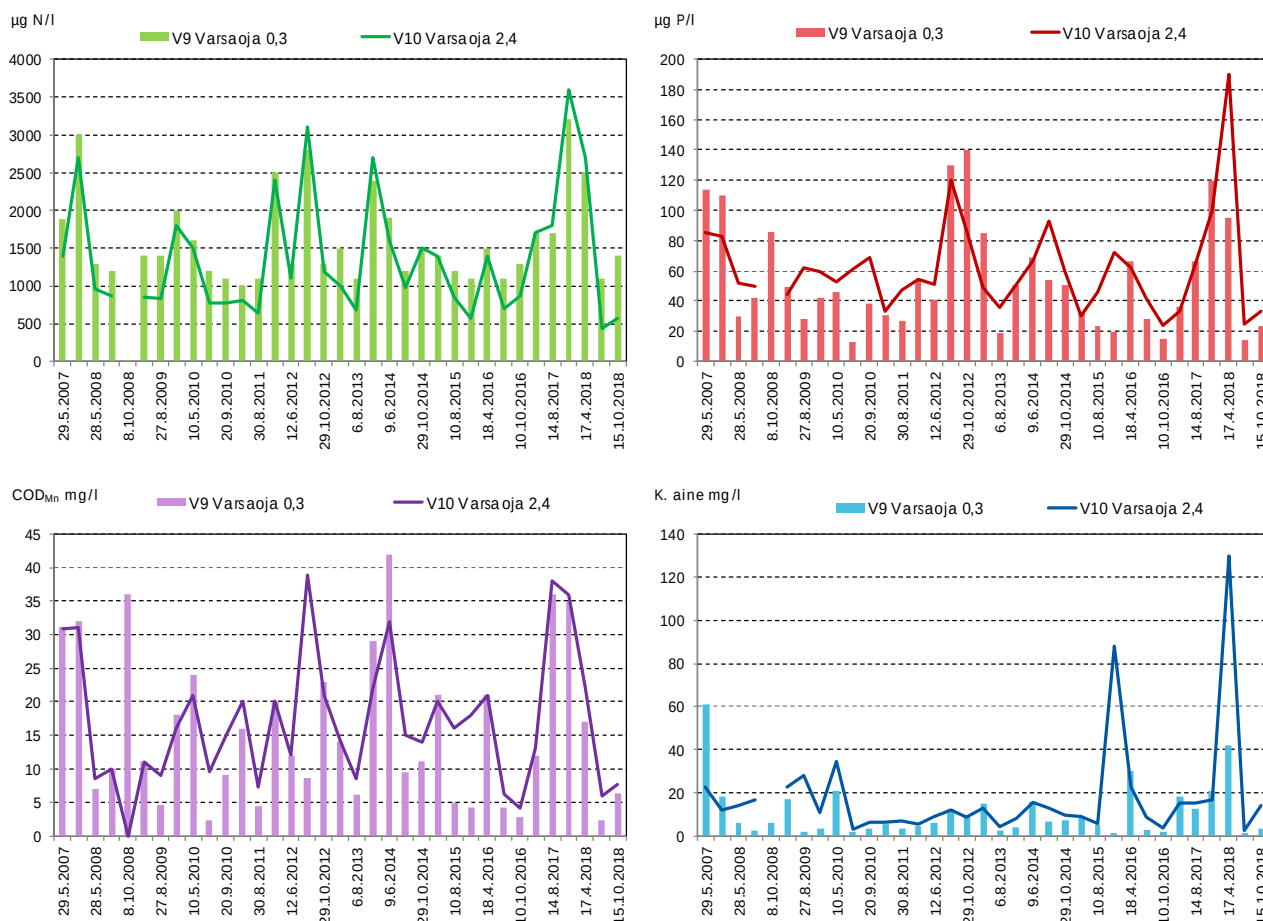
Taulukko 7.4. Hirvisuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

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

Varsaojan vesi on peruslaadultaan erittäin ravinteikasta ja kiintoainepitoista humusvettä (taulukko 7.5). Veden happamuustaso on lähellä neutraalia. Vuonna 2018 Varsaojan vesi oli yläpuolisella asemalla (V10) keskimääräistä sameampaa, ja kokonaisfosfori- ja rautapitoisuudet olivat keskimääräistä korkeampia. Hirvisuolta tulevien kuivatusvesien vaikutus näkyi Varsaojassa lähinnä typpipitoisuuksien kohoamisena alapuolisella asemalla (V9) (kuva 7.3). Kokonaisfosfori- ja rautapitoisuudet sitä vastoin laskivat ja sameus vähentyi yläpuoliseen asemaan nähden.

Taulukko 7.5. Hirvisuon virtavesitarkkailupisteiden veden laatu vuonna 2018 ja vuosina 2007–2017 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														
17.04.2018	3	0,4	50	42	5,5	6,4	17	160	2500			95		3400
20.08.2018	0,002	13,3	1,6	1,2	11	6,9	2,4	16	1100	830	12	14	<2	180
15.10.2018	0,05	7,7	4,7	3,4	12	6,6	6,4	56	1400			24		680
Keskiarvo 2018	1,0	7,133	19	16	9,5	6,6	8,6	77	1667			44		1420
2007 - 2017 (n = 32-18)														
Keskiarvo		9,2	14	11	10,3	6,8	16	119	1559	997	53	55	12	1125
- minimi		1,7	2	1	6,3	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	3000
V10 Varsaoja 2,4														
17.04.2018	3	0,4	120	130	5,1	6,3	22	200	2700			190		7100
20.08.2018	0,002	11,1	6	3	12,4	7,1	6	45	440	140	15	25	9	670
15.10.2018	0,012	7,6	15	14	14,3	7,2	7,7	55	580			33		1200
Keskiarvo 2018	1,0	6,4	47	49	11	7	12	100	1240			83		2990
2007 - 2017 (n = 31-17)														
Keskiarvo		9,5	20	15	10,6	7,0	18	125	1389	622	31	59	18	1422
- minimi		1,7	5	3	6,1	6,3	4	30	570	93	8	24	8	540
- maksimi		19,0	130	88	20,7	7,6	39	290	3600	1800	93	120	35	5600



Kuva 7.3. Varsaojan kokonaistyyppi, kokonaisfosfori-, humus- ja kiintoainepitoisuudet Hirvisuon yläpuolella (V10) ja alapuolella (V9) vuosina 2007–2018.

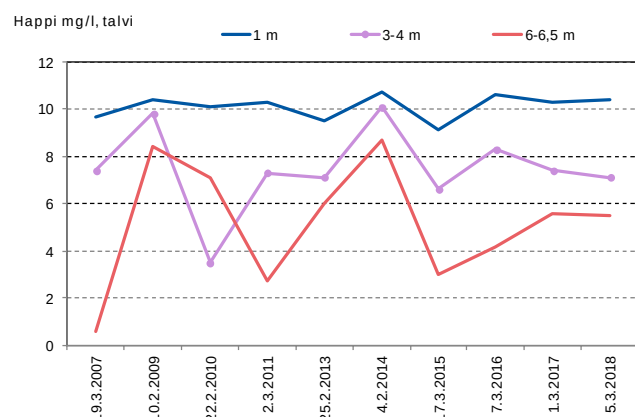
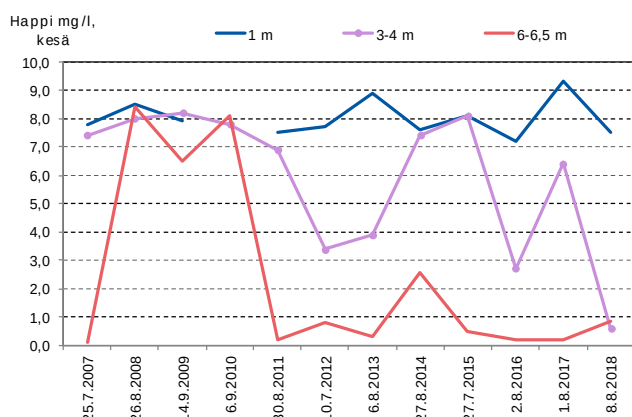
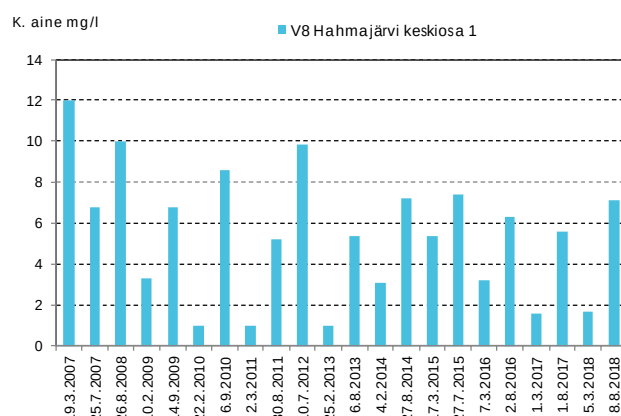
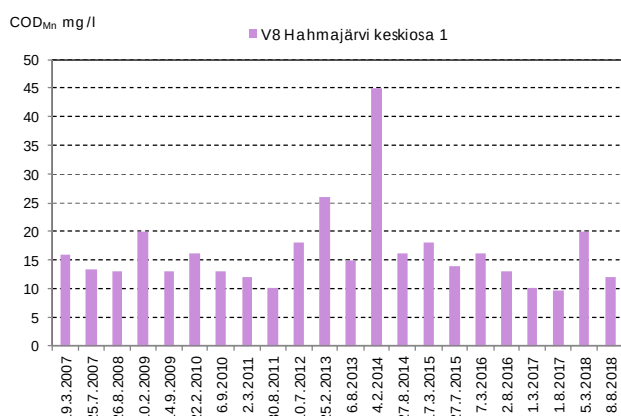
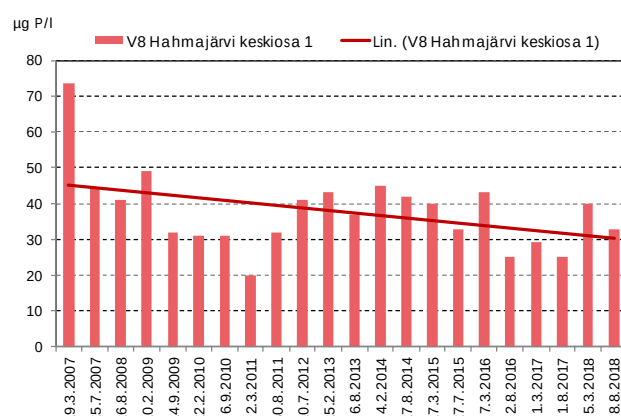
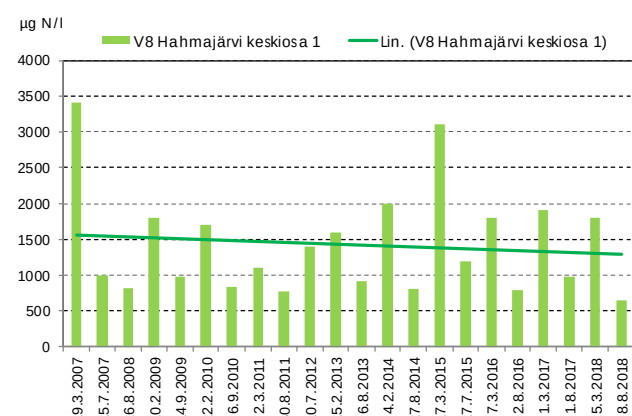
Hahmajärvi on suurehko (92,2 ha) ja syvähkö järvi, jonka suurin syvyys on noin 9 metriä. Vuonna 2018 vedenlaatu oli keskimäärin aiempien vuosien keskitason kaltainen (taulukko 7.6). Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli kesällä reheville vesille tyypillisellä tasolla. Rehevyyttä kuvasti myös levätuotannon runsaudesta kertova korkea klorofyllipitoisuus. Maaliskuussa 2018 happitilanne oli kokonaisuudessaan hyvä ja happea riitti myös pohjalla hyvin. Elokuussa tilanne oli heikompi, sillä alusveden happipitoisuus oli alentunut. Järven alusvedessä on esiintynyt happiongelmia aiemminkin (kuva 7.4). Pitkällä ajalla tarkasteltuna etenkin järven fosforipitoisuus on laskusuuntainen.

Hirvisuon kuivatusvesien vaikutukset Hahmajoen valuma-alueen veden laatuun ovat teoreettisten pitoisuuslisäysten perusteella vähäisiä. Keskivirtaaman (390 l/s, WSFS-vemala) perusteella Hirvisuon vesistökuormituksen (brutto) teoreettiset pitoisuuslisäykset Hahmajoen valuma-alueella olivat kiintoaineen osalta 0,3 mg/l, kokonaistypen osalta 11 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,2 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) 0,3 mg/l O₂.

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

Taulukko 7.6. Hahmajärven veden laatu (1 m) vuonna 2018 ja vuosina 2007–2017 keskiarvoina.

Hirvisuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*K. aine	*Sähkonj	*Klorof.	*pH	*COD _{Mn}	*Väri	*Kok.N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	°C	FNU	mg/l	%	mg/l	mS/m	µg/l		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V8 Hahmajärvi keskiosa 1																
05.03.2018	1,3	5,8	10,4	73	1,7	7,6		6,6	20	140	1800			40		850
08.08.2018	21,4	6,2	7,5	85	7,1	7,3	22	7,4	12	59	650	<5	16	33	<2	440
Keskiarvo 2018	11,4	6,0	9,0	79	4,4	7,5		7,0	16	100	1225			37		645
2007 - 2017 (n = 20-9)																
Keskiarvo	11,0	12,0	9,0	80	5,5	8,3	21	7,1	16	95	1445	228	75	38	2	636
- minimi	0,3	1,3	7,2	67	1,0	7,2	11	6,6	10	50	770	6	17	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 7.4. Hahmajärven pintaveden (1 m) ravinne, humus- ja happipitoisuudet vuosina 2007–2018.

8. TARKKAILUTULOKSET / Kymijoen vesistöalue (14)

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

Hämeen ELY-keskuksen valvontaan kuuluvalla osalla Kymijoen vesistöaluetta Vapolla oli vain 2 turvetuotantoaluetta, joiden tuotantoalat olivat vuonna 2018 55,8 ha (Hartolan Jaakkolansuo) ja 43,2 ha (Heinolan Laviassuo, levossa).

8.1 Sysmän reitin valuma-alue (14.8)

8.1.1. Jaakkolansuo (Hartola)

Jaakkolansuo sijaitsee Kymijoen Sysmän reitin valuma-alueella (14.8), Joutsjärven-Tainionvirran (14.812) ja Kilpilammen (14.814) valuma-alueilla. Tuotantoalueen vedet johdetaan pintavalutuskäsittelyn jälkeen purkuojaa pitkin pohjoispuolella olevan Isosuon kautta Jääsjärveen ja sieltä edelleen Tainionvirtaan. Turvetuotantoalueen sijaintiin ja toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 8.1). Tuotanto oli katkolla vuosina 2013–2015.

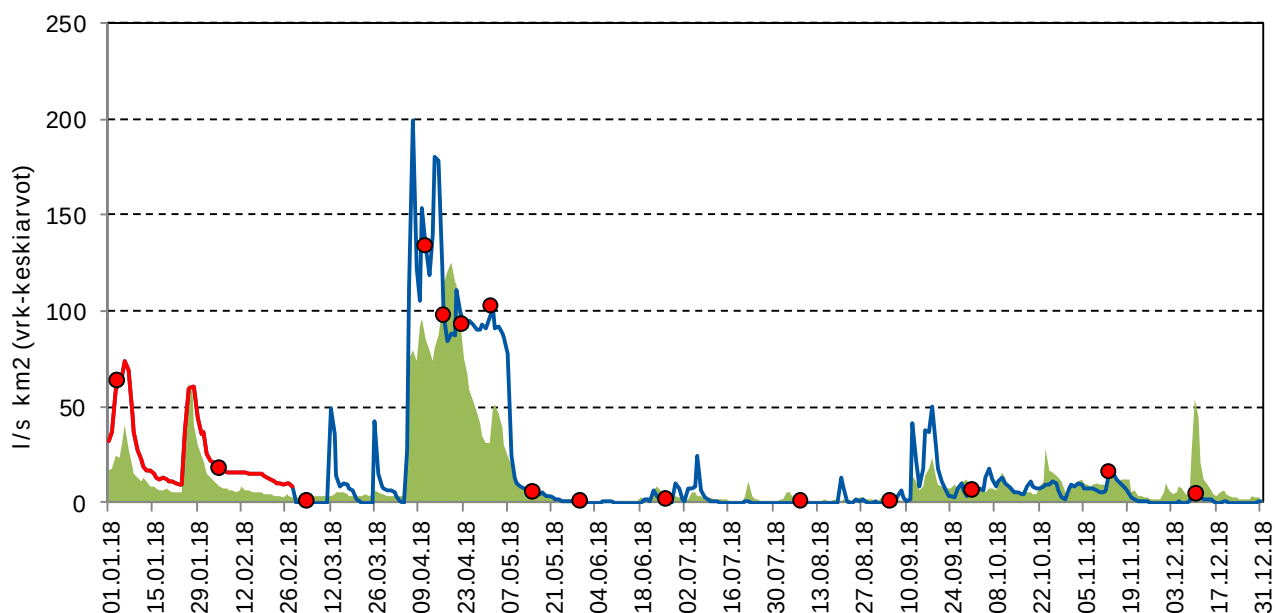
Taulukko 8.1. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

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 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	72,2	55,8	26.6. - 6.9.2018	33

8.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Jaakkolansuon pintavalutus kentän alapuolisella mittapadolla on käytössä jatkuvatoiminen virtaamamittari. Tammi- ja helmikuussa laskuoja padotti, mikä nosti veden pinnan mittakaivossa, minkä takia valumat korvattiin ajalle 1.1.-28.2.2018 Hämeen ELY:n alueen pintavalutus kenttien keskimääräisen valuma avulla. Laskuojaa syvennettiin maaliskuussa.

Vuonna 2018 keskimääräinen virtaama oli 12,4 l/s ja valuma 17,2 l/s km². Valumat olivat runsaimmillaan huhti-toukokuussa (kuva 8.1).



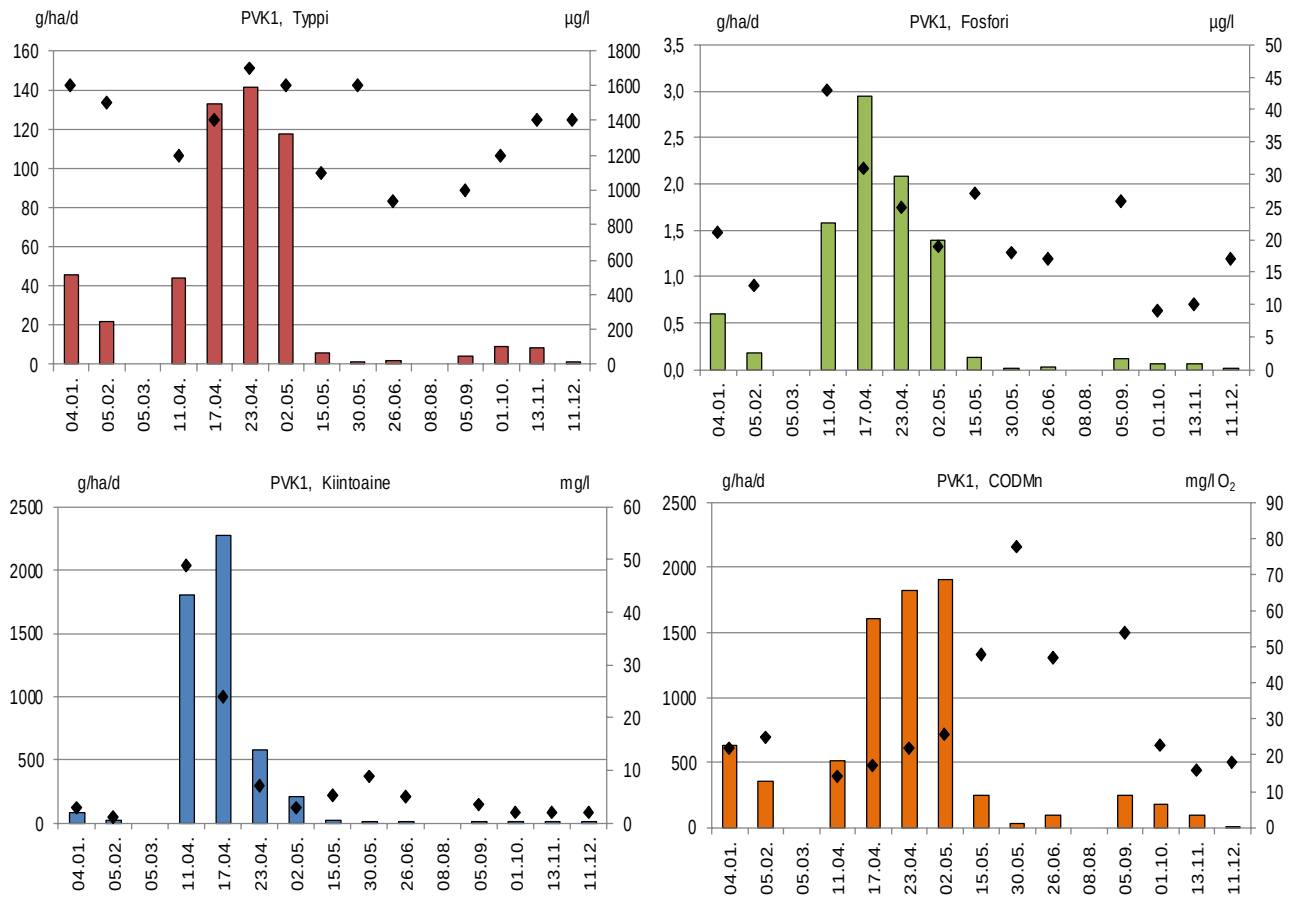
Kuva 8.1. Jaakkolansuon valuma pintavalutuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. Taustalla vihreänä on kuvattu kaikkien Vapo Oy:n Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten alueella sijaitsevien tarkkailusoiden keskimääräinen valuma. Punaiset symbolit edustavat näytteenoton ajankohtia.

Jaakkolansuon pintavalutuskentältä lähtevän veden fosforipitoisuus ja humuksen määrää epäsuorasti kuvaavan COD_{Mn}-arvon pitoisuudet olivat pääasiassa alhaisia (taulukko 8.3). Poistuvan veden kiintoainepitoisuus oli edelliseen vuoteen nähden suurempi. Kevätvaluman aikaan kiintoaineen sekä fosforin pitoisuudet olivat lähtevässä vedessä suurimmillaan. Pintavalutuskentän reduktiovaateet eivät toteutuneet kiintoaineen (50 %), kokonaistypen (20 %) tai kokonaisfosforin (50 %) osalta.

Jaakkolansuon vuoden 2018 keskimääräinen kiintoainehuuhtouma (247 g/ha d) oli selkeästi suurempi Hämeen ELY:n alueen soiden keskitasoa suurempi (taulukko 8.2). Typpi- ja fosforihuuhtoutumat olivat samaa tasoa, kun taas COD_{Mn}-huuhtoutuma jäi pienemmäksi. Huuhtoutumat olivat suurimmillaan keväällä (kuva 8.2). Vesistöön kohdistunut kiintoainekuorma kasvoi vuositason edellisvuodesta muun kuormituksen jäätyä pienemmäksi.

Taulukko 8.2. Jaakkolansuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Jaakkolansuo	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
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
2015	176	20	0,30	290	4903	552	8,4	8072
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 8.2. Jaakkolansuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) kemikalointikäsitelyn alapuolella vuonna 2018.

Taulukko 8.3. Jaakkolansuon valumavesien laatu pintavalutuscentän ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Jaakkolansuo, PVK1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:		Kuormittavat pinta-ala:		Tuotannossa		55,8 ha																				
Vesien käsittely:		Pintavalutus		Alapuoli		72,2 ha		Levossa		0,0 ha																				
Vesistöalue:		14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a		Yläpuoli		63,9 ha		Valmistelussa		0,0 ha																				
Purkuvesistö:		Jääsjärvi						Poistunut		0,1 ha																				
								Yhteensä		55,9 ha																				
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.		
	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	red %	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
*) Poikkeusnäyte																														
4.1.2018	1.1. - 20.1.	33,1	126,0	7,8	2,8	64			1900	1600	16	34	21	38	23	22	4	5,4	5,6					4,0	2,0	3,0	1,6			
5.2.2018	21.1. - 9.3.	16,5	5,0	5,6	1,3	77			1700	1500	12	27	13	52	25	25	0	6,2	5,8											
5.3.2018																														
11.4.2018	10.3. - 14.4.	42,5	44,3	60	49	18	7	6	1400	1200	14	55	43	22	14	14	0	5,4	5,5											
17.4.2018	15.4. - 20.4.	109,8	64,1	42	24	43	6	4	1600	1400	13	46	31	33	17	17	0	5,5	5,7											
23.4.2018	21.4. - 27.4.	96,3	70,0	15	7,0	53			2300	1700	26	40	25	38	29	22	24	5,3	5,9	900	730	490	340	<2	<2	2,2	1,1			
2.5.2018	28.4. - 8.5.	84,9	69,8	9,4	2,9	69			2200	1600	27	36	19	47	34	26	24	5,1	5,7											
15.5.2018	9.5. - 22.5.	5,8	5,1	16	5,3	67			1400	1100	21	43	27	37	34	48	-41	6,4	6,0	410	50	76	13	6,0	<2	8,1	2,8			
30.5.2018	23.5. - 12.6.	0,5	0,5	10	9,0	6			750	1600	-113	32	18	44	29	78	-169	6,7	6,4											
26.6.2018	13.6. - 31.7.	2,1	1,5	8,8	5,1	42			750	940	-25	24	17	29	21	47	-124	6,7	6,6	120	33	50	16	4,0	<2	5,6	3,6	18		
8.8.2018																														
5.9.2018	1.8. - 18.9.	5,3	0,0	8,8	3,6	59			650	1000	-54	25	26	-4	18	54	-200	6,8	6,4									22		
1.10.2018	19.9. - 22.10.	8,8	5,1	5,2	2,2	58			2000	1200	40	11	9,0	18	9,9	23	-132											25		
13.11.2018	23.10. - 27.11.	6,7	13,4	7,4	2,1	72			2400	1400	42	16	10	38	13	16	-23	6,4	6,2	1300	650	600	320	3,0	<2	2,5	0,8	22		
11.12.2018	28.11. - 31.12.	0,8	3,0	7,8	2,2	72			2000	1400	30	24	17	29	14	18	-29											21		
Keskiarvo	(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		
Mediaani			5,1	8,8	3,6				1700	1400		32	19		21	23		6,2	5,9	900	650	400	280	4,0	1,0	3,0	1,6	22		
Minimi			0,0	5,2	1,3				650	940		11	9,0		10	14		5,1	5,5	120	33	50	13	1,0	1,0	2,2	0,8	18		
Maksimi			126	60	49				2400	1700		55	43		34	78		6,8	6,6	1300	760	600	340	6,0	2,0	8,1	3,6	25		
2017	(n=27)	24,9		21	4,2	80			1886	1362	28	35	19	44	28	30	-8	6,3	6,3		497		188,3	5,0	2,0		1,4	12		
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
2015	(n=26)	12,4		29	7,9	72			1790	1438	21	39	21	46	25	31	-26	6,1	5,2											
Puhdistustehon lupavaade						50					20			50																

8.1.1.2 Vesistötarkkailu

Jaakkolansuon vesistöhavaintopaikat sijaitsevat Jaakkolansuon laskuojassa Jääsjärven tuntumassa noin 2,7 km päässä Jaakkolansuon kuivatusvesien purkupaikasta sekä laskuojan suualueen tuntumassa Jääsjärven Hakokallionlahdella (taulukko 8.4).

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

Taulukko 8.4. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km ²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Jaakkolansuo				
V6 Jääsjärvi Hakosaari 026	14.821 Jääsjärven la	182,55	6825976-449550	Hartola
V7 Oja Jaakkolansuolta			6825797-449300	Hartola

Jaakkolansuolta laskevan ojan vesi oli vuonna 2018 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin ravinteikasta (taulukko 8.5). Kesän ja syksyn havaintoajankohtana ojassa ei havaittu näkyvää virtaamaa. Veden laatu vaihteli huomattavasti havaintoajankohtien välillä. Rauta- sekä fosforipitoisuudet kasvoivat kevästä syksyyn, kun taas COD_{Mn}-arvo laski ollen syksyllä hyvin alhainen. 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 8.3).

Taulukko 8.5. Jaakkolansuolta laskevan ojan veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2007–2017 keskiarvoina.

Jaakkolansuo	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
V7 Oja Jaakkolansuolta														
17.04.2018	0,1	0,4	9,3	8,4	4,5	4,3	47	340	1400			48		1600
05.09.2018	0	15	8,7	15	11,8	6,3	17	110	770	5,1	330	67	21	1800
01.10.2018	0	6,7	10	8,5	9,3	5,6	1,1	570	1200			89		5600
Keskiarvo 2018	0,03	7,4	9,3	11	8,5	5,4	22	340	1123			68		3000
2007 - 2017 (n = 38-23)														
Keskiarvo		9,5	14	8	8,7	5,4	53	414	1311	55	345	65	23	3891
- minimi		0,5	1,8	1,0	5,5	4,2	23	100	770	5	57	26	6	1700
- maksimi		17,6	81	54	22,9	6,9	98	900	2700	760	1700	220	61	13000



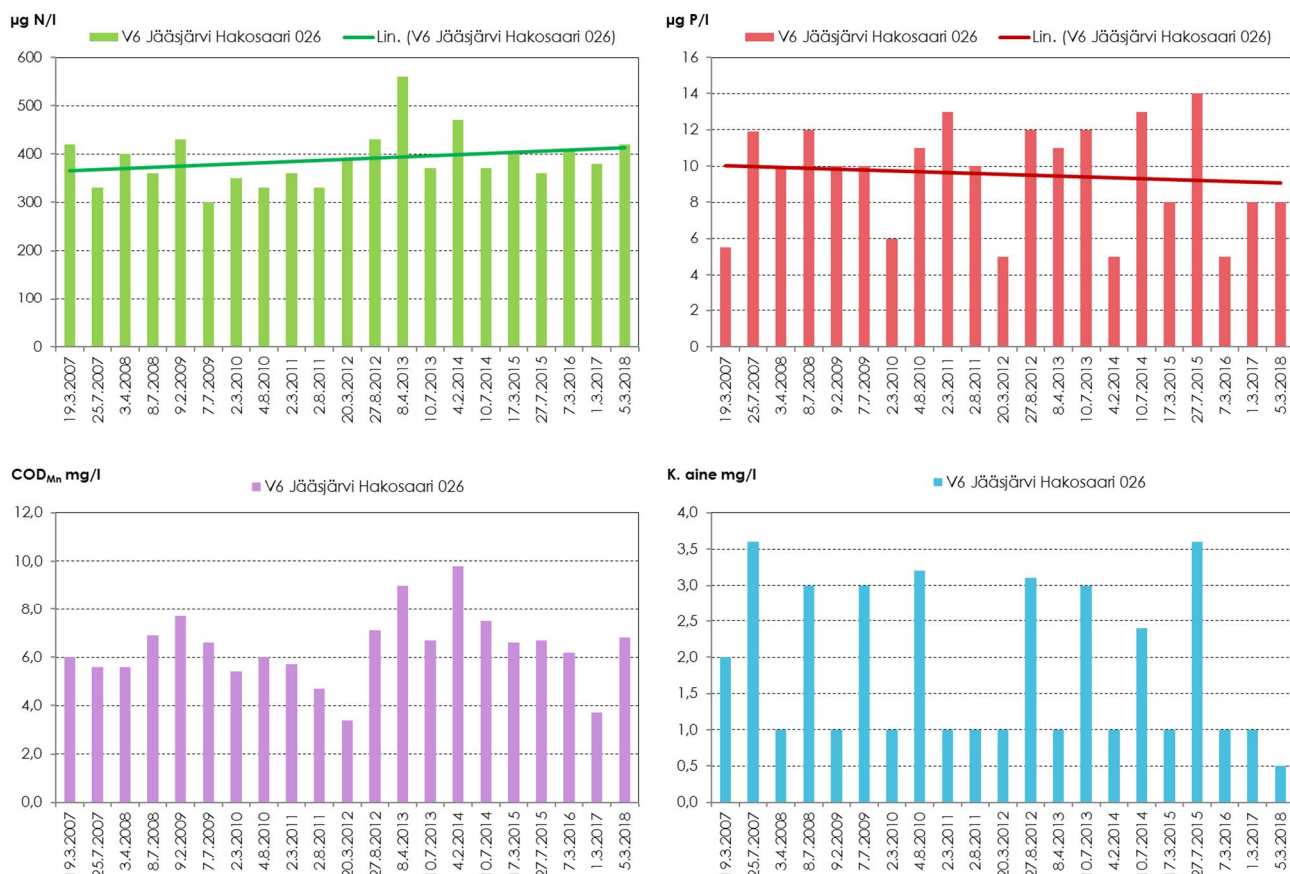
Kuva 8.3. Jaakkolansuolta laskevan ojan veden laadun kehitys vuosina 2007–2018.

Jaakkolansuolta tuleva oja laskee Jääsjärven matalaan Hakokallionlahteen. Jääsjärven vesi on peruslaadultaan kirkasta, vähäravinteista ja vähähumuksista (taulukko 8.5). Maaliskuussa 2018 Hakokallionlahden ravinnetaso oli karulle vedelle ominainen. Vesi oli kirkasta ja väritöntä. Jaakkolansuon kiviaineväylien vaikutuksia ei ollut havaittavissa. Jääsjärvi jäi tästä tarkkailusta pois talven 2018 jälkeen.

Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna järven fosforipitoisuuksissa on esiintynyt luontaista vaihtelua loppupalven sekä loppukesän fosforipitoisuuksissa, mutta loppukesän pitoisuudet ovat korkeimmillaan olleet vain lievästi rehevää vettä vastaavia (kuva 8.4). Typpipitoisuuksissa havaintokertojen välistä vaihtelua on ollut vähemmän.

Taulukko 8.6. Jääsjärven veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2007–2017 keskiarvoina.

Jaakkolansuo	lit.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*Kiintoaine	*Sähkönj.	*Klorof.	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NH ₄ -N	*Kok.P	*LiPO ₄	*Fe
	°C	FNU	mg/l	%	mg/l	mS/m	µg/l		mg/l O ₂	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V6 Jääsjärvi Hakosaari 026																
05.03.2018	1	0,3	14,6	100	<1	5,2		6,8	7	29	420			8		74
2007 - 2017 (n = 20-8)																
Keskiarvo	9,9	1,1	10,7	89	1,9	5,6	3,0	7,0	6,3	23	388	5	17	10	4	87
- minimi	0,1	0,1	7,4	74	1,0	5,1	1,0	6,7	3,4	5	300	5	5	5	2	12
- maksimi	23,0	2,9	14,0	97	3,6	6,3	5,1	7,4	10	40	560	5	36	14	9	180



Kuva 8.4. Jääsjärven pinnanläheisen veden (1 m) veden laadun kehitys vuosina 2007–2018.

Jaakkolansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Joutsjärven-Tainion-virran valuma-alueen keskivirtaamalla (WSFS-Vemala) laskettuna kiintoaineen osalta 0,01 mg/l, kokonaistypen osalta 1,5 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,02 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,02 mg/l O₂.

Jaakkolansuolta tulevan kuormituksen osuus valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli vuoden 2018 kuormituksella kiintoaineen osalta alle 2,9 %, kokonaistypen osalta 0,9 % ja kokonaisfosforin osalta 0,3 %.

8.2 Ruotsalaisen alue (14.14)

8.2.1. Laviassuo (Heinola)

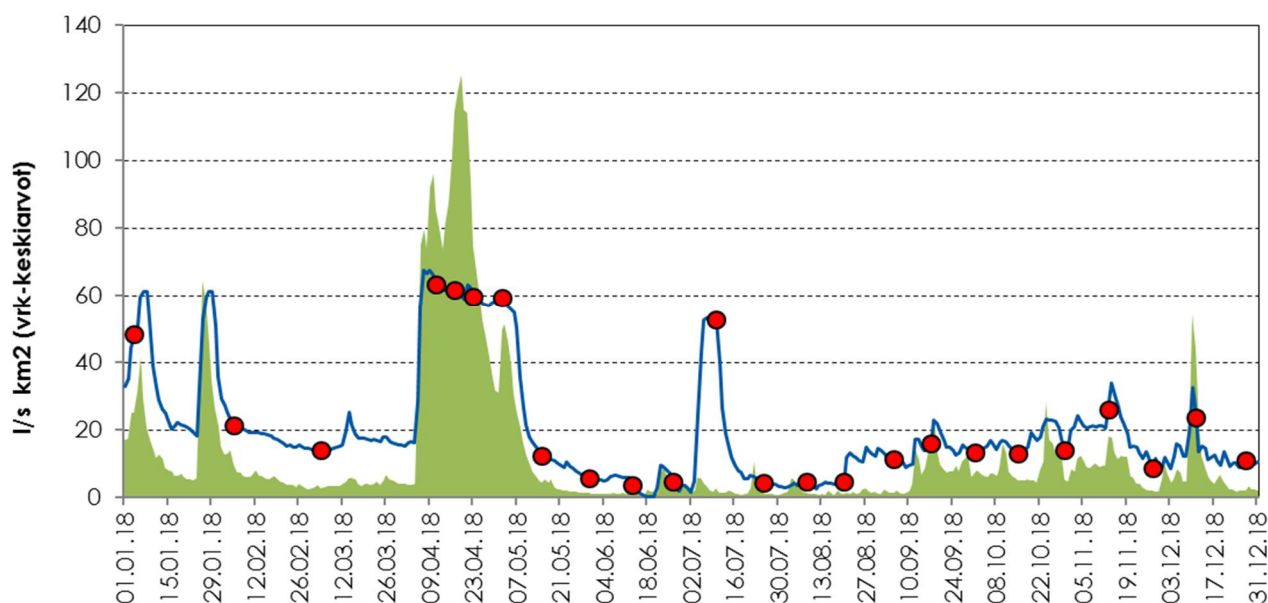
Laviassuon tuotantoalue sijaitsee Kymijoen vesistön Myllyojan valuma-alueella (14.142), jonka kokonaispinta-ala on 34,36 km² ja järvisyys 3,99 %. Laviassuon turvetuotantoalueen vedet käsitellään vuonna 2014 valmistuneella kasvillisuuskentällä, jolta vedet johdetaan laskuojan kautta Lemmonjokeen, joka saa alkunsa valuma-alueen järvistä Laviassuon koillispuolelta. Lemmonjoki yhtyy Myllyojaan, joka laskee Ruotsalaisen Nynäistenlahden pohjukkaan noin viisi kilometriä Laviassuon pohjoispuolella. Turvetuotantoalueen toimintaan liittyvät perustiedot on esitetty alla (taulukko 8.7).

Taulukko 8.7. Laviassuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2018.

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	Valvova 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	10,7
Vuoden 2018 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	52,3	43,2	-	0

8.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti kasvillisuuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Valumat olivat suurimmillaan huhti-toukokuussa, mutta myös tammikuussa sekä heinäkuussa todettiin hetkellisiä valumapiikkejä (kuva 8.5). Keskivirtaamaksi muodostui vuonna 2018 12,5 l/s ja keskivalumaksi 20,0 l/s km².



Kuva 8.5. Laviassuon valuma kasvillisuuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.1.2018–31.12.2018. 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.

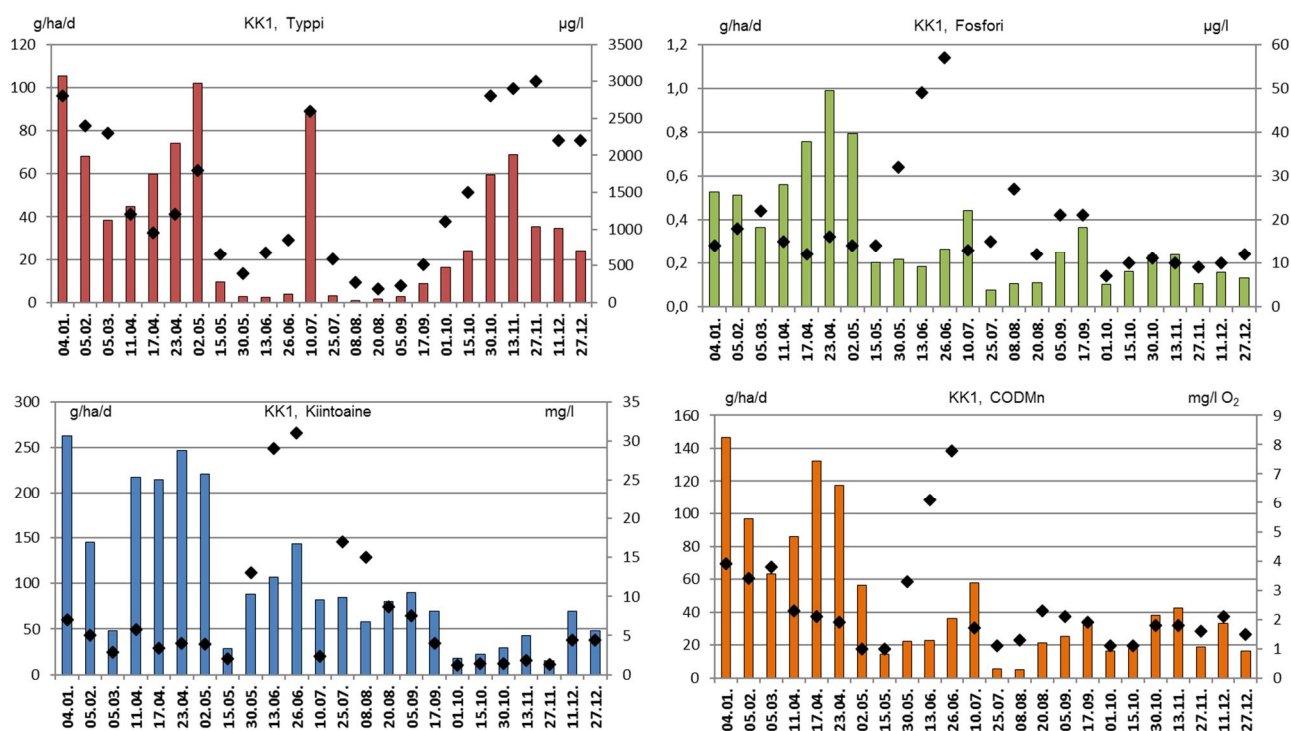
Laviassuon kasvillisuuskentältä purkautuvan veden kiintoaine-, fosfori ja humuspitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia ja kiintoainetta lukuun ottamatta edellisvuosia pienempiä (taulukko 8.9). Typpipitoisuuksissa todettiin voimakasta vaihtelua. Alimmillaan pitoisuudet vastasivat luonnontasoa ja korkeimmillaan peltovesille ominaista tasoa. Keskimäärin pitoisuus laski hieman edellisvuodesta. Kentältä poistuva tyyppi oli pääosin ammoniumtyypen muodossa.

Kasvillisuuskentän typenpoistoteho oli keskimäärin melko hyvä. Myös kiintoaineen ja humuksen osalta poistoteho oli hyvä. Fosforia kasvillisuuskenttä ei poistanut ja pitoisuudet pääasiassa kasvoivat kasvillisuuskentällä 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 bruttokuuhtoutuma oli huomattavasti pienempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotanto-alueilla keskimäärin (taulukko 8.8). Myös kiintoaineen bruttokuuhtoutuma oli verrattaessa pienempi. Kokonaistypen osalta bruttokuuhtoutuma oli sen sijaan hieman suurempi ja kokonaisfosforin hieman pienempi kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella keskimäärin. Edellisvuoteen nähden kokonaiskuormitus laski selkeästi kaikkien kuormitusjakeiden osalta.

Taulukko 8.8. Laviassuon kokonaiskuormitus vuosina 2015–2018 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2018.

Laviassuo	Bruttokuuhtoutuma (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
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
2015	91	18	0,70	119	1820	368	14,0	2388
Keskimäärin vuonna 2018 HAMELY	146	20	0,43	422				



Kuva 8.6. Laviassuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn} -huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) kasvillisuuskentän alapuolella vuonna 2018.

Taulukko 8.9. Laviassuon valumavesien laatu kasvillisuuskentän ylä- ja alapuolella 1.1.2018–31.12.2018 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:		Laviassuo, KK1		Tarkkailupisteiden valuma-ala:				Kuormittavat pinta-ala: Tuotannossa				43,2 ha																		
Vesien käsittely:		Kasvillisuuskenttä		Alapuoli		52,3 ha		Levossa		0,0 ha																				
Vesistöalue:		14.142 Myllyojan va		Yläpuoli		48,8 ha		Valmistelussa		0,0 ha																				
Purkuvesistö:		Lemmonjoki-Ruotsalainen						Poistunut		10,7 ha																				
								Yhteensä		53,9 ha																				
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD _{Mn}			pH		NH ₄ -N		NO ₂ + NO ₃ -N		Liu PO ₄ -P		Rauta		Sähkönjoht.		
*) Poikkeusnäyte	pvm	jakso l/skm ²	Hetk. l/s	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	
				mg/l					µg/l			µg/l			mg/l O ₂									mg/l		mS/m				
4.1.2018	1.1. - 20.1.	43,5	34,0	19	7,0	63			2800	2800	0	17	14	18	9,2	3,9	58	5,1	4,4	2300	2400	410	350	<2	<2	9,8	3,1			
5.2.2018	21.1. - 19.2.	32,9	17,0	6,3	5,1	19			2300	2400	-4	12	18	-50	8,2	3,4	59	6,2	4,8											
5.3.2018	20.2. - 23.3.	19,3	3,9	7,0	2,9	59			2100	2300	-10	12	22	-83	5,5	3,8	31	6,4	5,5	1500	1600	420	240	5,0	9,0	9,5	4,6			
11.4.2018	24.3. - 14.4.	43,4	48,8	5,2	5,8	-12			1200	1200	0	10	15	-50	3,7	2,3	38	4,3	5,0											
17.4.2018	15.4. - 20.4.	73,0	44,3	5,6	3,4	39			1200	950	21	9,0	12	-33	4,6	2,1	54	4,0	4,4											
23.4.2018	21.4. - 27.4.	71,4	40,0	8,0	4,0	50			1700	1200	29	10	16	-60	6,6	1,9	71	3,9	4,1	1100	740	400	200	<2	<2	4,7	1,8			
2.5.2018	28.4. - 8.5.	65,5	44,3	7,9	3,9	51			2400	1800	25	7,0	14	-100	2,6	1,0	62	3,7	3,8											
15.5.2018	9.5. - 22.5.	16,7	8,6	11	2,0	82			1600	660	59	15	14	7	7,3	1,0	86	6,3	3,7	890	470	450	30	2	<2	8,1	2,6			
30.5.2018	23.5. - 6.6.	7,9	5,1	12	13	-8			860	390	55	14	32	-129	5,0	3,3	34	6,2	4,4											
13.6.2018	7.6. - 19.6.	4,3	2,2	14	29	-107		17	1300	680	48	9	49	-444	3,7	6,1	-65	4,6	4,4									20,5	23,3	
26.6.2018	20.6. - 3.7.	5,4	3,0	10	31	-210		17	1500	850	43	10	57	-470	4,9	7,8	-59	6,2	5,6	200	530	360	10	<2	<2	3,8	12	25,7	24,3	
10.7.2018	4.7. - 17.7.	39,4	37,9	49	2,4	95	30		3900	2600	33	42	13	69	9,3	1,7	82	3,8	3,6									55,5	52,3	
25.7.2018	18.7. - 1.8.	5,8	2,6	19	17	11			1400	590	58	13	15	-15	6,6	1,1	83	4,5	3,7									20,4	37,9	
8.8.2018	2.8. - 14.8.	4,5	3,9	16	15	6			1400	270	81	23	27	-17	8,4	1,3	85	5,4	4,2	740	90	270	<5	<2	<2	8,5	4,1	19,3	21,6	
20.8.2018	15.8. - 28.8.	10,6	3,0	13	8,7	33			1200	180	85	7,0	12	-71	5,2	2,3	56	5,1	4,4									18,7	19,7	
5.9.2018	29.8. - 11.9.	13,8	3,4	16	7,5	53			1100	230	79	12	21	-75	4,3	2,1	51	4,1	4,6									23,4	23,5	
17.9.2018	12.9. - 24.9.	20,1	8,6	9,0	4,0	56			1700	510	70	10	21	-110	2,0	1,9	5	4,1	4,7	1200	380	340	<5	<2	<2	4,6	1,4	24,0	21,8	
1.10.2018	25.9. - 8.10.	17,1	7,8	7,4	1,2	84			2100	1100	48	7,0	7,0	0	2,7	1,1	59	5,1	4,2									21,8	27,3	
15.10.2018	9.10. - 22.10.	18,8	9,5	4,4	1,4	68			2400	1500	38	4,0	10	-150	2,1	1,1	48	4,4	4,1									25,5	27,4	
30.10.2018	23.10. - 6.11.	24,6	7,1	6,1	1,4	77			2900	2800	3	11	11	0	3,9	1,8	54	4,0	4,6	1900	3700	630	280	<2	<2	7,4	1,1	27,7	35,1	
13.11.2018	7.11. - 20.11.	27,5	14,5	6,0	1,8	70			3800	2900	24	5,0	10	-100	3,6	1,8	50	3,8	3,9									38,9	31,6	
27.11.2018	21.11. - 4.12.	13,7	7,0	9,8	1,3	87			2400	3000	-25	16	9,0	44	4,6	1,6	65	6,1	3,9									22,0	33,6	
11.12.2018	5.12. - 19.12.	18,3	14,5	11	4,4	60			2300	2200	4	12	10	17	4,3	2,1	51	5,7	4,8	1600	1600	490	390	<2	<2	7,3	1,1	20,1	18,9	
27.12.2018	20.12. - 31.12.	12,7	7,1	7,3	4,4	40			2000	2200	-10	15	12	20	2,7	1,5	44	5,1	6,3	1400	1500	470	310	3	2	8,2	1,6	19,1	20,1	
Keskiarvo	(n=24)	24,0	15,8	11,7	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	25,5	27,9	
Mediaani			8,2	9,4	4,2				1850	1200		12	14		4,6	1,9		4,9	4,4	1300	1120	415	220	1,0	1,0	7,8	2,2	22,0	24,3	
Minimi			2,2	4,4	1,2				860	180		4,0	7,0		2,0	1,0		3,7	3,6	200	90	270	2,5	1,0	1,0	3,8	1,1	18,7	18,9	
Maksimi			48,8	49	31				3900	3000		42	57		9,3	7,8		6,4	6,3	2300	3700	630	390	5,0	9,0	10	12,0	55,5	52,3	
2017	(n=27)	30,7		12,5	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		24,6	
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	26	5,0	3,5	20	19,0	
2015	(n=26)	12,4		7,8	7,8	0			2323	1465	37	16	99	-521	9,2	16	-71	6,6	5,9											
Lupavaade				Kiintoaine					Kokonaistyyppi			Kokonaisfosfori																		
				10					2600			20																		

8.2.1.2 Vesistötarkkailu

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

Taulukko 8.10. Laviassuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

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

Laviassuon laskuojan vesi oli vuonna 2018 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin typpi- ja rautapitoista (taulukko 8.11). Ojan ammoniumtyppipitoisuus oli jonkin verran koholla ojavesien luonnontasoon nähden elokuun havaintokerralla. Vedessä oli lievähkö humusleima ja lisäksi vesi oli sameaa.

Keskimääräinen fosforipitoisuus on vuosina 2013-2017 vaihdellut suuresti ollen keskimäärin ylirehevien vesien tasoa, mihin nähden vuoden 2018 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 2018 pääosin laadultaan laskuojan vettä parempaa, joskin kiintoainepitoisuus oli ajoittain korkeampi ja veden humusleima hieman selvempi (taulukko 8.11, kuva 8.7). Laskuojan keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna kokonaistypen, kloridin, sähkönjohtavuuden, sulfaatin ja raudan pitoisuudet olivat Lemmonjoessa alhaisemmat. Vesi myös oli tarkkailujakson 2013-2017 keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden laadultaan parempaa.

Myllyojassa lähellä Nynäistenlahtea ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat ajoittain vuosina 2013-2017 kohonneet yläpuoliseen Lemmonjoen vesistöasemaan nähden. Vedenlaatu oli niin ikään vuonna 2018 keskimäärin hieman heikompi kuin Lemmonjoessa (taulukko 8.11, kuva 8.7). Sähkönjohtavuus ja kloridin sekä sulfaatin pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Lemmonjoessa ja selkeästi alhaisemmalla tasolla kuin laskuojassa.

Nynäistenlahden pintavesi oli molemmissa havaintopaikoissa aiempaan tapaan kirkasta, väritöntä ja vähäravinteista (taulukko 8.12). Veden sähkönjohtavuus oli normaali, rautapitoisuus alhainen, eikä ammoniumtyypeä esiintynyt. Sekä maaliskuussa että heinäkuussa 2018 happitilanne oli luokiteltavissa kummallakin vesistöasemalla erinomaiseksi.

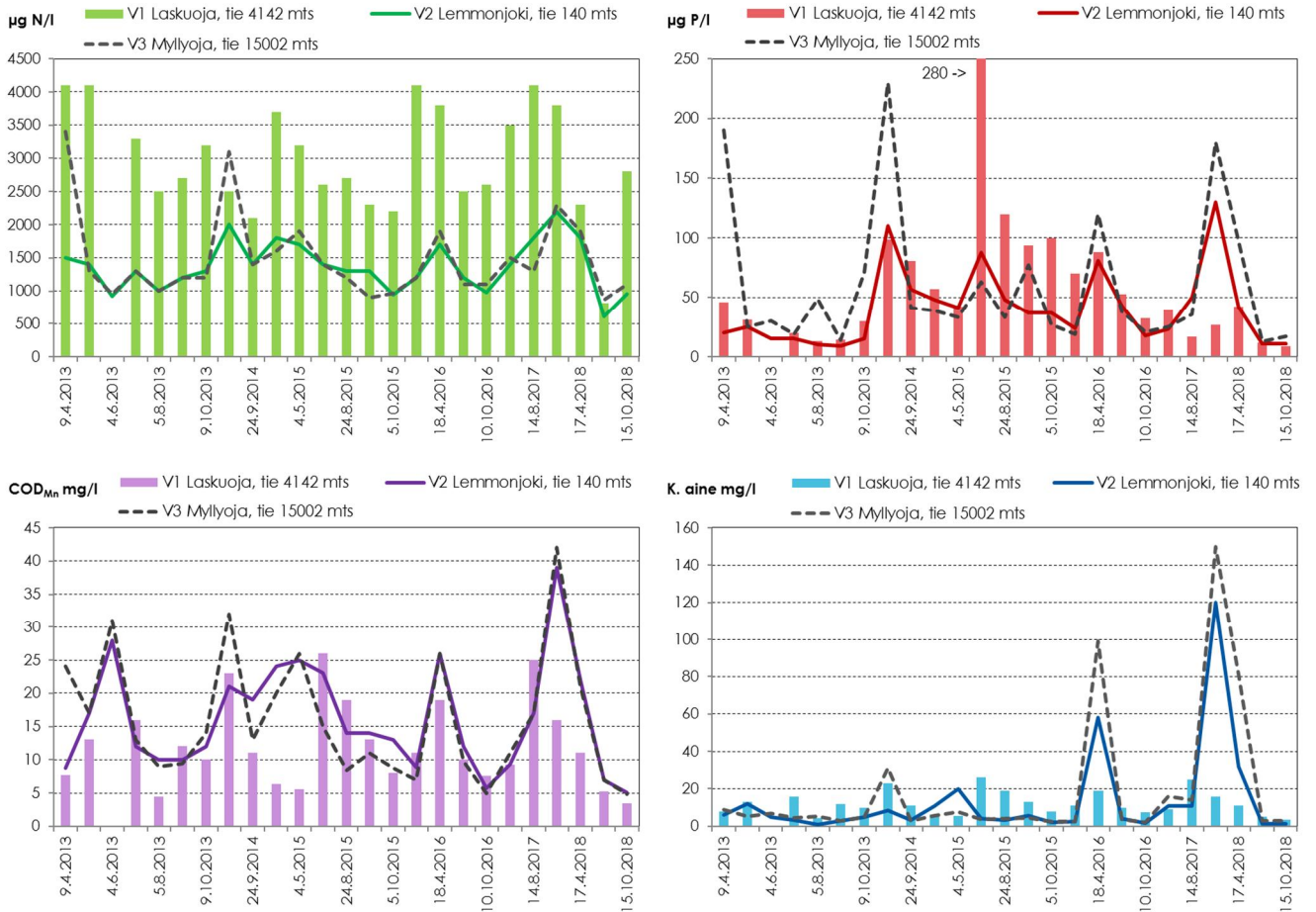
Teoreettisten laskelmien mukaan Laviassuon kuivatusvesien aiheuttamat pitoisuuslisäykset Myllyojan valuma-alueella (WSFS-Vemala) olivat vuoden 2018 bruttokuormituksella vähäiset (kok.P 0,6 µg/l, kok.N 67,6 µg/l, COD_{Mn} 0,1 mg/l O₂ ja kiintoaine 0,2 mg/l). Typpipitoisuutta kohottavat vaikutukset ovat selvimpiä, mutta on huomattava, että bruttokuormituksessa on mukana myös luonnon tausta. Laviassuon turvetuotantoalueelta tuleva kokonaistypen bruttokuormitus muodostaa 5,4 % valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta. Kiintoaine- ja fosforikuormituksen osuus jää alle 1 %.

Taulukko 8.11. Laviassuon virtavesitarkkailuasemien veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2013–2017 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	S04 mg/l
V1 Laskuoja, tie 4142 mts																
17.04.2018	0	0,4	15	11	19,5	5,6	14	140	2300			42		4300	33	31
20.08.2018	0	17,7	14	5,2	36,4	6,0	4,6	78	820	64	490	12	4	2900	59	64
15.10.2018	0,03	10,6	3,6	3,4	62,3	4,9	2,5	36	2800			9		1600	120	93
Keskiarvo 2018	0,01	9,6	11	6,5	39,4	5,5	7,0	85	1973			21		2933	71	63
2013 - 2017 (n = 21-4)																
Keskiarvo		10,1	23	13	58,0	6,2	17	215	3124	12	2396	64	39	6390	125	48
- minimi		0,0	6,8	4,5	38,9	4,4	4	76	2100	5	360	13	2	2400	58	8
- maksimi		18,9	37	26	99,3	6,9	46	530	4100	26	4100	280	110	15000	230	180
V2 Lemmonjoki, tie 140 mts																
17.04.2018	0	0,4	11	32	10,2	6,4	22	170	1800			42		2400	13	13
20.08.2018	0,01	14,1	5,2	1,2	16,9	7,2	7	74	610	360	9	11	4	1400	21	25
15.10.2018	0,09	9,3	1,8	1,3	19,9	7,1	5,1	37	960			11		480	29	28
Keskiarvo 2018	0,03	7,9	6,0	12	15,7	6,9	11	94	1123			21		1427	21	22
2013 - 2017 (n = 22-4)																
Keskiarvo		8,9	12	14	20,8	7,1	17	145	1406	598	326	43	18	2404	36	18
- minimi		0,0	4,0	1,0	12,4	6,3	6	64	920	450	31	9	11	880	17	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																
17.04.2018	0	0,5	23	81	9,2	6,5	21	160	1900			97		2800	12	10
20.08.2018	0,01	15,1	6,1	3,1	16,8	7,2	7	87	870	590	9	13	7	2100	19	18
15.10.2018	0,14	9,2	3,1	2,8	20,6	7,1	4,8	45	1100			17		830	31	23
Keskiarvo 2018	0,1	8,27	11	29	15,5	6,9	11	97	1290			42		1910	21	17
2013 - 2017 (n = 22-4)																
Keskiarvo		9,1	13	18	18,3	6,9	17	137	1510	723	303	63	13	2745	27	15
- minimi		0,0	3,0	2,0	11,2	6,3	5	63	900	620	36	14	10	1100	14	6
- maksimi		19,5	58	150	24,0	7,3	42	280	3400	900	2300	230	20	12000	39	32

Taulukko 8.12. Nyynästenlahden veden laatu vuonna 2018 sekä vuosien 2013–2017 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 Nyynästenl. eteläosa																
05.03.2018	0,6	0,5	14,1	98	<1	6,3		7,1	6,7	28	560			7		45
25.07.2018	22,6	0,9	9,0	100	1,4	6,1	2,4	7,4	7,7	28	450	130	17	7	<2	130
Keskiarvo 2018	11,6	0,7	11,6	99	<1,2	6,2		7,3	7,2	28	505			7		87,5
2013 - 2017 (n = 10-5)																
Keskiarvo	10,0	0,9	11,4	95	1,2	6,5	2,2	7,2	7	33	555	183	22	7	2	89
- minimi	0,4	0,4	8,8	88	1,0	5,9	1,2	7,1	6	26	460	160	6	4	2	46
- maksimi	20,9	2,2	13,6	102	1,8	7,1	3,7	7,4	8	40	640	190	72	13	2	120
V5 Nyynästenlahti 015																
05.03.2018	0,6	0,3	14,8	100	<1	5,7		7,1	6,9	29	560			6		49
25.07.2018	23,2	0,7	9,0	110	1,2	6,2	1,5	7,5	6,8	28	420	130	11	6	<2	100
Keskiarvo 2018	11,9	0,5	11,9	105	<1,1	6,0		7,3	6,9	28,5	490			6		74,5
2013 - 2017 (n = 11-6)																
Keskiarvo	10,7	0,9	10,9	95	1,2	6,4	2,9	7,2	7	31	534	170	17	7	2	71
- minimi	0,4	0,4	8,4	87	1,0	5,9	1,6	6,9	6	23	390	130	8	4	2	42
- maksimi	21,6	3,6	14,2	106	1,6	7,0	4,9	7,4	8	35	650	190	51	11	2	100



Kuva 8.7. Laviassuon laskuojan, Lemmonjoen sekä Myllyojan ravinne-, humus- ja kiintoainepitoisuudet vuosien 2013–2017 keskiarvoina.

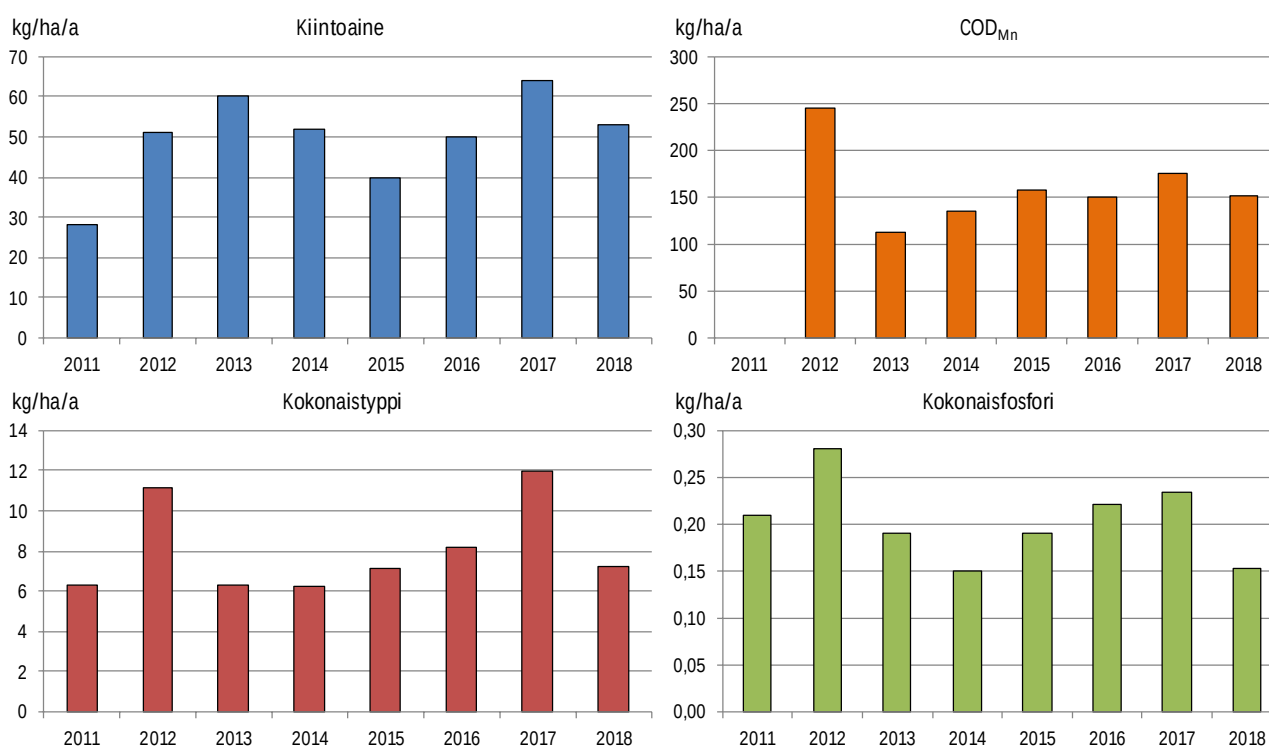
9. Yhteenveto

Läntisen Suomen kuormitustarkkailuun kuului Hämeen ELY-keskuksen alueelta vuoden 2018 lopulla 11 Vapo Oy:n turvetuotantoaluetta, joilla sijaitsevien laskennallisten tuotantoalueiden määrä oli 13 kpl (liite 5). Tuotannossa ollut ala oli noin 600 ha (taulukko 9.1). Suurin yksittäinen tuotantoalue oli Röyhynsuo Janakkalassa (tuotannossa 128 ha). Pinta-alan osalta pienin turvetuotantoalue oli Letkunsuo (17 ha) Ypäjällä.

Tuotantoalueilta tullut bruttokuorma väheni suunnilleen puoleen edellisvuodesta (taulukko 9.1). Myös pinta-alaan suhteutetut eri soiden aineistosta lasketut keskimääräiset ainehuuhtoutumat (kg/ha d) jäivät edellisvuotta pienemmiksi (kuva 9.1).

Taulukko 9.1. Hämeen ELY:n alueella toimivien turvetuotantoalueiden pinta-alat ja kuormitus vv. 2011–2018.

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



Kuva 9.1. Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueiden keskimääräiset brutto-ominaiskuormitukset (kg/ha a) vuosina 2011–2018.

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

KVVY Tutkimus Oy

Laatineet:

Harri Perälä	Vesistötutkija
Karri Reiman	Tutkimusassistentti
Riina Ruususaari	Tutkimusinsinööri
Asta Laari	Vesistötutkija

Hyväksynyt:


 Vesiosaston johtaja Jukka Lammentausta

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 vesistö tarkkailu vuonna 2017 Pirkanmaan ELY-keskuksen alueella. Moniste, 64s + liitteet.

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

Suomen ympäristökeskuksen vesistö mallijärjestelmä (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-aluetta.

Sarka

Yleensä noin 20 metriä leveä molemmilta sivuilta sarkaojitettu tuotantoala suolla.

Sarkaoja

Sarkojen välinen oja, jolla alueen kuivatus hoidetaan.

Sarkaojapidätin (virtaamansäätö)

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

Tarkkailu

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

Tuotantosuo

Turvetuotantoalue kuntoonpanovaiheen jälkeen, kun turvetuotanto on käynnissä.

Tuotantokuntoinen suo

Tuotantoa varten kunnostettu suo, joka turpeen 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 lupaehdoista riippuen näytteenottoväli voi olla myös esimerkiksi kerran kuukaudessa.

Valunta

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

Virtaama ja valuma

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

Ylivuotokenttä

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

Ympäristölupa

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

Ympärivuotinen tarkkailu

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

YVA

YVA-prosessin aikana selvitetään toiminnan erilaisia ympäristövaikutuksia.



Veden laatuun liittyviä muuttujia

Sameus (FTU/FNU)

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

Kiintoaine mg/l

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

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

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

Happipitoisuus ja happikyllästeisyys

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

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

Sähkönjohtokyky (mS/m)

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

Happamuus eli pH-arvo

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

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

Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn})

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

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

Väriluku mg Pt/l

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

Typpi (kok.N) µg/l

Kokonaistypellä tarkoitetaan veden sisältämää typen kokonaismäärää. Typpeä huuhtoutuu turvetuotantosoilta enemmän kuin luonnontilaisilta soilta. Typpi on fosforin ohella vesien rehevöitymisen kannalta tärkeä ravinne. Kokonaistypen pitoisuus on yhteydessä vesistön 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. Vesistössä ammoniumtyppi hapettuu nitraatiksi, ja samalla kuluu happea alentuen samalla veden pH-arvoa. Ammoniumtyppi on suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa, ja siten pitoisuudet pienenevät levien runsastuessa. Turvetuotannon kuivatusvedet sisältävät tyyppiyhdisteitä, ja usein ammoniumtypen pitoisuuksien nousu kuvastaa nimenomaan turvetuotannon vaikutuksia. Myös jätevesissä ja karjanlannassa on runsaasti ammoniumtyppeä. Peltovesien ammoniumtyppipitoisuudet eivät ole korkeita.

Fosfori (kok.P) µg/l

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

Fosfaattifosfori (PO₄-P) µg/l

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

Klorofylli-a µg/l

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

Rauta (Fe) µg/l

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

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

LIITE 3. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen alueen jokien/ojavesien veden laatu vuonna 2018.

KVVY Tutkimus Oy, FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T064

*) akkreditoitu määrittely. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pydettyäessä.



NäytePvm	TutkOhj	HavPaik	Hav.paikan nimi	Tuotantosuo	ELY-keskus	Syv. m	Näytt.ottaja	Klo	Virt. m3/s	Lämpötila	*Sameus FNU	*Sähkönj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*K-aine*Kaheh.k.jä mg/l	Heh.häv mg/l	*Väri mg/l Pt	*KHT_titr 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	*SQ4 mg/l	
16.4.2018	VAPOHAM	V12	27.043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	HAMELY	0,2	Ville Suhonen	14:10	0,06	2,3	38	4,7		6,4	0:00	36	11	210,0	24,0	1600,0			79	3800		
17.4.2018	VAPOHAM	V1	14.142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviaissuo	HAMELY	0,2	Ville Suhonen	13:00	0	0,4	15	19,5	33	5,6	0:00			140,0	14,0	2300,0			42	4300	31	
17.4.2018	VAPOHAM	V10	18.056 Varsaoja y.p, 2,4	Varsansuo	HAMELY	0,2	Ville Suhonen	14:30	3	0,4	120	5,1		6,3	0:00	110	16	200,0	22,0	2700,0		190	7100			
17.4.2018	VAPOHAM	V2	14.142 Lemmonjoki, tie 140 mts	Laviaissuo	HAMELY	0,2	Ville Suhonen	11:30	0	0,4	11	10,2	13	6,4	0:00	20	12	170,0	22,0	1800,0		42	2400	13		
17.4.2018	VAPOHAM	V3	14.141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviaissuo	HAMELY	1	Ville Suhonen	11:15	0	0,5	23	9,2	12	6,5	0:00	71	9,4	160,0	21,0	1900,0		97	2800	10		
17.4.2018	VAPOHAM	V7	14.821 Oja Jaakkolansuolta 026	Jaakkolansuo	HAMELY	0,2	Ville Suhonen	10:30	0,1	0,4	9,3	4,5		4,3	9:36			340,0	47,0	1400,0		48	1600	4,5		
17.4.2018	VAPOHAM	V9	18.056 Varsaoja 0,3	Varsansuo	HAMELY	1	Ville Suhonen	14:00	3	0,4	50	5,5		6,4	0:00	36	6,1	160,0	17,0	2500,0		95	3400			
23.4.2018	VAPOHAM	V13	35.811 Puujoki yläpuoli	Röyhysuo	HAMELY	1	VS	10:20	P	5	40	9,9		6,8	0:00	23	4	150,0	15,0	2700,0		76	2400			
23.4.2018	VAPOHAM	V14	35.811 Välijoki, alapuoli	Röyhysuo	HAMELY	1	VS	10:45	P	5	38	9,9		6,8	0:00	20	4,9	150,0	15,0	2700,0		79	2400			
24.4.2018	VAPOHAM	V22	35.937 Oksjoki 1,6	Oksuo	HAMELY	0,5	VS	14:20	-1	4	4,6	4,2		6,2	14:24			170,0	23,0	840,0		20	870			
24.4.2018	VAPOHAM	V23	35.937 Oksjoki 1,9	Oksuo	HAMELY	0,1	VS	15:00	-1	3,9	4,3	4,3		6,2	9:36			160,0	22,0	820,0		20	770			
29.4.2018	VAPOHAM	V17	35.923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	HAMELY	0,1	Alu	11:30	0,12	3,7	57	10,0		7,2	0:00	25	4,4	190,0	15,0	1300,0		100	4200			
29.4.2018	VAPOHAM	V18	35.923 Varsanoja 2	Varsansuo	HAMELY	0,1	Alu	11:10	0,076	4,1	39	5,8		6,6	0:00			220,0	21,0	1000,0		78	3200			
29.4.2018	VAPOHAM	V19	35.924 Haaranoja	Letkunsuo	HAMELY	0,6	Alu	12:20	0,54	4,5	32	6,4		6,8	0:00			260,0	28,0	1200,0		78	2900			
29.4.2018	VAPOHAM	V20	35.924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	HAMELY	0,5	Alu	12:00	P	5,1	43	8,7		7	0:00	19	3,4	230,0	22,0	1300,0		96	3400			
2.5.2018	VAPOHAM	V24	35.964 Letonoja 0,1	Letonsuo	HAMELY	1	TeK	15:10	P	5,1	270	8,4		6,6	0:00	120	24	530,0	25,0	3100,0		310	15000			
2.5.2018	VAPOHAM	V25	35.964 Kojjoki 5,4	Letonsuo	HAMELY	1	TeK	14:30	-2	5,1	270	6,9		6,6	0:00	120	26	510,0	23,0	2500,0		290	13000			
15.5.2018	VAPOHAM	V28	35.985 Kauhaaja	Rinnansuo	HAMELY	0,2	VS	16:20	0,02	12,6	2,9	4,0		6,1	19:12			280,0	35,0	820,0		27	1600			
15.5.2018	VAPOHAM	V29	35.985 Tammenoja	Rinnansuo	HAMELY	0,1	VS	16:00	0,01	13,6	4,1	4,0		6,3	4:48			250,0	30,0	730,0		24	2200			
15.5.2018	VAPOHAM	V30	35.985 Tammenoja Rinnansuon y.p	Rinnansuo	HAMELY	0,1	VS	15:30	0,001	16	0,84	3,4		5,2	4:48			360,0	43,0	930,0		26	1800			
27.6.2018	VAPOHAM	V28	35.985 Kauhaaja	Rinnansuo	HAMELY	0,1	VS	13:00	0,003	13,5	6,3	5,7		7	12:00			210,0	23,0	750,0	120,0	22,0	36	11	2500	
27.6.2018	VAPOHAM	V29	35.985 Tammenoja	Rinnansuo	HAMELY	0,1	VS	12:30	0,003	12,8	6,8	5,6		6,7	4:48			230,0	24,0	760,0	66,0	82,0	37	12	2900	
27.6.2018	VAPOHAM	V30	35.985 Tammenoja Rinnansuon y.p	Rinnansuo	HAMELY	0,1	VS	10:30	0,001	16,2	1,9	3,0		5,6	9:36			350,0	37,0	920,0	27,0	30,0	45	14	2600	
2.7.2018	VAPOHAM	V28	35.985 Kauhaaja	Rinnansuo	HAMELY	1	es	15:50	0,007	10,7	6,9	5,5		7	19:12			230,0	24,0	610,0	100,0	14,0	37	12	2900	
2.7.2018	VAPOHAM	V29	35.985 Tammenoja	Rinnansuo	HAMELY	1	es	15:40	0,005	10,7	7,3	5,2		6,9	19:12			220,0	23,0	540,0	59,0	56,0	33	11	2900	
2.7.2018	VAPOHAM	V30	35.985 Tammenoja Rinnansuon y.p	Rinnansuo	HAMELY	1	es	15:15	0,001	12,4	2,1	3,0		5,6	19:12			330,0	41,0	770,0	39,0	25,0	36	10	2500	
10.7.2018	VAPOHAM	V28	35.985 Kauhaaja	Rinnansuo	HAMELY	1	ASU	13:34	0,02	0,02	9,1	5,5		7	0:00			270,0	27,0	750,0	120,0	26,0	52	15	3000	
10.7.2018	VAPOHAM	V29	35.985 Tammenoja	Rinnansuo	HAMELY	1	ASU	13:40	0,012	13,8	9,5	4,8		6,9	9:36			270,0	26,0	740,0	72,0	70,0	54	15	3300	
10.7.2018	VAPOHAM	V30	35.985 Tammenoja Rinnansuon y.p	Rinnansuo	HAMELY	1	ASU	13:57	0,001	17,3	1,7	3,1		5,7	0:00			360,0	39,0	820,0	34,0	31,0	45	12	2300	
20.8.2018	VAPOHAM	V1	14.142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviaissuo	HAMELY	1	MN	15:45	0,003	17,7	14	36,4	59	6	4:48			78,0	4,6	820,0	64,0	490,0	12	4	2900	64
20.8.2018	VAPOHAM	V10	18.056 Varsaoja y.p, 2,4	Varsansuo	HAMELY	1	MN	9:30	0,0015	11,1	5,8	12,4		7,1	16:48			45,0	6,0	440,0	140,0	15,0	25	9	670	
20.8.2018	VAPOHAM	V13	35.811 Puujoki yläpuoli	Röyhysuo	HAMELY	1	KRe	14:20	P	19,4	4,4	11,8		7,1	14:24			53,0	9,3	480,0	<5	8,0	34	3	500	
20.8.2018	VAPOHAM	V14	35.811 Välijoki, alapuoli	Röyhysuo	HAMELY	1	KRe	14:55	P	19,5	3,3	11,9		7,1	21:36			52,0	9,4	520,0	<5	7,0	36	4	460	
20.8.2018	VAPOHAM	V2	14.142 Lemmonjoki, tie 140 mts	Laviaissuo	HAMELY	1	MN	15:55	0,01	14,1	5,2	16,9	21	7,2	4:48			74,0	7,0	610,0	360,0	9,0	11	4	1400	25
20.8.2018	VAPOHAM	V3	14.141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviaissuo	HAMELY	1	MN	16:05	0,012	15,1	6,1	16,8	19	7,2	2:24			87,0	7,0	870,0	590,0	9,0	13	7	2100	18
20.8.2018	VAPOHAM	V9	18.056 Varsaoja 0,3	Varsansuo	HAMELY	1	MN	9:50	0,002	13,3	1,6	11,0		6,9	4:48			16,0	2,4	1100,0	830,0	12,0	14	<2	180	
22.8.2018	VAPOHAM	V12	27.043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	HAMELY	1	KRe	12:35	0,003	11,7	34	9,5		7,3	9:36			270,0	25,0	940,0	570,0	19,0	110	49	4900	
22.8.2018	VAPOHAM	V19	35.924 Haaranoja	Letkunsuo	HAMELY	1	KRe	14:20	P	11,9	29	25,7		7,5	0:00			130,0	11,0	590,0	42,0	18,0	150	47	2500	
22.8.2018	VAPOHAM	V20	35.924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	HAMELY	1	KRe	14:10	0,0015	14,4	30	25,9		7,7	0:00			82,0	8,5	440,0	33,0	8,0	86	26	1900	
22.8.2018	VAPOHAM	V22	35.937 Oksjoki 1,6	Oksuo	HAMELY	1	MN	10:30	0,003	10,7	8,7	5,2		6,4	16:48			160,0	25,0	710,0	38,0	50,0	42	6	1500	
22.8.2018	VAPOHAM	V23	35.937 Oksjoki 1,9	Oksuo	HAMELY	1	MN	10:50	0,002	10,4	3,4	5,2		7	12:00			72,0	15,0	520,0	25,0	3,0	24	4	480	
22.8.2018	VAPOHAM	V28	35.985 Kauhaaja	Rinnansuo	HAMELY	1	MN	14:10	0,005	11,2	9,9	5,5		7,3	21:36			230,0	22,0	520,0	78,0	14,0	43	13	4100	
22.8.2018	VAPOHAM	V29	35.985 Tammenoja	Rinnansuo	HAMELY	1	MN	14:00	0,003	10,4	14	5,5		7,1	14:24			270,0	25,0	540,0	65,0	28,0	41	12	5100	
22.8.2018	VAPOHAM	V30	35.985 Tammenoja Rinnansuon y.p	Rinnansuo	HAMELY	1	MN	12:10	0,0005	11,5	5,6	2,9		5,8	16:48			310,0	38,0	660,0	30,0	14,0	45	11	3100	
4.9.2018	VAPOHAM	V17	35.923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	HAMELY	1	MN	11:10	0,003	11,5	17	25,7		7,8	19:12			99,0	8,1	560,0	250,0	12,0	130	46	1900	
4.9.2018	VAPOHAM	V18	35.923 Varsanoja 2	Varsansuo	HAMELY	1	MN	10:35	0,0003	11	60	10,4		7,3	0:00			390,0	37,0	950,0	51,0	27,0	230	54	6200	
5.9.2018	VAPOHAM	V7	14.821 Oja Jaakkolansuolta 026	Jaakkolansuo	HAMELY	0,1	VSu	8:15	0	15	8,7	11,8		6,3	0:00			110,0	17,0	770,0	5,1	330,0	67	21	1800	
6.9.2018	VAPOHAM	V24	35.964 Letonoja 0,1	Letonsuo	HAMELY	1	MN	11:00	0,002	12	11	23,4		7,7	9:36			120,0	16,0	740,0	150,0	29,0	99	53	1600	
6.9.2018	VAPOHAM	V25	35.964 Kojjoki 5,4	Letonsuo	HAMELY	1	MN	11:20	0,01	12,3	9,8	15,9		7,2	4,6			77,0	7,7	510,0	160,0	14,0	54	16	1500	
1.10.2018	VAPOHAM	V13	35.811 Puujoki yläpuoli	Röyhysuo	HAMELY	1	TeK	11:10	P	8,9	2,7	11,7		7,1	14:24			46,0	6,8	730,0			27		370	
1.10.2018	VAPOHAM	V14	35.811 Välijoki, alapuoli	Röyhysuo	HAMELY	0,2	TeK	11:30	P	9,3	2,3	11,9		7,2	4:48			46,0	6,9	690,0			26		360	
1.10.2018	VAPOHAM	V7	14.821 Oja Jaakkolansuolta 026	Jaakkolansuo	HAMELY	0,2	Alu	9:40	0	6,7	10	9,3		5,6	8,5			570,0	1,1	1200,0			89		5600	
2.10.2018	VAPOHAM	V12	27.043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	HAMELY	1	Alu	13:18	0,01	7	19	9,6		7,2	4:48			200,0	20,0	1100,0			56		3300	
2.10.2018	VAPOHAM	V17	35.923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	HAMELY	0,1	Alu	14:15	0,036	7,3	41	17,3		7,6	0:00			190,0	14,0	1400,0			110		3300	
2.10.2018	VAPOHAM	V18	35.923 V																							

LIITE 3. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen alueen jokien/ojavesien veden laatu vuonna 2018.

KVVY Tutkimus Oy, FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T064

*) akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pydettyäessä.



NäytePvm	TutkOhj	HavPaik	Hav.paikan nimi	Tuotantosuo	ELY-keskus	Syv. m	Näytt.ottaja	Klo	Virt. m3/s	Lämpötila	*Sameus FNU	*Sähkönj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*K-aine*Kahehk.jä mg/l	Heh.häv mg/l	*Väri mg/l Pt	*KHT_titr 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	*SQ4 mg/l
2.10.2018	VAPOHAM	V23	35.937 Oksjoki 1,9	Oksuo	HAMELY	0,1 Alu		11:17	0,026	6,7	1,3	5,6		6,8	2:24		89,0	15,0	500,0			14		400	
15.10.2018	VAPOHAM	V1	14.142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviaissuo	HAMELY	0,1 Alu		14:25	0,028	10,6	3,6	62,3	120	4,9	9:36		36,0	2,5	2800,0			9		1600	93
15.10.2018	VAPOHAM	V10	18.056 Varsaoja yp, 2,4	Varsansuo	HAMELY	0,1 Alu		12:00	0,012	7,6	15	14,3		7,2	14		55,0	7,7	580,0			33		1200	
15.10.2018	VAPOHAM	V2	14.142 Lemmonjoki, tie 140 mts	Laviaissuo	HAMELY	0,1 Alu		14:43	0,09	9,3	1,8	19,9	29	7,1	7:12		37,0	5,1	960,0			11		480	28
15.10.2018	VAPOHAM	V24	35.964 Letonoja 0,1	Letonsuo	HAMELY	1 ASU		11:50	0,004	8,7	16	24,0		7,3	4:48		140,0	18,0	1100,0			110		1500	
15.10.2018	VAPOHAM	V25	35.964 Kojoki 5,4	Letonsuo	HAMELY	1 ASU		11:28	0,11	8,8	19	16,4		7,1	9,2		140,0	14,0	880,0			64		1900	
15.10.2018	VAPOHAM	V28	35.985 Kauhaaja	Rinnansuo	HAMELY	0,1 VS		15:00	0,01	9,5	9	6,0		6,9	0:00		220,0	24,0	610,0			31		2700	
15.10.2018	VAPOHAM	V29	35.985 Tammenoja	Rinnansuo	HAMELY	0,1 VS		14:40	0,005	9	19	5,4		6,6	7:12		260,0	25,0	620,0			33		4300	
15.10.2018	VAPOHAM	V3	14.141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviaissuo	HAMELY	0,5 Alu		15:00	0,14	9,2	3,1	20,6	31	7,1	2,8		45,0	4,8	1100,0			17		830	23
15.10.2018	VAPOHAM	V30	35.985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	HAMELY	0,1 VS		13:20	0,001	11,6	6,6	3,3		6,1	7:12		310,0	35,0	750,0			39		3400	
15.10.2018	VAPOHAM	V9	18.056 Varsaoja 0,3	Varsansuo	HAMELY	0,4 Alu		12:20	0,05	7,7	4,7	11,9		6,6	9:36		56,0	6,4	1400,0			24		680	

20 näytestä

LIITE 4. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen järvien veden laatu vuonna 2018.

KVVY Tutkimus Oy, FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T064

*) akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pydettyinä.



NäytePvm	TutkOhj	HavPaik	Hav.paikan nimi	Näytt.ottaja	Kilo	Kok.syv. m	NS m	Syv m	Lt °C	*Happi mg/l	Kyll.%	*Sameus FNU	*K.aine mg/l	*S.joht. mS/m	*Kahehk.jä mg/l	Heh.häv mg/l	*pH	*Väri mg/lPt	*KHT mg/lO2	*Kok.N µg/l	*NO ₃ -N µg/lN	*NH ₄ -N µg/lN	*Kok.P µg/l	LiPO ₄ 045 µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	Haju
05.03.2018	VAPOHAM	V4	14.141 Nynäistenl. eteläosa	KVVY/Ville Suhc	13:00	4,0	1,0	1	14:24	14,1	98,0	0,5	<1	6,3			7,1	28,0	6,7	560			7			45		
05.03.2018	VAPOHAM	V4						3	1	13,9	98,0	0,4		6,3			7,1	28,0	6,6	540			6			47		
05.03.2018	VAPOHAM	V5	14.141 Nynäistenlahti 015	KVVY/Ville Suhc	14:00	10,3	2,0	1	0,6	14,8	100,0	0,3	<1	5,7			7,1	29,0	6,9	560			6			49		
05.03.2018	VAPOHAM	V5						5	14:24	13,6	97,0	0,2		5,8			7,1	29,0	6,8	540			5			66		
05.03.2018	VAPOHAM	V5						9,5	12:00	9,8	72,0	2,9		11,9			6,6	99,0	13,0	1200			17			860		
05.03.2018	VAPOHAM	V6	14.821 Jääsjärvi Hakosaari 015	KVVY/Ville Suhc	10:00	2,0	1,0	1	1	14,6	100,0	0,3	<1	5,2			6,8	29,0	6,8	420			8			74		
05.03.2018	VAPOHAM	V8	18.056 Hahmajärvi	KVVY/Ville Suhc	17:00	6,5	1,0	1	1,3	10,4	73,0	5,8	1,7	7,6			6,6	140,0	20,0	1800			40			850		
05.03.2018	VAPOHAM	V8						3,5	16:48	7,1	52,0	4,5		7,3			6,5	140,0	21,0	1700			39			790		
05.03.2018	VAPOHAM	V8						6	3,2	5,5	41,0	4,8		7,6			6,5	140,0	21,0	1700			42			840		
06.03.2018	VAPOHAM	V15	35.885 Veittijärvi, länsipää	VS/ KVVY	14:15	P	1,0	1	1	9,5	67,0	3,4	1,2	5,8			6,3	230,0	27,0	1100			10			2000		
06.03.2018	VAPOHAM	V15						5	16:48	5,0	36,0	2,1		5,2			6,2	260,0	33,0	980			12			2000		
06.03.2018	VAPOHAM	V15						9	3,2	3,9	29,0	2,7		5,0			6,1	240,0	29,0	890			10			2100		
06.03.2018	VAPOHAM	V16	35.885 Väärälampi, keskiosa	VS/ KVVY	15:00	2,8	1,0	1	0:00	7,7	54,0	1,2	<1	4,0			5,9	230,0	29,0	950			10			1300		
06.03.2018	VAPOHAM	V16						2,5	2	2,9	21,0	1,3		3,3			5,5	330,0	43,0	900			13			2200		
07.03.2018	VAPOHAM	V31	35.933 Lamminpäänlammi	ML	14:30	1,1	0,4	1	2:24	5,2	37,0	4,2	2,3	11,8			6,2	210,0	27,0	1600	900	210		24		1800	H	
28.03.2018	VAPOHAM	V11	27.043 Koivaniemi, Tammela	ML	15:00	4,5	0,6	1	0:00	<0,2	<1	2,6	2,2	4,0			5,5	520,0	55,0	920			47			6300		
28.03.2018	VAPOHAM	V11						3,5	4	<0,2	<1	5,7		6,0			6	570,0	41,0	1100			75			12000		
28.03.2018	VAPOHAM	V21	35.933 Pehkijärvi, Veneniemennoikka	ML	9:50	2,3	0,9	1	14:24	10,4	72,0	4,6	2,0	6,6			6,3	230,0	28,0	950			25			1900		
28.03.2018	VAPOHAM	V26	35.982 Liesjärvi, Pillistönnoikka	ML	13:45	3,0	0,7	1	1	11,2	78,0	0,9	<1	4,9			5,9	200,0	26,0	710			12			790		
28.03.2018	VAPOHAM	V26						2	2,1	9,4	68,0	1,3		4,8			5,9	180,0	24,0	690			13			780		
28.03.2018	VAPOHAM	V27	35.985 Kauhajärvi	ML	13:00	5,6	0,6	1	19:12	6,2	44,0	1,2	<1	4,0			4,8	420,0	57,0	1000			17			2000		
28.03.2018	VAPOHAM	V27						3	3,2	3,8	28,0	1,4		4,0			4,9	430,0	57,0	980			32			2100		
28.03.2018	VAPOHAM	V27						5	3,7	2,1	16,0	2,5		4,0			4,9	490,0	63,0	1100			27			2700		
16.04.2018	VAPOHAM	V31	35.933 Lamminpäänlammi	Ville Suhonen	12:40	1,4	0,5	1	4:48	11,5	81,0	14,0	23,0	5,6	19	4	5,5	320,0	44,0	1500	510	160	68	35		1800	H	
27.06.2018	VAPOHAM	V26	35.982 Liesjärvi, Pillistönnoikka	VS	14:00	3,0	1,0	1	18,4	9,8	100,0	1,9	3,0	4,4			6,9	120,0	18,0	570	<5	5	15	<2		550		
27.06.2018	VAPOHAM	V26						0-2,0																		24		
27.06.2018	VAPOHAM	V27	35.985 Kauhajärvi	VS	12:00	6,0	1,0	1	18,2	7,4	79,0	1,7	2,8	3,1			5,8	310,0	39,0	800	12	17	26	4		1700		
27.06.2018	VAPOHAM	V27						3	16:48	5,0	49,0	1,6		3,2			5,5	330,0	41,0	830			33			2000		
27.06.2018	VAPOHAM	V27						5	7,7	<0,2	<1	2,9		3,2			5,3	460,0	53,0	1200			82			4700		
27.06.2018	VAPOHAM	V27						0-2,0																		23		
02.07.2018	VAPOHAM	V26	35.982 Liesjärvi, Pillistönnoikka	es	16:10	3,0	0,8	1	16,8	8,8	91,0	2,6	4,6	4,4			6,8	130,0	19,0	560	<5	4	20	<2		630		
02.07.2018	VAPOHAM	V26						0-2,0																		16		
02.07.2018	VAPOHAM	V27	35.985 Kauhajärvi	es	12:50	6,0	0,6	1	16,2	7,2	74,0	2,2	2,6	3,1			5,9	330,0	41,0	750	15	27	29	4		2000		
02.07.2018	VAPOHAM	V27						3	4:48	0,6	5,0	2,2		3,2			5,4	380,0	48,0	810			45			3000		
02.07.2018	VAPOHAM	V27						5	15,8	6,4	64,0	2,2		3,1			5,8	330,0	41,0	780			31			2200		
02.07.2018	VAPOHAM	V27						0-2,0																		9,7		
10.07.2018	VAPOHAM	V26	35.982 Liesjärvi, Pillistönnoikka	ASU	13:18	3,0	0,9	1	19,7	8,4	92,0	2,1	4,7	4,5			6,8	120,0	18,0	530	<5	5	20	<2		580		
10.07.2018	VAPOHAM	V26						0-2,0																		15		
10.07.2018	VAPOHAM	V27	35.985 Kauhajärvi	ASU	15:17	6,0	0,5	1	20,3	6,2	68,0	1,8	1,6	3,2			5,9	320,0	38,0	850	20	48	35	5		2000		
10.07.2018	VAPOHAM	V27						3	13,5	2,3	23,0	2,0		3,2			5,5	390,0	43,0	860			49			2600		
10.07.2018	VAPOHAM	V27						5	2:24	<0,2	<1	5,6		3,4			5,5	540,0	55,0	1300			130			5700		
10.07.2018	VAPOHAM	V27						0-2,0																		14		
25.07.2018	VAPOHAM	V4	14.141 Nynäistenl. eteläosa	VSu	11:00	4,0	2,2	1	22,6	9,0	100,0	0,9	1,4	6,1			7,4	28,0	7,7	450	130	17	7	<2		130		
25.07.2018	VAPOHAM	V4						3	20,2	9,5	100,0	0,9		6,0			7,4	28,0	6,7	450			7			78		
25.07.2018	VAPOHAM	V4						0-2,0																		2,4		
25.07.2018	VAPOHAM	V5	14.141 Nynäistenlahti 015	VSu	10:00	10,2	3,2	1	23,2	9,0	110,0	0,7	1,2	6,2			7,5	28,0	6,8	420	130	11	6	<2		100		
25.07.2018	VAPOHAM	V5						5	18,5	9,0	96,0	0,9		6,1			7,1	27,0	6,7	460			8			100		
25.07.2018	VAPOHAM	V5						9,5	15,2	7,4	74,0	0,6		6,1			6,9	27,0	6,6	470			6			96		
25.07.2018	VAPOHAM	V5						0-2,0																		1,5		
26.07.2018	VAPOHAM	V31	35.933 Lamminpäänlammi	EH	13:00	1,2	>0,6	1	7:12	5,0	62,0	12,0	5,2	9,3			6,8	330,0	38,0	930	20	17	190	94		4900	SMT	
26.07.2018	VAPOHAM	V31						0-2																		23		
8.8.2018	VAPOHAM	V21	35.933 Pehkijärvi, Veneniemennoikka	MN	16:00	1,8	0,5	1	22,7	10,4	120	24	17	5,4			8,5	150	21	1200	<5	14	71	6		2100		
8.8.2018	VAPOHAM	V21						0-1,5																		77		
8.8.2018	VAPOHAM	V8	18.056 Hahmajärvi	Alu	9:00	7,0	1,0	1	21,4	7,5	85	6,2	7,1	7,3			7,4	59	12	650	<5	16	33	<2		440		
8.8.2018	VAPOHAM	V8						3,5	19	0,6	7	4,8		7,4			6,7	74	13	750			31			500		
8.8.2018	VAPOHAM	V8						6	15,6	0,85	9	13		7,6			6,7	100	14	830			43			1200		
8.8.2018	VAPOHAM	V8						0-2,0																		22		
22.8.2018	VAPOHAM	V11	27.043 Koivaniemi, Tammela	KRe	11:50	4,5	0,5	1	16	5,3	54	1,5	2,3	3,6			6,2	280	35	570	7,3	67	22	4		4100		
22.8.2018	VAPOHAM	V11						3,5	6,3	<0,2	<1	12		6,7			6	640	48	1700			180			17000		
22.8.2018	VAPOHAM	V11						0-2,0																		9,7		
22.8.2018	VAPOHAM	V27	35.985 Kauhajärvi	MN	13:20	6,0	0,6	1	17,3	7,1	74	8,4	2,4	3,2			6,3	34										

LIITE 4. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen järvien veden laatu vuonna 2018.

KVVY Tutkimus Oy, FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T064

*) akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pydettyäessä.



NäytePvm	TutkOhj	HavPaik	Hav.paikan nimi	Näytt.ottaja	Kilo	Kok.syv. m	NS m	Syv m	Lt °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K.a.ine mg/l	*S.joht. mS/m	*Kahehk.jä mg/l	Heh.häv mg/l	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l N	*NH ₄ -N µg/l N	*Kok.P µg/l	LIPO ₄ 045 µg/l	*PO ₄ -P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3	Haju
30.8.2018	VAPOHAM	V15	35.885 Veittijärvi, länsipää	VSu	14:15	10,0	1,0	1	16,3	8,1	83	1,4	1,8	4,7			7,1	140	22	460	<5	7	17	2		1100		
30.8.2018	VAPOHAM	V15						5	9,2	<0,2	<1	16		5			6,2	210	25	460			22			3800		
30.8.2018	VAPOHAM	V15						9	5,7	<0,2	<1	9,6		6,6			6,4	370	32	920			30			12000		
30.8.2018	VAPOHAM	V15						0-2,0																				20
30.8.2018	VAPOHAM	V16	35.885 Väärälampi, keskiosa	VSu	15:00	2,7	1,0	1	16,3	6,8	69	4,3	2,6	7			7,2	290	36	700	30	30	25	2		4400		
30.8.2018	VAPOHAM	V16						2,5	16,2	6,3	64	4,5		7,1			7,2	290	37	660			22			4400		
30.8.2018	VAPOHAM	V16						0-2,0																				10
30.8.2018	VAPOHAM	V26	35.982 Liesjärvi, Pöllönnokka	AU	11:25	3,0	1,1	1	16,5	8,4	86	2,8	3	4,8			6,9	84	15	490	<5	5	20	<2		460		
30.8.2018	VAPOHAM	V26						0-2,0																				12
30.8.2018	VAPOHAM	V31	35.933 Lamminpäänlampi	VSu	13:00	1,2	0,6	1	18	6	63	20	25	10,3			7	190	18	680	150	100	150		95	3400		H
30.8.2018	VAPOHAM	V31						0-2																			23	
15.10.2018	VAPOHAM	V31	35.933 Lamminpäänlampi	VS	12:15	1,2	0,6	1	8,6	6	52	7,1	5,6	14,4			6,6	270	35	800	90	3	71		25	2500		H

11 näytepistettä

[illegible]

LIITE 5. Vapo Oyn (HAMELY, PIRELY, VARELY) tuotantoalueiden huutoumat ja vuosikuormitus.



Vesistöalue	Suo	Kunta	ELY	2. ELY	Rakenne	Mittauslaitteen vakana-alue ha	Tuotanto- alue ha	Levossa ha	Vainosaksen ha	Tuotanto- poistunut ha	Virtaama l/s	Virtaama (WFS-VEMALA) l/s	K.aine	Vuosakuormitus (kg) ja puhdistusaste (%)	CCDMn	K.aine	Huutoumat / brutto g/ha/d	CCDMn	K.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CCDMn mg/l	Teoreettinen pituuslaskelma	Osa-alueen kokonais- kuormitus (kg) / Syke, Vemala	Tuotantoalueen osuus kokonaiskuormituksesta (%)													
																								K.aine (G)	K.aine (G)	Kok.N	Kok.P	K.aine (G)	Kok.N	Kok.P								
36.085	Ojapen va	Haittensuutoukaskedus	Karvia	VARELY		PVK2	55.1	33.3	0.0	0.0	12.9	7.3	240.0	1122	56	147	12	14	11	6075	-63	66.5	8.7	0.81	390	0.1	193	1.8	0.9	30020	10020	6970	303	1.1	2.1	4.5		
42	Kyrönjoen vesistöalue						1336.6	365.3	0.1	43.6	59.3	137.8	10108	1210	58	44340																						
42.053	Reijepen yläosan va	Ahlaia	Karvia, Parkano	VARELY		KOS1	458.5	202.3	0.1	0.0	12.7	53.0	400.0	16390	707	38	21099							202.2	8.7	0.47	290	1.2	53.4	2.9	1.6	23200	23200	31480	987	7.0	2.2	3.8
42.056	Mutaluoman va		Parkano	PIRELY	VARELY	PVK3	208.4	110.0	0.0	0.0	11.1	20.2	590.0	938	52	205	46	6	72	10239	-23	21.0	4.6	0.13	229	0.1	11.6	0.3	0.6	43646	43646	30300	933	0.2	0.7	0.8		
42.07	Seinäjoen valuma-alue						666.7	33.0	0.0	43.8	16.5	84.5	1793	298	15	13051																						
42.073	Kälviänen a.	Hietasalmenva 2	Virtat	PIRELY		PVK1	49.4	0.0	0.0	43.9	0.0	6.8	4190.0	575	89	100	24	5	98	8394	-20	35.9	6.3	0.33	393	0.0	0.8	0.0	0.0	40990	30020	19470	1006	0.0	0.2	0.3		
42.076	Kurjepen va	Tuusanneva	Virtat	PIRELY		KOS1	942.3	50.1	0.0	0.0	3.6	50.5	1130.0	1351	156	7	5134							14.4	7.7	0.37	254	0.4	0.1	0.1	3946	44	0.1	0.1	0.1			
42.076	Kurjepen va	Tuusanneva	Virtat	PIRELY		KOS2	53.3	2.9	0.0	0.0	10.7	5.2	1130.0	92	37	2	1436							19.2	7.8	0.33	390	0.0	1.0	0.0	0.0	473770	300460	46800	1076	0.0	0.1	0.1
42.076	Kurjepen va	Tuusanneva	Virtat	PIRELY		JAT	24.7	0.0	0.0	0.0	1.2		1130.0	16	5	0	278							36.3	11.2	0.37	406	0.0	0.0	0.0	0.0	473770	300460	46800	1076	0.0	0.0	0.0
63	Seinäjoen vesistöalue						5201.0	521.3	1.1	0.0	6.3	57.5	6118	2773	0	58772																						
83.089	Trotsinjoen va	Koskenva	Merikarvia	VARELY		PVK1-2	147.4	121.5	0.0	0.0	2.0	16.1	310.0	1992	15	648	33	18	61	19731	-17	40.5	14.1	0.38	429	0.2	66.3	1.8	2.0	18730	9840	11960	1394	1.9	5.9	4.5		
83.073	Kasalanjoen va	Koskenva	Merikarvia	VARELY		KOS1	162.9	136.2	0.0	0.0	7.3	12.7	830.0	2336	234	11	1467							46.3	6.2	0.21	187	0.1	12.8	0.4	0.3	930940	268100	38210	1442	0.5	0.9	0.8
83.073	Kasalanjoen va	Koskenva	Merikarvia	VARELY		PVK1	54.8	46.8	0.0	0.0	0.0	4.3	830.0	170	77	146	46	2	64	3993	12	10.1	8.8	0.11	739	0.0	1.6	0.1	0.1	930940	268100	38210	1442	0.0	0.1	0.1		
83.073	Kasalanjoen va	Koskenva	Merikarvia	VARELY		PVK1	152.6	136.3	0.0	0.0	0.0	16.8	830.0	1245	97	779	34	20	41	18428	-8	25.0	15.7	0.40	370	0.0	29.7	0.8	0.7	930940	268100	38210	1442	0.5	2.0	1.4		
83.073	Kasalanjoen va	Koskenva	Merikarvia	VARELY		PVK2	70.3	57.7	0.0	0.0	0.0	7.7	830.0	132	59	330	46	15	46	1833	-17	34.7	15.8	0.70	389	0.0	12.7	0.6	0.3	930940	268100	38210	1442	0.3	0.9	1.0		
Kokosuu (n = 113)													Kokosuu (n = 113)				Kokosuu (n = 113)																					
PIRELY (n = 45)													PIRELY (n = 45)								78.0				12.5				0.52			366						
VARELY (n = 55)													VARELY (n = 55)								65.0				11.0				0.48			396						
HAMELY (n = 13)													HAMELY (n = 13)								145.2				18.7				0.42			413						

