Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2017/ Hämeen ELY-keskuksen alue

Harri Perälä
Karri Reiman
Hanna Alajoki
Marika Paakkinen
Riina Ruususaari
Lauri Sillantaus

RAPORTTI
2018
nro 583/18

Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2017 /Hämeen ELY-keskuksen alue 2017

Tutkimusraportti nro 583/18, 28.5.2018

Perälä, H., Reiman K., Alajoki, H., Paakkinen M., Ruususaari, R. ja Sillantaus L. 2018. Vapon läntisen Suomen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailu vuonna 2017 / Hämeen ELY-keskuksen alue 2017. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 583/18. 81 s + liitteet.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy

Tilaaja:

Vapo Oy

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO 1
2. KÄYTTÖ- JA HOITOTARKKAILU 2
3. PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TOTEUTUS VUONNA 2017 2
3.1 TARKKAILUKOHTEET 2
3.2 PÄÄSTÖTARKKAILUN TOTEUTUS 3
3.2.1. Näytteenotto ja virtaamamittaus 3
3.2.2. Poikkeustilanteiden tarkkailu 3
3.2.3. Päästötarkkailunäytteiden analysointi 4
3.2.4. Päästöjen laskenta 4
3.2.5. Huomioita päästölaskentaan 5
4. VESISTÖTARKKAILUN TOTEUTUS 6
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. Röyhynsuo (Janakkala) 16
5.2.2.1 Kuormitustarkkailu 17
5.2.2.2 Vesistötarkkailu 20
5.3 LOIMIJOEN ALUE (35.9) 21
5.3.1. Okssuo (Tammela) 21
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 30
5.3.2.2 Rinnansuon vesistötarkkailu 34
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 48
5.3.5. Letkunsuo (Ypäjä) 50
5.3.5.1 Kuormitustarkkailu 51
5.3.5.2 Vesistötarkkailu 54
6. TARKKAILUTULOKSET / PAIMIONJOEN VESISTÖALUE (27) 56
6.1 PAIMIONJOEN KESKIOSAN ALUE (27.04) 57
6.1.1. Koivansuo (Tammela) 57

6.1.1.1 Kuormitustarkkailu 57
6.1.1.2 Koivansuon vesistötarkkailu 60
7. TARKKAILUTULOKSET / PORVOONJOEN VESISTÖALUE (18) 62
7.1 LUHDANJOEN VALUMA-ALUE (18.05) 63
7.1.1. Hirvisuo (Hollola) 63
7.1.1.1 Kuormitustarkkailu 63
7.1.1.2 Vesistötarkkailu 66
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) 73
8.2.1. Laviassuo (Heinola) 73
8.2.1.1 Kuormitustarkkailu 74
8.2.1.2 Vesistötarkkailu 77
9. YHTEENVETO 80

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 2017/ Hämeen ELY-keskuksen alue

1. Johdanto

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

Vuoden 2017 tarkkailun 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 (Pirkanmaan, Varsinais-Suomen tai Hämeen ELY), tarkkailutulokset on sisällytetty kaikkien asianomaisten ELY-keskuksien raportteihin. Poikkeuksena tästä ovat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen valvontavastuulliset tuotantoalueet, jotka löytyvät vain ko. raportista. Aiempaan verrattuna koko Läntisen Suomen alueen koosteraporttia ei enää laadita, vaan kuormitukset on koostettu vain ELY-keskuksittain.

Tarkkailujaksoksi vuodelle 2017 muutettiin kalenterivuosi, kun kahdeksana edellisvuotena (2009–2016) tarkkailujaksona oli hydrologinen vuosi (1.11–31.10). Marras- ja joulukuun 2016 tulokset on sisällytetty kuormitustarkkailun veden laadun taulukoihin, mutta niitä ei ole otettu mukaan vuodelle 2017 laskettuihin pitoisuus- tai puhdistustehon keskiarvoihin eikä kuormituslaskelmiin.

Näytteenoton ja analysoinnin suoritti vuonna 2017 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (1.1.2018 alkaen 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 käyttötarkkailuista 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 2017

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.

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:n 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 2017 yhteensä 11 tuotanto-alueella 31 vesistöhavaintopaikkaa.

Vesistöhavaintopaikkojen vedenlaatua tarkastellaan vuoden 2017 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. Suurilla tuotantoalueilla voi olla useita erityyppisiä päästötarkkailupisteitä. Jälkihoitovaiheen tarkkailuista on määräyksiä ympäristöluvissa. Tuotannosta poistettujen alueiden vedet on johdettava vesienkäsittelyrakenteiden kautta ja päästö- ja vaikutustarkkailua jatkettava vähintään kahden vuoden ajan tai kunnes tuotantoalue on siirretty muuhun käyttöön.

3.2.1. Näytteenotto ja virtaamamittaus

Päästötarkkailunäytteet otetaan kertanäytteinä. Näytteenoton yhteydessä tarkastetaan rakenteiden sekä mittapadon toiminta sekä mitataan hetkellinen virtaama mahdollisen virtaamamittarin antaman tiedon tarkistamista varten. Jatkuvatoimiset virtaamamittarit mittaavat hydrostaattista painetta ja ilmoittavat vedenpinnan korkeuden. Pinnankorkeus ja kellonaika siirtyvät langattomasti palvelimelle tietyin väliajoin.

Näytteenottotiheydessä on noudatettu ympäristöluvissa esitettyjä määräyksiä. Näytteitä on otettu useilla kohteilla ohjelmassa (esim. tehostetun ympärivuotisen tarkkailun suot) vaadittua enemmän. Toteutuneet näytemäärät selviävät suokohtaisista tarkasteluista. Enimmillään näytteitä on otettu 26–27 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 joulu-helmikuu). Vapo Oy voi omaehtoisesti lisätä otettavien näytteiden määrää, tarkkailuvuosia tai määritettäviä analyysejä tarpeen mukaan.

Tulvatarkkailu on määritelty tarkkailuohjelmassa 4 viikon mittaiseksi, mutta vuonna 2017 se toteutettiin 8 viikon kestoisena ajanjaksolla 20.3.2017–11.5.2017. Se suoritettiin samanaikaisesti kaikilla Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten alueilla sijaitsevilla soilla.

3.2.2. Poikkeustilanteiden tarkkailu

Toiminnanharjoittaja on ottanut vuoden 2017 aikana 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. Poikkeustilanäytteistä on analysoitu laajan analyysivalikoiman mukaiset määritykset ja tulokset esitetään kunkin tuotantoalueen tarkkailutulosten yhteydessä tähdellä merkittyinä.

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 toinen näytteenottokerta sekä kesällä sekä syksyllä joka kolmas näytteenottokerta. Muulloin on määritetty perusanalyysivalikoima. Harvemman näytteenottotiheyden päästötarkkailukohteista on yleensä määrätty tehtäväksi perusanalyysit. Lisäksi luvassa saattaa olla tapauskohtaisesti määrättyjä lisäanalyysejä. Poikkeustilanäytteistä on analysoitu laaja analyysivalikoima.

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

Määritykset	Laaja analyysivalikoima	Perusanalyysivalikoima
Sameus *)		
Kiintoaine	X	X
Kiintoaineen hehk.häviö (kun k.aine -> 20 mg/l)	(X)	(X)
Sähkönjohtavuus *)		
Happamuus pH	X	X
Väri *)		
COD_{Mn}	X	X
Kokonaistyppi	X	X
Ammoniumtyppi NH_4-N	X	
Nitraatti-nitriittityppi NO_{23}-N	X	
Kokonaisfosfori	X	X
PO_4-P (suod)	X	
Rauta	X	
SO_4 *)		

3.2.4. Päästöjen laskenta

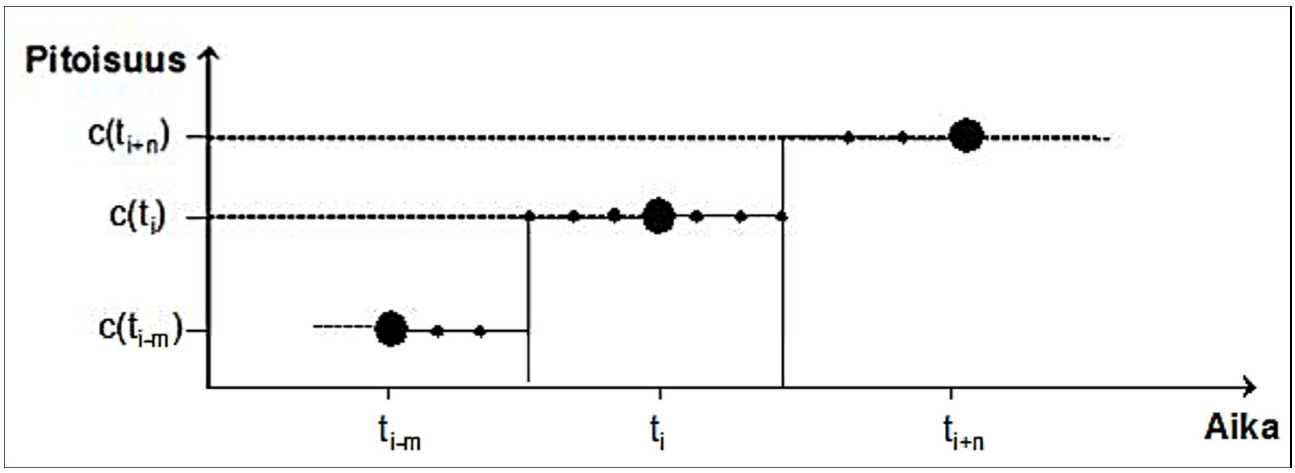
Kuormitus on laskettu bruttokuormituksena mittapadon valuma-alueelle, joka voi sisältää tuotantokunnossa olevaa aluetta, levossa olevaa aluetta, valmistelussa olevaa aluetta sekä mahdollisesti tuki- tms. aluetta. Kuormitukset on laskettu kaikille alueille tuotannosta jo poistuneet jälkihoitovaiheen alueen 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 alueelta tulevan luonnonhuuhtouman yhteenlasketusta kokonaismäärästä. Vuotta 2017 aiemmin suoritetusta nettokuormituksen laskennasta on luovuttu Hämeen ELY-keskuksen hyväksynnällä

Kuormitus on laskettu kiintoaineelle, typelle, fosforilla ja humukselle (COD_{Mn} mg/l O_2). Aiemmin nettokuormituksen laskennassa käytetyt taustapitoisuudet (kiintoaine 1 mg/l, kokonaistyppi 500 µg/l ja fosfori 20 µg/l) kuvaavat luonnontilaisen suon pitoisuuksia. Humuksen (COD_{Mn}) osalta taustapitoisuutena on siirrytty vuonna 2017 pitoisuuteen 35 mg/l O_2, 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 O_2.

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 (ohijuoksutus yms.) kuormitus lasketaan erikseen ja lisätään periodilaskennan antamaan kuormitukseen.



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

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

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 ELY-keskuksen 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 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 ominaiskuormitussoiden keskivalumia.

Kaikilla täydentävillä tarkkailuasemilla ei ole käytössä jatkuvatoimista virtaaman mittausta, jolloin kuormitus lasketaan käyttämällä läheisen suon tai alueen ominaiskuormitussoiden keskivalumaa.

Ominaiskuormitussuot

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

Vuodelle 2017 ei ole valittu erikseen ns. ominaiskuormitussoita tarkkailun muututtua aiempaa selvemmin ELY-keskuskohtaiseksi. Käytännössä eri soilla on käytetty vesienkäsittelymuotoina pintavalutusta, kosteikkoja – kasvillisuuskenttiä sekä kolmantena vesienkäsittelymuotona vesien kemiallinen käsittely. Nyt ominaiskuormitusluvuista (g/ha d) on laskettukeskiarvot ELY-keskuksittain ns. koko aineistosta.

Harvemman näytteenoton suot

Täydentävät tarkkailukohteet ovat kohteita, joilta on näytteitä ympärivuotisia kohteita harvemmin, esimerkiksi 4 - 7 kertaa vuodessa tai kerran kuukaudessa. Myös näiden kohteiden päästölaskennassa on käytetty vain kohteen omia vedenlaatutuloksia. Virtaamatietoina on käytetty joko sopivan yksittäisen lähellä sijaitsevan kohteen valumia tai lähialueella sijaitsevien ominaiskuormitussoiden keskivalumia. Muutoin laskentaperiaatteet 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 toteutettuun 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 2017.

	Suo	Kunta	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha
14.1 Kymijoen alue			43	0	0	11
14.142 Myllyojan va	Laviassuo	Heinola	43	0	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			0	27	0	0
18.056 Hahmajoen va	Hirvisuo	Hollola	0	27	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.			231	0	0	27
35.811 Hiidenjoen suualue	Röyhynsuo	Janakkala	125	0	0	8
35.885 Renkajoen yläosan va	Väärälammensuo	Hattula	106	0	0	19
35.9 Loimijoen valuma-alue yht.			238	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	44	0	0	0
Kaikki turvetuotantoalueet yhteensä			609	27	4	55

Virtahavaintopaikoilta otetaan näytteitä kolmasti vuodessa (15.3–15.5 välisenä aikana, 1.8–31.8 välisenä aikana sekä 1.9–31.10 välisenä aikana). Järvisyvänteiltä näytteet otetaan lopputalvella (15.2–1.4) ja loppukesällä (1.7–31.8) ellei erikseen ole muuta määrätty.

Joki- ja puronäytteet 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. Syvänneasemilta kirjataan ylös myös näkösyvyydet.

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)	X	X (vain 1 m)
Sähkönjohtavuus	X	X
Happamuus pH	X	X
Väri	X	X
COD_{Mn}	X	X
Kokonaistyppi	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)

Kaikkien tuotantoalueiden vesistötarkkailuhavaintopaikkojen vuoden 2017 analyysitulokset löytyvät liitteistä 3 ja 4 sekö tuotantoalueiden sijainti liitteenä olevasta kartasta (liite 6).

Turvetuotantoalueiden vesistökuormituksien perusteella on laadittu myös kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset vaikutukset (pitoisuuslisät) vesistö- ja valuma-alueittain kaikilta päästötarkkailussa vuonna 2017 mukana olleilta tuotantoalueilta.

Pitoisuuslisäykset kullekin tuotantoalueelle ja valuma-alueelle on laskettu käyttäen tuotantoalueiden bruttovesistökuormitustietoja ja vastaavan ajan keskivalumatietoja siltä valuma-alueelta, jolla turvetuotantoalue sijaitsee.

Pitoisuuslisäyslaskelmat kattavat vesistöjen 3. jakovaiheen valuma-alueet, mutta pitoisuuslisäyslaskelmia on voitu tehdä myös suppeammalle valuma-alueelle, jos valuma-alueen pinta-ala on ollut tiedossa. Kuivatusvesien aiheuttamat pitoisuuslisäyslaskelmat ovat teoreettisia ja eivät ota huomioon vesistössä tapahtuvaa sedimentaatiota tai muita ympäristömuutoksia.

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 km^2 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 järvialtaat ja varsinainen Kokemäenjoki on lähes koko pituudeltaan porrastettu voimatalouskäyttöön. Taajamien ja teollisuuden jätevesikuormituksen vähennyttyä 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 vesistöalueen maa-alasta 0,33 % (Keränen 2017). Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueet (513 ha) sijaitsevat Kokemäenjoen vesien latvoilla ja niiden valuma-alueosuus jää pieneksi.

5.2 Vanajan reitin valuma-alue (35.8)

5.2.1. Väärälammensuo (Hattula)

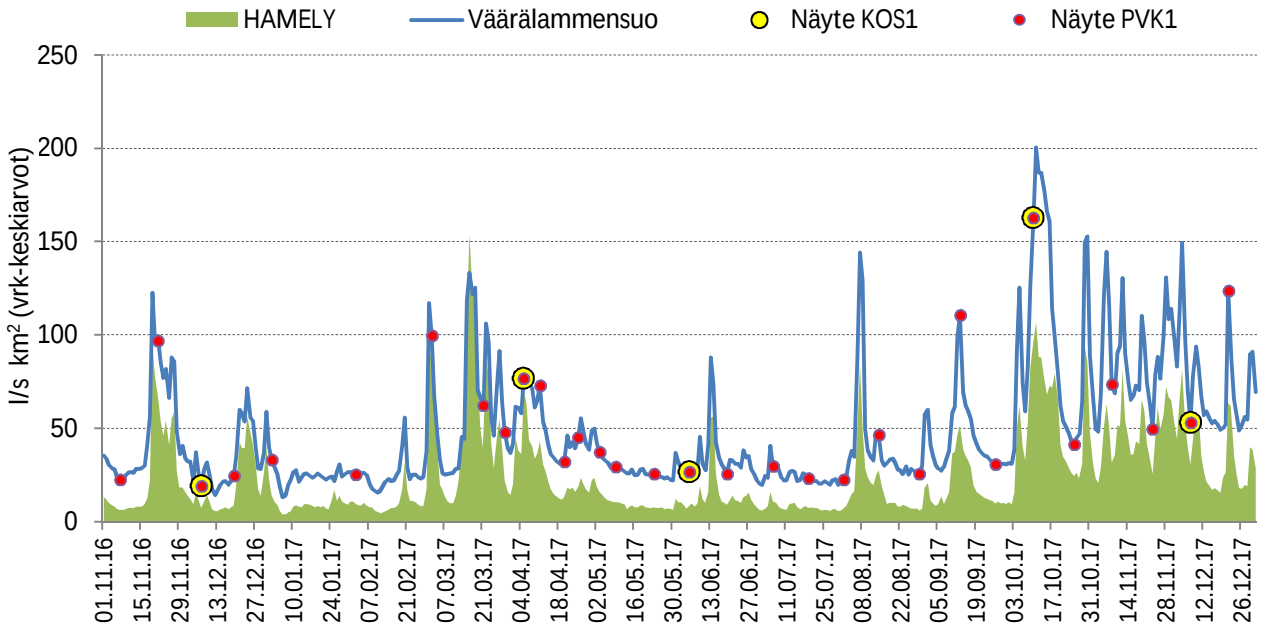
Väärälammensuo sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Renkajoen yläosan valuma-alueella (35.885). Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutuskenttä ja kosteikko. Väärälammensuon kuivatusvedet purkautuvat kahta eri laskuojaa pitkin: Pikkulamminojan kautta Veittijärveen sekä Väärälammen, 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 2017.

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		
Tarkkailuvelvoitteet	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 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1	90,7	67,8	8.5-5.9.2017	70
KOS1	108,3	37,8		

5.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valunta oli runsainta maaliskuussa sekä loka-joulukuussa (kuva 5.1). Vuonna 2017 Väärälammensuon keskivalunta oli 49,9 l/s km^2. Keskivalunnan perusteella keskivirtaama oli kosteikon KOS1 alapuolella 54,0 l/s ja pintavalutuskentän PVK1 alapuolella 45,2 l/s. Valunta oli poikkeuksellisen suurta verrattuna Hämeen Ely-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräiseen valumaan.



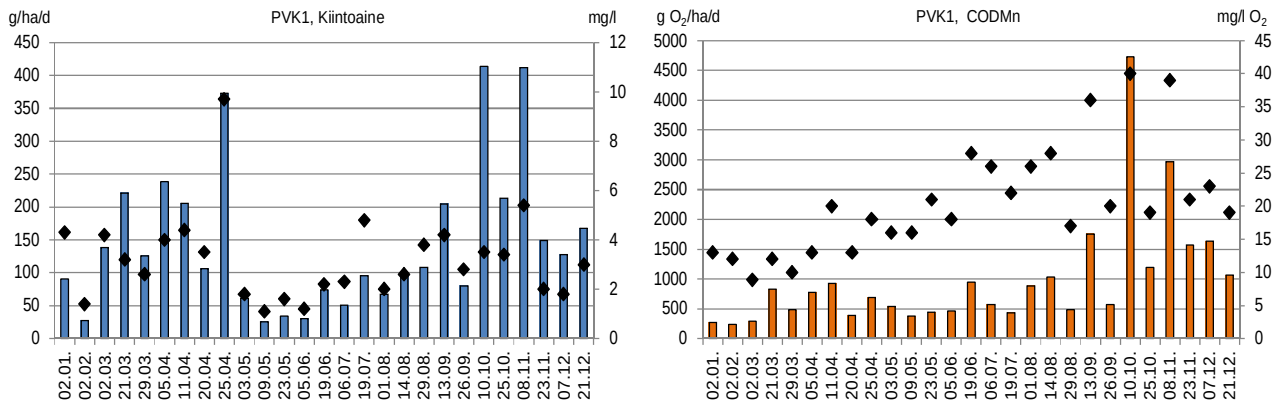
Kuva 5.1. Väärälammensuon valuma ajanjaksolla 1.11.2016–31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Väärälammensuon pintavalutuskentältä lähtevän veden laatu oli samankaltainen kuin edellisvuotena, mutta puhdistusteho jäi edellisvuotta heikommaksi (taulukko 5.3). Kiintoaineen osalta saavutettiin paras tulos (67 %). Myös kosteikosta poistuva vesi oli laadultaan samanlaista kuin edellisvuotena (taulukko 5.4). Kosteikon puhdistusteho jäi kaikkien jakeiden osalta heikommaksi kuin pintavalutuskentällä. Humushuuhtoumien määrä voimistui loppuvuotta kohden (kuva 5.2 ja kuva 5.4). Myös ravinnehuuhtoumien osalta maksimit todettiin syksyn runsaiden valumien aikaan (kuva 5.3 ja kuva 5.5)

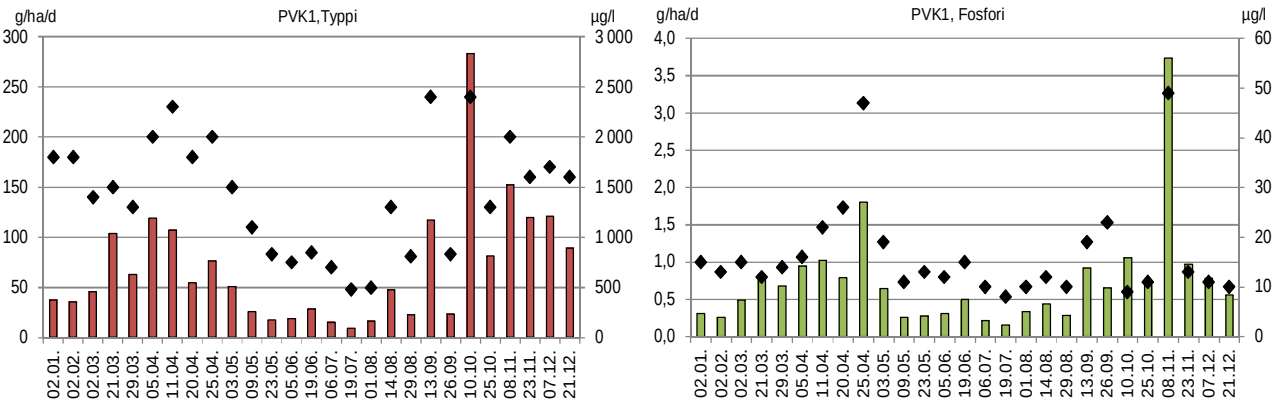
Kosteikon ja pintavalutuskentän kuormitukset on laskettu käyttämällä alapuolisilta tarkkailupisteiltä mitattuja pitoisuuksia sekä pintavalutuskentän PVK1 valumia. Väärälammensuolta lähtevä keskimääräinen kokonaistyppi- ja kokonaisfosforihuuhtouma sekä humushuuhtouma olivat selvästi suuremmat kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.2). Kiintoaineen huuhtouma jäi keskimääräistä tasoa vähäisemmäksi. Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli sekä pintavalutuskentän että kosteikon alapuolella selvästi suurempi. Väärälammensuon tuotantoalueen kokonaiskuormitus koostuu kosteikon ja pintavalutuskentän yhteenlasketusta kuormituksesta (taulukko 5.2).

Taulukko 5.2. Väärälammensuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

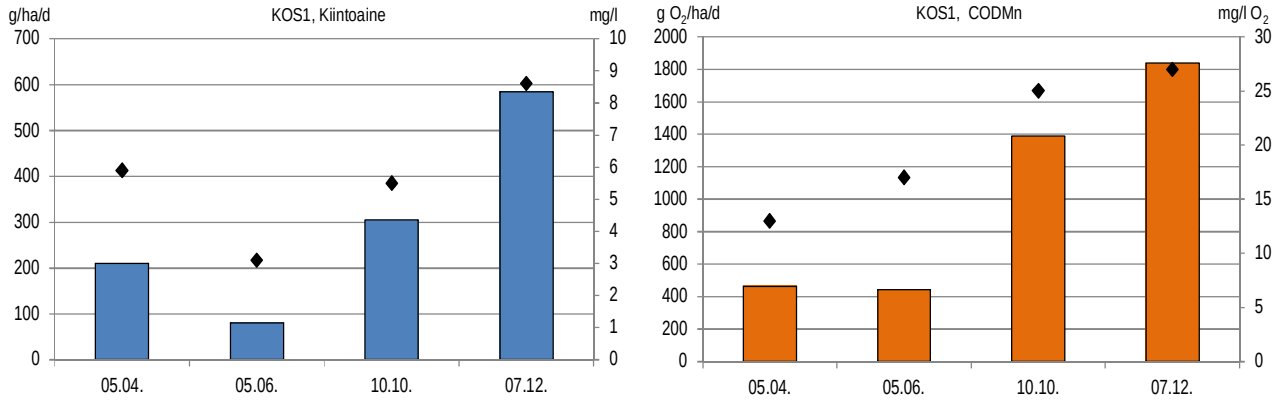
Väärälammensuo 35.885 Renkajoen yläosan va	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo) K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD_{Mn} g O_2/ha d	Vuosikuormitus, brutto K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD_{Mn} kg O_2
PVK1								
2017	**138**	**68**	**0,69**	**983**	**4567**	**2243**	**22,8**	**32558**
2016	83	19	0,19	320	3781	815	32,0	27069
2015	85	15	0,16	216	2333	406	4,5	5948
2014	26	12	0,10	192	625	284	2,4	4690
KOS1								
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
2014	36	16	0,15	211	446	201	1,9	2589
Keskimäärin vuonna 2017								
HAMELY	176	33	0,64	481				
Väärälammensuo yhteensä					**14701**	**4892**	**53,0**	**67965**



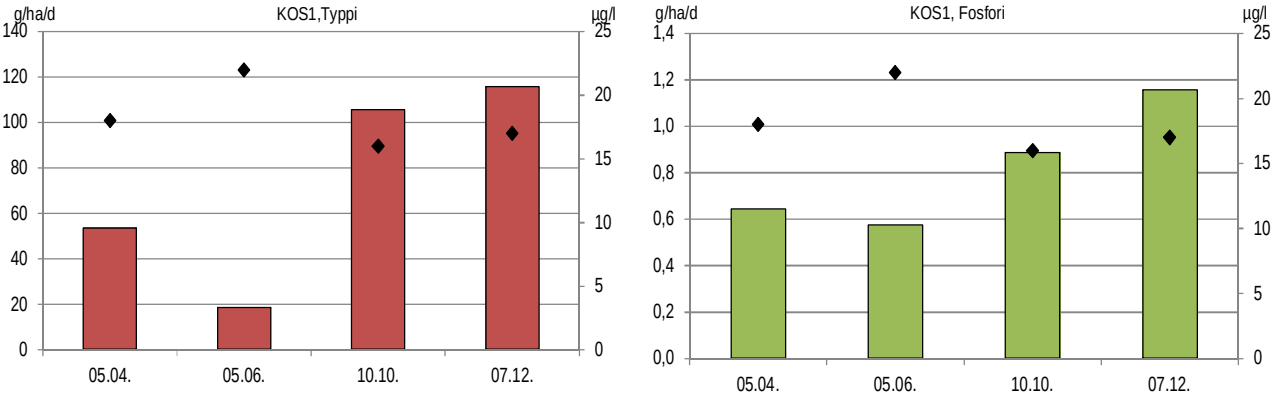
Kuva 5.2. Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.



Kuva 5.3. Väärälammensuon pintavalutuskentän PVK1 typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.



Kuva 5.4. Väärälammensuon kosteikon KOS1 kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.



Kuva 5.5. Väärälammensuon kosteikon KOS1 typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.

Taulukko 5.3. Väärälammensuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Väärälammensuo, PVK1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**																														
Vesien käsittely:	**Pintavalutus**			**Alapuoli**	**90,7**	**ha**																										
Vesistöalue:	**35.885 Renkajoen yläosan va**			**Yläpuoli**	**88,5**	**ha**																										
Purkuvesistö:	**Veittijärvi-Renkajoki**																															
Havainto-päivä	**Kuormitus-jakso**	**Valuma q**	**Virtaama Q**	**Kiintoaine**			**Hehk.häviö**		**Kok.N**			**Kok.P**			**COD_{Mn}**			**pH**		**NH_4-N**		**NO_2 + NO_3-N**		**Liu PO_4-P**		**Rauta**		**Sähkönjoht.**	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
***) Poikkeusnäyte**	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%									mg/l		mS/m	
7.11.2016	1.11. - 14.11.	27,5	1,0	10	36	-260		17	3100	890	71	24	27	-13	20	16	20	6,4	6,4	2500	420	29	100	5	13	8,9	7,7		6,5
21.11.2016	15.11. - 29.11.	69,4	42,1	13	4,3	67			3600	2800	22	26	20	23	33	22	33	6,3	6,6										6,4
7.12.2016	30.11. - 13.12.	27,1	3,0	7,2	1,2	83			3200	1400	56	20	11	45	18	13	28	6,4	6,2										6,9
19.12.2016	14.12. - 31.12.	39,5	5,7	6,0	1,5	75			2800	2000	29	21	10	52	15	11	27	6,5	6,4	2400	1400	35	160	6	<2	8,6	1,1		6,8
2.1.2017	1.1. - 17.1.	24,5	8,6	5,6	4,3	23			2300	1800	22	24	15	38	17	13	24	6,5	6,4	1700	1000	140	340	5	<2	6,1	1,7		6,1
2.2.2017	18.1. - 16.2.	23,3	5,7	5,3	1,4	74			2300	1800	22	22	13	41	16	12	25	6,6	6,4										7,2
2.3.2017	17.2. - 11.3.	38,3	15,7	30	4,2	86	14		1600	1400	13	17	15	12	8,7	8,9	-2	6,2	6,5	1000	910	340	240	2	3	3	1,3		3,8
21.3.2017	12.3. - 25.3.	80,2	25,3	8,4	3,2	62			1600	1500	6	17	12	29	13	12	8	6,5	6,5	1200	1100	120	120	3	2	4,2	2,8		5,5
29.3.2017	26.3. - 1.4.	56,4	25,3	5,3	2,6	51			1400	1300	7	15	14	7	11	10	9	6,4	6,5										5,3
5.4.2017	2.4. - 8.4.	69,2	22,3	9,6	4,0	58			2200	2000	9	20	16	20	15	13	13	6,4	6,6	1200	1100	140	170	3	3	3,5	2,4		5,2
11.4.2017	9.4. - 15.4.	54,2	25,3	6,0	4,4	27			2500	2300	8	25	22	12	23	20	13	6,5	6,4										5,6
20.4.2017	16.4. - 22.4.	35,4	3,4	15	3,5	77			2100	1800	14	33	26	21	15	13	13	6,7	6,7	1600	900	62	570	6	7	8,8	3,6		6,7
25.4.2017	23.4. - 29.4.	44,5	10,4	42	9,7	77	34		3200	2000	38	110	47	57	23	18	22	6,9	6,6										6,6
3.5.2017	30.4. - 6.5.	39,6	9,5	5,3	1,8	66			2100	1500	29	21	19	10	19	16	16	6,7	6,4	410	500	100	740	4	2	5,6	2,4		5,9
9.5.2017	7.5. - 16.5.	27,6	7,1	8,8	1,1	88			1900	1100	42	16	11	31	17	16	6	6,8	6,5										5,4
23.5.2017	17.5. - 29.5.	25,1	4,5	11	1,6	85			2100	830	60	17	13	24	21	21	0	6,9	6,7	1500	41	49	310	2	<2	7,8	2,4		5,9
5.6.2017	30.5. - 12.6.	30,2	5,0	11	1,2	89			2200	750	66	18	12	33	19	18	5	6,8	6,7										6,0
19.6.2017	13.6. - 27.6.	39,3	6,4	13	2,2	83			2200	850	61	21	15	29	26	28	-8	6,9	6,7										6,7
6.7.2017	28.6. - 12.7.	25,9	6,4	13	2,3	82			1200	700	42	17	10	41	26	26	0	6,8	6,8	1200	24	70	150	<2	<2	6,6	1,9		6,9
19.7.2017	13.7. - 25.7.	23,2	4,5	8,3	4,8	42			1700	480	72	16	8	50	18	22	-22	6,8	6,8										7,4
1.8.2017	26.7. - 7.8.	39,5	3,4	8,5	2,0	76			1700	500	71	21	10	52	20	26	-30	6,9	6,9										8,3
14.8.2017	8.8. - 21.8.	42,9	18,0	8,1	2,6	68			2200	1300	41	16	12	25	28	28	0	6,8	6,8	1200	600	290	150	2	<2	4,7	2,6		7,3
29.8.2017	22.8. - 5.9.	33,2	4,8	8,0	3,8	53			1800	810	55	13	10	23	17	17	0	6,7	6,8										7,0
13.9.2017	6.9. - 19.9.	56,6	44,3	5,2	4,2	19			3300	2400	27	23	19	17	49	36	27	6,4	6,6										6,8
26.9.2017	20.9. - 3.10.	33,3	3,9	8,0	2,8	65			2000	830	59	28	23	18	24	20	17	6,7	6,7	1700	310	88	280	3	<2	6,2	2,2		6,0
10.10.2017	4.10. - 17.10.	136,9	39,9	3,0	3,5	-17			3200	2400	25	14	9	36	50	40	20	5,9	6,4										6,1
25.10.2017	18.10. - 1.11.	72,9	12,3	7,5	3,4	55			2200	1300	41	19	11	42	25	19	24	6,6	6,5										5,6
8.11.2017	2.11. - 15.11.	88,4	22,3	4,9	5,4	-10			3000	2000	33	40	49	-23	38	39	-3	6,3	6,5	960	200	1400	850	6	11	1,2	1,1		17,1
23.11.2017	16.11. - 30.11.	86,8	18,1	5,3	2,0	62			1900	1600	16	16	13	19	24	21	13	6,5	6,5										5,4
7.12.2017	1.12. - 14.12.	82,5	19,5	5,9	1,8	69			2300	1700	26	16	11	31	31	23	26	6,3	6,3										6,1
21.12.2017	15.12. - 31.12.	65,1	64,0	2,2	3,0	-36			1800	1600	11	12	10	17	23	19	17	6,2	6,5	980	680	380	550	5	3	2,4	1,4		4,8
Keskiarvo	**(n=27)**	**49,9**	**16,1**	**9,8**	**3,2**	**67**			**2148**	**1428**	**34**	**23**	**16**	**29**	**23**	**21**	**10**	**6,6**	**6,6**	**1221**	**614**	**265**	**373**	**4**	**3**	**5,0**	**2,2**		**6,5**
Mediaani			10,4	8,0	3,0				2100	1500		18	13		21	19		6,6	6,5	1200	640	130	295	3	2	5,2	2,3		6,1
Minimi			3,4	2,2	1,1				1200	480		12	8		9	9		5,9	6,3	410	24	49	120	1	1	1,2	1,1		3,8
Maksimi			64,0	42,0	10				3300	2400		110	49		50	40		6,9	6,9	1700	1100	1400	850	6	11	8,8	3,6		17,1
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	2	6,7	3,3		
2015	(n=29)	13,0		8,7	4,6	61			1924	1125	40	19	14	31	25	25	3	6,6	6,6										
2014	(n=29)	9,2		31	4,9	87			2239	1499	33	30	15	53	32	31	6	6,5	6,4										
Lisähuomioita:																													

Kuormittavat pinta-alat:	**Tuotannossa**	**67,8**	**ha**
	Levossa	**0,0**	**ha**
	Valmistelussa	**0,0**	**ha**
	Poistunut	**7,8**	**ha**
	Yhteensä	**75,6**	**ha**

Taulukko 5.4. Väärälammensuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä kosteikon puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Väärälammensuo, KOS1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**																			
Vesien käsittely:	**Kosteikko**		**Alapuoli**	**108,3**	**ha**																
Vesistöalue:	**35.885 Renkajoen yläosan va**		**Yläpuoli**	**104,6**	**ha**																
Purkuvesistö:	**Veittijärvi-Renkajoki**																				
Havainto-päivä	**Kuormitus-jakso**	**Valuma q**	**Virtaama Q**	**Kiintoaine**			**Hehk.häviö**		**Kok.N**			**Kok.P**			**COD_{Mn}**			**pH**	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap
***) Poikkeusnäyte**	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%		
7.12.2016	1.11. - 31.12.	41,3	4,5	6,2	4,0	**35**			1900	2600	**-37**	13	18	**-38**	13	21	**-62**	6,4	6,4
5.4.2017	1.1. - 5.5.	41,5	10,4	5,7	5,9	**-4**			1500	1500	**0**	17	18	**-6**	12	13	**-8**	6,4	6,4
5.6.2017	6.5. - 7.8.	30,3	3,5	22	3,1	**86**	11,0		1500	720	**52**	35	22	**37**	19	17	**11**	6,8	7,4
10.10.2017	8.8. - 8.11.	64,4	46,5	4,9	5,5	**-12**			2300	1900	**17**	18	16	**11**	30	25	**17**	6,1	6,7
7.12.2017	9.11. - 31.12.	78,8	19,5	7,1	8,6	**-21**			1800	1700	**6**	21	17	**19**	25	27	**-8**	6,3	6,3
Keskiarvo	**(n=4)**	**49,9**	**20,0**	**9,9**	**5,8**	**42**			**1775**	**1455**	**18**	**23**	**18**	**20**	**22**	**21**	**5**	**6,4**	**6,7**
Mediaani			15,0	6,4	5,7				1650	1600		20	18		22	21		6,4	6,6
Minimi			3,5	4,9	3,1				1500	720		17	16		12	13		6,1	6,3
Maksimi			46,5	22,0	8,6				2300	1900		35	22		30	27		6,8	7,4
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
2014	(n=9)	10,4		6,1	4,9	**35**			2200	1833	**8**	20	21	**2**	27	28	**-4**	6,4	6,6

Kuormittavat pinta-alat:	**Tuotannossa**	**37,8 ha**
	Levossa	**0 ha**
	Valmistelussa	**0 ha**
	Poistunut	**11,3 ha**
	Yhteensä	**49,1 ha**

5.2.1.2 Vesistötarkkailu

Väärälammensuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Veittijärvessä ja Väärälammessa (taulukko 5.5).

Taulukko 5.5. Väärälammensuon vesistötarkkailuaseman perustiedot.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km²	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 2007–2016 voimakkaasti ollen alhaisimmillaan hapan ja korkeimmillaan lievästi emäksinen (taulukko 5.6). Typpiyhdisteitä on luonnontasoa enemmän. Fosforipitoisuudet ovat olleet keskimäärin lievästi reheville vesille ominaiset. Vuonna 2017 Väärälammen rehevyystaso oli fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevä, mutta levän määrää kuvastavan klorofyllipitoisuuden perusteella Väärälammi voitiin luonnehtia reheväksi. Levää on todettu ajoittain ennenkin runsaasti. Happitilanne oli sekä talvella että kesällä kokonaisuutena vain välttävällä tasolla, sillä happivaje oli voimakas koko vesimassassa. Happitilanne ei ollut poikkeuksellinen.

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 syvempi (max. 10 m) kuin Väärälampi, mistä johtuen Veittijärven alusvedessä on todettu voimakkaampaa happivajetta ja vesi on ollut usein lähes hapeton. Happitilanne säilyi talvella 2017 melko hyvänä, mutta kesällä se heikentyi kokonaisuutena tyydyttäväksi pohjan läheisen vesikerroksen muodostuttua hapettomaksi (< 0,2 mg O_2/l).

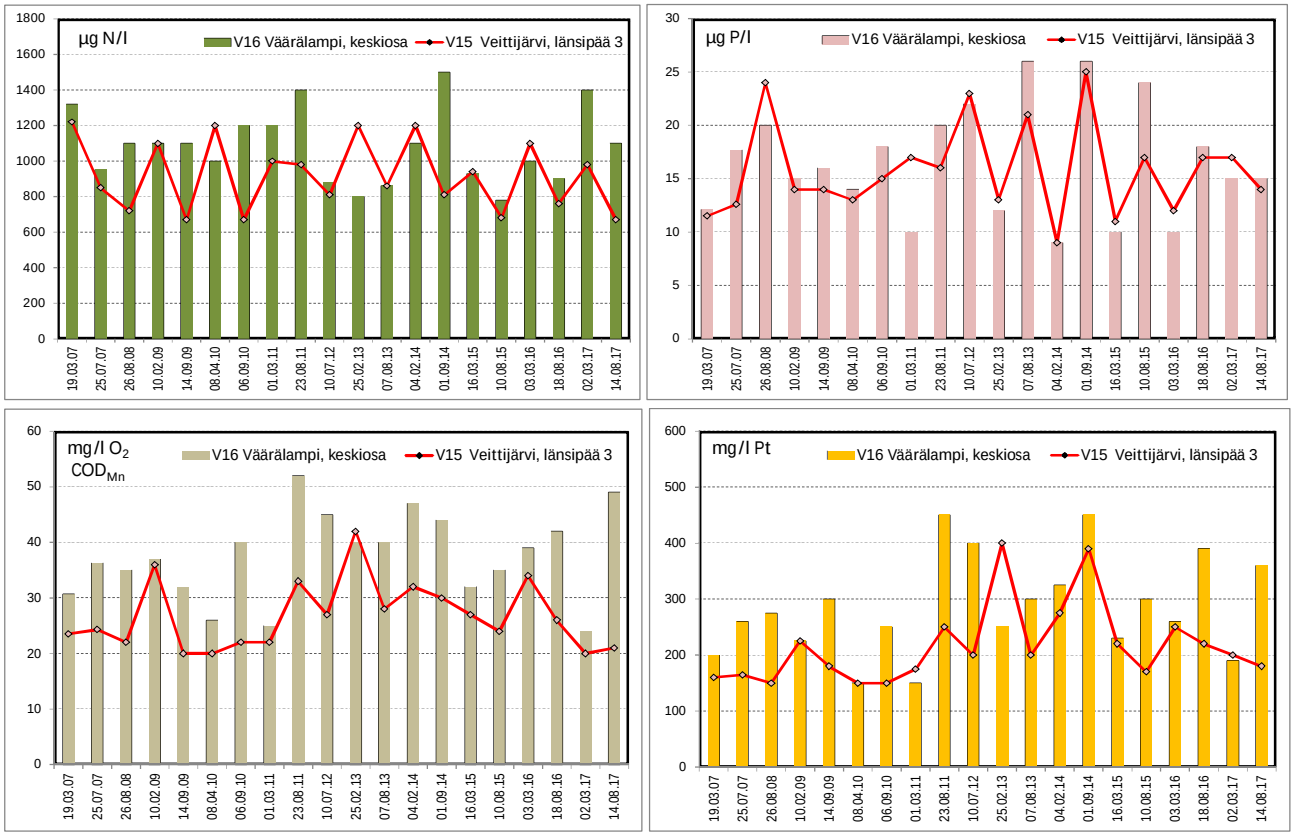
Väärälammen ja Veittijärven pintavesien ravinnepitoisuuksissa on todettavissa laskeva suuntaus tarkkailujaksolla 2007–2017, joskin etenkin fosforipitoisuuksissa on todettavissa voimakasta vaihtelua vuodenajoittain (kuva 5.6). Selvimmin laskua todetaan fosforin talviaikaisissa pitoisuuksissa, jotka ovat 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 2017 kuormitustasolla vesistövaikutukset olivat molemmissa järvissä erittäin voimakkaat. Esimerkiksi typen laskennallinen pitoisuusnousu oli Veittijärvessä 1960 µg/l ja fosforin osalta 21 µg/l sekä vastaavasti Väärälammissa 2870 µg/l ja fosforin osalta 31 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 2017 kohtalaisen vähäiset (liite 5). Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat kohtalaiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Väärälammensuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen osalta 10 %, fosforin osalta 9 % ja typen osalta 21 %.

Taulukko 5.6. Veittijärven ja Väärälammen veden laatu vuonna 2017 sekä vuosien 2007–2016 keskiarvoina.

Väärälammensuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*Kiintoaine	*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 O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V15 Veittijärvi, länsipää 3																
02.03.2017	1,4	4,0	7,6	54	2,3	5,8		6,5	20	200	980			17		2200
14.08.2017	18,6	1,7	7,2	77	2,6	5,0	27,0	6,9	21	180	670	140	38	14	2	1500
Keskiarvo 2017	10	2,9	7,4	66	2,5	5,4	27,0	6,7	20,5	190	825	140	38	16	2	1850
2007 - 2016 (n = 18-8)																
Keskiarvo	10,1	5,3	7,9	69	1,8	4,9	23	6,6	27	218	932	83	44	16	3	1761
- 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																
02.03.2017	1,3	2,8	5,8	41	2,9	5,2		6,2	24	190	1400			15		1800
14.08.2017	16,4	2,9	4,8	49	4,0	4,4	19,0	6,2	49	360	1100	140	190	15	2	2100
Keskiarvo 2017	8,85	2,9	5,3	45	3,5	4,8	19,0	6,2	36,5	275	1250	140	190	15	2	1950
2007 - 2016 (n = 18-9)																
Keskiarvo	10,1	5,5	6,6	57	2,5	5,1	13	6,4	38	287	1062	28	242	17	3	2663
- minimi	0,4	0,8	3,1	24	1,0	2,9	1	5,4	25	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	49	500	26	5	4900



Kuva 5.6. Veittijärven ja Väärälammen veden laadun kehitys vuosina 2007–2017.

5.2.2. Röyhynsuo (Janakkala)

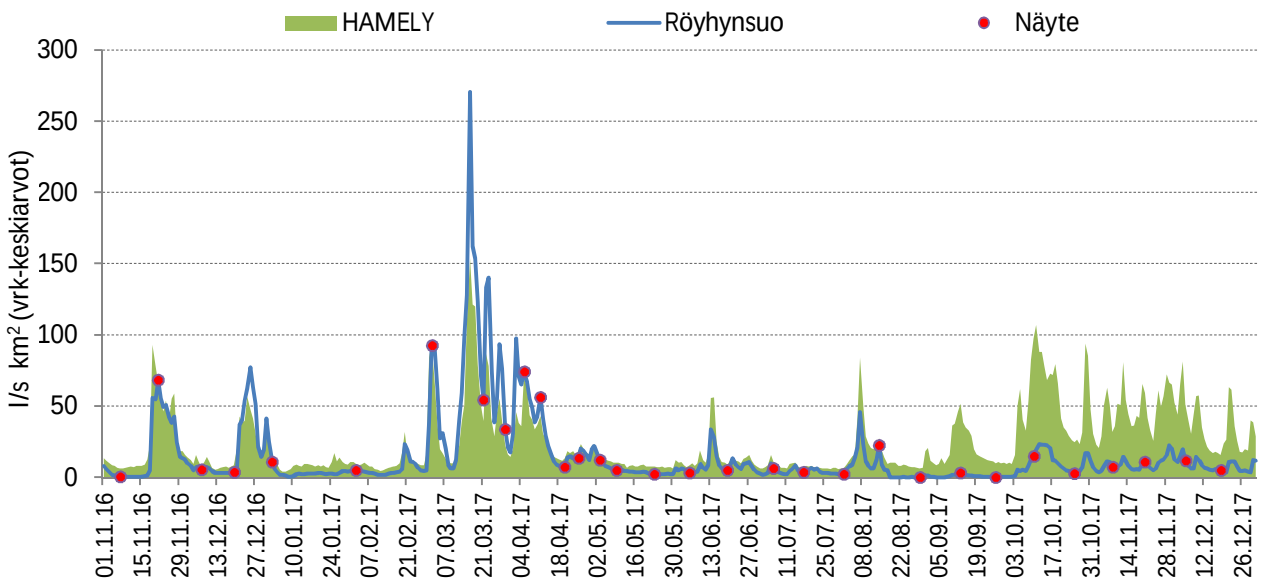
Röyhynsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Hiidenjoen suualueen valuma-alueella (35.811). Kuivatusvesien käsittelymenetelmänä on ympärivuoden toimiva pintavalutuskenttä. Röyhynsuon kuivatusvedet purkautuvat pintavalutuskentältä Ilmusjärveen ja Välijoen kautta edelleen Vettenjakamoon,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

Taulukko 5.7. Röyhynsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2017.

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 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	172,3	124,9	23.5-6.9.2017	44

5.2.2.1 Kuormitustarkkailu

Röyhynsuon pintavalutuskentän alapuoliselta tarkkailupisteeltä on ollut jatkuvatoimisen virtaamamittarin tietoja käytössä 18.8.2017 lähtien. Alkuvuoden osalta Röyhynsuon valunta on laskettu kahden muun Hämeen Ely-keskuksen alueen pintavalutuskentän valumatietojen perusteella. Valunta oli runsainta maalis-huhtikuussa (kuva 5.7). Vuonna 2017 Röyhynsuon keskivalunta oli 14,1 l/s km² ja keskivirtaama oli 24,3 l/s.



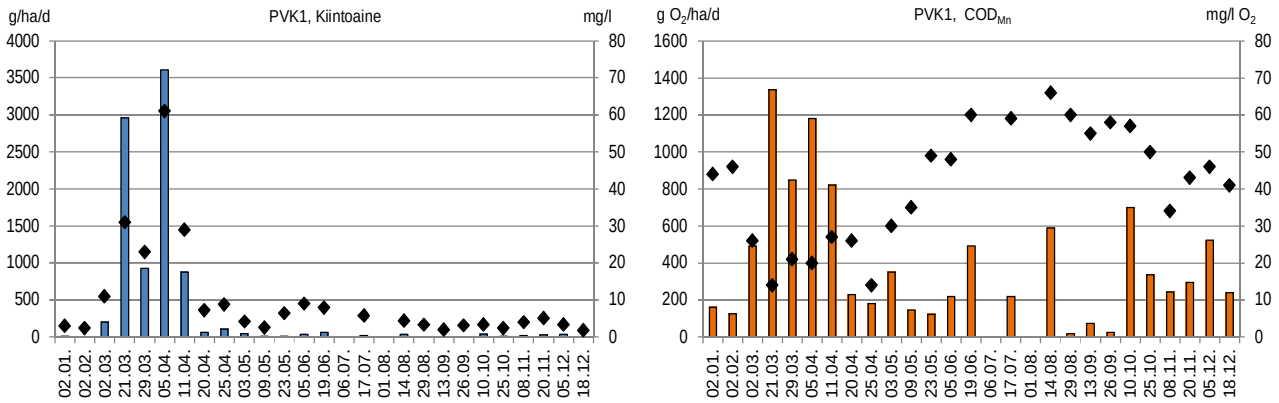
Kuva 5.7. Röyhynsuon valuma pintavalutuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.11.2016–31.12.2017. Röyhynsuon valuma on laskettu 18.8.2017 saakka kahden muun Hämeen Ely-keskuksen alueen pintavalutuskentän valumatietojen perusteella. Tämän jälkeen Röyhynsuolta on käytettävissä suon oman virtaamamittarin tiedot. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Röyhynsuolta vuonna 2017 otettujen näytteiden (27 kpl) perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 9,8 mg/l, kokonaistypen osalta 2132 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 62 µg/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 41 mg O_2/l. Huuhtoumat olivat selvästi suurimmat maalis-huhtikuussa, jolloin valunta oli voimakkainta (kuva 5.8 ja kuva 5.9). Kiintoaineen osalta pintavalutuskentän puhdistusteho oli hyvä (84 %). Ravinteidenkin osalta pintavalutuskenttä puhdisti vettä tyydyttävästi (49–56 %). Humusaineiden osalta pidätyskyky oli heikko.

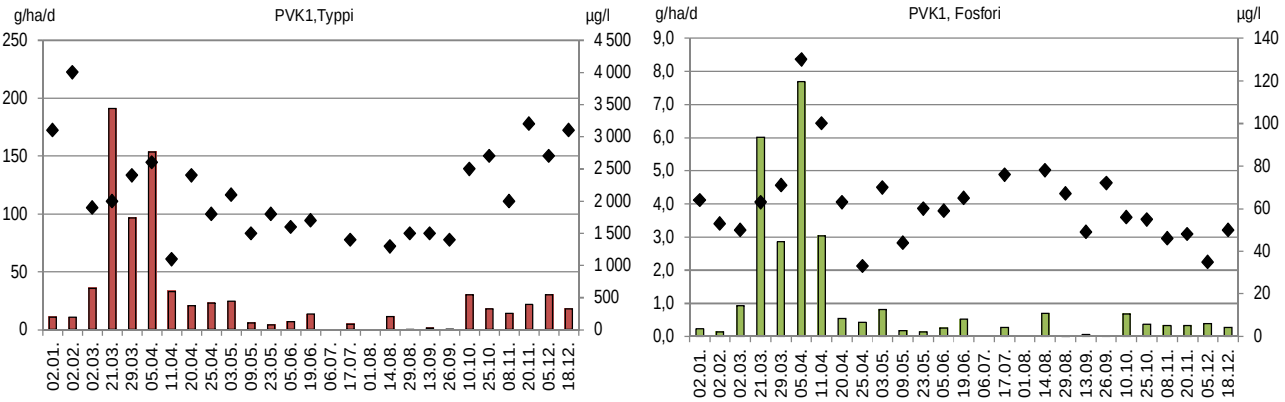
Röyhynsuolta lähtevä keskimääräinen kiintoaine- ja kokonaisfosforihuuhtouma oli suurempaa kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.8). Humus- ja kokonaistyppihuuhtouma oli sen sijaan keskimääräistä hiukan pienempi. Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli etenkin kiintoaineen osalta selvästi suurempaa.

Taulukko 5.8. Röyhynsuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Röyhynsuo	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
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
2014	64	21	0,58	516	3334	1075	30,0	24442
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 5.8. Röyhynsuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.



Kuva 5.9. Röyhynsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.

Taulukko 5.9. Röyhynsuon valumavesien laatu pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä pintavalutuskentän puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Röyhynsuo, PVK1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**		**Kuormittavat pinta-alat:**	**Tuotannossa 124,9 ha**
Vesien käsittely:	**Pintavalutus**	**Alapuoli 172,3 ha**			**Levossa 0 ha**
Vesistöalue:	**35.811 Hiidenjoen suualue**	**Yläpuoli 164,8 ha**			**Valmistelussa 0 ha**
Purkuvesistö:	**Välijoki-Vettenjakamo**				**Poistunut 8,2 ha**
					Yhteensä 133,1 ha

Havainto-päivä	**Kuormitus-jakso**	**Valuma q**	**Virtaama Q**	**Kiintoaine**			**Hehk.häviö**		**Kok.N**			**Kok.P**			**COD_{Mn}**			**pH**		**NH_4-N**		**NO_2 + NO_3-N**		**Liu PO_4-P**		**Rauta**		**Sähkönjoht.**	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
***) Poikkeusnäyte**	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%									mg/l		mS/m	
7.11.2016																													
21.11.2016	1.11. - 29.11.	18,3	11,4	54	7,2	87			4900	2600	47	140	93	34	40	35	13	6,7	6,7										7,4
7.12.2016	30.11. - 20.12.	6,1	0,5	15	24	-60		11,0	6400	1900	70	140	54	61	42	36	14	6,6	6,1										7,8
19.12.2016				11					6300			160			49			6,8		4200		260		64		2,6			
2.1.2017	1.1. - 17.1.	4,3	1,0	12	3,0	75			5800	3100	47	130	64	51	42	44	-5	6,5	6,4	3900	1400	700	460	51	12	1,5	1,3		7,2
2.2.2017	18.1. - 16.2.	3,3	1,0	270	2,4	99	250		7800	4000	49	370	53	86	35	46	-31	6,9	6,3										11,4
2.3.2017	17.2. - 11.3.	22,0	1,0	7,1	11	-55			2600	1900	27	81	50	38	10	26	-160	6,3	6,2	2100	900	300	170	42	9	1,0	1,6		5,8
21.3.2017	12.3. - 25.3.	110,6	44,3	45	31	31	41	25	2200	2000	9	83	63	24	14	14	0	6,3	6,7	1400	1200	310	300	15	12	3,9	3,0		4,3
29.3.2017	26.3. - 1.4.	46,8	25,3	52	23	56	42	18	2500	2400	4	82	71	13	19	21	-11	6,4	6,2										4,4
5.4.2017	2.4. - 8.4.	68,5	22,3	540	61	89	510	52	3400	2600	24	400	130	68	19	20	-5	6,6	6,5	2300	1000	340	470	18	14	30	7,5		6,3
11.4.2017	9.4. - 15.4.	35,3	25,3	160	29	82	150	22	2700	1100	59	200	100	50	28	27	4	6,7	6,5										6,5
20.4.2017	16.4. - 22.4.	10,3	1,0	30	7,2	76	23		4500	2400	47	190	63	67	27	26	4	7,0	6,4	2100	29	1000	910	30	10	3,9	1,9		7,6
25.4.2017	23.4. - 29.4.	15,1	22,3	7,2	8,8	-22			1800	1800	0	24	33	-38	15	14	7	6,5	6,6										6,6
3.5.2017	30.4. - 6.5.	13,6	10,0	31	4,2	86	21		3700	2100	43	120	70	42	35	30	14	7,1	6,5	1800	44	830	730	6	8	2,7	1,3		7,0
9.5.2017	7.5. - 16.5.	4,9	3,0	47	2,6	94	34		4000	1500	63	140	44	69	38	35	8	6,9	6,4										6,1
23.5.2017	17.5. - 29.5.	2,9	1,0	40	6,4	84	13		4100	1800	56	130	60	54	43	49	-14	7,8	6,3	2500	170	120	31	10	9	2,4	2,3		6,7
5.6.2017	30.5. - 12.6.	5,3		18	9,0	50			4300	1600	63	110	59	46	42	48	-14	8,1	6,2										6,2
19.6.2017	13.6. - 3.7.	9,5	1,0	38	7,9	79	27		5200	1700	67	150	65	57	47	60	-28	7,4	6,3										6,5
6.7.2017																													
17.7.2017	4.7. - 31.7.	4,3	4,0	40	5,8	86	34		3900	1400	64	170	76	55	43	59	-37	7,2	6,4										7,4
1.8.2017																													
14.8.2017	1.8. - 21.8.	10,4	1,0	14	4,4	69			4600	1300	72	180	78	57	65	66	-2	7,1	6,5	2600	100	550	18	74	22	1,9	2,6		7,5
29.8.2017	22.8. - 5.9.	0,4	0,5	4,9	3,3	33			4600	1500	67	120	67	44	54	60	-11	7,1	6,3										7,2
13.9.2017	6.9. - 19.9.	1,6	9,5	8,0	2,0	75			4800	1500	69	120	49	59	59	55	7	6,9	6,6										6,3
26.9.2017	20.9. - 3.10.	0,5	0,8	19	3,1	84			5800	1400	76	160	72	55	67	58	13	7,1	6,4	2900	150	680	72	71	14	2,6	2,2		6,9
10.10.2017	4.10. - 17.10.	14,3	32,1	8,0	3,4	58			5300	2500	53	93	56	40	66	57	14	6,5	6,4										7,5
25.10.2017	18.10. - 1.11.	7,9	9,5	11	2,4	78			5400	2700	50	130	55	58	58	50	14	6,7	6,4										6,9
8.11.2017	2.11. - 14.11.	8,3	16,9	5,7	4,0	30			3000	2000	33	39	46	-18	37	34	8	6,3	6,6	1000	210	1400	850	6	9	1,1	1,0		18,2
20.11.2017	15.11. - 27.11.	8,0	28,6	26	5,1	80	20		5400	3200	41	92	48	48	47	43	9	6,5	6,4										6,9
5.12.2017	28.11. - 11.12.	13,2	23,8	35	3,4	90	32		3100	2700	13	65	35	46	48	46	4	6,3	6,3										5,7
18.12.2017	12.12. - 31.12.	6,8	12,3	77	1,8	98	71		4000	3100	23	120	50	58	46	41	11	6,5	6,5	2400	42	480	1900	67	20	4,2	1,1		7,3
Keskiarvo	**(n=27)**	**17,1**	**14,1**	**61,8**	**9,8**	**84**			**4180**	**2132**	**49**	**140**	**62**	**56**	**40**	**41**	**-2**	**6,8**	**6,4**		**477**		**537**		**13**		**2,3**		**7,2**
Mediaani			9,5	30	4,4				4100	2000		120	60		42	44		6,7	6,4		170		460		12		1,9		6,9
Minimi			0,5	4,9	1,8				1800	1100		24	33		10	14		6,3	6,2		29		18		8		1,0		4,3
Maksimi			44,3	540	61				7800	4000		400	130		67	66		8,1	6,7		1400		1900		22		7,5		18,2
2016	(n=27)	12,0		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)	13,0		78	9,3	93			4148	1868	57	193	76	67	56	61	-1	6,7	6,2										
2014	(n=23)	10,4		56	10	80			4650	2007	56	186	72	60	60	60	5	6,8	6,0										
Lisähuomioita:	7.11.2016, 19.12.2016, 6.7. ja 1.8. ei virtausta alapuolisella pisteellä, joten ei näytteitä.																												
Puhdistustehon lupavaade				**Kiintoaine**					**Kokonaistyppi**			**Kokonaisfosfori**																	
						40					**20**			**50**															

5.2.2.2 Vesistötarkkailu

Röyhynsuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Puujoessa ja Välijoessa (taulukko 5.10). Röyhynsuon havaintopaikoista 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.

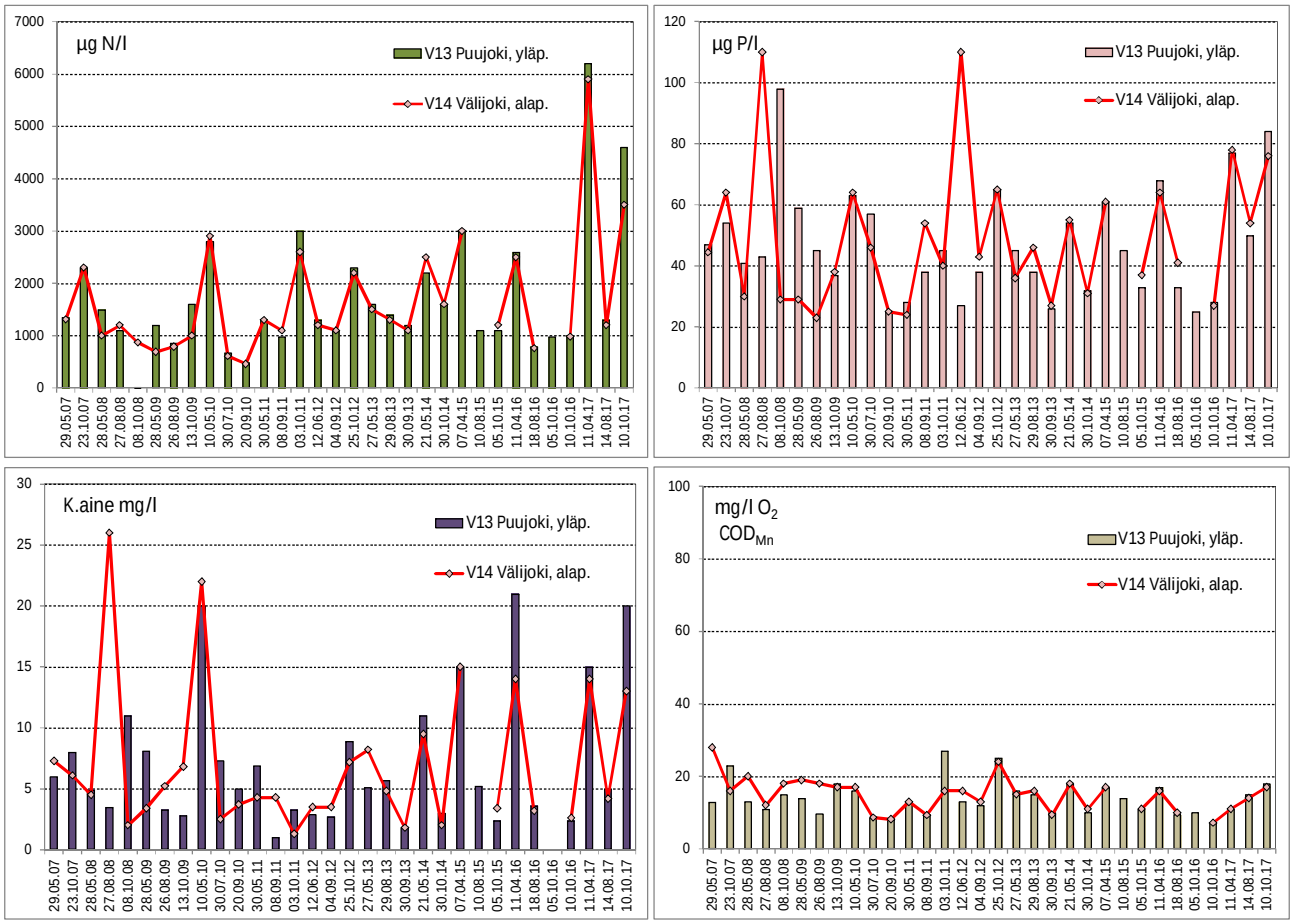
Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN
Röyhynsuo			
V13 Puujoki, yläp.	35.811 Hiidenjoen suualue	77,0	6748712-374291
V14 Välijoki, alap.	35.811 Hiidenjoen suualue	77,0	6749275-373137

Puujoen ja Välijoen vedet ovat olleet vuosina 2007–2016 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. Vuonna 2017 vedenlaatu oli keskimäärin Välijoessa jopa hiukan parempilaatuista kuin Puujoessa (kuva 5.10). Vuosien 2007–2016 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 rehevyystasoon.

Taulukko 5.11. Puujoen ja Välijoen veden laatu vuonna 2017 sekä vuosien 2007–2016 keskiarvoina.

Röyhynsuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine 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	*LiPO₄ µg/l	*Fe µg/l
V13 Puujoki, yläp.													
11.04.2017	2,8	22	15	16,1	7	11	100	6200			77		1600
14.08.2017	19	7	5	11,5	6,9	15	120	1300	640	30	50	17	890
10.10.2017		33	20	17,7	6,9	18	150	4600			84		2000
Keskiarvo 2017	10,9	21	13	15	7	15	123	4033	640	30	70	17	1497
- minimi - 17	2,8	7	5	12	7	11	100	1300			50		890
- maksimi - 17	19	33	20	18	7	18	150	6200			84		2000
2007 - 2016 (n = 29-14)													
Keskiarvo	12,3	8	6	12,5	7,1	14	89	1463	778	50	45	11	719
- minimi	3,4	2	1	10,8	6,8	7	40	3	5	6	25	2	310
- maksimi	21,0	36	21	17,2	7,6	27	200	3000	2700	190	98	25	1800
V14 Välijoki, alap.													
11.04.2017	2,6	23	14	16	6,9	11	100	5900			78		1600
14.08.2017	19	6	4	11,5	6,9	14	110	1200	560	35	54	16	820
10.10.2017		24	13	16,9	6,9	17	130	3500			76		1700
Keskiarvo 2017	10,8	18	10	15	7	14	113	3533	560	35	69	16	1373
- minimi - 17	2,6	6	4	12	7	11	100	1200			54		820
- maksimi - 17	19	24	14	17	7	17	130	5900			78		1700
2007 - 2016 (n = 27-11)													
Keskiarvo	12,1	7	7	11,8	7,1	15	92	1447	529	45	47	10	734
- minimi	3,5	1	1	7,9	6,8	7	35	460	5	10	23	2	320
- maksimi	18,8	40	26	17,1	7,4	28	225	3000	2700	100	110	19	1700

Röyhynsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Hiidenjoen suun (35.811) laajalla valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna hyvien laimennusolosuhteiden ansiosta vuonna 2017 erittäin vähäiset (liite 5). Kuivatusvesien vaikutukset valuma-alueen veden laatuun ovat vähäiset verrattuna vesistöalueella syntyvään kokonaiskuormitukseen, josta Röyhynsuon bruttokuormitus muodostaa kiintoaineen osalta 5 %, fosforin osalta 3 % ja typen osalta 2 %.



Kuva 5.10. Puujoen ja Välijoen veden laadun kehitys vuosina 2007–2017.

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 2017.

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 13.5.2009	133/2007/4 37/2009/4	LSY-2004-Y-143 LSY-2008-Y-99	Hämeen ELY
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	28.10.2008	08/0654/3	00460/08/5115	
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1999	2001	136,1	4,2
Vuoden 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
PVK1 KOS1	75,2 76,0	61,0 61,0	6.5-25.8.2017	72

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.

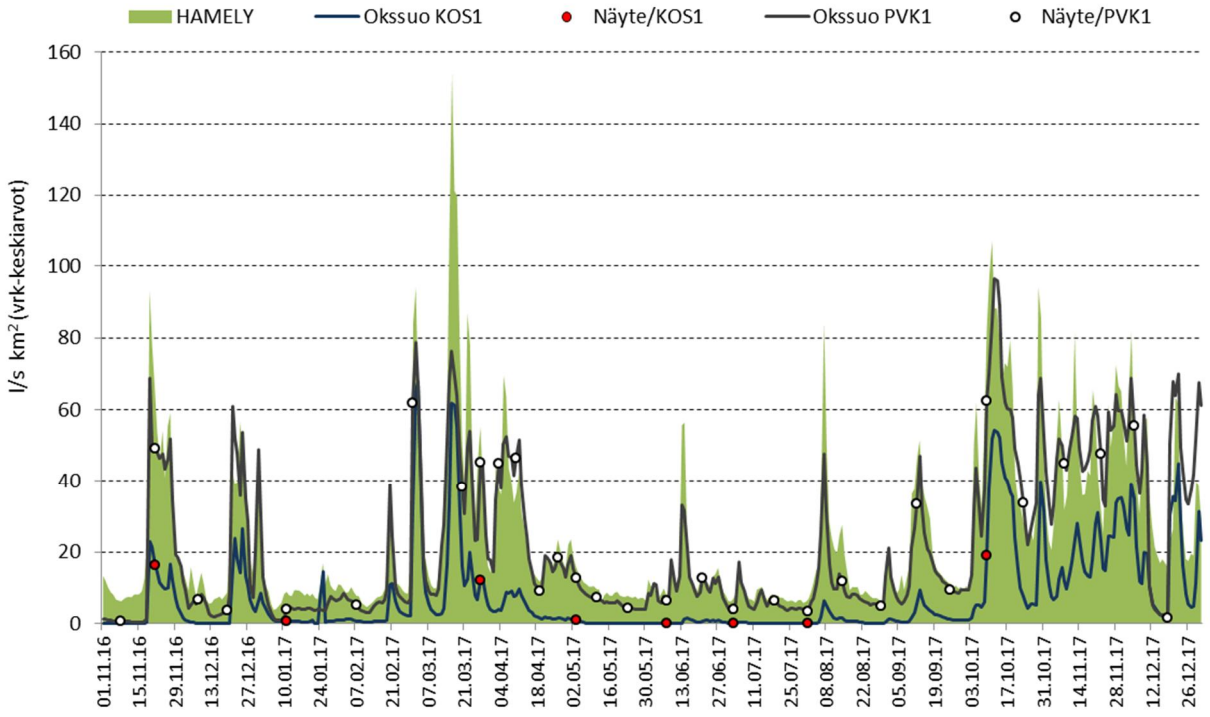
Vesimäärät rakenteiden alapuolella poikkeavat valumiksi muutettuna selvästi toisistaan. Kosteikon alapuoliseksi valumaksi muodostui 7,7 l/skm^2 ja pintavalutuskentän alapuoliseksi valumaksi 22,1 l/skm^2. Huippuvalumat jäivät alle 100 l/skm^2 (kuva 5.11). Syksy sateisuus näkyi valumatilanteessa.

Taulukko 5.13. Okssuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2017.

					Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-alat ha			
Tuotantoalue / lohko	Vesistöalue	Val.alue km^2	Turvet. ouus %	Vesien käsittely	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

Pintavalutuskentältä otettiin näytteitä 27 kpl vuoden 2017 aikana (taulukko 5.15) eli sen osalta vesien keskimääräistä laatu kuvaavat tulokset ovat tarkempia kuin kosteikon (taulukko 5.16) tulokset (n=7). Vedet sisälsivät typpeä ja fosforia hieman edellisvuotta enemmän.

Pintavalutuskentän toimivuus oli hyvä. Typpikeskiarvo oli hieman suurempi kuin edellisvuosina. Myös kosteikon toimivuus (reduktiot) oli hyvä. Humusta em. vesiensuojelurakenteet eivät kuitenkaan pidätä. Luvassa ei ole asetettu vaateita puhdistustehoille.



Kuva 5.11. Okssuon valumat 1.11.2016 – 31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Okssuon turvetuotantoalueelle laskettu kuormitus muodostuu pintavalutuskentän ja kosteikon alapuolisista vesistökuormista (taulukko 5.14). Suurempi osa kuormituksesta päätyi vesistöön pintavalutuskentän kautta, missä myös ominaiskuormat muodostuivat kosteikon alapuolta suuremmiksi. Kuormitusta esiintyi runsaimmin kevätvalumien aikana sekä uudelleen syksyn runsassateisella jaksolla (kuva 5.12 ja kuva 5.13).

Taulukko 5.14. Okssuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Okssuo 35.937 Oksjoen va	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								
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
2014	21	10	0,31	338	485	220	7,2	7824
KOS1								
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
2014	54	28	0,53	802	1263	649	12,0	18593
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				
Okssuo yhteensä					**4392**	**1349**	**37,4**	**39604**

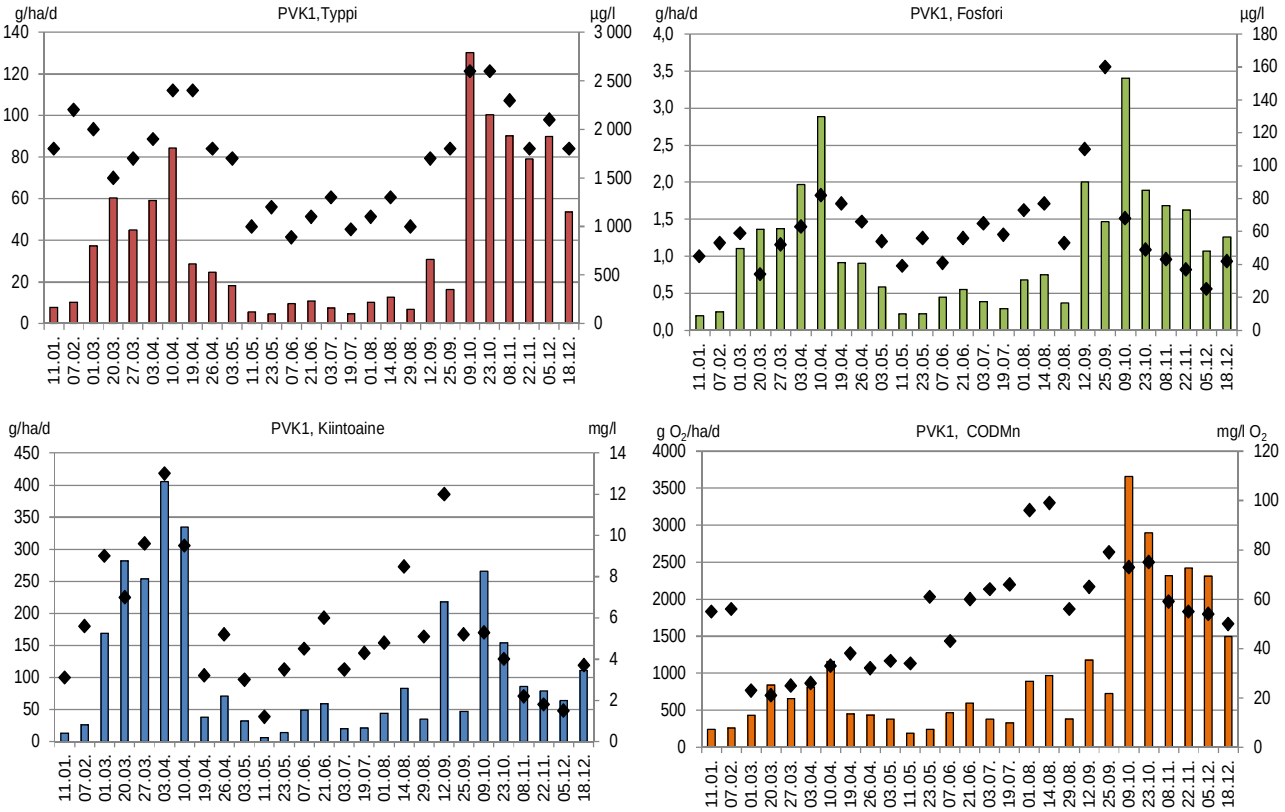
Taulukko 5.15. Okssuon valumavesien laatu pintavalutuskentän PVK1 yläpuolella ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Okssuo, PVK1	Tarkkailupisteiden valuma-alat:		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

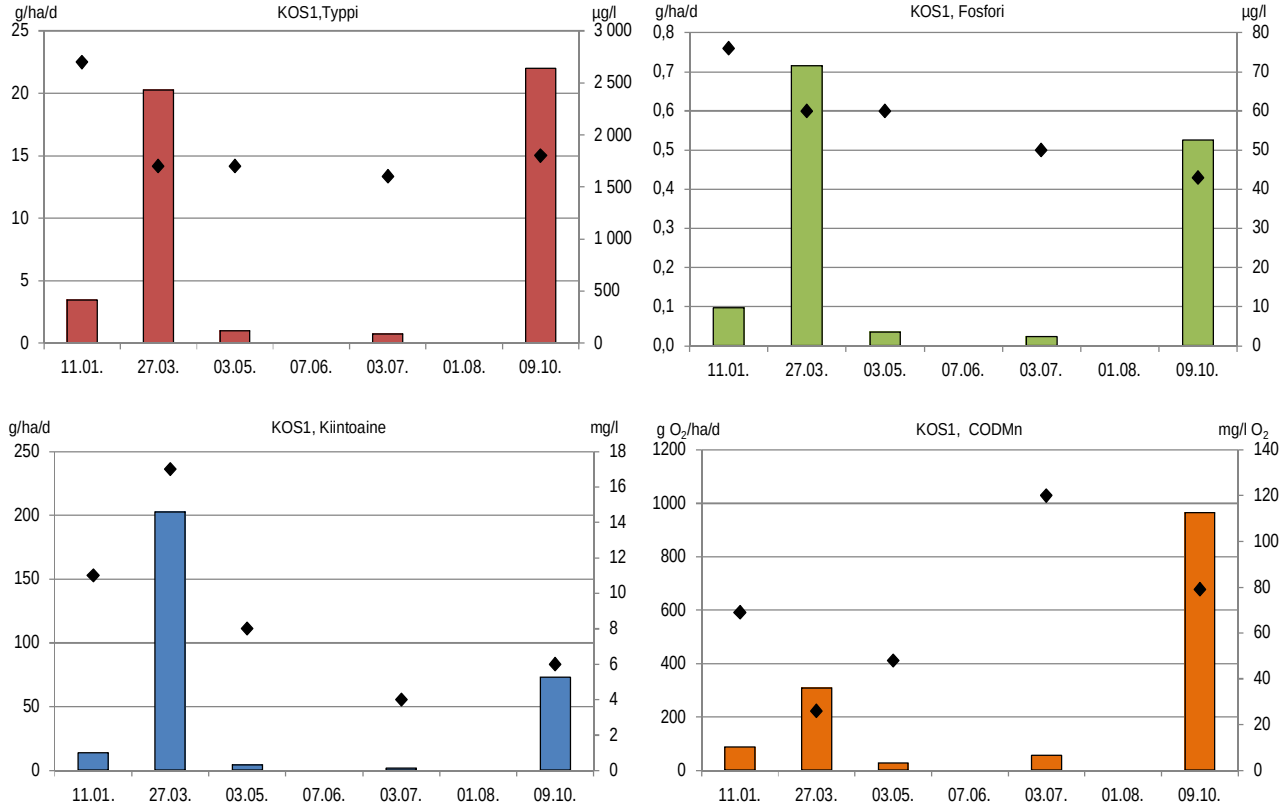
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD_{Mn}			pH		Sameus		TOC		DOC		NH_4-N		$NO_2 + NO_3$-N		Liu PO_4-P		Rauta		Sähkönjoht.	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%															mg/l		mS/m	
8.11.2016	1.11. - 14.11.	0,7	0,2	13	3,9	70			3000	1400	53	92	60	35	72	53	26	6,1	5,6	3,9		31,0		32,0		1800	430	52	15	19	12	4,9	3,3	3,8	
21.11.2016	15.11. - 29.11.	33,9	30,4	370	22	94	350	12	3700	3000	19	100	86	14	63	51	19	5,3	6,0															4,3	
8.12.2016	30.11. - 13.12.	7,8		31	3,2	90	23		3700	2200	41	130	49	62	57	66	-16	6,2	5,6															4,7	
19.12.2016	14.12. - 31.12.	23,7	2,2	28	2,3	92	20		4000	2200	45	200	58	71	47	72	-53	6,2	5,5	4,1		57,0		57,0		3200	930	21	17	120	13	15	3,8	4,6	
11.1.2017	1.1. - 24.1.	5,1	1,8	86	3,1	96	80		3200	1800	44	130	45	65	38	55	-45	6,2	5,6	4,2		40,0		39,0		2500	800	100	17	78	12	9,6	4,0	3,9	
7.2.2017	25.1. - 18.2.	5,5	2,2	23	5,6	76	16		3600	2200	39	250	53	79	33	56	-70	6,4	5,5															4,7	
1.3.2017	19.2. - 10.3.	21,8	48,8	17	9,0	47			1500	2000	-33	39	59	-51	12	23	-92	5,0	6,0	23,0		19,0		16,0		530	990	450	210	12	18	0,97	3,1	4,0	
20.3.2017	11.3. - 23.3.	46,7	20,8	130	7,0	95	120		2100	1500	29	160	34	79	29	21	28	5,9	5,7	15,0		17,0		17,0		1100	740	210	100	20	5	13	2,1	2,4	
27.3.2017	24.3. - 30.3.	30,7	20,8	300	9,6	97	280		2000	1700	15	290	52	82	26	25	4	6,0	6,0															2,8	
3.4.2017	31.3. - 6.4.	36,2	25,3	200	13	94	190		2300	1900	17	220	63	71	29	26	10	6,0	6,1	28,0		20,0		20,0		1300	1100	140	88	24	14	11	3,0	3,1	
10.4.2017	7.4. - 14.4.	40,8	28,6	31	9,5	69	16		2300	2400	-4	80	82	-3	37	33	11	5,9	5,9															3,3	
19.4.2017	15.4. - 22.4.	13,8	3,4	140	3,2	98	120		1800	2400	-33	270	77	71	35	38	-9	6,2	5,9	7,8		32,0		27,0		1800	1500	42	56	110	27	20	3,0	4,1	
26.4.2017	23.4. - 29.4.	15,9	10,4	10	5,2	48			2600	1800	31	110	66	40	36	32	11	6,2	6,2															4,0	
3.5.2017	30.4. - 7.5.	12,6	7,1	16	3,0	81			2600	1700	35	140	54	61	39	35	10	6,3	6,2	5,9		27,0		25,0		500	360	39	120	60	16	9,4	2,4	3,8	
11.5.2017	8.5. - 17.5.	6,6	4,5	20	1,2	94	8,8		2300	1000	57	190	39	79	33	34	-3	6,4	6,2	3,6		27,0		26,0										3,4	
23.5.2017	18.5. - 30.5.	4,7	1,5	34	3,5	90	17		2700	1200	56	200	56	72	41	61	-49	6,4	6,0	4,7		37,0		36,0		1800	99	16	19	72	13	19	3,2	4,1	
7.6.2017	31.5. - 14.6.	12,7	1,0	39	4,5	88	16		2600	890	66	170	41	76	48	43	10	6,3	6,1															4,1	
21.6.2017	15.6. - 27.6.	11,5		26	6,0	77	13		2800	1100	61	130	56	57	63	60	5	6,1	6,1															4,2	
3.7.2017	28.6. - 11.7.	7,0	2,6	28	3,5	88	13		3200	1300	59	230	65	72	51	64	-25	6,3	5,9	5,0		56,0		42,0		2400	120	15	11	96	22	18	4,2	4,0	
19.7.2017	12.7. - 25.7.	5,9	3,9	17	4,3	75			2500	970	61	160	58	64	59	66	-12	6,3	6,0															4,2	
1.8.2017	26.7. - 7.8.	10,8	1,3	22	4,8	78	8,3		2400	1100	54	160	73	54	54	96	-78	6,3	6,0															4,9	
14.8.2017	8.8. - 21.8.	11,4	7,0	10	8,5	15			2800	1300	54	100	77	23	95	99	-4	6,1	6,0	7,4		50,0		48,0		1800	62	22	18	42	25	8,7	6,0	5,0	
29.8.2017	22.8. - 5.9.	8,0	2,6	12	5,1	58			2700	1000	63	150	53	65	49	56	-14	6,2	6,0	4,0		46,0		46,0			76		17		16		4,1	4,1	
12.9.2017	6.9. - 18.9.	21,1	19,5	29	12	59	20		2900	1700	41	87	110	-26	77	65	16	5,9	6,3															4,7	
25.9.2017	19.9. - 2.10.	10,6	4,5	9,6	5,2	46			3000	1800	40	110	160	-45	80	79	1	6,1	6,1	5,9		54,0		52,0		2200	790	18	30	57	30	8,8	4,5	4,6	
9.10.2017	3.10. - 16.10.	58,1	44,0	18	5,3	71			4100	2600	37	54	68	-26	97	73	25	4,7	6,1															5,0	
23.10.2017	17.10. - 31.10.	44,8	22,3	5,0	4,0	20			3000	2600	13	65	49	25	80	75	6	5,7	5,7															4,5	
8.11.2017	1.11. - 15.11.	45,5	27,0	2,6	2,2	15			2700	2300	15	63	43	32	62	59	5	5,7	5,8	2,4		39,0		38,0		1700	1400	220	250	33	15	3,6	2,7	3,8	
22.11.2017	16.11. - 28.11.	51,0	44,3	3,0	1,8	40			2100	1800	14	57	37	35	59	55	7	5,7	5,6															3,6	
5.12.2017	29.11. - 11.12.	49,6	34,0	3,4	1,5	56			2400	2100	13	46	25	46	57	54	5	5,6	5,6															3,2	
18.12.2017	12.12. - 31.12.	34,7	0,8	2,0	3,7	-85			2300	1800	22	34	42	-24	54	50	7	5,1	5,7	2,7		36,0		34,0		1200	810	220	92	14	15	1,4	2,7	3,5	
Keskiarvo	**(n=27)**	**22,1**	**15,0**	**45,7**	**5,4**	**88**			**2611**	**1702**	**35**	**137**	**61**	**56**	**51**	**53**	**-4**	**6,0**	**5,9**	**8,5**		**35,7**		**33,3**		**681**		**79**		**18**		**3,5**		**4,0**	
Mediaani			7,0	20	4,8				2600	1800		130	56		49	55		6,1	6,0	5,5		36,5		35,0		790		56		16		3,1		4,0	
Minimi			0,8	2,0	1,2				1500	890		34	25		12	21		4,7	5,5	2,4		17,0		16,0		62		11		5		2,1		2,4	
Maksimi			48,8	300	13				4100	2600		290	160		97	99		6,4	6,3	28,0		56,0		52,0		1500		250		30		6,0		5,0	
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																
2014	(n=27)	6,3		13	6,4	49			2641	1536	39	102	94	94	74	71	71	5,4	5,1																

Taulukko 5.16. Okssuon valumavesien laatu kosteikon KOS1 yläpuolella ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 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.				
		jakso	Hetk.	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				
21.11.2016	1.11. - 31.12.	5,0	23,8	370	12	97	3700	2200	41	100	77	23	63	87	-38	5,3	5,4										3,8			
11.1.2017	1.1. - 17.2.	1,5	1,0	86	11	87	3200	2700	16	130	76	42	38	69	-82	6,2	5,5	2500	1400	100	27	78	3,0	9,6	3,2		4,3			
27.3.2017	18.2. - 14.4.	13,8	10,4	300	17	94	2000	1700	15	290	60	79	26	26	0	6,0	5,6										2,2			
3.5.2017	15.4. - 2.6.	0,7	2,6	16	8,0	50	2600	1700	35	140	60	57	39	48	-23	6,3	5,6	500	1800	39	21	60	5,0	9,4	1,5		2,4			
7.6.2017				39			2600			170			48			6,3														
3.7.2017	3.6. - 21.8.	0,6	0,1	28	4,0	86	3200	1600	50	230	50	78	51	120	-135	6,3	5,1	2400		15		96		18			3,2			
1.8.2017				22			2400			160			54			6,3														
9.10.2017	22.8. - 31.12.	14,2	22,0	18	6,0	67	4100	1800	56	54	43	20	97	79	19	4,7	5,7										3,7			
Keskiarvo	**(n=7)**	**7,7**	**7,2**	**72,7**	**9,2**	**87**	**2871**	**1900**	**34**	**168**	**58**	**66**	**50**	**68**	**-36**	**6,0**	**5,5**	**1800**	**1600**	**51**	**24**	**78,0**	**4**	**12,3**	**2,4**		**3,2**			
Mediaani			2,6	28,0	8,0		2600	1700		160	60		48	69		6,3	5,6	2400	1600	39	24	78,0	4	10	2,4		3,2			
Minimi			0,1	16,0	4,0		2000	1600		54	43		26	26		4,7	5,1	500	1400	15	21	60,0	3	9	1,5		2,2			
Maksimi			22,0	300,0	17		4100	2700		290	76		97	120		6,3	5,7	2500	1800	100	27	96,0	5	18	3,2		4,3			
2016	(n=19)	10,5		11	6,2	43	2289	1816	21	78	46	41	63	74	-19	5,3	5,4	1120	752	86	76	15	6,2	3,2	2,0		3,7			
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:	7.6. ja 1.8. virtausta ei alapuolisella pisteellä, joten ei näytteitä.																													



Kuva 5.12. Okssuon pintavalutuskentän typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn} -huuhtoutumat (brutto) v. 2017.



Kuva 5.13. Okssuon kosteikon typpi-, fosfori-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2017.

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 syvänneasemalta Oksjoen edustalta.

Taulukko 5.17. Okssuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Val-alue km^2	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Okssuon yläpuoli:				
V23 Oksjoki 1,9	35.937 Oksjoen va	28,1	6746724-332853	Tammela
Okssuon alapuoli:				
V22 Oksjoki 1,6	35.937 Oksjoen va	28,1	6746969-332975	Tammela
V23 Oksjoki 1,9	35.937 Oksjoen va	28,1	6746724-332853	Tammela
V21 Pehkij. Veneniemennokka	35.933 Pehkijärven a	24,8	6748485-332013	Tammela
- Pehkijärven luusua va		213,0		

Oksjoen ravinnepitoisuudet ovat kohonneet jo Oksjoen tuotantoalueen yläpuolella luonnontasosta (taulukko 5.19). Vesi on lisäksi humuspitoista jo ko. muualta tulevan kuormituksen takia.

Okssuon alapuolella todettiin havaittavaa humuksen määrän lisääntymistä sekä ravinnepitoisuuksien nousua. Vuonna 2017 keskimäärin typpipitoisuuden nousu oli 157 µg/l, fosforipitoisuuden nousu 7 µg/l, COD_{Mn} -arvon nousu 5 mg/l ja rautapitoisuuden nousu 840 µg/l. Muutos oli samansuuntainen kuin edellisvuosina ja sopusoinnussa myös teoreettisen laskennan tulosten kanssa (taulukko 5.18).

Oksjoen alapuolisen Pehkijärven valuma-alue on hyvin laaja (212 km^2) ja Oksjoen vedet muodostavat vain pienen osan sen vesitaseesta. Pehkijärven vesi on ollut 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 - 800 µg/l, mutta korkeampiakin pitoisuuksia on mitattu (taulukko 5.9, kuva 5.5). Vuonna 2017 mitatut fosforipitoisuudet kuvasivat selvää rehevyyttä, samoin klorofyllin määrä (23 µg/l).

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.

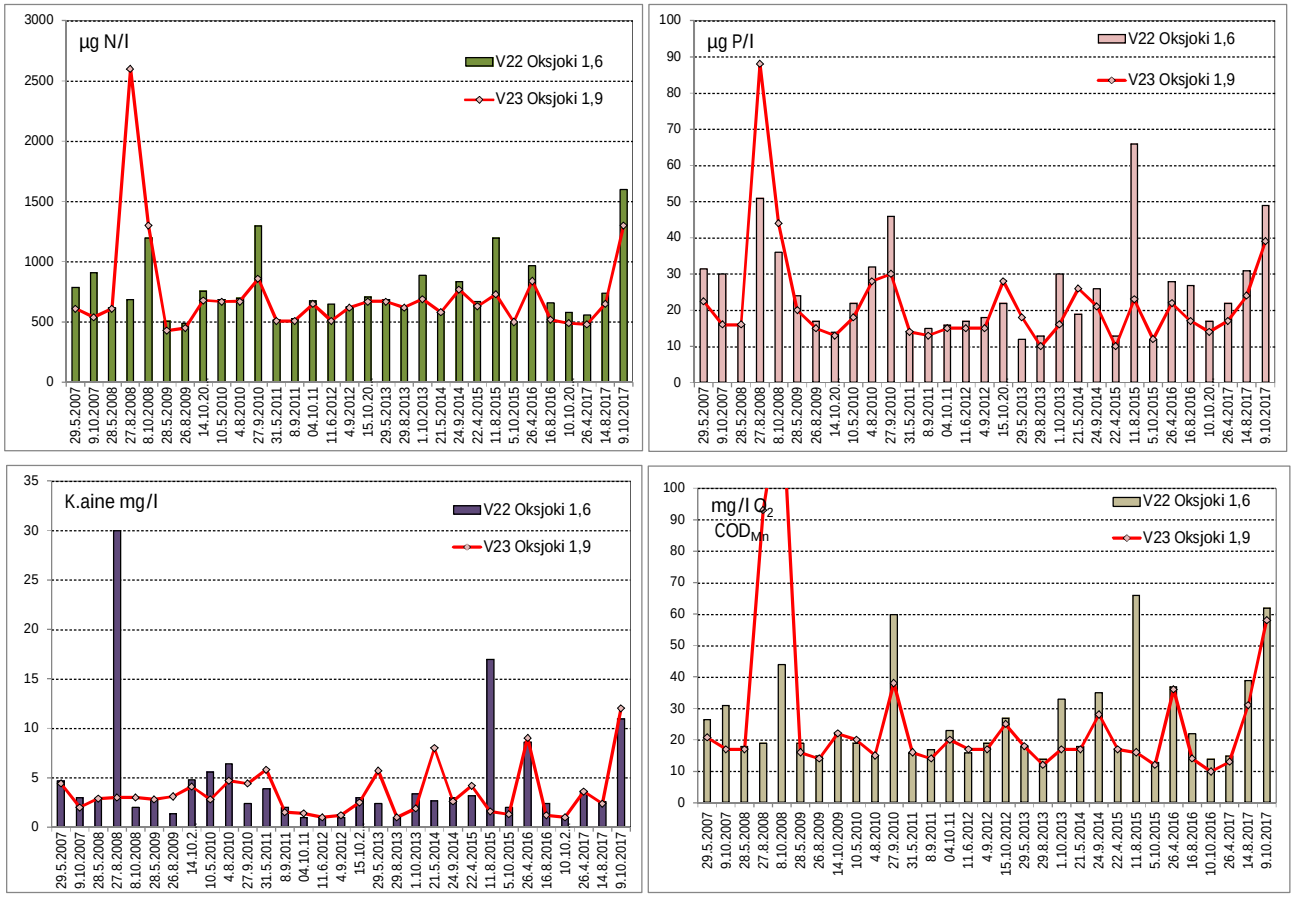
Okssuon osuutta alapuolisen vesistön ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa-antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Osuudet Oksjoen ainevirtaamista ovat 10 -15 %:n luokkaa (liite 5), mutta pienenevät merkittävästi Pehkijärven puolella valuma-alueosuuden tapaan.

Taulukko 5.18. Okssuon keskikuormituksen teoreettiset vaikutukset vesistön eri osissa keskivirtaamalla.

Turvetuotantoalue/ - vesistön osa	Valuma-alue va km^2	Okssuo km2	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	0,5	153	4,2	4,5
Pehkijärvi (luusua)	212,98	1,28	0,6	2280	0,1	19	0,5	0,6

Taulukko 5.19. Okssuon vesistötarkkailun oja-asemien veden laatu vuosina 2011 – 2017.

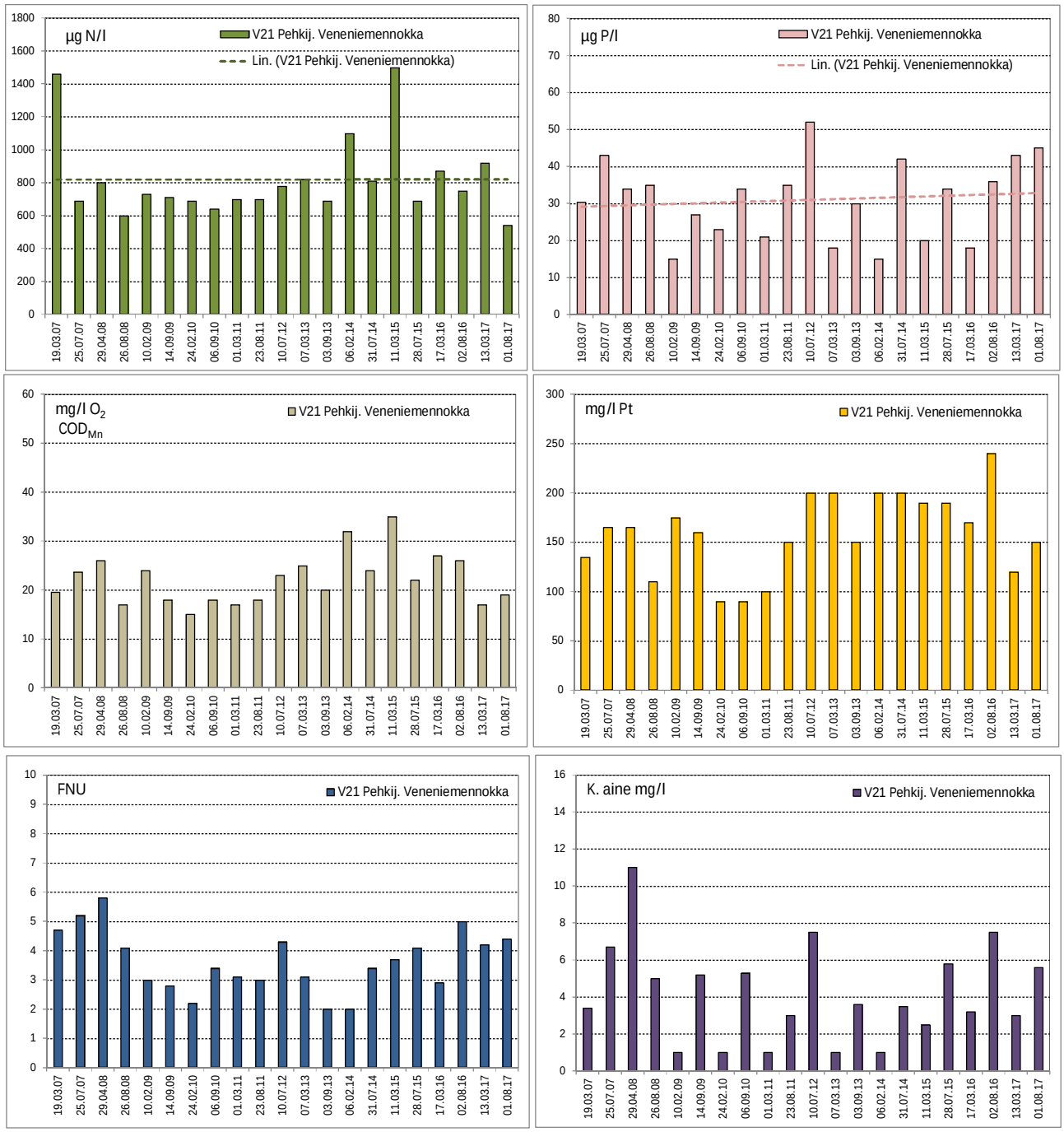
Okssuo	Lt.	*Sameus	*Kiintoaine	*Sähkonj	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO23-N	*NH4-N	*Kok.P	*LiPO$_4$	*Fe
	°C	FNU	mg/l	mS/m		mg/l O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V23 Oksjoki 1,9 (yläpuoli)													
26.04.2017	3,2	2,4	3,6	5,8	6,6	13	110	480			17		610
14.08.2017	13,8	2,2	2,4	8,1	6,7	31	180	650	62	15	24	4	880
09.10.2017	8,2	6,5	12,0	7,2	5,8	58	310	1300			39		1400
Keskiarvo 2017	8,4	3,7	6,0	7,0	6,4	34	200	810	62	15	27	4	963
- minimi - 17	3,2	2,2	2,4	5,8	5,8	13	110	480			17		610
- maksimi - 17	13,8	6,5	12,0	8,1	6,7	58	310	1300			39		1400
2007 - 2016 (n = 28-13)													
Keskiarvo	11,1	2,0	3,1	5,8	6,6	25	132	712	30	109	21	8	613
- minimi	3,5	0,7	1,0	4,6	3,6	10	50	430	5	19	10	2	310
- maksimi	20,7	5,2	9,0	11,0	7,2	130	550	2600	110	1200	88	44	2000
V22 Oksjoki 1,6 (alapuoli)													
26.04.2017	4,4	2,8	3,6	5,7	6,6	15	120	560			22		810
14.08.2017	14	2,4	2,6	7,9	6,6	39	230	740	61	23	31	6	2900
09.10.2017	8,2	6,8	11,0	6,7	5,9	62	330	1600			49		1700
Keskiarvo 2017	8,87	4,0	5,7	6,8	6,4	39	227	967	61	23	34	6	1803
- minimi - 17	4,4	2,4	2,6	5,7	5,9	15	120	560			22		810
- maksimi - 17	14	6,8	11,0	7,9	6,6	62	330	1600			49		2900
2007 - 2016 (n = 28-8)													
Keskiarvo	11,1	2,8	4,5	5,6	6,7	25	153	735	32	79	24	6	895
- minimi	3,8	1,1	1,0	4,8	6,1	13	60	490	5	21	12	2	330
- maksimi	20,7	11,0	30,0	7,9	7,2	66	410	1300	130	260	66	20	3400



Kuva 5.14. Oksjoen vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2017.

Taulukko 5.20. Okssuon alapuolisen Pehkijärven veden laatu (1 m) vuosina 2011–2017.

Okssuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*Kiintoaine	*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 O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V21 Pehkij. Veneniemennokka																
13.03.2017	1,7	4,2	7,6	55	3,0	7,5		6,5	17	120	920			43		1600
01.08.2017	20,5	4,4	7,1	79	5,6	6,2	23	7,0	19	150	540	5	10	45	3	1800
Keskiarvo 2017	11,1	4,3	7,4	67	4,3	6,9	23	6,8	18	135	730	5	10	44	3	1700
2007 - 2016 (n = 19-8)																
Keskiarvo	10,4	3,6	8,4	72	4,1	6,6	17	6,7	23	162	828	8	22	30	5	1381
- minimi	0,2	2,0	5,3	56	1,0	5,4	6,7	6,3	15	90	600	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 5.15. Pehkijärven veden laadun kehitystä kuvaavia tuloksia 2011–2017.

5.3.2. Rinnansuo (Tammela)

Rinnansuo sijaitsee Tammelan kunnassa ja kyseessä on uusi turvetuotantoalue (taulukko 5.21), jolta on nostettu turvetta vasta vuodesta 2014 alkaen. Rinnansuon kuivatusvedet käsitellään ympärivuotisella pintavalutuskentällä ja sulan maan aikaan vedet lisäksi kemikaloidaan (taulukko 5.22). Kemikalointi on rakeinen kemikaalin syöttö ”sukka-annostelijalla”. Kemikalointi on otettu käyttöön kesäkuun 2014 alussa. Rinnansuon kuivatusvedet johdetaan käsittelyn jälkeen Tammenojaan ja edelleen Kauhaojan kautta Liesjärveen.

Taulukko 5.21. Rinnansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2017.

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
Tarkkailuvelvoitteet	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 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	46,5	43,9	4.5-4.6.2017	17

Taulukko 5.22. Rinnansuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenteet ja niiden valuma-alueet vuonna 2017. PVK1 ja KEM1 ovat peräkkäiset rakenteet (sama valuma-alue) järjestyksessä: PVK1–KEM1. Kemikalointia suoritetaan vain sulanmaan aikana.

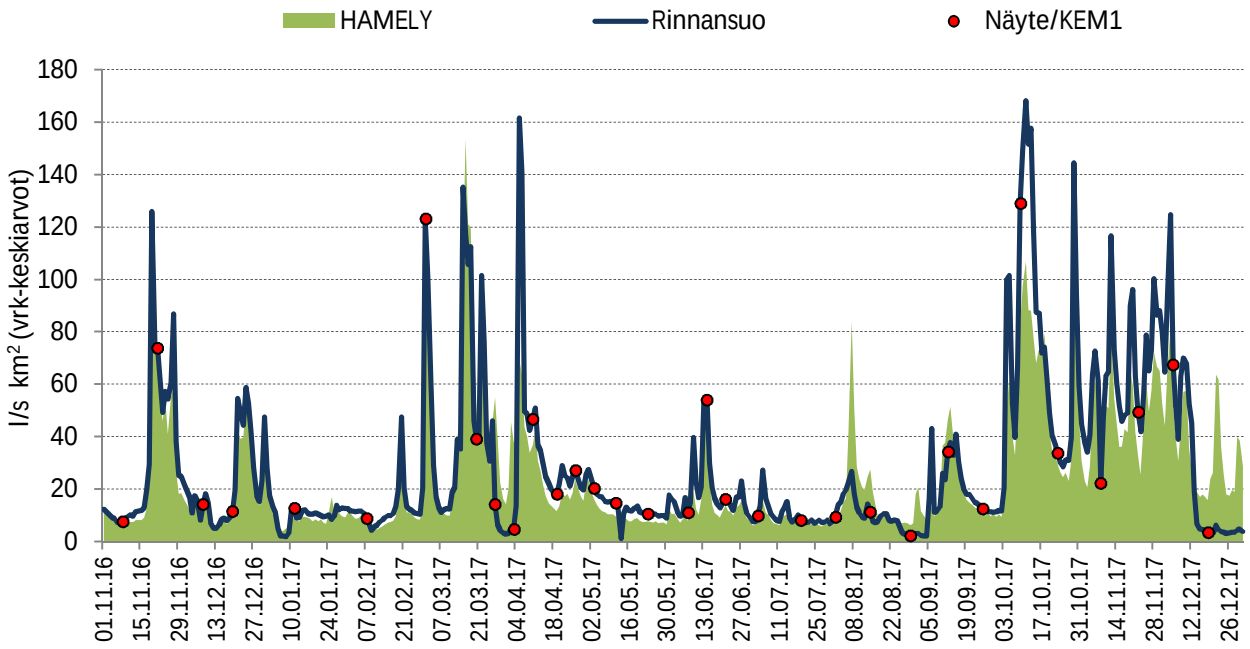
Rinnansuo Tuotantoalue	Vesistöalue	Vesistön v.alue km²	Turvet. ouus %	Vesien käsittely	Mittapadon Valuma-alue ha yp	ap	Turvetuotantoalueen pinta-alat ha Tuotan-nossa	Levos-sa	Valmiste-lussa	Tuotannosta poistunut
- 1) Pintavalutuskenttä PVK1				PVK1	44,1	46,5	43,9	0,0	0,0	0,0
- 2) Kemiallinen käsittely KEM1	35.985 Kauhajoen va	101,87	0,4	KEM1	46,5	46,5	43,9	0,0	0,0	0,0

5.3.2.1 Rinnansuon kuormitustarkkailu

Rinnansuon alapuolisella kuormitusasemalla on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Keskimääräinen virtaama oli vuonna 2017 13,2 l/s ja valuma 22,0 l/s km². Valuma nousi useaan kertaan suureksi tasolle 120 - 160 l/skm² (kuva 5.16); lisäksi elokuun rankkasateen jälkeen todettiin yksittäinen huippu.

Rinnansuon tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan siis pintavalutuskentälle, jonka jälkeen ne käsitellään kemikaloinnilla sulan maan aikana. Näin ollen kemikaloinnin alapuolisen tarkkailupisteen vedenlaatu edustaa vesistöön purkautuvan veden laatua (taulukko 5.24). Puhdistustehot on laskettu vertaamalla tuloksia pintavalutuskentän yläpuolisen aseman veden laatuun samoina näytteenottoajankohtina. Lisäksi taulukossa 5.25 on esitetty pelkän pintavalutuskentän vedenlaatutiedot ja puhdistustehot.

Kemikaloinnista lähtevän veden kiintoainepitoisuus (7,2 mg/l) oli selvästi luonnontasoa (< 2 mg/l) korkeampi puhdistustehon oltua 54 %. Typpi- ja fosforipitoisuus olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2015–2016; varsinkin fosforipitoisuus (17 µg/l) oli alhainen ja jopa luonnontasoa vastaava. Myös humuksen määrä väheni selvästi kemikaloinnin ansiosta, kun pintavalutuskentillä ei juuri tapahdu humuksen pidättymistä. Veden pH oli ajoittain alhainen, mutta keskimääräinen taso oli selvästi korkeampi kuin edellisvuosina.



Kuva 5.16. Rinnansuon valumat 1.11.2016 – 31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Rinnansuon kuormitus (taulukko 5.23) on arvioitu kemikaloinnin alapuoliselta tarkkailupisteeltä mitattujen pitoisuuksien ja virtaamien perusteella. Kemikalointi oli käytössä ajalla 3.5.2017–29.11.2017.

Rinnansuon kiintoaineen brutto-ominaiskuormitus oli selvästi turvetuotantoalueiden keskitasoa runsaampaa kohonneen pitoisuuden sekä suuren vesimäärän takia.

Taulukko 5.23. Rinnansuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Rinnansuo	**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**
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
2014	125	14	0,26	298	2048	226	4,3	4897
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				

Huuhtoutumat olivat kiintoainetta lukuun ottamatta suurimmillaan talvella ja syksymmällä (kuva 5.17), jolloin vesiä ei kemikaloida. Kesäkuussa esiintyneen rankkasateen vaikutus näkyi selvästi 14.6.2017 mitatuissa kuormituksissa.

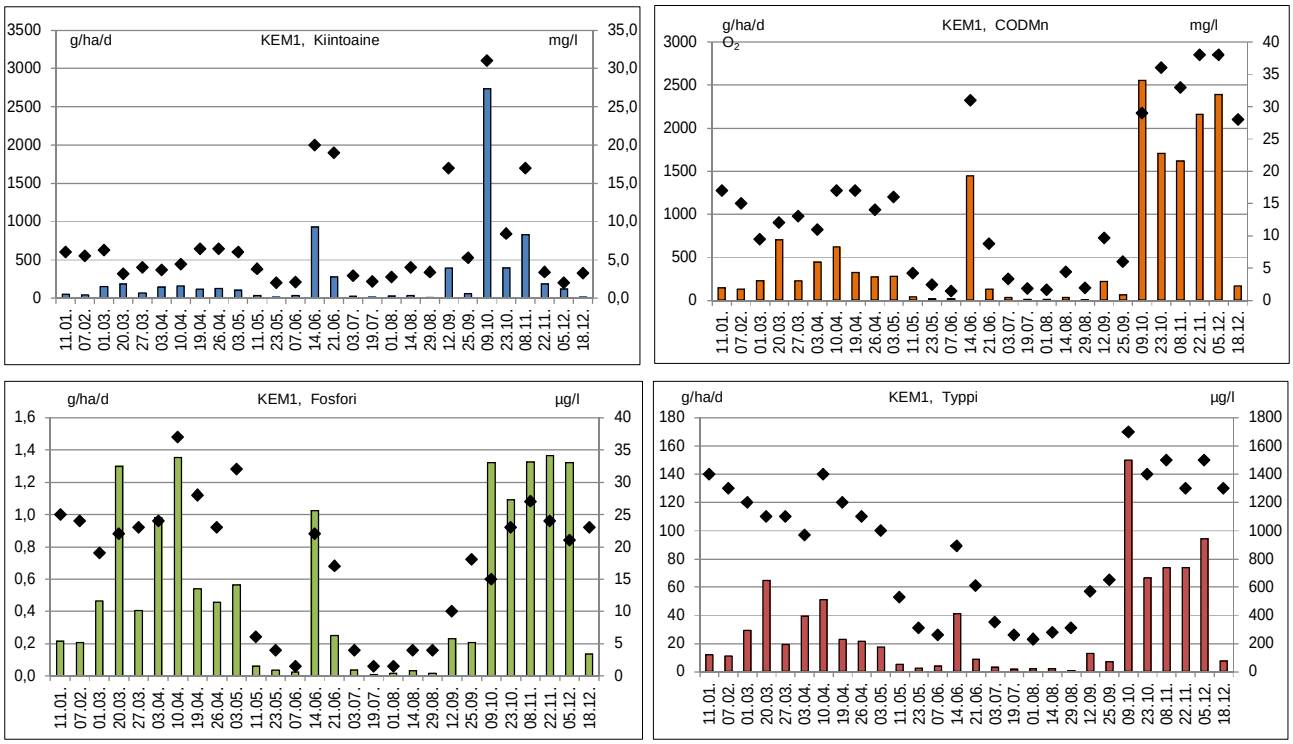
Taulukko 5.24. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja kemikalointiaseman alapuolella (KEM1 ap) 1.11.2016–31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille kun tuloksia on samanaikaisesti sekä yläpuoliselta että alapuoliselta pisteeltä.

Kohde:	Rinnansuo, KEM1	Tarkkailupisteiden valuma-alat:				Kuormittavat pinta-alat:			Tuotannossa	43,9 ha																										
Vesien käsittely:	Kemiallinen	Alapuoli	46,5	ha					Levossa	0 ha																										
Vesistöalue:	35.985 Kauhajoen va	Yläpuoli	46,5	ha					Valmistelussa	0 ha																										
Purkuvesistö:	Tammenoja-Kauhaoja-Liesjärvi								Poistunut	0 ha																										
									Yhteensä	43,9 ha																										
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD_{Mn}			pH		Sameus		NH_4-N		$NO_2 + NO_3$-N		Liu PO_4-P		Rauta		Sähkönjoht.		DOC		TOC	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm²	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%											mg/l		mS/m		mg/l		mg/l	
8.11.2016	1.11. - 14.11.	9,7	2,2	37	18	51	14		1700	930	45	30	17	43	23	10	57	6,3	5,8		25	1200	540	30	87	4	<2	19	6,6		8,8		8,2		8,8
21.11.2016	15.11. - 29.11.	52,1	19,5	11	5,5	50			2500	2000	20	40	37	8	35	25	29	5,7	6,1		9								2,7		4,9		4,9		4,9
8.12.2016	30.11. - 13.12.	14,2	5,1	11	4,7	57			1800	1500	17	35	27	23	20	21	-5	6,3	6,3		14								4,7		6,6		6,6		6,6
19.12.2016	14.12. - 31.12.	28,1	3,4	10	15	-50			1800	1400	22	37	22	41	3,7	15	-305	6,3	5,8		16	1200	850	46	31	15	3	14	6,7		6,7		6,7		6,7
11.1.2017	1.1. - 24.1.	10,2	3,9	6,8	6,0	12			1700	1400	18	39	25	36	17	17	0	6,4	6,6		9	1100	830	67	64	21	7	15	4,8		5,6		5,6		5,6
7.2.2017	25.1. - 18.2.	10,1	2,6	9,4	5,5	41			1600	1300	19	30	24	20	18	15	17	6,3	6,3		12								6,3		7,1		7,1		7,1
1.3.2017	19.2. - 10.3.	28,5	53,7	12	6,3	48			1000	1200	-20	13	19	-46	10	9,5	5	5,8	6,0		8	270	450	410	290	2	4	2,1	3		3,5		3,5		3,5
20.3.2017	11.3. - 23.3.	68,4	7,8	6,0	3,2	47			1200	1100	8	23	22	4	14	12	14	6,2	6,1		5	500	430	180	200	3	2	4,3	2,5		2,9		2,9		2,9
27.3.2017	24.3. - 30.3.	20,4	1,8	4,0	4,0	0			1100	1100	0	21	23	-10	13	13	0	6,3	6,4		7								3,3		3,7		3,7		3,7
3.4.2017	31.3. - 6.4.	47,4	1,0	8,8	3,7	58			930	970	-4	18	24	-33	10	11	-10	6,1	6,2		4	460	460	91	91	<2	3	3,7	2,4		3,3		3,3		3,3
10.4.2017	7.4. - 14.4.	42,5	14,5	11	4,4	60			1400	1400	0	35	37	-6	20	17	15	6,0	6,4		9								4,6		4,1		4,1		4,1
19.4.2017	15.4. - 22.4.	22,4	3,0	7,6	6,4	16			1200	1200	0	26	28	-8	17	17	0	6,5	6,5		13	710	550	98	120	7	6	7,1	5,3		4,8		4,8		4,8
26.4.2017	23.4. - 29.4.	23,1	9,5	14	6,4	54			1300	1100	15	28	23	18	16	14	13	6,3	6,6		22								5,3		5,0		5,0		5,0
3.5.2017	30.4. - 7.5.	20,6	3,4	13	6,0	54			1100	1000	9	24	32	-33	19	16	16	6,6	6,6		23	400	500	92	130	3	4	6,9	5,4		4,9		4,9		4,9
11.5.2017	8.5. - 17.5.	12,2	4,5		3,8					530			6			4,2			4,5		3								2,4		8,1		8,1		8,1
23.5.2017	18.5. - 30.5.	10,9	3,9	34	2,0	94	13		1100	310	72	53	4	92	27	2,4	91	6,4	3,7		1	350	100	22	76	<2	<2	17	4,5		17,2		17,2		17,2
7.6.2017	31.5. - 13.6.	19,7	2,5	31	2,1	93	10		1300	260	80	36	<3	96	26	1,4	95	6,4	3,9		2								2,9		14,3		14,3		14,3
14.6.2017 *)	14.6. - 14.6.	54,1	0,0		20			4,0		890			22			31			5,6				130		52		3		9,4						
21.6.2017	15.6. - 27.6.	17,2		24	19	21	4,0		1300	610	53	26	17	35	20	8,8	56	6,4	4,4		11								5,7		10,2		10,2		10,2
3.7.2017	28.6. - 11.7.	11,9	2,6	33	2,9	91	13		1400	350	75	27	4	85	28	3,3	88	6,5	3,8		2	650	110	18	29	4	<2	17	3,7		16,8		16,8		16,8
19.7.2017	12.7. - 25.7.	9,2	2,2	31	2,2	93	12		1100	260	76	30	<3	95	26	1,8	93	6,4	3,8		2								2,9		18,1		18,1		18,1
1.8.2017	26.7. - 7.8.	13,2	3,4	31	2,8	91	14		490	230	53	44	<3	97	25	1,6	94	6,4	3,5		2								3,4		24,6		24,6		24,6
14.8.2017	8.8. - 21.8.	10,6	4,5	33	4,0	88	11		1400	280	80	27	4	85	36	4,4	88	6,4	3,9		3	710	79	17	14	4	<2	17	3,3		16,2		16,2		16,2
29.8.2017	22.8. - 5.9.	4,8	0,8	32	3,4	89	14		1000	310	69	38	4	89	19	1,9	90	6,5	3,9										3,7						
12.9.2017	6.9. - 18.9.	26,9	10,4	17	17	0			1400	570	59	28	10	64	33	9,7	71	6,3	4,7										5,4						
25.9.2017	19.9. - 2.10.	13,5	2,2	11	5,3	52			1300	650	50	100	18	82	33	6,0	82	6,5	3,4			630	400	45	71	3	<2	9,4	12						
9.10.2017	3.10. - 16.10.	102,2	54,0	4,4	31	-605		5,3	3000	1700	43	35	15	57	63	29	54	5,2	4,0										8						
23.10.2017	17.10. - 31.10.	55,2	4,5	6,3	8,4	-33			1600	1400	13	27	23	15	37	36	3	6,3	5,6										8,1						
8.11.2017	1.11. - 15.11.	57,0	0,0		17					1500			27			33			5,0				670		290		5		7,5						
22.11.2017	16.11. - 28.11.	66,0	19,5	3,4	3,4	0			1500	1300	13	33	24	27	38	38	0	6,1	6,0										3,9						
5.12.2017	29.11. - 11.12.	73,0	25,0	2,3	2,0	13			1700	1500	12	30	21	30	40	38	5	5,9	5,8										2,7						
18.12.2017	12.12. - 31.12.	7,0	0,5	4,8	3,3	31			1100	1300	-18	19	23	-21	25	28	-12	6,0	6,3			410	500	190	250	4	6	4,1	3,4						
Keskiarvo	**(n=28)**	**28,4**	**9,0**	**15,6**	**7,2**	**54**			**1329**	**919**	**31**	**32**	**17**	**41**	**25**	**15**	**40**	**6,2**	**5,2**		**8**		**401**		**129**	**4,8**	**3**		**4,9**		**9,5**		**9,5**		**9,5**
Mediaani			3,4	11	4,2				1300	1050		28	22		25	13		6,3	5,6		6		450		91	3,0	3		4,2		6,4		6,4		6,4
Minimi			0,0	2,3	2,0				490	230		13	2		10	1		5,2	3,4		1		79		14	1,0	1		2,4		2,9		2,9		2,9
Maksimi			54,0	34	31				3000	1700		100	37		63	38		6,6	6,6		23		830		290	21	7		12,0		24,6		24,6		24,6
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		12,0		12		16
2015	(n=28)	21,6		16	8,6	34			1100	903	12	28	18	29	30	20	27	4,5	4,4																
2014	(n=15)	12,4		11	17	-49			1328	1170	21	43	24	50	46	30	43	6,3	4,1																
Lisähuomioita:	Poikkeusnäyte 14.6.																																			

Taulukko 5.25. Rinnansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella (PVK1 yp) ja alapuolella (PVK1 ap) 1.11.2016–31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille kun tuloksia on samanaikaisesti sekä yläpuoliselta että alapuoliselta pisteeltä.

Kohde:	**Rinnansuo, PVK1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**		**Kuormittavat pinta-alat:**	**Tuotannossa 43,9 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 43,9 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**	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	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	
8.11.2016	1.11. - 14.11.	9,7		37	11	14		1700	1000	30	21	23	15	6,3	6,5	1200	630	30	56	4	3	19	7,1
21.11.2016	15.11. - 29.11.	52,1	34,0	11	5,5			2500	2000	40	35	35	26	5,7	6,3								2,2
8.12.2016	30.11. - 13.12.	14,2		11	4,4			1800	1400	35	24	20	18	6,3	6,4								4,8
19.12.2016	14.12. - 31.12.	28,1		10	4,6			1800	1400	37	25	3,7	15	6,3	6,2	1200	880	46	18	15	3	14	3,9
11.1.2017	1.1. - 24.1.	10,2	3,0	6,8	3,6			1700	1400	39	27	17	17	6,4	6,5	1100	910	67	32	21	9	15	5,3
7.2.2017	25.1. - 18.2.	10,1	0,1	9,4	6,0			1600	1600	30	24	18	17	6,3	6,3								6,2
1.3.2017	19.2. - 10.3.	28,5		12	2,9			1000	1100	13	16	10	8,2	5,8	6,1	270	360	410	340	2	4	2,1	1,4
20.3.2017	11.3. - 23.3.	68,4	7,8	6,0	4,8			1200	1100	23	20	14	13	6,2	6,2	500	470	180	180	3	3	4,3	3
27.3.2017	24.3. - 30.3.	20,4	1,8	4,0	3,2			1100	1100	21	21	13	14	6,3	6,3								2,8
3.4.2017	31.3. - 6.4.	47,4	0,8	8,8	4,4			930	1100	18	21	10	14	6,1	6,2	460	540	91	63	<2	3	3,7	3
10.4.2017	7.4. - 14.4.	42,5	12,3	11	4,9			1400	1500	35	35	20	18	6,0	6,3								4,8
19.4.2017	15.4. - 22.4.	22,4	3,0	7,6	4,8			1200	1200	26	25	17	17	6,5	6,5	710	570	98	120	7	6	7,1	5,7
26.4.2017	23.4. - 29.4.	23,1	8,6	14	4,4			1300	1000	28	26	16	15	6,3	6,6								5,1
3.5.2017	30.4. - 7.5.	20,6	3,4	13	5,3			1100	970	24	27	19	17	6,6	6,6	400	650	92	150	3	4	6,9	4,7
11.5.2017	8.5. - 17.5.	12,2	6,4		4,0				750		20		18		6,7								5
23.5.2017	18.5. - 30.5.	10,9	1,5	34	5,6	13		1100	630	53	20	27	29	6,4	6,7	350	15	22	28	<2	<2	17	4,1
7.6.2017	31.5. - 13.6.	19,7	4,0	31	4,5	10		1300	670	36	18	26	24	6,4	6,8								4,6
14.6.2017 *)	14.6. - 14.6.	54,1	19,0		6,0				1100		26		38		6,5		170		100		<2		4,7
21.6.2017	15.6. - 27.6.	17,2		24	10	4		1300	920	26	26	20	32	6,4	6,7								6,8
3.7.2017	28.6. - 11.7.	11,9	3,9	33	11	13		1400	900	27	28	28	35	6,5	6,7	650	90	18	19	4	2	17	7,4
19.7.2017	12.7. - 25.7.	9,2	1,8	31	7,6	12		1100	600	30	21	26	32	6,4	6,7								6,5
1.8.2017	26.7. - 7.8.	13,2	3,0	31	10	14		490	550	44	22	25	31	6,4	6,8								8,1
14.8.2017	8.8. - 21.8.	10,6	2,6	33	9,3	11		1400	730	27	23	36	39	6,4	6,7	710	94	17	10	4	3	17	7,1
29.8.2017	22.8. - 5.9.	4,8	0,2	32	54	14	23	1000	650	38	24	19	21	6,5	5,4								19
12.9.2017	6.9. - 18.9.	26,9	12,3	17	9,3			1400	810	28	24	33	24	6,3	6,6								6,1
25.9.2017	19.9. - 2.10.	13,5	1,5	11	94		39	1300	1000	100	27	33	21	6,5	2,9	630	390	45	54	3	<2	9,4	63
9.10.2017	3.10. - 16.10.	102,2		4,4	3,3			3000	2200	35	25	63	52	5,2	5,9								3,1
23.10.2017	17.10. - 31.10.	55,2	4,5	6,3	36		8,5	1600	1500	27	22	37	33	6,3	4,4								12
8.11.2017	1.11. - 15.11.	57,0	19,5		23		4,2		1700		34		37		6,2		690		270		5		4,7
22.11.2017	16.11. - 28.11.	66,0	12,0	3,4	2,2			1500	1300	33	24	38	36	6,1	6,3								3,1
5.12.2017	29.11. - 11.12.	73,0	27,0	2,3	2,0			1700	1500	30	20	40	37	5,9	5,9								2,8
18.12.2017	12.12. - 31.12.	7,0	0,5	4,8	2,0			1100	920	19	27	25	24	6,0	6,1	410	230	190	120	4	10	4,1	2,6
Keskiarvo	**(n=28)**	**28,4**	**6,4**	**15,6**	**12,1**			**1329**	**1089**	**32**	**24**	**25**	**25**	**6,2**	**6,2**		**398**		**114**	**4,8**	**4**		**7,6**
Mediaani			3,4	11,0	5			1300	1050	28	24	25	24	6,3	6,4		390		100	3,0	3		4,9
Minimi			0,1	2,3	2,0			490	550	13	16	10	8	5,2	2,9		15		10	1,0	1		1,4
Maksimi			27,0	34,0	94			3000	2200	100	35	63	52	6,6	6,8		910		340	21	10		63,0
2016	(n=27)	12,0		19	9,8			1359	1062	26	27	29	29	5,8	6,3	602	376	106	72	6,7	7,6	9,5	5,8
2015	(n=27)			19	16			1466	1100	28	28	31	30	6,3	4,5								
2014	(n=26)			18	8			1696	1469	32	38	35	39	5,8	5,8								
Lisähuomioita:	Poikkeusnäyte 14.6.																						



Kuva 5.17. Rinnansuon turvetuotantoalueen kiintoaine-, COD_{Mn}-, fosfori- ja typpihuuhtoutumat (brutto) v. 2017.

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 purkukohdan yläpuolella ja Tammenoja-Kauhaoja purkukohdan alapuolella samoin kuin Liesjärvi.

Taulukko 5.26. Rinnansuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Rinnansuon turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Ves.alue km²	Kunta	tuotanto-alue km²	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 5.28). Veden pH on hapahkolla alueella laskien talvisin alle tason pH 6,0. Happea on voimakkaasti humuspitoisille vesille tyypillisesti tyydyttävästä liuenneen orgaanisen aineksen (COD_{Mn}) kuluttaessa happea. Levän määrää epäsuorasti kuvaavan klorofyllin määrä oli elokuussa 2017 lievästi rehevän veden tasoa.

Tammenojan ylemmän havaintopaikan vedet tulevat Kauhajärvestä, ja vedenlaatu (taulukko 5.27) onkin Kauhajärvessä ja Tammenojan yläosalla ollut samanlaista.

Taulukko 5.27. Rinnansuon oja-asemien veden laatu vuosina 2011–2017.

Rinnansuo	Lt.	*Sameus	*Kiintoaine	*Sähkonj	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO23-N	*NH4-N	*Kok.P	*$LiPO_4$	*Fe
	°C	FNU	mg/l	mS/m		mg/l O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V30 Tammenoja Rinnansuon yp													
11.05.2017	8,2	2,4	7,0	3,2	5,9	33	250	1000			35		1700
14.08.2017	15,8	2,4	2,3	3,4	6,0	28	290	570	43	13	29	7	2700
23.10.2017	4,0	2,0	1,4	4,0	5,0	57	380	980			28		2700
Keskiarvo 2017	9,3	2,3	3,6	3,5	5,6	39	307	850	43	13	31	7	2367
- minimi - 17	4,0	2,0	1,4	3,2	5,0	28	250	570			28		1700
- maksimi - 17	15,8	2,4	7,0	4,0	6,0	57	380	1000			35		2700
2012 - 2016 (n = 14-5)													
Keskiarvo	11,6	2,4	4,2	3,7	5,9	39	378	862	36	42	34	8	2308
- minimi	3,2	0,7	1,3	3,2	5,2	26	300	720	5	13	21	3	210
- maksimi	18,9	4,4	16,0	4,6	6,4	50	550	1000	85	70	58	14	3100
V29 Tammenoja (alapuoli)													
11.05.2017	5,6	2,1	4,5	4,0	6,0	25	200	740			25		1500
14.08.2017	13,2	3,6	3,9	6,2	5,9	15	170	400	38	43	21	5	2200
23.10.2017	3,6	4,1	3,2	4,5	5,3	48	350	1000			25		3600
Keskiarvo 2017	7,5	3,3	3,9	4,9	5,7	29	240	713	38	43	24	5	2433
- minimi - 17	3,6	2,1	3,2	4,0	5,3	15	170	400			21		1500
- maksimi - 17	13,2	4,1	4,5	6,2	6,0	48	350	1000			25		3600
2007 - 2016 (n = 30-13)													
Keskiarvo	9,2	6,2	6,4	5,2	5,8	30	273	771	23	129	33	10	2913
- minimi	1,4	1,3	1,0	3,0	3,8	3	20	330	5	12	9	2	200
- maksimi	15,6	30,0	29,0	14,6	7,0	63	550	1700	59	650	100	47	9500
V28 Kauhaoja 0,4 (Liesjärveen laskevat vedet)													
11.05.2017	4,5	1,7	2,0	4,5	6,2	26	210	770			21		1300
14.08.2017	12,9	4,7	4,1	5,8	6,5	28	230	570	96	25	31	10	2400
23.10.2017	4,0	2,7	2,5	4,7	5,3	52	350	1000			26		2900
Keskiarvo 2017	7,1	3,0	2,9	5,0	6,0	35	263	780	96	25	26	10	2200
- minimi - 17	4,0	1,7	2,0	4,5	5,3	26	210	570			21		1300
- maksimi - 17	12,9	4,7	4,1	5,8	6,5	52	350	1000			31		2900
2007 - 2016 (n = 29-15)													
Keskiarvo	9,1	6,8	5,3	5,4	6,3	32	245	741	49	44	30	10	2251
- minimi	1,2	1,2	1,0	3,6	5,3	4	20	260	5	5	11	3	210
- maksimi	16,0	43,0	19,0	10,2	7,3	63	500	1300	120	140	69	28	7300

Taulukko 5.28. Kauhajärven (yläpuoli) ja Liesjärven (alapuoli) veden laatu vuosina 2011–2017.

Rinnansuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Kyll	*K.aine	*Sähkonj	*pH	*CODMn	*Väri	*Kok.N	*NO23-N	*NH4-N	*Kok.P	*$LiPO_4$	*Fe	*Klorof.
	°C	FNU	mg/l	%	mg/l	mS/m		mg/l O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
V27 Kauhajärvi (yläpuolinen järvi)																
13.03.2017	2,0	1,1	7,8	56	1,0	3,8	5,7	36	300	890			29		2500	
14.08.2017	19,3	2,7	6,6	72	5,9	3,5	6,2	35	290	680	25	45	33	6	2600	7,6
Keskiarvo 2017	10,7	1,9	7,2	64	3,5	3,7	6,0	36	295	785	25	45	31	6	2550	7,6
2007 - 2016 (n = 20-8)																
Keskiarvo	10,1	4,4	6,9	62	3,2	4,1	5,8	39	307	899	19	24	31	4	2483	16
- minimi	0,1	0,8	3,9	29	1,0	3,3	4,9	27	220	640	5	5	16	2	1700	2,4
- maksimi	21,6	40,0	10,4	82	11,0	5,2	6,5	58	450	1200	93	75	57	6	3700	48
V26 Liesjärvi, Pillistönnokka (alapuolinen järvi)																
13.03.2017	2,2	0,5	11,0	80	1,0	5,0	6,4	14	85	600			14		720	
30.08.2017	15,7	3,7	9,1	92	11,0	4,8	7,0	11	51	470	5	3	22	2	440	10,0
Keskiarvo 2017	9,0	2,1	10,1	86	6,0	4,9	6,7	13	68	535	5	3	18	2	580	10,0
2013 - 2016 (n = 8-4)																
Keskiarvo	10,7	8,5	9,3	85	2,3	5,0	6,6	17	110	575	7	13	15	2	581	9,1
- minimi	0,4	0,8	7,6	75	1,0	4,8	6,2	13	50	480	5	11	10	2	420	6,2
- maksimi	22,9	57,0	11,6	91	3,8	5,1	6,9	22	200	670	12	15	22	2	800	13

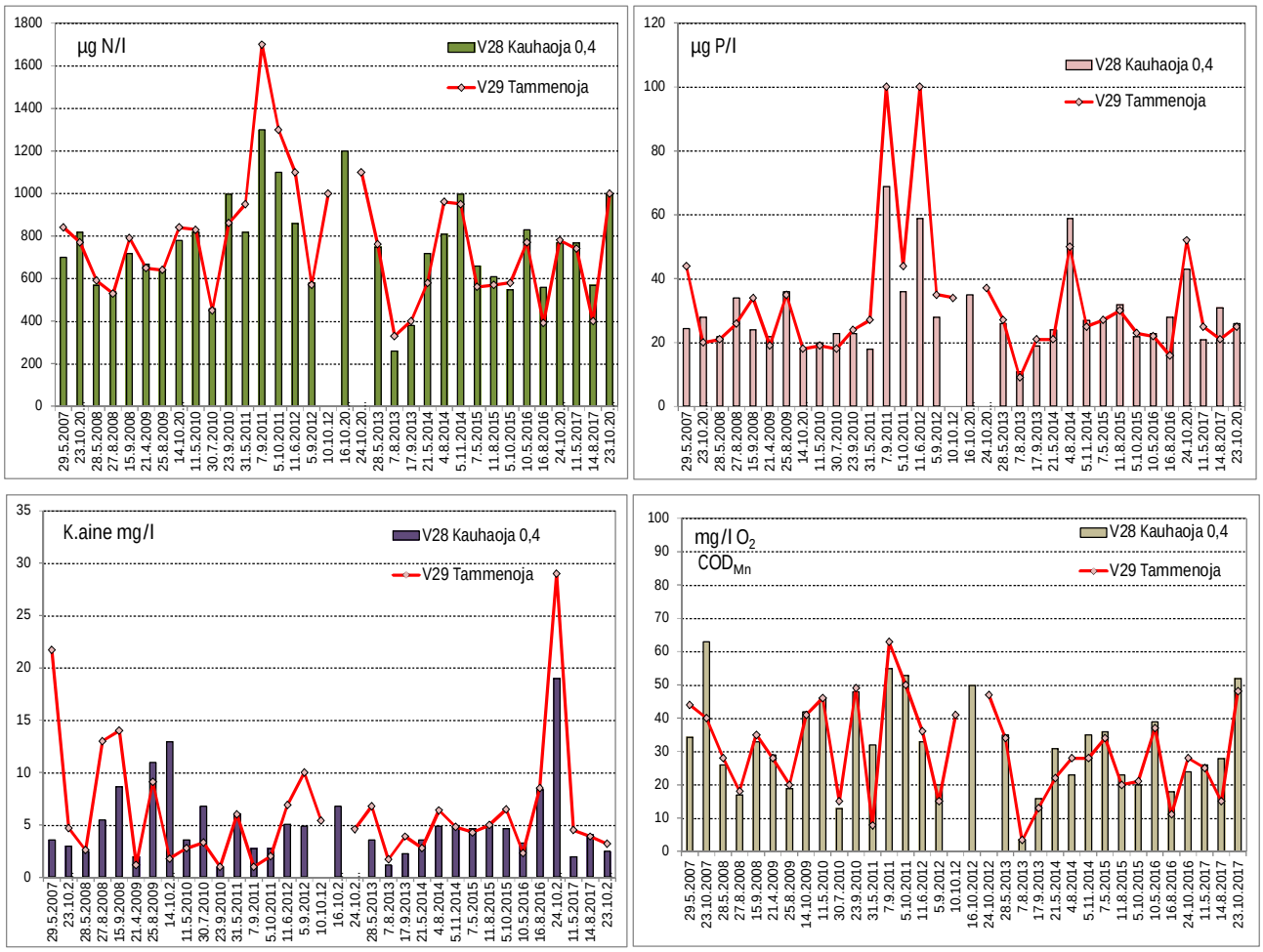
Rinnansuon alapuoli

Rinnansuon alapuolisen Tammenojan aseman ja Kauhaojan vedenlaatu(2007–2017) on ollut samantyyppistä (kuva 5.18). Vedet ovat ruskeita, happamia, ravinteikkaita ja rautapitoisia sekä COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoisia (taulukko 5.27). Humuksen määrä on kuitenkin lisääntynyt alajuoksulla. Liesjärven ravinnepitoisuudet ovat lievästi rehevän veden tasoa (kuva 5.9), eivätkä klorofyllinkään pitoisuudet ole kohonneet samalle tasolle kuin Kauhajärvessä. Humuksen määrä jäi vuonna 2017 keskimääräistä vähäisemmäksi.

Kuormituksen vesistövaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Kauhaojaan, missä ne kohottavat laskennallisesti selvimmin typpipitoisuutta (taulukko 5.29). Liesjärvessä 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 5.29. Rinnansuon keskikuormituksen teoreettiset vaikutukset vesistön eri osissa keskivirtaamalla.

Turvetuotantoalue / - vesistön osa	Valuma-alue va km²	Rinnansuo km2	Rinnansuon 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
Kauhaoja	11,94	0,44	3,7	120	1,1	131	2,2	2,4
Liesjärvi (luusua)	127,60	0,44	0,3	1060	0,1	15	0,2	0,3



Kuva 5.18. Rinnansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2017.

Kuva 5.19. Rinnansuon alapuolisen Liesjärven veden (1 m) typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet vuosina 2011–2017.

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. Ensisijainen purkuvesistö on Letonoja, joka laskee Koijokeen ja vesistö jatkuu edelleen Kojonjokena kohti Loimijokea. Kojonjoen alueella aiemmin suoritettu Humppilan 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 2017.

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 2017	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
- Letonsuo	36,4	29,6	23.5-2.8.2017	50

Taulukko 5.31. Letonsuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2017.

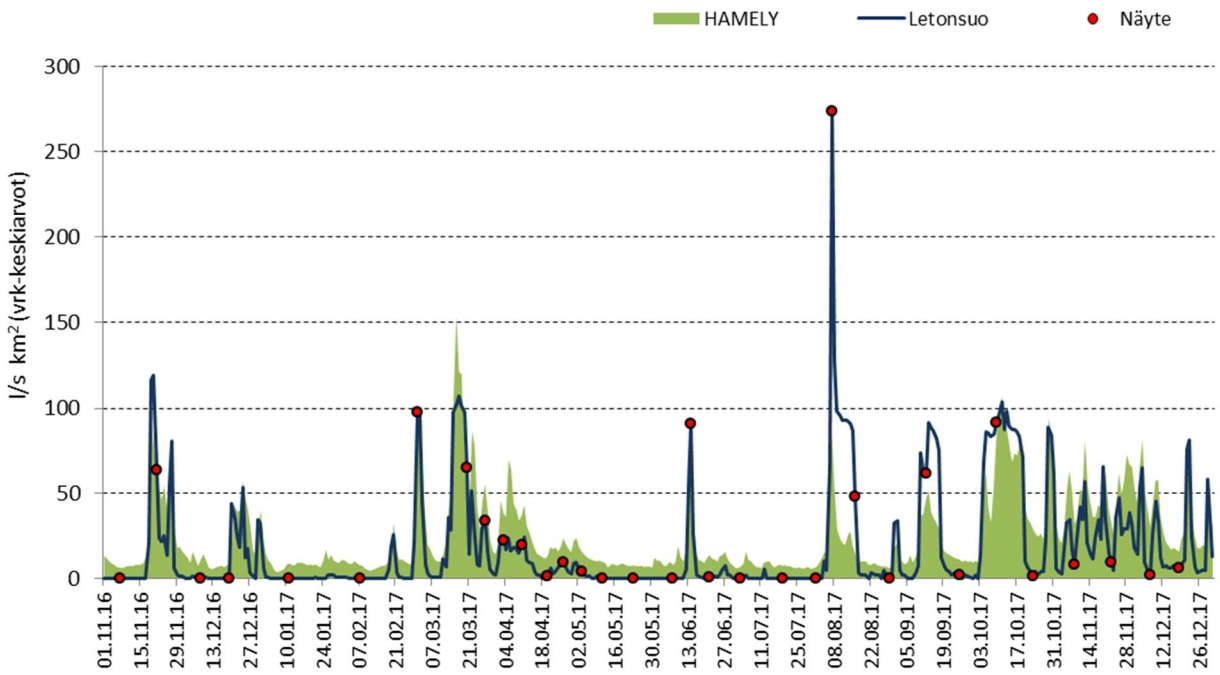
					Mittapadon		Turvetuotantoalueen pinta-alat ha			
Tuotantoalue / lohko	Vesistöalue	Val.alue km²	Turvet. ouus %	Vesien käsittely	Valuma-alue ha yp	ap	Tuotan-nossa	Levos-sa	Valmiste-lussa	Tuotannosta poistunut
Letonsuo 22396 KEM1	35.964 Koijoen yläosan a	137,5	0,3	Kemikalointi	36,4	36,4	29,6	0,0	0,0	5,7

5.3.3.1 Letonsuon kuormitustarkkailu

Letonsuon alapuolisella kuormitusasemalla on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Keskimääräinen virtaama oli vuonna 2017 6,8 l/s ja valuma 18,7 l/s km². Valuma nousi useaan kertaan tasolle 100 l/skm² eli varsin suureksi (kuva 5.20). Lisäksi elokuun rankkasateen jälkeen todettiin yksittäinen huippu.

Letonsuolta lähtevä vesi oli kemikaloinnin takia erittäin hapanta pH-arvojen oltua keskimäärin 3,7 (taulukko 5.33). Tosin jo kemikalointiin tulevat vedet olivat melko happamia. Niiden keskimääräinen pH oli 5,5, joten selvä lasku oli todettavissa.

Kiintoainetta oli runsaasti ja myös typpipitoisuus oli korkea. Fosforipitoisuus oli sen osalta hyvän puhdistustehon ansiosta alhainen. Orgaanista hapenkulutusta epäsuorasti kuvaava COD_{Mn}-taso jäi alle luonnontilaisen suon taustapitoisuutena käytettävän arvon (35 mg O_2/l).



Kuva 5.20. Letonsuon valumat 1.11.2016–31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

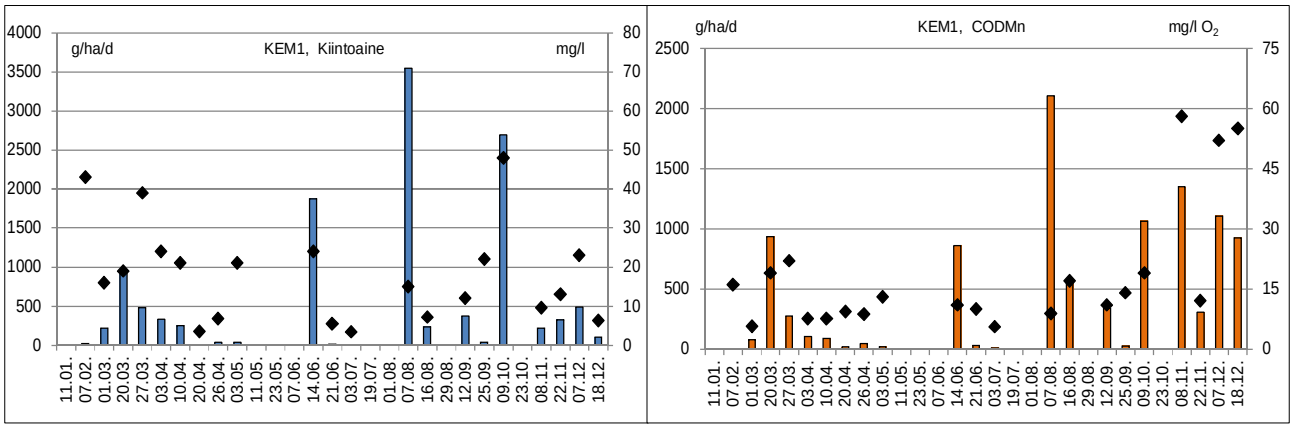
Kemikaloinnille on esitetty ympäristöluvassa sulanmaan aikaa (1.4.–30.11.) koskevat puhdistustehon vaatimukset sekä muulle ajalle tavoitearvot (taulukko 5.33). Puhdistustehoa koskevaa lupavaadetta on tarkennettu siten, että jos käsitellyn veden kokonaisfosforipitoisuus on alle 20 µg/l, kokonaistyppipitoisuus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

Ajalle 1.4.–30.11 määrätty puhdistusteho täyttyi edellisvuoden tapaan fosforin ja COD_{Mn}:n osalta. Kiintoaineen ja typen puhdistustehot jäivät vaadittua heikommaksi. Kiintoaineen osalta puhdistusteho vaihtelee erittäin voimakkaasti puoleen ja toiseen. Muun ajan tavoitearvoja ei saavutettu.

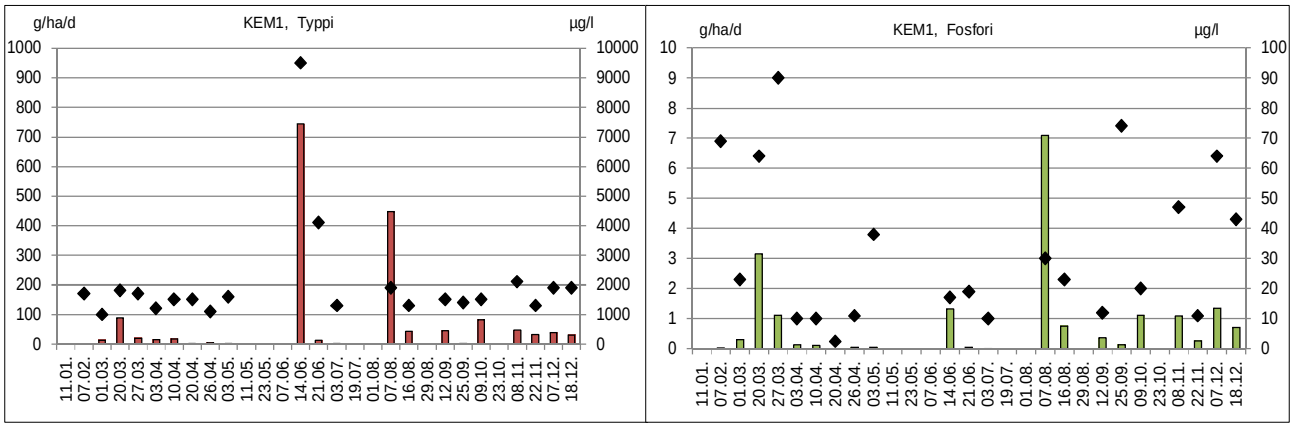
Letonsuolta vesistöön laskevat kuormitukset (kuva 5.22) on mitattu asemalta KEM1 saatuja virtaamia ja pitoisuuksia hyväksi käyttäen. Huuhtoutumissa todettiin selvät yhdelle vuorokaudelle lasketut huiput rankkasateiden (14.6.2017 ja 7.8.2017) yhteydessä (kuva 5.21 ja kuva 5.22).

Taulukko 5.32. Letonsuon turvetuotantoalueen kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Letonsuo	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
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
2014	269	38	0,41	443	1813	279	5,3	5221
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 5.21. Letonsuon turvetuotantoalueen kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoutumat (brutto) vuonna 2017.



Kuva 5.22. Letonsuon turvetuotantoalueen typpi- ja fosforihuuhtoutumat (brutto) vuonna 2017.

Taulukko 5.33. Letonsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman yläpuolella ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille kun tuloksia on samanaikaisesti sekä kemikalointiaseman ylä- että alapuolelta.

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/skm²	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
7.11.2016				98			72,0		2100			130			63			5,8		370		150		14		4,8	
21.11.2016	1.11. - 29.11.	18,9	15,7	26	28	-8	16,0	10,0	3900	3600	8	85	21	75	37	20	46	5,5	3,3							2,1	19
8.12.2016	30.11. - 31.12.	8,9	0,0	20	8,5	58	10,0		3400	4300	-26	70	11	84	64	12	81	5,2	3,3							2,6	24
19.12.2016				28			13,0		4000			110			8,5			5,7		1600		410		10		4,2	
11.1.2017				21			14,0		2100			77			22			6,0		780		510		24		3	
7.2.2017	1.1. - 18.2.	0,6	0,0	36	43	-19	28,0	27,0	2000	1700	15	75	69	8	35	16	54	6,3	2,8							4,1	100
1.3.2017	19.2. - 10.3.	16,3	30,3	8,8	16	-82			1100	1000	9	26	23	12	6,5	5,7	12	5,5	3,9	280	270	460	430	8	<2	0,67	4,8
20.3.2017	11.3. - 23.3.	57,1	14,5	33	19	42	24		1800	1800	0	79	64	19	18	19	-6	5,5	4,8	390	450	640	550	4	4	3,3	3,8
27.3.2017	24.3. - 30.3.	14,5	1,5	21	39	-86	16	31	1700	1700	0	81	90	-11	20	22	-10	6,0	5,8							2,9	4,7
3.4.2017	31.3. - 6.4.	16,1	1,0	14	24	-71		10	1700	1200	29	61	10	84	24	7,6	68	5,5	3,4	490	490	440	360	6	<2	2,3	14
10.4.2017	7.4. - 15.4.	14,2	6,4	40	21	48	26	31	2100	1500	29	68	10	85	32	7,6	76	5,2	3,2							3,3	30
20.4.2017	16.4. - 23.4.	2,7	3,9	20	3,5	83	25		1800	1500	17	53	<5	95	25	9,3	63	5,7	3,0	480	8	560	10	4	4	2,4	45
26.4.2017	24.4. - 29.4.	6,5	1,0	19	6,8	64			1800	1100	39	69	11	84	25	8,7	65	5,8	3,5							2,6	13
3.5.2017	30.4. - 13.6.	2,1	0,1	17	21	-24		6,9	1800	1600	11	73	38	48	26	13	50	5,8	3,8	140	240	620	610	3	3	2,5	7,6
11.5.2017																											
23.5.2017																											
7.6.2017																											
14.6.2017 *)	14.6. - 14.6.	90,8	21,0	28	24	14	21	9,2	9700	9500	2	100	17	83	39	11	72	5,8	3,3	170	170	8500	8800	14	<2	4,1	24
21.6.2017	15.6. - 27.6.	3,9	0,0	6,6	5,5	17			1600	4100	-156	59	19	68	43	10	77	6,3	3,0							2,2	31
3.7.2017	28.6. - 6.8.	2,4	0,0	15	3,4	77			1600	1300	19	75	10	87	63	5,6	91	6,1	2,9	13	230	8,5	590	6	<2	4,3	25
19.7.2017																											
1.8.2017																											
7.8.2017 *)	7.8. - 7.8.	273,8	103,0	71	15	79	35		2800	1900	32	130	30	77	96	8,9	91	4,5	3,5	520	220	610	1300	27	<2	3,2	9,2
16.8.2017	8.8. - 29.8.	38,7	0,3	28	7,2	74	11		2600	1300	50	180	23	87	82	17	79	5,2	3,3	480	630	17	46	28	<2	5,8	18
29.8.2017																											
12.9.2017	30.8. - 18.9.	36,1	0,8	20	12	40	11		2400	1500	38	89	12	87	82	11	87	5,1	3,3							3,4	22
25.9.2017	19.9. - 2.10.	2,4	4,5	14	22	-57		11	2500	1400	44	140	74	47	98	14	86	5,3	3,0	970	880	52	100	44	<2	4,1	53
9.10.2017	3.10. - 24.10.	65,0	28,0	21	48	-129	14	21	2200	1500	32	130	20	85	45	19	58	5,9	3,4							3,4	21
23.10.2017																											
8.11.2017	25.10. - 15.11.	26,9	0,1	4,9	9,6	-96			2100	2100	0	44	47	-7	64	58	9	4,8	4,4	910	820	260	370	11	8	2,1	4,2
22.11.2017	16.11. - 29.11.	29,6	12,3	4,5	13	-189			1700	1300	24	36	11	69	62	12	81	4,8	3,3							1,8	19
7.12.2017	30.11. - 12.12.	24,7	0,6	7,1	23	-224		8	2100	1900	10	63	64	-2	58	52	10	5,1	4,4							2,9	5,5
18.12.2017	13.12. - 31.12.	19,5	0,1	3,5	6,3	-80			1900	1900	0	41	43	-5	59	55	7	4,8	4,7	780	690	240	280	18	14	1,7	3,3
Keskiarvo	**(n=29)**	**18,7**	**10,9**	**21**	**18**	**12**			**2323**	**2038**	**12**	**80**	**34**	**57**	**47**	**18**	**61**	**5,5**	**3,7**		**425**		**1121**		**7**		**21,8**
Mediaani			1,0	20	16				1950	1500		74	23		41	12		5,5	3,4		360		400		4		18,0
Minimi			0,0	4	3				1100	1000		26	10		6,5	5,6		4,5	2,8		8		10		3		3,3
Maksimi			103,0	71	48				9700	9500		180	90		98	58		6,3	5,8		880		8800		14		100
2016	(n=20)	14,7		44	29	38	14	15	2461	1952	23	129	63	49	61	29	52	5,4	3,6	561	547	466	524	15	5	5,2	11
2015	(n=18)	10,0		15	19	-11			2250	1889	20	75	23	69	53	26	49	5,4	3,5								
2014	(n=7)	10,4		27	23	52			2811	2543	15	79	53	39	67	38	59	5,4	3,6								
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**					**Kokonaistyppi**			**Kokonaisfosfori**			**COD_{Mn}**												
01.04. - 30.11.						**50**					**30**			**60**			**60**										
01.12. - 31.03.	***) tavoitetarvoja**					***) 30**					**-**			***) 50**			***) 50**										
Toteutuma																											
01.04. - 30.11.				**22**	**16**	**27**			**2560**	**2187**	**15**	**87**	**22**	**74**	**54**	**14**	**74**										
01.12. - 31.03.				**18**	**24**	**-34**			**1767**	**1667**	**6**	**61**	**59**	**3**	**33**	**28**	**14**										

5.3.3.2 Letonsuon vesistötarkkailu

Tuotantoalueen vedet johdetaan purkuojan ja Letonojan kautta läheiseen Koijokeen (kuva 5.23).

Taulukko 5.34. Letonsuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Vesistöalue	km²	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta	Aseman va km²	Peltoa km²	turvesuota km²	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). Sameuteen (eroosioon) liittyen rautaa oli runsaasti. Ravinnepitoisuuksien ja kiintoaineen määrän vaihtelu Letonojassa on ollut 10 viime vuoden aikana voimakasta ilman selvää kehityssuuntaa (kuva 5.23).

Koijoen vesi on peruslaadultaan voimakkaasti hajakuormittunutta sameuden ja korkeiden ravinne- ja rautapitoisuuksien myötä. Vuonna 2017 sekä humusta että typpeä oli keskimääräistä enemmän. Letonojaan verrattuna ravinteita oli hieman vähemmän pitoisuuksien oltua kuitenkin korkeita.

Taulukko 5.35. Letonsuon alapuolisten asemien veden laatu vuosina 2011–2017.

	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
V24 Letonoja 0,1													
03.05.2017	5	28	14	14,9	7,1	16	180	2200			95		2900
29.08.2017	7,7	23	14	22,2	7,6	12	150	1400	590	90	140	55	2800
09.10.2017	8,6	74	33	13	6,7	32	380	2300			270		5500
Keskiarvo 2017	7,1	42	20	17	7,1	20	237	1967	590	90	168	55	3733
- minimi - 17	5	23	14	13	6,7	12	150	1400			95		2800
- maksimi - 17	8,6	74	33	22	7,6	32	380	2300			270		5500
2011 - 2016 (n = 17-6)													
Keskiarvo	9,6	33	17	22,5	7,4	18	165	1792	344	58	147	54	2644
- minimi	2,5	2	4	4,0	5,9	8	45	380	5	5	32	8	740
- maksimi	18,1	140	64	30,4	7,9	39	400	5100	710	110	380	83	10000
V25 Koijoki 5,4													
03.05.2017	5,4	25	17	11,4	6,9	19	200	1800			73		2900
29.08.2017	8,8	16	8	12,8	7,1	20	210	930	260	27	80	32	2800
09.10.2017	8,2	78	33	9,7	6,6	39	420	2000			200		4800
Keskiarvo 2017	7,5	40	19	11	6,9	26	277	1577	260	27	118	32	3500
- minimi - 17	5,4	16	8	10	6,6	19	200	930			73		2800
- maksimi - 17	8,8	78	33	13	7,1	39	420	2000			200		4800
2011 - 2016 (n = 18-7)													
Keskiarvo	10,0	26	11	14,5	7,2	20	190	1257	141	34	89	28	2672
- minimi	3,1	10	4	10,6	6,6	5	99	510	35	15	58	18	1600
- maksimi	17,5	120	41	17,0	7,6	43	450	3400	270	71	260	36	9500

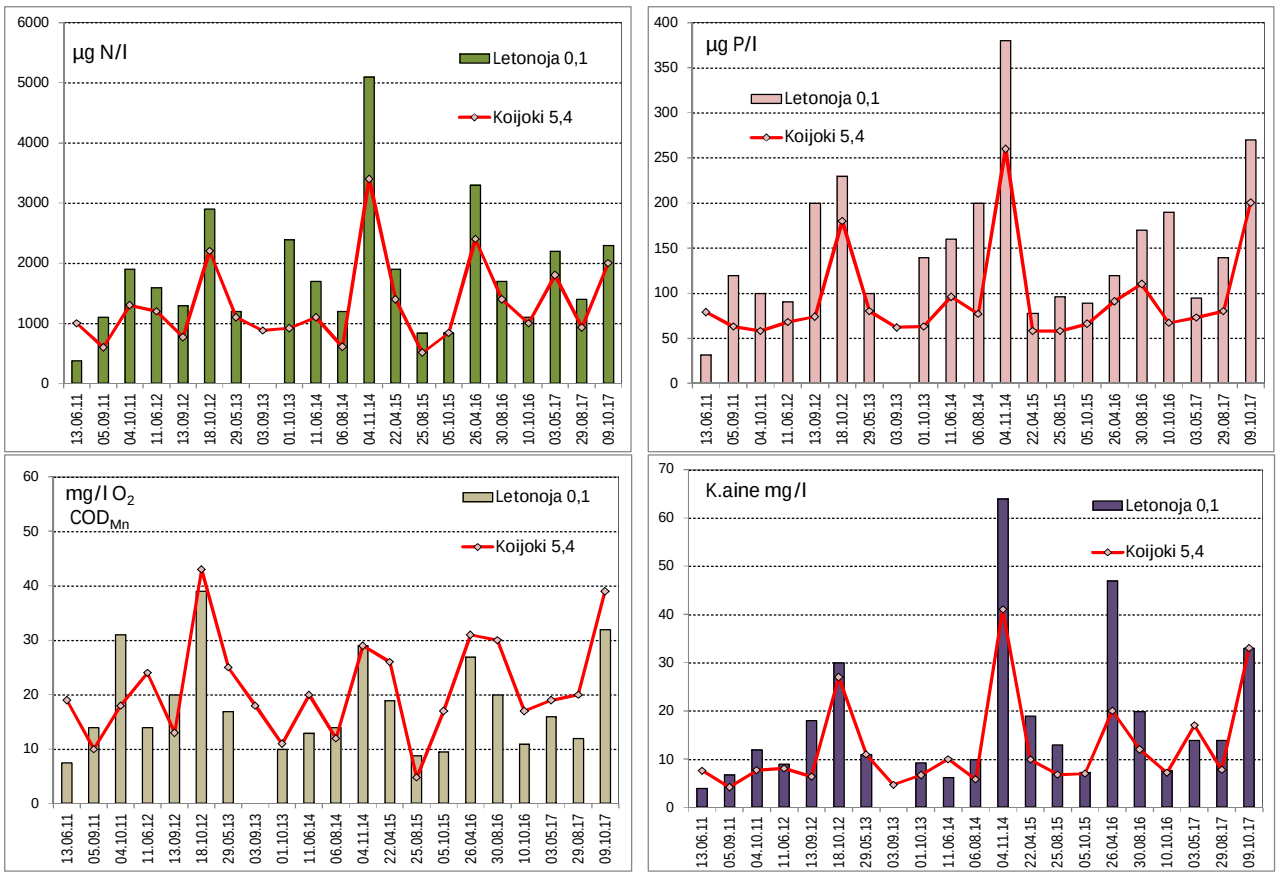
Päästötarkkailunäytteiden (n=21) perusteella Letonsuon kuivatusvesissä oli typpeä keskimäärin 2038 µg/l (Letonojassa 1967 µg/l), fosforia 34 µg/l (Letonojassa 168 µg/l), COD_{Mn} 14 mg/l O_2 (Letonojassa 20 mg/l O_2) ja kiintoainetta 18 mg/l (Letonojassa 20 µg/l). Letonsuon vesissä on erityisesti fosforia selvästi vähemmän kuin mitä sitä on alapuolisessa Letonojassa

Letonsuon laskennalliset vesistövaikutukset ovat suurimmillaan hei tuon 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 (noin 1,26 m³/s) teoreettisiksi pitoisuusnousuiksi saadaan seuraavat: kiintoaine 0,1 mg/l, kok.N 9 µg/l, kok.P 0,2 µg/l, COD_{Mn} 0,1 mg/l O_2.

Taulukko 5.36. Letonsuon keskikuormituksen teoreettiset vaikutukset vesistön eri osissa keskivirtaamalla.

Turvetuotantoalue/ - vesistöasema	Aseman va km²	Letonsuo km2	Letonsuon val.alueen osuus %	MQ Vemala l/s	Teoreettinen pitoisuuslisäys K.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CODMn mg/l
Letonsuo								
V24 Letonoja 0,1	7,1	0,35	4,9	65	2,2	177	3,2	2,3
V25 Koijoki 5,4	53,1	0,35	0,7	487	0,3	24	0,4	0,3
35.964 Koijoen yläosan a	137,5	0,35	0,3	1260	0,1	9,2	0,2	0,1

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



Kuva 5.23. Letonsuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2017.

5.3.4. Varsansuo (Ypäjä)

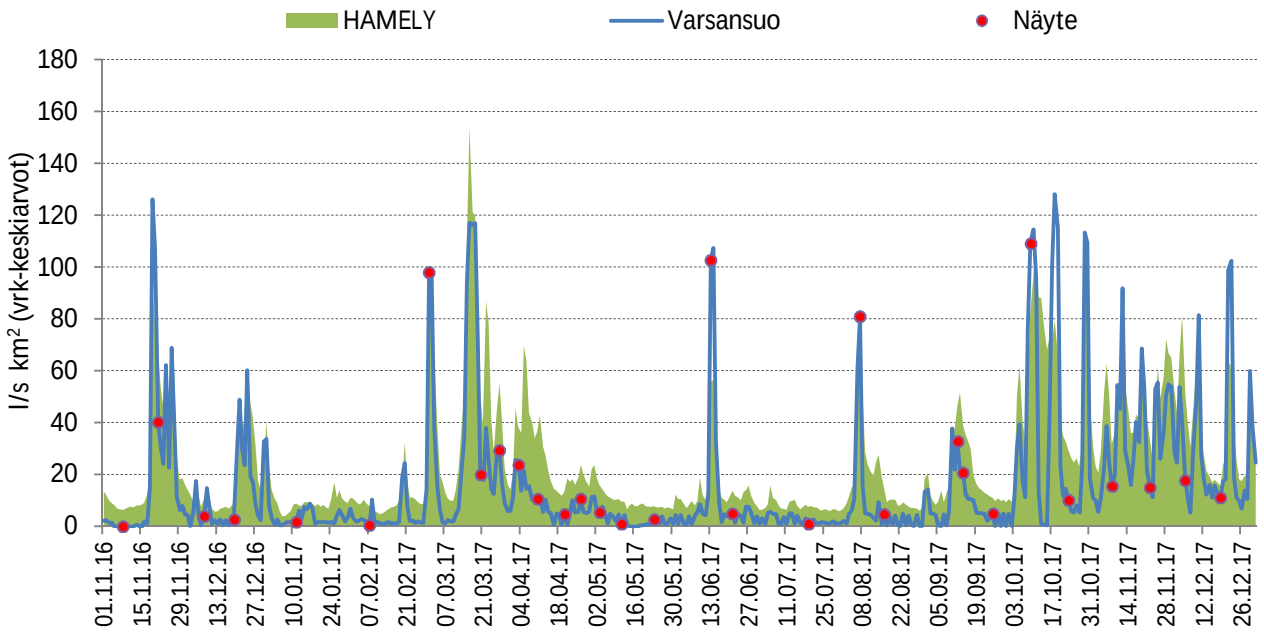
Varsansuo sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Jokioisen valuma-alueella (35.923). Varsansuon tuotantoalueen vesiensuojelumenetelmänä on ollut kesäkuusta 2013 lähtien ympärivuotinen kemikaalikäsittely. Varsansuon kuivatusvedet johdetaan purkuojaa pitkin Varsanojan kautta Alhonojaan ja edelleen Loimijokeen.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

Taulukko 5.37. Varsansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2017.

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 11.6.2013	268/2012/2	ESAVI/205/04.2011 ESAVI/113/04.08/2013	Hämeen ELY
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 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	26,2	26,1	17.6.-1.8.2017	24

5.3.4.1 Kuormitustarkkailu

Varsansuon kemikalointiaseman KEM1 alapuolisella tarkkailupisteellä on jatkuvatoiminen virtaamamittari. Valunta oli runsainta maaliskuussa sekä loka-joulukuussa (kuva 5.24). Vuonna 2017 keskivalunta oli 15,8 l/s km² ja keskivirtaama 4,1 l/s.



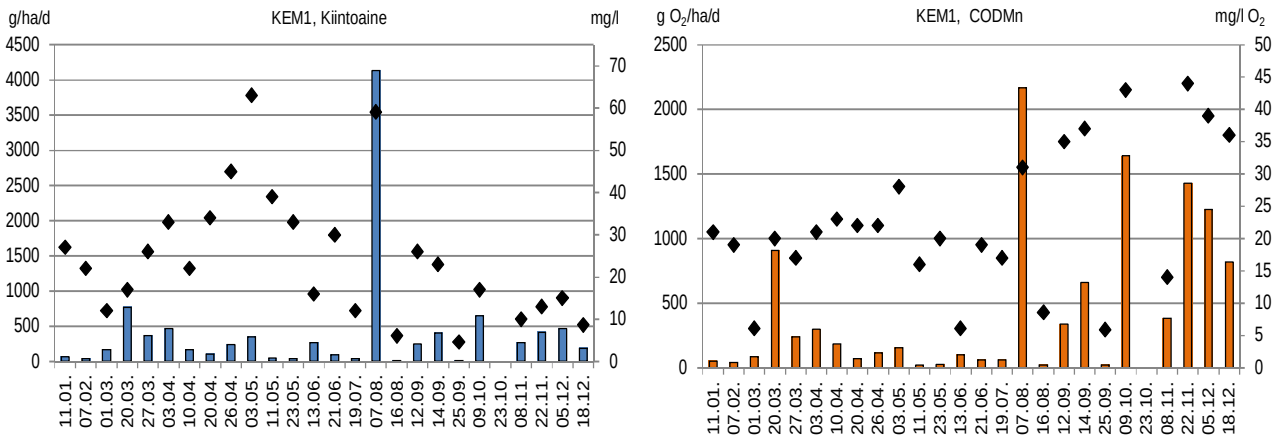
Kuva 5.24. Varsansuon valuma ajanjaksolla 1.11.2016–31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Varsansuo kemikalointiaseman KEM1 alapuolelta otettujen näytteiden (26 kpl) perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 24,5 mg/l, kokonaistypen osalta 2407 µg/l ja kokonaisfosforin osalta 133 µg/l. Purkautuvan veden kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}-arvo) oli keskimäärin 23 mg O_2/l. Kemikalointi alentaa yleensä fosforipitoisuuksia ja COD_{Mn}-arvoa. Puhdistustulos jäi ravinteiden osalta vaatimattomaksi (7–14 %) ja kiintoaineen osalta huonoksi (taulukko 5.39). Humushuuhtouman osalta puhdistustulos oli hiukan parempi (35 %). Suurimmat huuhtoumat ajoittuivat loppuvuoteen (kuva 5.25 ja kuva 5.26). Elokuun alussa todettiin lyhytaikainen valumamaksimi, jolloin huuhtoumat kohosivat suuriksi.

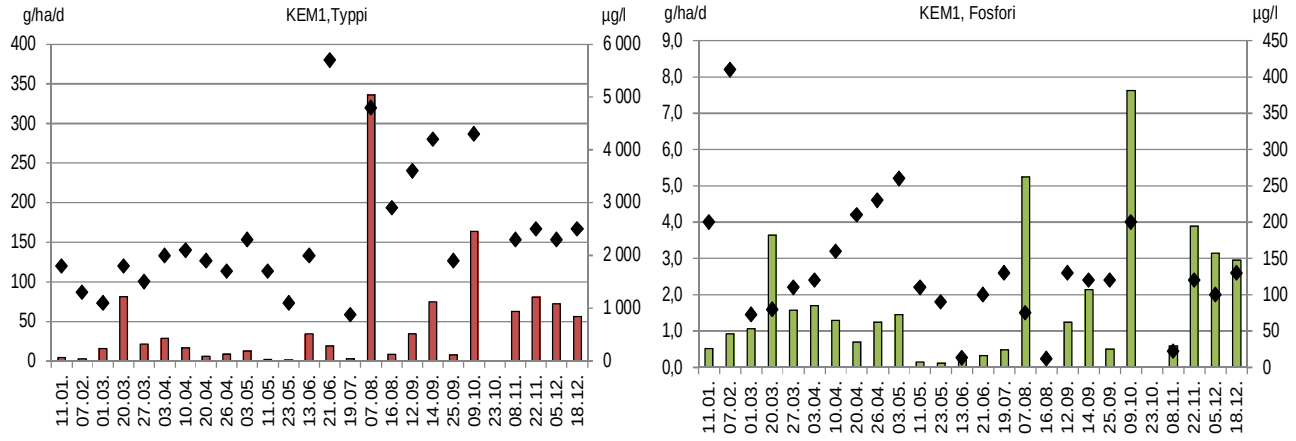
Varsansuon tuotantoalueelta lähtevä kuormitus on laskettu tarkkailupisteiden vedenlaatu- ja virtaamatietojen perusteella. Varsansuolta lähtevä keskimääräinen kuormitus oli humushuuhtoumaa lukuun ottamatta suurempaa kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.38). Kuormitus oli ravinteiden ja humushuuhtoumien osalta suurempaa kuin edellisvuotena. Kiintoainekuormitus oli edellisvuotta vähäisempää.

Taulukko 5.38. Varsansuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Varsansuo	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
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
2014	205	16	0,60	194	1945	153	5,7	1838
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 5.25. Varsansuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.



Kuva 5.26. Varsansuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.

Taulukko 5.39. Varsansuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Varsansuo, KEM1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**					**Kuormittavat pinta-alat:**																							
Vesien käsittely:	**Kemiallinen**		**Alapuoli**	**26,2**	**ha**																									
Vesistöalue:	**35.923 Jokioisen a**		**Yläpuoli**	**26,2**	**ha**																									
Purkuvesistö:	**Varsanoja-Alhonoja-Loimijoki**																													

5.3.4.2 Vesistötarkkailu

Varsansuon vesistötarkkailuasemat sijaitsevat Varsanojassa ja Alhonojassa (taulukko 5.40). 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 5.40. Varsansuon vesistötarkkailuasemien perustiedot.

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

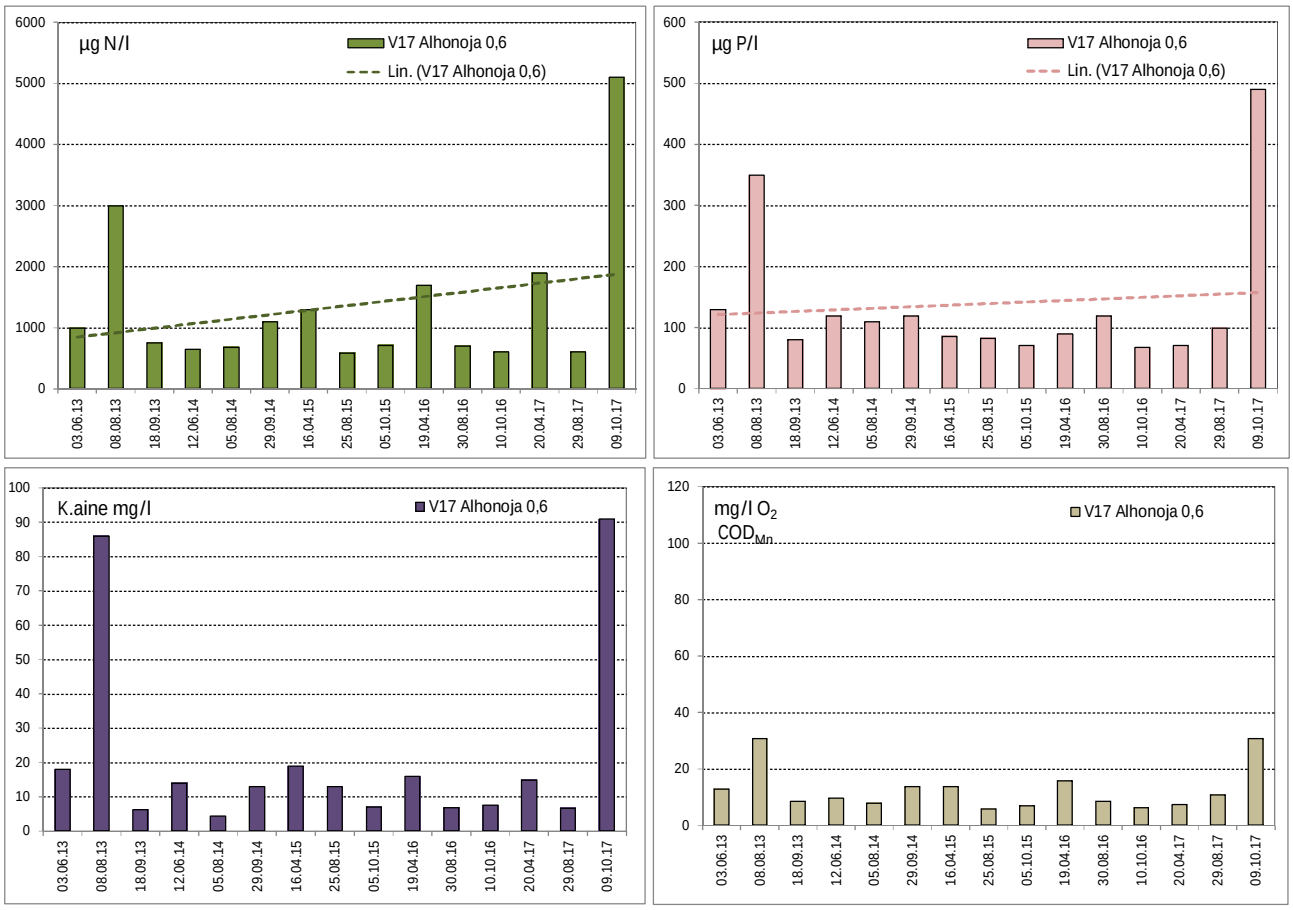
Varsanojan vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti valuma- ja huuhtoumatilanteen mukaan. Parhaimmillaankin vesi on sameaa, ruskeaa ja melko runsashumuksista. Heikoimmillaan vesi on erittäin sameaa ja tummaa ja lisäksi ravinnepitoisuudet kohoavat erittäin korkeiksi (taulukko 5.41).

Vuonna 2017 vedenlaatu oli erityisen heikkoa lokakuun havaintoajankohtana, joka ajoittui ylivirtaamatilanteeseen. Varsanojan vesi oli tuolloin heikompilaatuista kuin tuotantoalueelta lähtevä vesi, joten myös hajakuormituksella oli merkittävä osuus Varsanojan vedenlaadun heikentymisessä. Ojavesi oli muinakin tarkkailuajankohtina voimakkaasti kuormittunutta. Huhtikuussa tuotantoalueelta poistuva vesi oli heikompilaatuista kuin Varsanojassa, joten kuivatusvesillä oli merkittävä vaikutus ojan vedenlaatuun. Tarkkailujaksolla 2007–2017 ravinnepitoisuuksissa on todettavissa laskeva suuntaus, jos lokakuun 2017 poikkeuksellisen heikkoa vedenlaatua ei huomioida (kuva 5.27).

Taulukko 5.41. Varsansuon vesistötarkkailuasemien veden laatu vuonna 2017 sekä vuosien 2011–2016 keskiarvoina.

Varsansuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine 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													
20.04.2017	2	25	15	15,4	7,5	7,5	66	1900			71		2100
29.08.2017	8,9	16	7	19,8	7,8	11	140	610	250	23	100	58	2700
09.10.2017	9	240	91	15,7	6,9	31	750	5100			490		4400
Keskiarvo 2017	6,63	94	38	17	7	17	319	2537	250	23	220	58	3067
- minimi - 17	2	16	7	15	7	8	66	610			71		2100
- maksimi - 17	9	240	91	20	8	31	750	5100			490		4400
2013 - 2016 (n = 12-4)													
Keskiarvo	10,7	32	18	22,8	7,7	12	156	1069	555	56	119	59	2524
- minimi	4,1	7	5	12,0	7,2	6	67	590	150	3	68	31	890
- maksimi	18,4	150	86	30,0	8,0	31	700	3000	1500	130	350	96	7500
V18 Varsanoja 2													
20.04.2017	3,8	22	11	9,3	7	13	100	1700			53		2000
29.08.2017	9,5	23	20	8,1	6,6	25	270	820	110	82	110	42	4400
09.10.2017	8,7	180	77	12,3	6,5	33	640	4400			330		9200
Keskiarvo 2017	7,3	75	36	10	7	24	337	2307	110	82	164	42	5200
- minimi - 17	3,8	22	11	8	7	13	100	820			53		2000
- maksimi - 17	9,5	180	77	12	7	33	640	4400			330		9200
2007 - 2016 (n = 26-16)													
Keskiarvo	10,5	63	40	11,8	7,0	34	328	1497	118	77	134	32	4655
- minimi	0,2	23	9	6,0	6,0	12	100	820	5	11	54	15	2200
- maksimi	20,7	240	140	31,0	7,5	57	1300	3800	750	330	250	63	12000

Kuva 5.27. Varsanojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2017.



Kuva 5.28. Alhonojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2017.

5.3.5. Letkunsuo (Ypäjä)

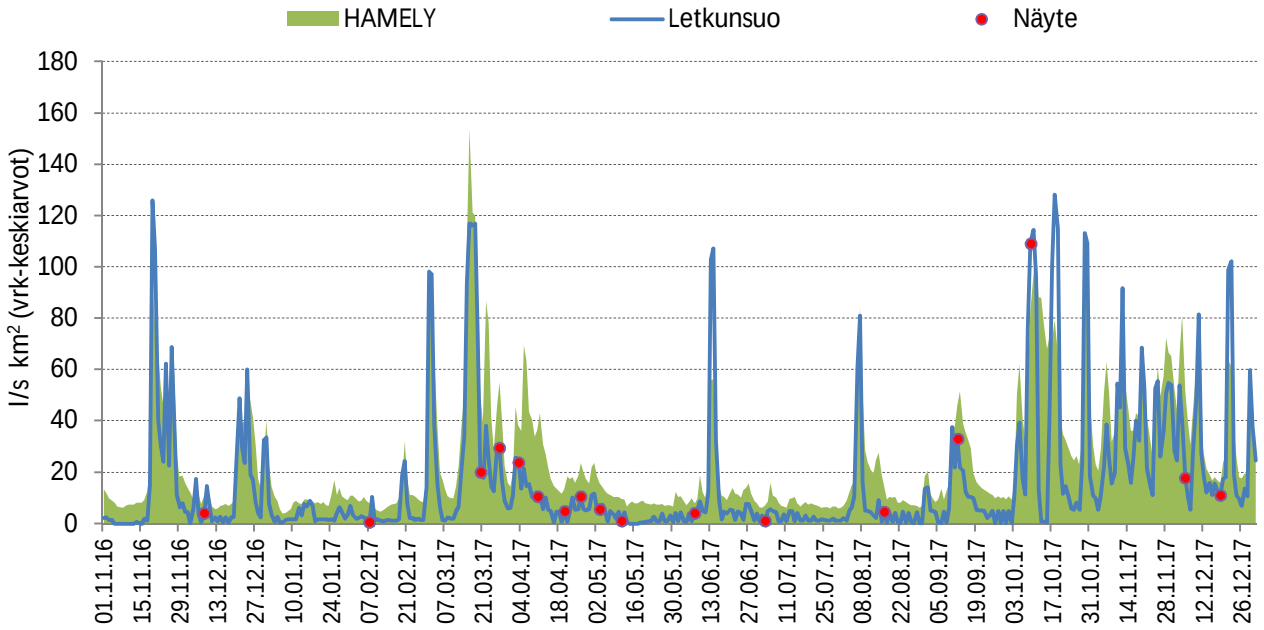
Letkunsuon tuotantoalue sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueen Ypäjoen valuma-alueella (35.924). Letkunsuon vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen rakeinen sukkasyötteinen kemikalointi. Kuivatusvedet johdetaan Letkunojaan, joka laskee Haaranojaan ja edelleen Ypäjokeen. Ypäjoki laskee Loimijokeen.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

Taulukko 5.42. Letkunsuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2017.

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	8,7
Vuoden 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	27,4	16,7	3.6-29.7.2017	14

5.3.5.1 Kuormitustarkkailu

Letkunsuolla ei ole käytössä jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten kuormituslaskelmissa on käytetty Varsansuon valumia. Valunta oli runsainta maaliskuussa sekä loka-joulukuussa (kuva 5.29). Vuonna 2017 Varsansuon keskivalunta oli 15,8 l/s km². Keskivalunnan perusteella laskettuna keskivirtaama oli Letkunsuolla 4,3 l/s.



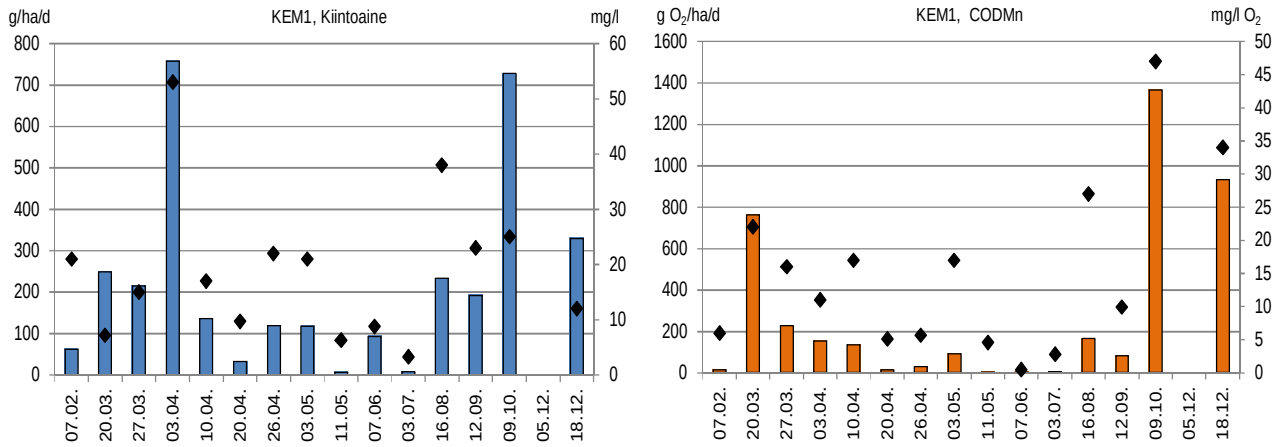
Kuva 5.29. Letkunsuon (Varsansuon) valuma ajanjaksolla 1.11.2016–31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Letkunsuolta vuonna 2017 otettujen näytteiden (16 kpl) perusteella tuotantoalueelta purkautuvan veden keskimääräiset pitoisuudet olivat kiintoaineen osalta 18,8 mg/l, kokonaistypen osalta 941 µg/l, kokonaisfosforin osalta 50 µg/l ja COD_{Mn}:n osalta 15 mg O_2/l. Maksimihuuhtoumat ajoittuivat loppuvuoteen lokakulle ja joulukuulle, mutta myös kevätylivaluman aikaan todettiin suuria huuhtoumia (kuva 5.30 ja kuva 5.31). Ympäristölupapäätöksessä on kemikaloinnille esitetty sulanmaan aikaiset reduktiovaatimukset: COD_{Mn} 60 %, kiintoaine 50 %, kokonaisfosfori 60 % ja kokonaistyppi 30 %. Muulle ajalle lupapäätöksessä on esitetty tavoitearvot: COD_{Mn} 50 %, kiintoaine 30 % ja kokonaisfosfori 40 %. Sulanmaan aikaisiin reduktiovaatimuksiin päästiin COD_{Mn}:n sekä kokonaistypen osalta (taulukko 5.44). Kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta vaatimustasoon ei päästy. Muuna aikana kokonaisfosforin ja kiintoaineen vaatimustaso saavutettiin, sen sijaan typen osalta ja COD_{Mn}:n osalta tavoitearvot jäivät saavuttamatta.

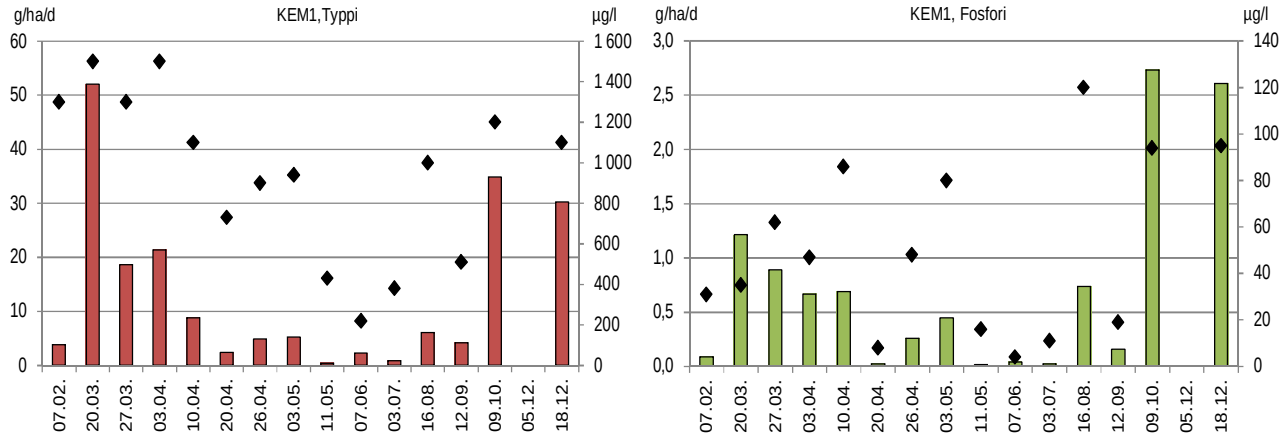
Letkunsuolta lähtevä keskimääräinen kiintoaine- ja kokonaisfosforihuuhtouma oli suurempaa kuin Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevilla tuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 5.43). Humus- ja kokonaistyppihuuhtouma oli sen sijaan keskimääräistä hiukan pienempi. Edellisvuoteen verrattuna kuormitustaso oli kiintoainetta lukuun ottamatta hiukan suurempaa.

Taulukko 5.43. Letkunsuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Letkunsuo	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
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
2014	461	10	0,74	193	3211	68	5,2	1345
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 5.30. Letkunsuon kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.



Kuva 5.31. Letkunsuon typpi- ja fosforihuuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) vuonna 2017.

Taulukko 5.44. Letkunsuon valumavesien laatu kemikalointiaseman ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä kemikalointiaseman puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Letkunsuo, KEM1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**		**Kuormittavat pinta-alat:**	**Tuotannossa**	**16,7**	**ha**
Vesien käsittely:	**Kemiallinen**	**Alapuoli**	**27,4**	**ha**	**Levossa**	**0**	**ha**
Vesistöalue:	**35.924**	**Yläpuoli**	**27,4**	**ha**	**Valmistelussa**	**0**	**ha**
Purkuvesistö:	**Haaranoja-Ypäjoki-Loimijoki**				**Poistunut**	**8,7**	**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	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	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	
8.12.2016	1.11. - 31.12.	15,6	1,8	18	17	6	1500	1700	-13	130	110	15	34	34	0	6,5	6,4	590	420	170	520	60	41	6,1	4,5
7.2.2017	1.1. - 27.2.	3,5	0,1	26	21	19	1800	1300	28	280	31	89	14	6	57	6,7	3,0	1200	970	10	73	110	3,0	11	60
20.3.2017	28.2. - 23.3.	40,2	10,4	140	7,2	95	2100	1500	29	180	35	81	29	22	24	6,0	5,7	1400	960	210	110	22	4,0	12	2,1
27.3.2017	24.3. - 30.3.	16,6	10,4	14	15	-7	1400	1300	7	51	62	-22	15	16	-7	6,3	6,5	410	450	350	260	7,0	17	3,1	3,3
3.4.2017	31.3. - 6.4.	16,6	7,8	16	53	-231	1800	1500	17	66	47	29	21	11	48	5,9	3,8	430	460	450	460	7,0	<2	2,5	11
10.4.2017	7.4. - 15.4.	9,4	9,5	17	17	0	1200	1100	8	100	86	14	19	17	11	6,1	6,2	140	140	240	230	18	20	2,8	3,4
20.4.2017	16.4. - 23.4.	3,9	1,3	3,4	9,7	-185	820	730	11	20	8	60	27	5,1	81	5,1	3,1	42	260	190	330	5,0	2,0	1,6	29
26.4.2017	24.4. - 29.4.	6,3	8,6	27	22	19	1500	900	40	96	48	50	19	5,7	70	6,2	3,8	140	150	530	380	20	<2	3,9	8,1
3.5.2017	30.4. - 7.5.	6,5	8,6	2,8	21	-650	1000	940	6	33	80	-142	40	17	58	4,8	6,0	51	33	190	160	6	11	1,6	4,2
11.5.2017	8.5. - 24.5.	1,4	1,8	26	6,3	76	820	430	48	110	16	85	21	4,6	78	6,6	3,8	46	66	28	31	31	<2	4,4	6,1
7.6.2017	25.5. - 20.6.	12,3	0,2	29	8,8	70	900	220	76	110	4	96	28	0,52	98	7,4	3,3	16	66	8	8	30	<2	5,8	6,4
3.7.2017	21.6. - 25.7.	3,0	0,3	17	3,3	81	1200	380	68	110	11	90	43	2,8	93	6,4	3,4	69	59	10	8	35	<2	4,2	6
16.8.2017	26.7. - 29.8.	7,1	0,5	27	38	-41	1400	1000	29	160	120	25	39	27	31	6,3	5,3	32	58	18	35	34	16	5	7,3
12.9.2017	30.8. - 25.9.	9,7	10,0	34	23	32	1300	510	61	100	19	81	83	9,9	88	4,9	3,3	29	79	110	45	20	<2	6,7	14
9.10.2017	26.9. - 13.11.	33,7		55	25	55	1600	1200	25	200	94	53	35	47	-34	6,3	5,5	92	79	440	160	57	19	7	7,7
5.12.2017																									
18.12.2017	14.11. - 31.12.	31,9	5,0	9,2	12	-30	1100	1100	0	100	95	5	39	34	13	5,9	5,9	200	190	130	130	40	39	4,5	4,1
Keskiarvo	**(n=16)**	**15,8**	**5,3**	**29,6**	**18,8**	**36**	**1329**	**941**	**29**	**114**	**50**	**56**	**31**	**15**	**52**		**4,6**		**268**		**161**	**29,5**	**9**		**11,5**
Mediaani			6,4	26	17		1300	1000		100	47		28	11			3,8		140		130	22,0	3		6,4
Minimi			0,1	2,8	3,3		820	220		20	4		14	1			3,0		33		8	5	1		2,1
Maksimi			10,4	140	53		2100	1500		280	120		83	47			6,5		970		460	110	39		60,0
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								
2014	(n=16)	9,3		22	33	-46	944	1259	-21	86	96	-2	27	26	4	5,3	4,7								
Lisähuomioita:	5.12. ei näytepisteelle päästy tulvimisen vuoksi																								

Puhdistustehon lupavaade		**Kiintoaine**			**Kokonaistyppi**			**Kokonaisfosfori**			**COD_{Mn}**		
01.04. - 30.11.				**50**			**30**			**60**			**60**
01.12. - 31.03.	***) tavoitetarvoja**			***) 30**			**-**			***) 40**			***) 50**
Toteutuma													
01.04. - 30.11.		**23**	**21**	**11**	**1231**	**810**	**34**	**100**	**48**	**52**	**34**	**13**	**61**
01.12. - 31.03.		**47**	**14**	**71**	**1600**	**1300**	**19**	**153**	**56**	**64**	**24**	**20**	**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 2017 vedenlaatu oli pääosin heikompilaatuista kuin vuosina 2011–2016 keskimäärin. Veden laadussa ei ole todettavissa selvää muutosta tarkkailujaksolla 2011–2017 (kuva 5.32). Kemikalointi otettiin käyttöön Letkunsuolla kesäkuussa 2013, ja se vaikuttaa yleensä alentavasti fosforipitoisuuksiin ja COD_{Mn}-arvoon. Kemikaloinnin käyttöönotto ei näy Haarajoen 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

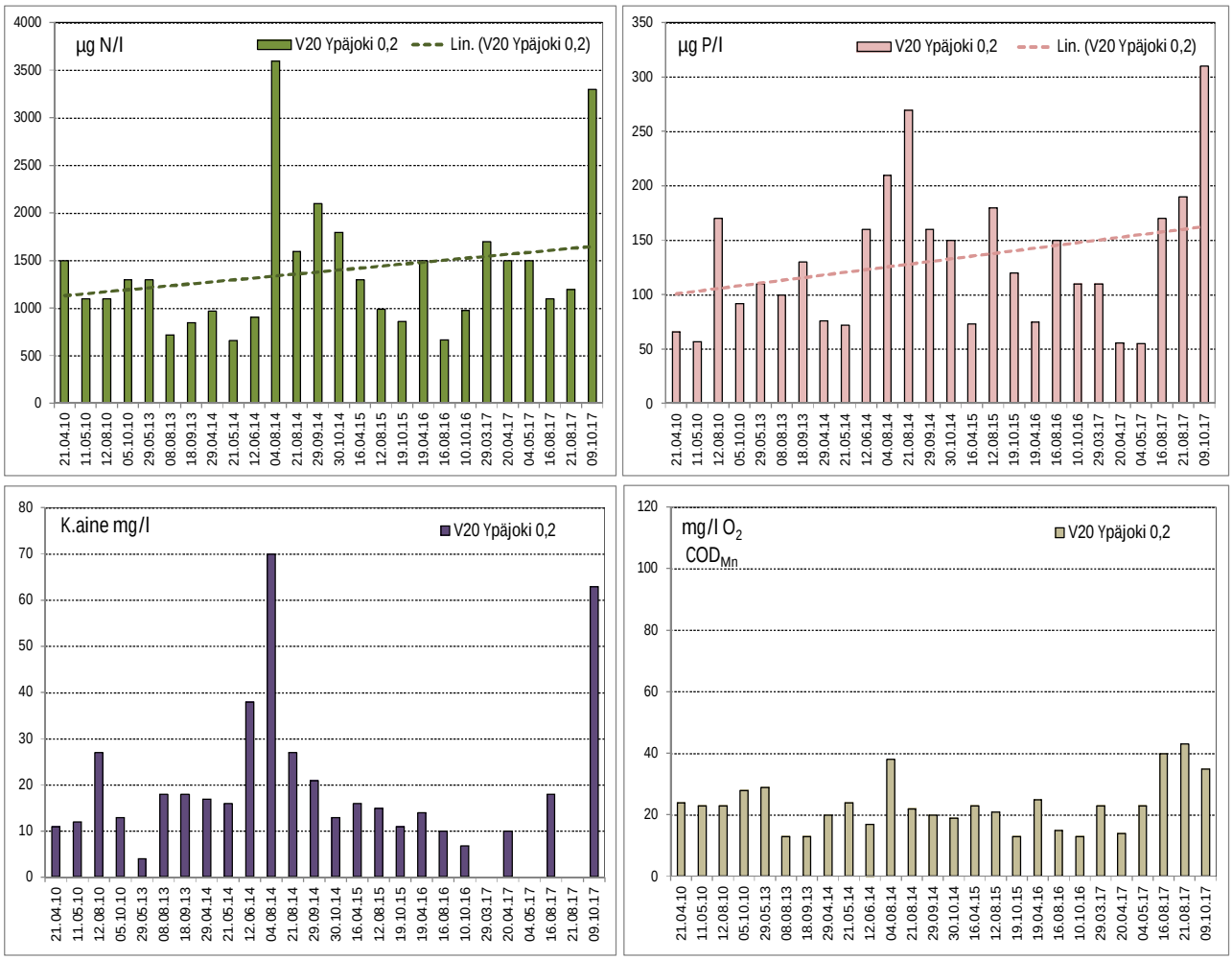
Ypäjoen asema sijaitsee joen alajuoksulla ennen sen laskua Loimijokeen. Ypäjoen valuma-alue on voimakkaasti maatalousvaltainen. Ypäjoen vedenlaatu on ollut keskimäärin hyvin samankaltaista kuin Haarajoen vedenlaatu. Ypäjoen vedenlaatu oli vuonna 2017 pääosin hieman heikompaa kuin Haaranojassa, sillä kiintoainetta todettiin enemmän ja ravinnepitoisuudet olivat korkeampia. Vedenlaatu oli humusleiman ja ravinnepitoisuuksien osalta selvästi heikompilaatuista kuin keskimäärin Letkunsuolta lähtevissä kuivatusvesissä. Ypäjoen alajuoksulla vedenlaatu määräytyykin lähinnä maatalouden hajakuormituksen voimakkuuden mukaan.

Letkunsuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset olivat Ypäjoen valuma-alueella bruttokuormalla laskettuna vuonna 2017 erittäin vähäiset (kok.N 10,0 µg/l, kok.P 0,6 µg/l, kiintoaine 0,2 mg/l, COD_{Mn} 0,3 mg O_2/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 1 %.

Taulukko 5.46. Haaranojan ja Ypäjoen veden laatu vuonna 2017 sekä vuosien 2010–2016 keskiarvoina.

Letkunsuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O2	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*$LiPO_4$ µg/l	*Fe µg/l
V19 Haaranoja													
20.04.2017	3,7	13	7	9,9	7	17	140	1200			43		1700
16.08.2017	14,4	16	11	6,7	6,4	51	430	1000	120	20	97	37	3800
09.10.2017	8,7	160	57	10,2	6,7	40	630	2600			280		4600
Keskiarvo 2017	8,93	63	25	9	7	36	400	1600	120	20	140	37	3367
- minimi - 17	3,7	13	7	7	6	17	140	1000			43		1700
- maksimi - 17	14,4	160	57	10	7	51	630	2600			280		4600
2011- 2016 (n = 17-6)													
Keskiarvo	10,9	42	19	16,0	7,2	25	271	1156	137	35	136	55	3153
- minimi	1,9	11	3	7,3	6,8	12	150	720	35	18	58	24	1600
- maksimi	17,2	410	190	26,9	7,5	33	1000	3300	280	60	590	70	13000
V20 Ypäjoki 0,2													
29.03.2017	0,4	45		7,4	6,8	23	180	1700	890	50	110	53	2900
20.04.2017	4	19	10	11,4	7,2	14	170	1500			56		1800
04.05.2017	7	25		12	7,2	23	200	1500	890	5	55	18	2300
16.08.2017	15	38	18	9,1	6,9	40	350	1100	160	18	170	70	4300
21.08.2017	16,2	29		11	7,2	43	350	1200	200	19	190	130	4400
09.10.2017	8,9	150	63	15	7,1	35	600	3300	1900	17	310	130	11000
Keskiarvo 2017	8,58	51	30	11	7	30	308	1717	808	22	149	80	4450
- minimi - 17	0,4	19	10	7	7	14	170	1100			55		1800
- maksimi - 17	16,2	150	63	15	7	43	600	3300			310		11000
2010 - 2016 (n = 20-12)													
Keskiarvo	10,7	35	19	15,0	7,3	21	225	1291	339	39	127	63	2611
- minimi	1,7	17	4	8,4	6,8	13	80	660	5	2	57	21	420
- maksimi	20,5	63	70	22,7	7,8	38	500	3600	970	270	270	160	4400

Kuva 5.32. Haaranojan veden laadun kehitys vuosina 2011–2017.



Kuva 5.33. Ypäjoen veden laadun kehitys vuosina 2011–2017.

6. TARKKAILUTULOKSET / Paimionjoen vesistöalue (27)

Paimionjoki on suurin Saaristomereen virtaavista 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 päätyy 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 2017 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). Suon kunnostus suoritettiin vuonna 2010 ja tuotantoon siirryttiin vuonna 2011.

Turvetta nostettiin vuonna 2017 koko luvan mukaiselta (41 ha) tuotantoalalta. Vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutus (taulukko 6.2). Koivansuon kuivatusvedet purkautuvat Kytöniitynojan kautta Pajulanjokeen ja edelleen Paimionjokeen.

Taulukko 6.1. Koivansuon turvetuotantoalueen perustiedot sekä tuotantoajat vuonna 2017.

Koivansuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Tammela	27 Paimionjoen vesistöalu	27.04 Painion va	27.043 Pajulanjoen va
Lupapäätökset / LSY, AVI	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	31.12.2003 29.5.2009	85/2003/3 45/2009/4	LSY-2001-Y-280 LSY-2009-Y-43	Hämeen ELY
Lupapäätökset / VHO	Pvm	Päätös numero	Dnro	
	26.9.2005	05/0210/2		
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X	X	
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa)	Tuotannosta poistunut (ha)
	2010	2011	41,0	0,0
Vuoden 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	51,0	41,0	3.5-14.8.2017	52

Taulukko 6.2. Koivansuon tuotantoalueen vesiensuojelurakenne ja sen valuma-alueet vuonna 2017.

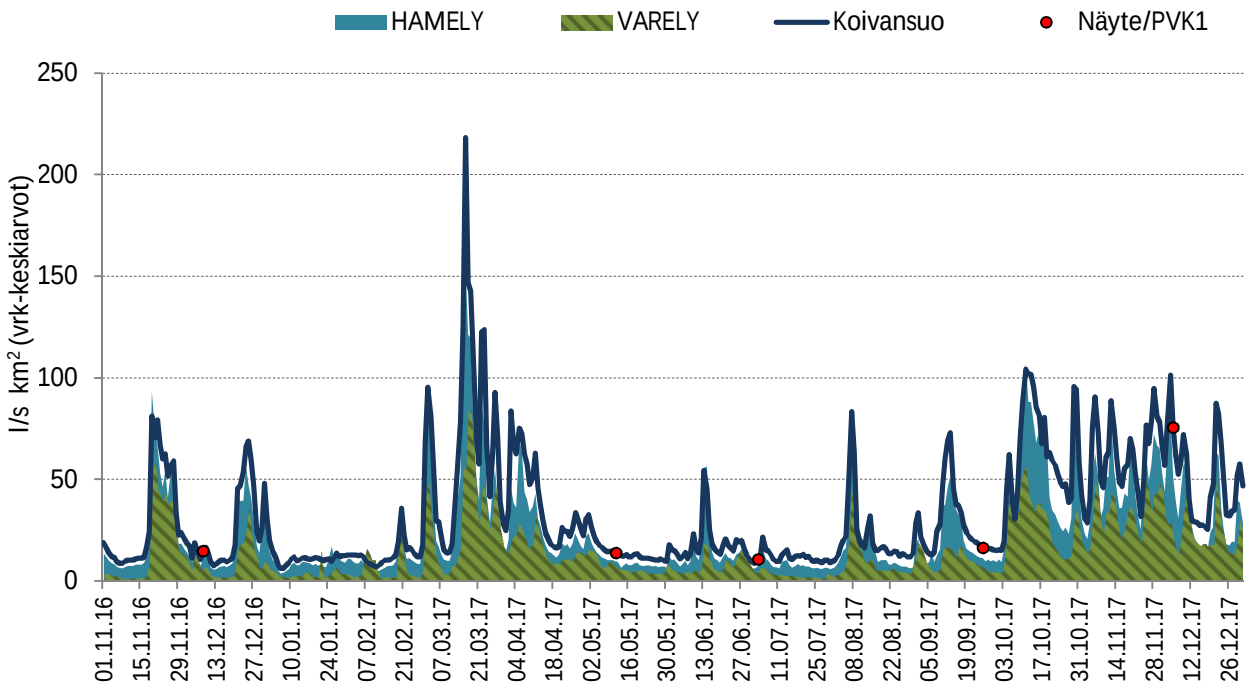
Koivansuo Tuotantoalue	Vesistöalue	Vesistön v.alue km²	Turvet. ouus %	Vesien käsittely	Mittapadon Valuma-alue ha yp	ap	Turvetuotantoalueen pinta-alat ha Tuotan-nossa	Levos-sa	Valmiste-lussa	Tuotannosta poistunut
Pintavalutuskenttä	27.043 Pajulanjoen va	101,87	0,4	PVK1	48,5	51,0	41,0	0,0	0,0	0,0

6.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Koivansuolla ei ole jatkuvatoimista virtaamamittausta, joten sen vuoden 2017 keskivirtaama 17,1 l/s ja keskivaluma 33,5 l/skm² on arvioitu Hämeen ELY-keskuksen pintavalutuskentällisten turvesoiden keskivalumalla. Arvioitu ja edelleen kuormituslaskennassa käytetty vuoden 2017 valuma oli suurempi kuin Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskusten soiden keskivaluma (kuva 6.1).

Koivansuon pintavalutuskentältä lähteneen veden keskimääräinen kiintoainepitoisuus (1 mg/l) oli luonnontasoa vastaava (taulukko 6.4). Myös typpi- ja fosforipitoisuudet (790 µg N/l ja 15 µg P/l) olivat alhaisia. Sen sijaan humusta oli runsaasti (53 mg/l O_2). Puhdistustehot olivat erittäin hyvät lukuun ottamatta humusta (COD_{Mn}), jonka määrä oli pintavalutuksen alapuolella suurempi kuin sinne johdetuissa vesissä. Pintavalutuskentältä lähtenyt vesi oli hapanta (pH 4,2–4,6), mutta myös luonnontilaisilla rahkasoilla voi esiintyä hyvin alhaisia pH-arvoja.

Kiintoaineen ja ravinteiden osalta brutto-ominaiskuormitukset (g/ha d) jäivät tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden keskitasoa pienemmiksi (taulukko 6.3), mikä selittyy kentältä lähtevän veden alhaisilla pitoisuuksilla. Humusta purkautui runsaasti. Kaikilla havaintokerroilla, jolloin suolla käytiin, vettä ei virrannut vesistöön ollenkaan.



Kuva 6.1. Koivansuolle arvioidut valumat 1.11.2016–31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Taulukko 6.3. Koivansuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
	K.aine	Kok.N	Kok.P	COD_{Mn}	K.aine	Kok.N	Kok.P	COD_{Mn}
Koivansuo, PVK1	g/ha d	g/ha d	g/ha d	g O_2/ha d	kg	kg	kg	kg O_2
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
2014	18	7	0,09	404	260	105	1,3	5905
Keskimäärin vuonna 2017								
HAMELY	176	33	0,64	481				

Taulukko 6.4. Koivansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän yläpuolella ja alapuolella 1.11.2016 – 31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havainto-kerroille kun tuloksia on samanaikaisesti sekä pintavalutuskentän ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Koivansuo, PVK1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**																												
Vesien käsittely:	**Pintavalutus**		**Alapuoli**	**51,0**	**ha**																									
Vesistöalue:	**27.043 Pajulanjoen va**		**Yläpuoli**	**48,5**	**ha**																									
Purkuvesistö:	**Pajulanjoki-Paimionjoki**																													

6.1.1.2 Koivansuon vesistötarkkailu

Koivansuon vedet johdetaan Kytöniitynojaan (taulukko 6.5), jonka vesistöasema sijaitsee kuivatusvesien purkukohdan alapuolella. Lisäksi tarkkaillaan tuotantoalueen keskellä sijaitsevan Koivanlammin (kokonaissyvyys 3,2 m) veden laatua, vaikka sinne ei johdeta kuivatusvesiä.

Taulukko 6.5. Koivansuon turvetuotantoalueen alapuoliset vesistöasemat.

Turvetuotantoalue / - vesistöasema	Vesistöalue	Ves.alue km^2	Tuotanto-alue km^2	Turvesuon osuus %	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Kunta
Koivansuo						
V11 Koivanlammi	27.043 Pajulanjoen va	101,9	0,41	0,4	6734828-322241	Tammela
V12 Kytöniitynoja b	27.043 Pajulanjoen va	101,9	0,41	0,4	6733298-320653	Tammela

<u>Koivanlammin veden laatu</u>

Veden laatua on tutkittu vuonna 2009 (ennakkonäyte) sekä vuosina 2013 – 2017 (taulukko 6.6).

Koivanlammin vesi on hapahkoa, väriltään erittäin tummaa humusvettä. Happitilanne oli talvella 2017 erittäin huono jo pintavedessä veden oltua lähes hapetonta. Happiongelmia on esiintynyt ennenkin ja myös kesäaikana. Kesällä 2017 happea oli pinnassa, mutta ei pohjalla.

Koivanlammin vesi oli vuonna 2017 sameahkoa (etenkin talvella). Typpeä oli maaliskuussa runsaasti, mutta kesällä pintaveden taso laski alhaiseksi (1300 -> 570 µg/l). Pintaveden (1 m) fosforipitoisuus oli vuonna 2017 välillä 31 - 44 g/l (vrt. vuosien 2013 - 2016 keskiarvo 24 µg/l). Kesäajan fosforipitoisuus (31 µg/l) samoin kuin klorofyllin määrä (28 µg/l) osoittivat nyt rehevää vesityyppiä.

Taulukko 6.6. Koivanlammin veden laatu (1 m) vuosina 2011–2017.

Koivansuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Happi mg/l	Kyll %	*K.aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*CODMn mg/l O2	*Väri mg/l Pt	*Kok.N µg/l	*NO_{23}-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*$LiPO_4$ µg/l	*Fe µg/l	*Klorof. µg/l
V11 Koivanlammi																
13.03.2017	2,1	13	0,2	1	7,1	4,1	5,9	36	400	1300			44		7400	
16.08.2017	16,4	5,3	6,6	67	14	3,3	6,3	28	260	570	5	5	31		3400	28
Keskiarvo 2017	9,3	9,2	3,4	34	10,6	3,7	6,1	32	330	935	5	5	38		5400	28
2013 - 2016 (n = 8-3)																
Keskiarvo	7,9	4,0	1,7	14	3,7	3,7	5,6	41	394	914	8	67	24	2	3850	12
- minimi	1,2	1,4	0,0	0	1,0	3,1	5,2	22	250	470	5	5	12	2	2400	2
- maksimi	14,6	6,6	6,5	62	11,0	4,2	6,4	47	600	1300	12	180	31	3	5300	23

Kuva 6.3. Koivansuon alapuolisen Koivanlammin typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2017.

Kytöniitynojan veden laatu

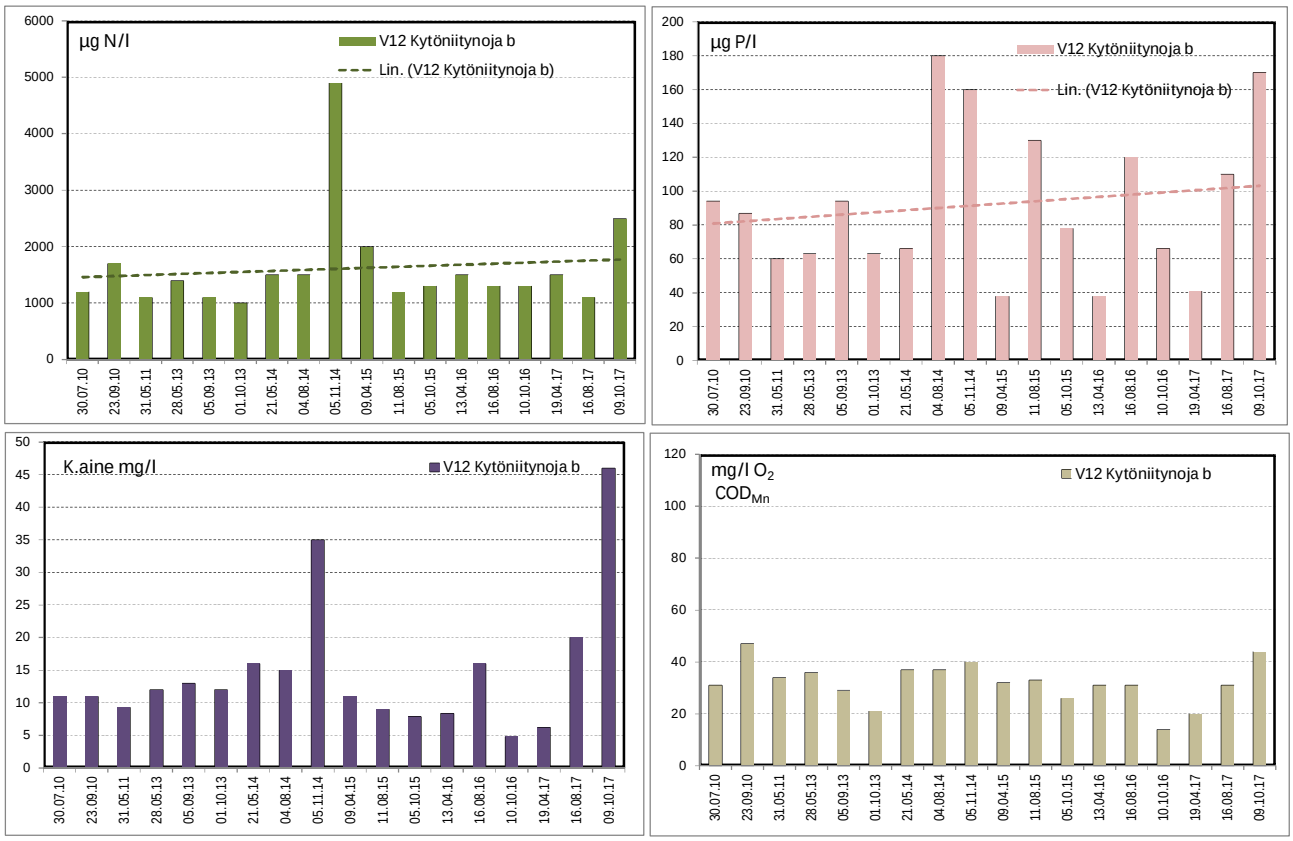
Päästötarkkailunäytteiden (n = 4) perusteella Koivansuo kuivatusvesissä oli kiintoainetta keskimäärin 1 mg/l (Kytöniitynojassa 24 mg/l), typpeä keskimäärin 790 µg/l (Kytöniitynojassa 1700 µg/l), fosforia 15 µg/l (Kytöniitynojassa 107 µg/l) ja COD_{Mn} 53 mg/l O_2 (Kytöniitynojassa 32 mg/l O_2). Kytöniitynojan vesi on siten erittäin ravinteikasta sekä COD_{Mn}-arvon perusteella humuspitoista. Vesi on myös sameaa ja väriltään tummaa (taulukko 6.7).

Koivansuon pintavalutuksesta lähteneen veden kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet olivat edellisen perusteella aiempaan tapaan huomattavasti alempia kuin Kytöniitynojassa, joten Koivansuon vesillä ei ollut mainittavaa vaikutusta Kytöniitynojassa.

Kytöniitynojan fosforipitoisuus on kasvanut viime vuosina ja kiintoainehuippu on todettu lokakuussa 2017 (kuva 6.4).

Taulukko 6.7. Koivansuon alapuolisen Kytöniitynojan veden laatu vuosina 2011–2017.

Koivansuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine 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
V12 Kytöniitynoja b													
19.04.2017	1	9	6	6,8	6,7	20	170	1500			41		2000
16.08.2017	13,4	24	20	8,7	7,1	31	310	1100	520	31	110	59	6000
09.10.2017	8,6	90	46	8	6,5	44	470	2500			170		6700
Keskiarvo 2017	7,67	41	24	8	7	32	317	1700	520	31	107	59	4900
- minimi - 17	1	9	6	7	7	20	170	1100			41		2000
- maksimi - 17	13,4	90	46	9	7	44	470	2500			170		6700
2010 - 2016 (n = 15-7)													
Keskiarvo	9,6	22	13	8,6	6,9	32	270	1600	264	42	89	44	3700
- minimi	3,3	9	5	6,0	6,4	14	150	1000	5	24	38	18	1900
- maksimi	17,8	67	35	11,4	7,2	47	350	4900	550	71	180	77	6700



Kuva 6.4. Koivansuon alapuolisten vesistöasemien typpi-, fosfori-, COD_{Mn}- ja kiintoainepitoisuudet 2011–2017.

Koivansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset (netto) Pajulanjokeen olivat keskivirtaamatilanteessa hyvin vähäiset (liite 5) eli käytännössä vaikutusta kiintoainepitoisuuteen ei ollut. Typen osalta vaikutus oli 6 µg/l ja fosforin osalta 0,1 ja kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuuslisäys (brutto) oli 0,4 mg/l O_2. Käytännössä em. arvot ovat mittausepävarmuuksien sisällä.

Koivansuon turvetuotantoalueen bruttokuorman osuutta alapuolisen vesistön ainevirtaamista voidaan tarkastella suuntaa-antavasti myös SYKE:n VEMALA-järjestelmää hyväksikäyttäen 3. jaon mukaisilla vesistöalueilla. Bruttokuormituksen (sisältää luonnonhuuhtoutuman) osuudet Pajulanjoen yläosan ainevirtaamista jäivät erittäin pieniksi (0–0,4 %, liite 5).

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 km^2 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 2017 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 2017.

Hirvisuon turvetuotantoalue				
Sijainti	Kaupunki/ Kunta	Vesistö/ 1. jakovaihe	Vesistö/ 2. jakovaihe	Vesistö/ 3. jakovaihe
	Hollola	18 Porvoonjoen vesistöalu	18.05 Luhdanjoen va	18.056 Hahmajoen va
Lupapäätökset / ISY	Pvm	Päätös numero	Dnro	Valvova viranomainen
	18.5.2009	29/09/1	ISY-2009-Y-4	Hämeen ELY
Tarkkailuvelvoitteet	Kuormitus	Vesistö	Pohjavedet	Kalasto
	X	X		X
Historia / tuotannon alku	Kunnostus aloitettu	Tuotanto aloitettu	Pinta-ala ha (lupa 2009)	Tuotannosta poistunut (ha)
	1986	1987	27,2	0,0
Vuoden 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	29,7	0	20.5.-27.7.2017	28

7.1.1.1 Kuormitustarkkailu

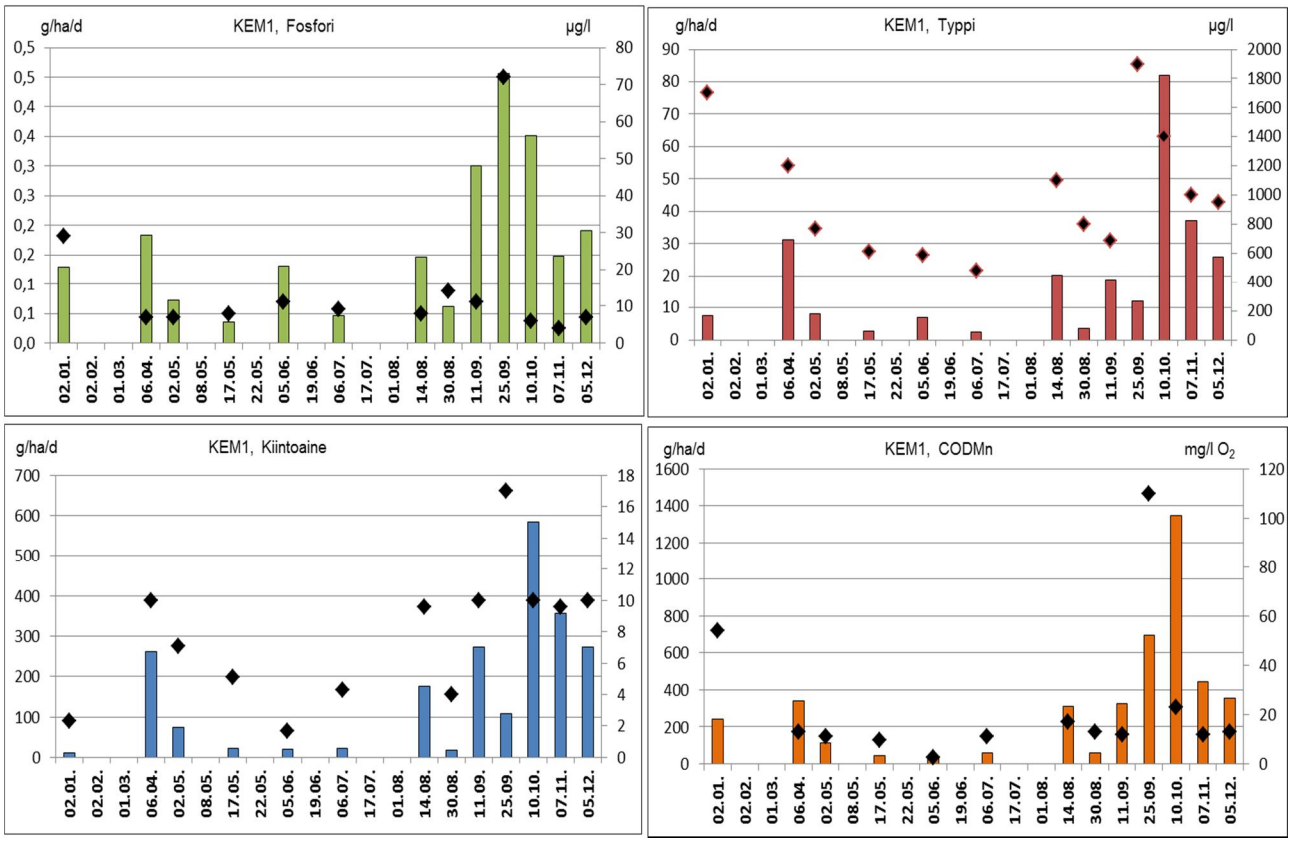
Hirvisuolla ei ole käytössä jatkuvaa virtaamamittausta. Hirvisuon tuotantoalueen vuosikuormitus on arvioitu kemikalointiaseman alapuoliselta tarkkailupisteeltä mitattujen pitoisuuksien sekä Hämeen ELY-keskuksen alueella olevien Letonsuon, Rinnansuon ja Varsansuon turvetuotantoalueiden keskivalumien perusteella.

Kemikaloinnista lähtevän veden fosforipitoisuudet sekä COD_{Mn} -arvot olivat keskimäärin erittäin pieniä. Fosforipitoisuus vastasi luonnontilaista purovettä. Syyskuun lopulla todettiin yksittäinen pitoisuuspiikki, mutta muutoin pitoisuudet olivat yksittäisilläkin havaintokerroilla pääasiassa alhaisia. Typpipitoisuuksissa oli edellisvuoden tavoin suurta näytekohtaista vaihtelua, mutta keskimäärin pitoisuus oli edellisvuosia pienempi. Kiintoainepitoisuus oli vuositasolla lievästi koholla ja puhdistustulos jäi heikoksi. Ravinteiden ja COD_{Mn} osalta puhdistustehot olivat hyvät. Kemikalointiasemalta lähtevä vesi oli hapanta (taulukko 7.3).

Kiintoaineen brutto-ominaiskuormitus oli samaa tasoa kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueilla keskimäärin. Ravinteiden ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta ominaiskuormitus oli selvästi keskimääräistä pienempää kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueilla keskimäärin, johtuen lähtevän veden alhaisista pitoisuuksista. Hirvisuon tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty alla (taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. Hirvisuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

Hirvisuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo) K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD_{Mn} g O_2/ha d	Vuosikuormitus, brutto K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD_{Mn} kg O_2
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
2014	606	20	0,91	368	6018	195	9,0	3655
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 7.1. Hirvisuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) kemikalointikäsittelyn alapuolella vuonna 2017.

Taulukko 7.3. Hirvisuon valumavesien laatu kemikalointikäsittelyn ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 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**			**Alapuol**	**29,7**	**ha**					**Levossa**		**0,0 ha**									
Vesistöalue:	**18.056 Hahmajoen va**			**Yläpuol**	**29,7**	**ha**					**Valmistelussa**		**0,0 ha**									
Purkuvesistö:	**Varsaoja-Hahmajärvi**										**Poistunut**		**0,0 ha**									
											Yhteensä		**27,1 ha**									
Havainto-päivä	**Kuormitus-jakso**	**Valuma q**	**Virtaama Q**	**Kiintoaine**			**Kok.N**			**Kok.P**			**COD_{Mn}**			**pH**		**Rauta**	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap
***) Poikkeusnäyte**	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%	µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%			mg/l	
7.11.2016																			
7.12.2016				2,7			2800			32			130			4,1		2,7	
2.1.2017	1.1. - 18.2.			3,6	2,3	**36**	1800	1700	**6**	28	29	**-4**	62	54	**13**	4,3	4,1	1,2	2,4
2.2.2017				4,0			2500			42			93			4,3		2,7	
1.3.2017																			
6.4.2017	19.2. - 19.4.	30,2	25,3	9,1	10	**-10**	1600	1200	**25**	41	7	**83**	46	13	**72**	4,2	3,2	1,4	15
2.5.2017	20.4. - 9.5.	12,1	10,4	3,0	7,1	**-137**	1500	770	**49**	21	7	**67**	60	11	**82**	4,1	3,2	1,4	22
8.5.2017																			
17.5.2017	10.5. - 26.5.	5,2	0,3	7,6	5,1	**33**	1200	610	**49**	34	8	**76**	67	9,5	**86**	4,2	3,1	2,0	27
22.5.2017																			
5.6.2017	27.5. - 20.6.	13,7	0,0	14	1,7	**88**	1400	590	**58**	69	11	**84**	64	2,4	**96**	4,2	3,0	3,9	18
19.6.2017																			
6.7.2017	21.6. - 25.7.	6,0	0,0		4,3			480			9			11			3,2		15
17.7.2017																			
1.8.2017																			
14.8.2017	26.7. - 22.8.	21,2	10,4	2,3	9,6	**-317**	1600	1100	**31**	26	8	**69**	110	17	**85**	4,0	3,2	2,9	14
30.8.2017	23.8. - 5.9.	5,0	0,1	4,4	4,0	**9**	1200	800	**33**	49	14	**71**	100	13	**87**	4,3	3,3	5,0	16
11.9.2017	6.9. - 18.9.	31,6	1,3	12	10	**17**	2200	690	**69**	40	11	**73**	110	12	**89**	4,1	3,3	3,2	11
25.9.2017	19.9. - 2.10.	7,3	0,8	2,5	17	**-580**	1800	1900	**-6**	40	72	**-80**	120	110	**8**	4,0	3,8	2,1	7,9
10.10.2017	3.10. - 24.10.	67,8	25,3	3,1	10	**-223**	1800	1400	**22**	18	6	**67**	88	23	**74**	4,0	3,3	1,1	9,0
7.11.2017	25.10. - 21.11.	43,0	25,3	2,1	9,6	**-357**	1500	1000	**33**	16	4	**75**	60	12	**80**	4,1	3,4	0,74	8,2
5.12.2017	22.11. - 31.12.	31,7	18,1	2,3	10	**-335**	1400	950	**32**	14	7	**50**	70	13	**81**	4,1	3,3	0,99	9,2
Keskiarvo	**(n=20)**	**24,8**	**9,8**	**5,4**	**7,7**	**-44**	**1654**	**1015**	**39**	**34**	**15**	**56**	**81**	**23**	**71**	**4,1**	**3,3**	**2,2**	**13,4**
Mediaani			5,8	3,6	10		1600	950		34	8		70	13		4,1	3,3	2,0	14,0
Minimi			0,0	2,1	1,7		1200	480		14	4		46	2		4,0	3,0	0,7	2,4
Maksimi			25,3	14,0	17		2500	1900		69	72		120	110		4,3	4,1	5,0	27,0
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)	13,0		15	8,8	**-77**	1783	1060	**41**	62	17	**77**	98	32	**72**	4,2	3,4		
2014	(n=3)			10	216		2033	1533		62	184		120	79		4,3	4,5		
Lisähuomioita:	7.11.2016, 7.12.2016, 2.2., 1.3., 8.5., 22.5., 19.6., 17.7. ja 1.8. alapuolisella pisteellä ei virtausta, joten ei näytteitä.																		

7.1.1.2 Vesistötarkkailu

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

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. Veden happamuustaso on lähellä neutraalia (taulukko 7.5). Vuonna 2017 Varsanojan vesi oli keskimääräistä ravinteikkaampaa ja humusleima oli keskitasoa selvempi. Vesi oli tavallista sameampaa ja kiintoainepitoisempaa. Hirvisuolta tulevien kuivatusvesien vaikutus näkyi Varsaojassa lähinnä typpipitoisuuksien kohoamisena, joka oli vuonna 2017 suurimmillaan 400 µg/l. Muilta osin veden laatu oli samankaltainen kuin yläjuoksulla. Varsaojan happamuustasoonkaan Hirvisuolta tulevilla kuivatusvesillä ei todettu olleen vaikutuksia.

Taulukko 7.5. Hirvisuon virtavesitarkkailupisteiden veden laatu vuosina 2007–2017 keskiarvoina.

Hirvisuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine 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	*LiPO4 µg/l	*Fe µg/l
V9 Varsaoja 0,3													
18.04.2017	3	14	18	8	6,7	12	96	1700			36		1500
14.08.2017	14,8	29	13	7,8	6,6	36	280	1700	670	17	66	26	2700
10.10.2017	8,6	28	21	8,9	6,4	35	250	3200			120		2200
Keskiarvo 2017	8,8	24	17	8	7	28	209	2200	670	17	74	26	2133
- minimi - 17	3	14	13	8	6	12	96	1700			36		1500
- maksimi - 17	14,8	29	21	9	7	36	280	3200			120		2700
2007 - 2016 (n = 29-17)													
Keskiarvo	9,2	13	10	10,5	6,8	15	110	1493	1015	55	53	12	1021
- 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	3000	2200	210	140	30	3000
V10 Varsaoja 2,4													
18.04.2017	3,4	13	15	8	6,7	13	99	1700			33		1300
14.08.2017	13,7	30	15	7,7	6,6	38	290	1800	740	18	65	26	2700
10.10.2017	8,4	25	17	9,4	6,3	36	240	3600			100		1900
Keskiarvo 2017	8,5	23	16	8	7	29	210	2367	740	18	66	26	1967
- minimi - 17	3,4	13	15	8	6	13	99	1700			33		1300
- maksimi - 17	13,7	30	17	9	7	38	290	3600			100		2700
2007 - 2016 (n = 28-16)													
Keskiarvo	9,6	19	15	10,8	7,1	17	116	1284	615	31	59	17	1364
- minimi	1,7	5	3	6,1	6,4	4	30	570	93	8	24	8	540
- maksimi	19,0	130	88	20,7	7,6	39	275	3100	1800	93	120	35	5600

Hahmajärvi on suurehko (92,2 ha) ja syvähkö järvi, jonka suurin syvyys on noin 9 metriä. Hahmajärven ravinnepitoisuudet olivat reheville vesille tyypillisellä tasolla (taulukko 7.6). Rehevyyttä kuvasti myös levätuotannon runsaudesta kertova korkea klorofyllipitoisuus. Humusaineita (COD_{Mn}) ja rautaa vedessä oli aiempaan tapaan vähän. Maaliskuussa 2017 happitilanne oli kokonaisuudessaan tyydyttävä, mutta happea riitti pohjalla hyvin. Elokuussa pohjan tuntumassa oli happikato. Järven alusvedessä on esiintynyt happiongelmia aiemminkin. Pitkällä ajalla tarkasteltuna etenkin järven fosforipitoisuus on laskusuuntainen (kuva 7.2).

Hirvisuon kuivatusvesien vaikutukset Hahmajoen valuma-alueen veden laatuun ovat teoreettisten pitoisuuslisäysten perusteella vähäisiä. Vuosien 2008–2017 keskivirtaaman (390 l/s, WSFS-vemala) perusteella Hirvisuon vesistökuormituksien (brutto) teoreettiset pitoisuuslisäykset Hahmajoen valuma-alueella olivat kiintoaineen osalta 0,2 mg/l, kokonaistypen osalta 18 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,1 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) 0,3 mg/l O_2. Hirvisuolta tulevan kuormituksen osuus on Hahmajoen valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta hyvin pieni (Liite 5).

Taulukko 7.6. Hahmajärven veden laatu vuosina 2007–2017 keskiarvoina.

Hirvisuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*Kiintoaine	*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 O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V8 Hahmajärvi keskiosa 1																
01.03.2017	1,5	2,7	10,3	73	1,6	9,5		6,9	10	73	1900			29		590
01.08.2017	20,5	5,0	9,3	100	5,6	8,7	22,0	7,8	10	58	970	490	17	25	2	350
Keskiarvo 2017	11	3,9	9,8	87	3,6	9,1	22,0	7,4	9,8	65,5	1435	490	17	27	2	470
2007 - 2016 (n = 18-10)																
Keskiarvo	11,0	12,9	8,9	79	5,8	8,2	21	7,0	17	98	1446	202	81	39	3	654
- minimi	0,3	1,3	7,2	67	1,0	7,2	11	6,6	10	50	770	6	22	20	2	180
- maksimi	21,6	80,0	10,7	101	12,0	9,8	59	7,6	45	200	3410	648	280	74	5	1200

Kuva 7.2. Hahmajärven pintaveden (1 m) ravinne, humus- ja kiintoainepitoisuudet vuosina 2007–2017.

8. TARKKAILUTULOKSET / Kymijoen vesistöalue (14)

Kymijoen vesistöalue on Suomen kolmanneksi suurin vesistöalue. Kymijoen vesistöalueella (pinta-ala 37 159 km^2, 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 2017 55,8 ha (Hartolan Jaakkolansuo) ja 43,2 ha (Heinolan Laviassuo).

8.1 Sysmän reitin valuma-alue (14.8)

8.1.1. Jaakkolansuo (Hartola)

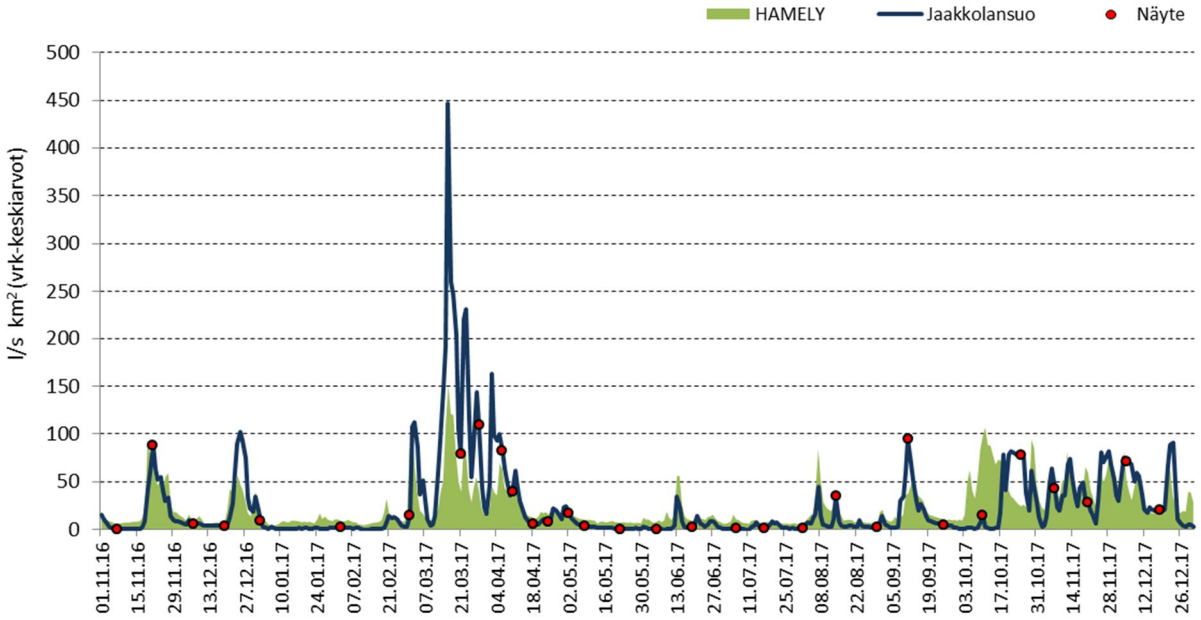
Jaakkolansuo sijaitsee Kymijoen Sysmän reitin valuma-alueella (14.8), Joutsjärven-Tainionvirran (14.812) ja Kilpilammen (14.814) valuma-alueilla. Tuotantoalueen vedet johdetaan pintavalutuskäsittelyn jälkeen purkuojaa pitkin pohjoispuolella olevan Isosuon kautta Jääsjärveen ja sieltä edelleen Tainionvirtaan. 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 2017.

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 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	72,2	55,8	18.5.-16.7.2017	28

8.1.1.1 Kuormitustarkkailu

Jaakkolansuon pintavalutuskentän alapuolisella mittapadolla on käytössä jatkuvatoiminen virtaamamittari. Vuonna 2017 keskimääräinen virtaama oli 18 l/s ja valuma 24,8 l/s km^2. Valuma oli suurimmillaan maaliskuun lopulla, jolloin se oli tarkkailusoiden keskiarvoon nähden huomattavan suuri (kuva 8.1). Loppuvuonna valumat jälleen runsastuivat pysyen kuitenkin tarkkailusoiden keskiarvon tasolla.



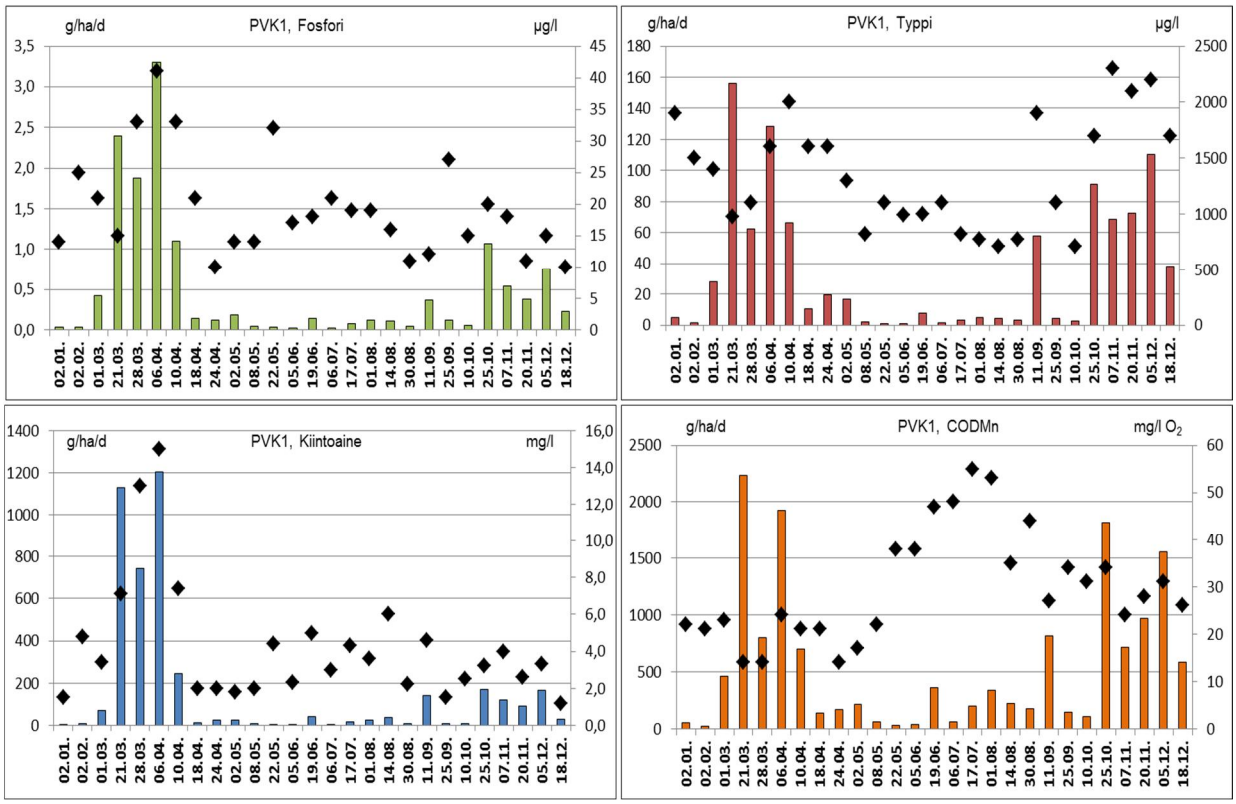
Kuva 8.1. Jaakkolansuon valuma pintavalutuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.11.2016–31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

Jaakkolansuon pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoaine-, fosfori- ja humuspitoisuudet (COD_{Mn}) olivat pääasiassa alhaisia ajoittain hyvinkin runsaiksi kohonneista valumista huolimatta (taulukko 8.3). Kevätvalumankaan aikaan pitoisuudet eivät kohonneet merkittävän korkeiksi ja pintavalutuskentän puhdistusteho oli hyvä. Typpipitoisuudet olivat korkeimmillaan loppuvuonna ja pitoisuuksissa todettiin runsasta vaihtelua. Pintavalutuskentän typenpoistoteho oli hyvä ja sille ympäristöluvassa asetettu vähimmäisvaade 20 % toteutui. Myös kiintoaineen osalta reduktiovaade (50 %) toteutui puhdistustuloksen oltua 80 %. Kokonaisfosforin osalta reduktiovaade (50 %) jäi vuosikeskiarvona niukasti toteutumatta johtuen kesän alivirtaama-aikaisista heikoista puhdistustuloksista, jolloin kuitenkin sekä pitoisuudet että kuormitus pysyivät alhaisina.

Jaakkolansuon brutto-ominaiskuormitus oli samaa tasoa kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 8.2-taulukko 8.3). Kokonaiskuormitus kasvoi runsaampien valumien takia jonkin verran edellisvuodesta. Suurimmillaan kuormitus oli kevätvalumien aikaan (kuva 8.2).

Taulukko 8.2. Jaakkolansuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo)				Vuosikuormitus, brutto			
Jaakkolansuo	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
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
2014	472	20	0,58	275	12898	537	16,0	7507
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 8.2. Jaakkolansuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) kemikalointikäsittelyn alapuolella vuonna 2017.

Taulukko 8.3. Jaakkolansuon valumavesien laatu pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	**Jaakkolansuo, PVK1**	**Tarkkailupisteiden valuma-alat:**							**Kuormittavat pinta-alat:**																					
Vesien käsittely:	**Pintavalutus**		**Alapuol**	**72,2**	**ha**																									
Vesistöalue:	**14.812 Joutsjärven-Tainionvirran**		**Yläpuol**	**63,9**	**ha**																									
Purkuvesistö:	**Jääsjärvi**																													
Havainto-päivä	**Kuormitus-jakso**	**Valuma q**	**Virtaama Q**	**Kiintoaine**			**Hehk.häviö**		**Kok.N**			**Kok.P**			**COD_{Mn}**			**pH**		**NH_4-N**		**NO_2 + NO_3-N**		**Liu PO_4-P**		**Rauta**		**Sähkönjoht.**	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
***) Poikkeusnäyte**	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%									mg/l		mS/m	
7.11.2016	1.11. - 14.11.	3,0	0,1	9,2	1,5	84			2500	1100	56	25	16	36	17	14	18	6,6	5,3	1000	380	830	95	9	<2	4,6	0,91	15,5	
21.11.2016	15.11. - 29.11.	33,6	64,1	8,1	4,6	43			4500	2700	40	28	21	25	22	19	14	5,8	6,1									16,4	
7.12.2016	30.11. - 13.12.	6,5	4,5	6,4	<1	92			2700	1600	41	21	11	48	24	19	21	6,3	5,9									16,1	
19.12.2016	14.12. - 31.12.	33,3	5,7	9,5	1,6	83			1800	1400	22	30	15	50	18	19	-6	6,5	6,4	950	680	230	200	9	3	5,7	1,4	15,6	
2.1.2017	1.1. - 17.1.	2,9	5,7	8,4	1,5	82			2400	1900	21	31	14	55	28	22	21	6,4	5,8	880	770	810	560	7	<2	4,3	0,94	13,0	
2.2.2017	18.1. - 15.2.	1,3	2,2	11	4,8	56			1600	1500	6	33	25	24	19	21	-11	6,6	6,6									19,4	
1.3.2017	16.2. - 11.3.	23,2	2,2	20	3,4	83	13		1200	1400	-17	30	21	30	13	23	-77	6,9	6,3	440	480	190	170	6	<2	5,4	2,7	16,9	
21.3.2017	12.3. - 24.3.	184,4	25,3	28	7,1	75	22		1400	980	30	35	15	57	16	14	13	6,2	5,8	680	330	360	250	4	<2	4,7	1,5	7,1	
28.3.2017	25.3. - 1.4.	66,0	44,3	94	13	86	81		1800	1100	39	72	33	54	22	14	36	6,2	5,9									5,8	
6.4.2017	2.4. - 8.4.	93,1	44,3	57	15	74	48		2200	1600	27	56	41	27	30	24	20	5,7	5,9	750	580	360	260	2	<2	5,3	2	7,8	
10.4.2017	9.4. - 14.4.	38,5	22,3	24	7,4	69	16		2200	2000	9	46	33	28	25	21	16	6,0	6,2									9,6	
18.4.2017	15.4. - 21.4.	7,5	2,6	20	2,0	90	14		1800	1600	11	46	21	54	30	21	30	6,3	6,1	790	760	260	110	8	<2	6,2	0,95	11,6	
24.4.2017	22.4. - 28.4.	14,3	8,6	6,0	2,0	67			2000	1600	20	13	10	23	16	14	13	6,6	6,4									5,8	
2.5.2017	29.4. - 5.5.	14,9	10,4	16	1,8	89			2300	1300	43	24	14	42	26	17	35	6,2	6,3	810	380	500	270	3	<2	3,3	0,63	13,0	
8.5.2017	6.5. - 15.5.	3,2	1,8	10	2,0	80			1400	820	41	36	14	61	33	22	33	6,6	6,2									11,3	
22.5.2017	16.5. - 29.5.	1,0	2,2	9,0	4,4	51			940	1100	-17	28	32	-14	29	38	-31	7,0	6,5	67	14	72	10	6	<2	7,3	1,6	10,1	
5.6.2017	30.5. - 12.6.	1,2	3,3	7,5	2,3	69			790	990	-25	25	17	32	21	38	-81	7,1	6,5									10,6	
19.6.2017	13.6. - 27.6.	9,0	3,0	11	5,0	55			980	1000	-2	20	18	10	33	47	-42	6,8	6,6									11,5	
6.7.2017	28.6. - 11.7.	1,4	0,8	11	3,0	73			880	1100	-25	21	21	0	29	48	-66	7,0	6,7	38	8	14	21	2	<2	6,1	1,5	11,4	
17.7.2017	12.7. - 24.7.	4,3	0,6	8,8	4,3	51			780	820	-5	23	19	17	26	55	-112	6,9	6,6									10,9	
1.8.2017	25.7. - 7.8.	7,5	0,8	6,8	3,6	47			540	770	-43	20	19	5	21	53	-152	7,0	6,8									13,4	
14.8.2017	8.8. - 22.8.	7,4	28,6	120	6,0	95	43		3700	710	81	31	16	48	49	35	29	5,9	6,8	1300	8	1100	21	<2	<2	5,9	1,1	12,8	
30.8.2017	23.8. - 5.9.	4,7	2,2	9,2	2,2	76			920	770	16	22	11	50	25	44	-76	6,9	6,7									11,7	
11.9.2017	6.9. - 18.9.	35,2	67,0	23	4,6	80	3,8		4900	1900	61	32	12	63	31	27	13	4,9	6,4									17,8	
25.9.2017	19.9. - 2.10.	4,9	3,0	6,3	1,5	76			1700	1100	35	120	27	78	28	34	-21	6,6	6,5	810	420	290	27	5	<2	4,6	1,1	13,5	
10.10.2017	3.10. - 17.10.	4,0	11,3	11	2,5	77			1200	710	41	18	15	17	18	31	-72	6,7	6,3									7,0	
25.10.2017	18.10. - 31.10.	61,9	58,7	8,1	3,2	60			2400	1700	29	35	20	43	44	34	23	5,0	5,8									13,1	
7.11.2017	1.11. - 13.11.	34,5	36,0	22	4,0	82	17		3200	2300	28	42	18	57	30	24	20	5,8	6,2	1600	1300	720	440	3	2	3,4	0,91	13,5	
20.11.2017	14.11. - 27.11.	40,2	19,5	4,6	2,6	43			2700	2100	22	19	11	42	38	28	26	5,9	6,1									13,0	
5.12.2017	28.11. - 11.12.	58,2	48,8	9,5	3,3	65			3000	2200	27	32	15	53	41	31	24	5,2	5,7									10,8	
18.12.2017	12.12. - 31.12.	26,0	14,5	5,5	1,2	78			2000	1700	15	27	10	63	27	26	4	6,1	6,1	1100	910	210	120	9	2	4,8	1,3	13,0	
Keskiarvo	**(n=27)**	**24,8**	**17,4**	**21,0**	**4,2**	**80**			**1886**	**1362**	**28**	**35**	**19**	**44**	**28**	**30**	**-8**	**6,3**	**6,3**		**497**		**188**	**5**	**2**		**1,4**	**11,7**	
Mediaani			8,6	11,0	3				1800	1300		31	18		28	27		6,4	6,3		450		145	5	2		1,2	11,6	
Minimi			0,6	4,6	1,2				540	710		13	10		13	14		4,9	5,7		8		10	2	2		0,6	5,8	
Maksimi			67,0	120,0	15				4900	2300		120	41		49	55		7,1	6,8		1300		560	9	2		2,7	19,4	
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	3	5,7	2,5	13,0	
2015	(n=26)	12,4		29	7,9	72			1790	1438	21	39	21	46	25	31	-26	6,1	5,2										
2014	(n=27)	12,0		228	31	90			2021	1723	20	129	40	72	26	31	-18	5,7	5,3										

Tuotannossa	**55,8 ha**
Levossa	**0,0 ha**
Valmistelussa	**0,0 ha**
Poistunut	**0,1 ha**
Yhteensä	**55,9 ha**

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.

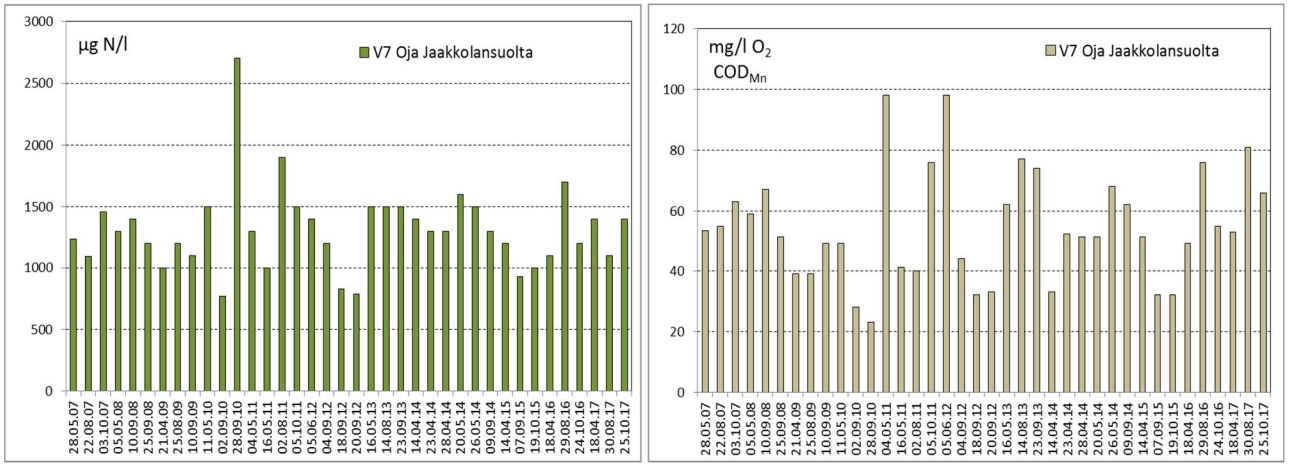
Taulukko 8.4. Jaakkolansuon turvetuotantoalueen vesistötarkkailuasemat.

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 v. 2017 aiempaan tapaan hapanta, erittäin ravinteikasta sekä humus- ja rautapitoista (taulukko 8.5). Veden laatu oli heikoimmillaan loppukesällä, jolloin vedessä oli erittäin runsaasti mm. fosforia ja rautaa. 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 vuosina 2007–2017 keskiarvoina.

Jaakkolansuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine 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	*LiPO4 µg/l	*Fe µg/l
V7 Oja Jaakkolansuolta													
18.04.2017	3,2	7	8	6,7	4,3	53	390	1400			41		2700
30.08.2017	1,4	9	4	3,6	5,2	81	450	1100	17	130	110	53	7100
25.10.2017	12,7	4	3	8,2	4,5	66	420	1400			41		2900
Keskiarvo 2017	5,77	7	5	6	5	67	420	1300	17	130	64	53	4233
- minimi - 17	1,4	4	3	4	4	53	390	1100			41		2700
- maksimi - 17	12,7	9	8	8	5	81	450	1400			110		7100
2007 - 2016 (n = 35-22)													
Keskiarvo	9,5	14	8	8,7	5,4	53	414	1311	55	345	65	23	3891
- minimi	0,5	2	1	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

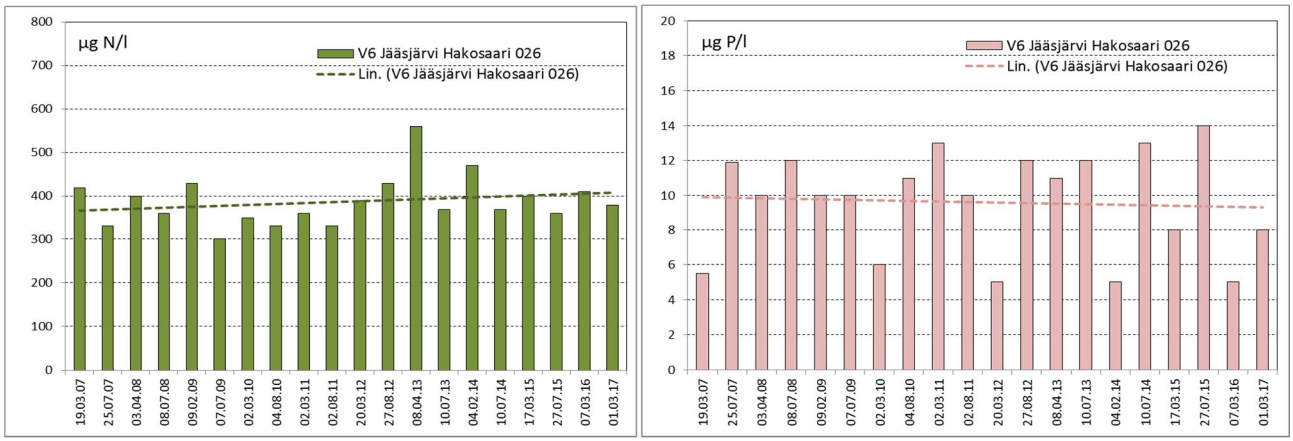


Kuva 8.3. Jaakkolansuolta laskevan ojan typpi- ja humuspitoisuudet vuosina 2007–2017.

Jaakkolansuolta tuleva oja laskee Jääsjärven matalaan Hakokallionlahteen. Jääsjärven vesi on peruslaadultaan kirkasta, vähäravinteista ja vähähumuksista (taulukko 8.5). Maaliskuussa 2017 Hakokallionlahden ravinnetaso oli karulle vedelle ominainen. Vesi oli kirkasta ja väritöntä. Jaakkolansuon kuivatusvesien vaikutuksia ei ollut havaittavissa. Loppukesällä 2017 vesinäyte oli jäänyt ottamatta. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna järven fosforipitoisuuksissa on esiintynyt voimakasta vaihtelua, mutta pitoisuudet ovat korkeimmillaankin olleet vain lievästi rehevää vettä vastaavia (kuva 8.4). Typpipitoisuuksissa havaintokertojen välistä vaihtelua on ollut vähemmän.

Taulukko 8.6. Jääsjärven veden laatu vuosina 2007–2017 keskiarvoina.

Jaakkolansuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*Kiintoaine	*Sähkönj	*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 O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V6 Jääsjärvi Hakosaari 026																
01.03.2017	2,5	0,4	12,7	93	1,0	5,6		6,8	4	14	380			8		32
2007 - 2016 (n = 19-8)																
Keskiarvo	10,3	1,1	10,6	89	1,9	5,6	3	7,0	6	24	388	5	17	10	4	90
- minimi	0,1	0,1	7,4	74	1,0	5,1	1	6,7	3	5	300	5	5	5	2	12
- maksimi	23,0	2,9	14,0	97	3,6	6,3	5	7,4	10	40	560	5	36	14	9	180



Kuva 8.4. Jääsjärven pinnanläheisen veden (1 m) ravinnepitoisuudet vuosina 2007–2017.

Jaakkolansuon kuivatusvesien aiheuttamat teoreettiset pitoisuuslisäykset (brutto) olivat Joutsjärven-Tainionvirran valuma-alueen vuosien 2008–2017 keskivirtaamalla (12,8 m^3/s, WSFS-Vemala) laskettuna kiintoaineen osalta 0,01 mg/l, kokonaistypen osalta 2,1 µg/l, kokonaisfosforin osalta 0,03 µg/l ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 0,03 mg/l O_2. Jaakkolansuolta tulevan kuormituksen osuus valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta oli vuoden 2017 kuormituksella kiintoaineen ja kokonaistypen osalta alle 2 % ja kokonaisfosforin osalta alle 1 %.

8.2 Ruotsalaisen alue (14.14)

8.2.1. Laviassuo (Heinola)

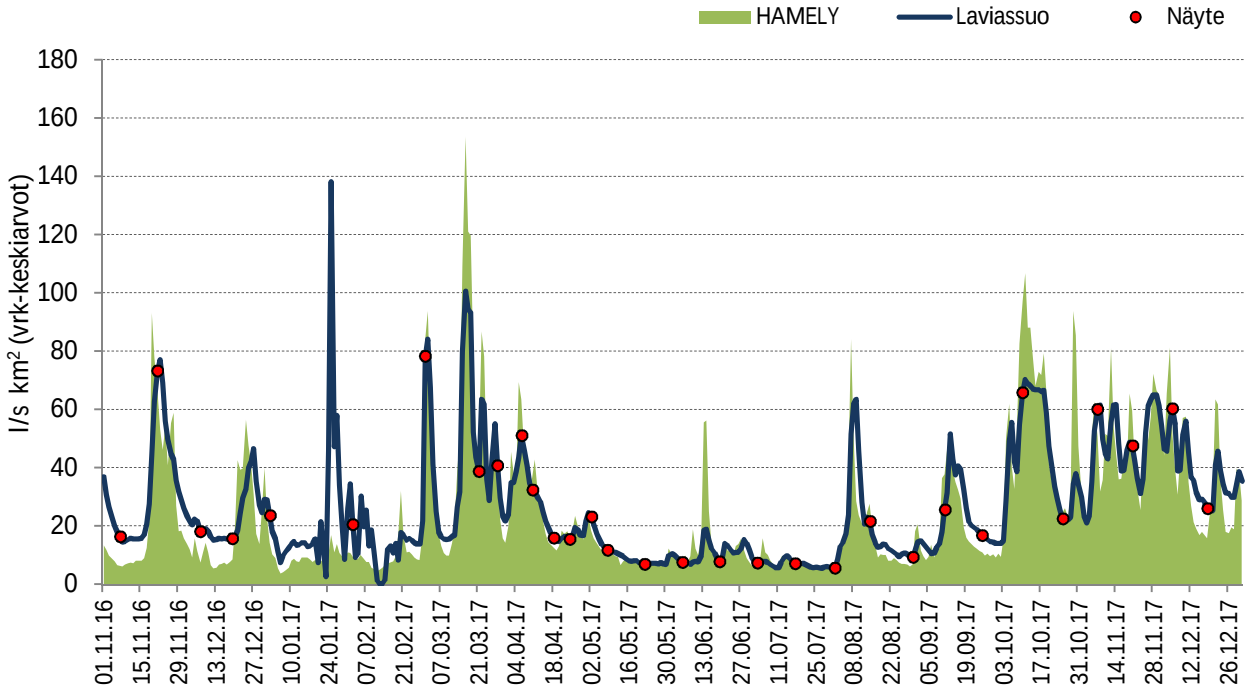
Laviassuon tuotantoalue sijaitsee Kymijoen vesistön Myllyojan valuma-alueella (14.142), jonka kokonaispinta-ala on 34,36 km^2 ja järvisyys 3,99 %. Laviassuon turvetuotantoalueen vedet käsitellään vuonna 2014 valmistuneella kasvillisuuskentällä, jolta vedet johdetaan laskuojan kautta Lemmonjokeen, joka saa alkunsa valuma-alueen järvistä Laviassuon koillispuolelta. Lemmonjoki yhtyy Myllyojaan, joka laskee Ruotsalaisen Nyynäistenlahden 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 2017.

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 2017 tuotantotiedot	Mittakaivon valuma-alue (ha)	Tuotantopinta-ala (ha)	Tuotantokausi	Tuotantopäiviä yhteensä
	52,3	43,2	19.5.-11.7.2017	17

8.2.1.1 Kuormitustarkkailu

Virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti kasvillisuuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Valumat olivat suurimmillaan maalis-huhtikuun vaihteessa, mutta myös tammikuussa todettiin hetkellinen, jopa kevätvalumaa suurempi valumapiikki (kuva 8.5). Valumat kohosivat runsaiden sateiden myötä uudelleen loppuvuonna. Keskivalumaksi muodostui 25,7 l/s km².



Kuva 8.5. Laviassuon valuma pintavalutuskentän alapuolella ajanjaksolla 1.11.2016 – 31.12.2017. Taustalla vihreänä on kuvattu Hämeen ELY-keskuksen tarkkailusoiden keskimääräinen valuma.

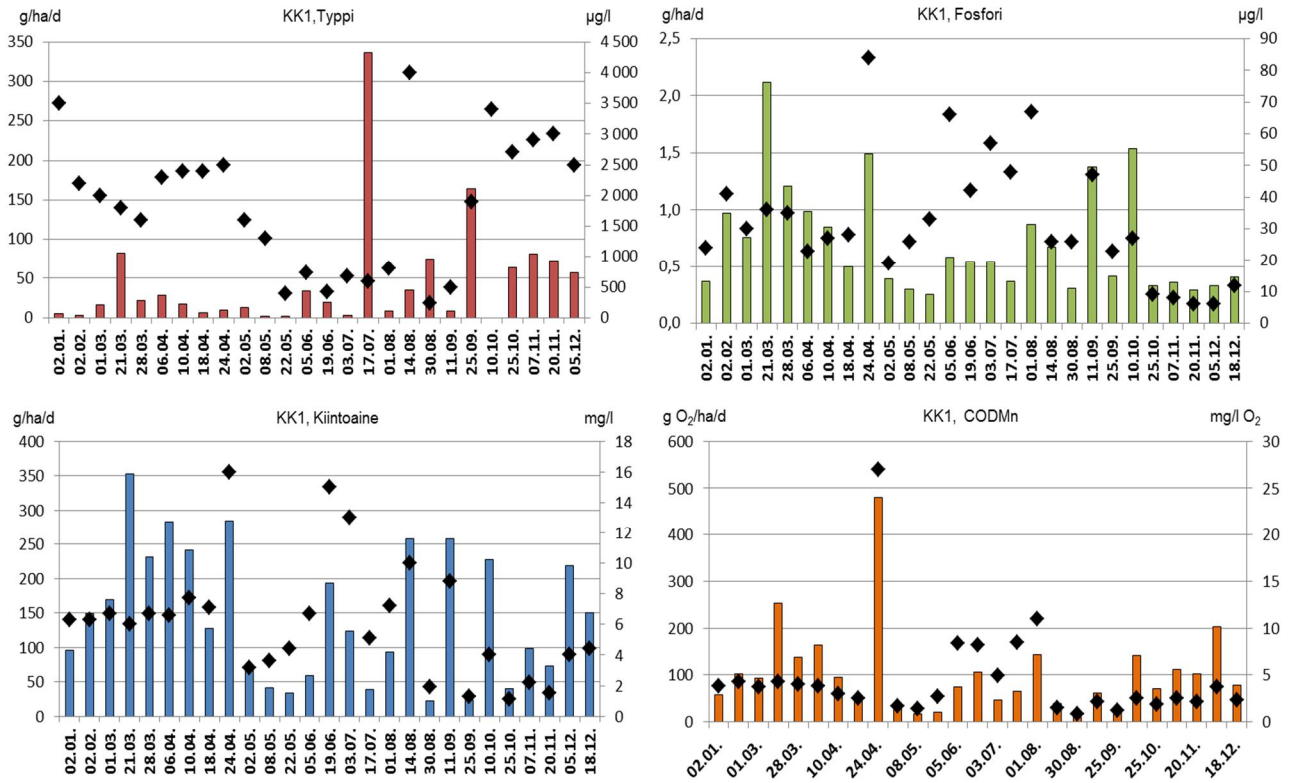
Laviassuon kasvillisuuskentältä purkautuvan veden kiintoaine-, fosfori ja humuspitoisuudet olivat suhteellisen alhaisia ja edellisvuosia pienempiä (taulukko 8.9). Typpipitoisuuksissa todettiin voimakasta vaihtelua. Alimmillaan pitoisuudet vastasivat luonnontasoa ja korkeimmillaan peltovesille ominaista tasoa. Keskimäärin pitoisuus kohosi hieman edellisvuodesta. Kentältä poistuva typpi oli suurimmaksi osaksi ammoniumtypen 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.

Kiintoaineen ja ravinteiden osalta brutto-ominaiskuormitus oli kemiallisen hapenkulutuksen osalta huomattavasti pienempää kuin Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueilla keskimäärin (taulukko 8.8). Myös kiintoaineen ominaiskuormitus oli pienempää kuin alueella keskimäärin. Ravinteiden osalta ominaiskuormitus oli sen sijaan suurempaa kuin Hämeen ELY-keskuksen alueella keskimäärin. Edellisvuoteen nähden kokonaiskuormitus kasvoi typen osalta, mutta kiintoaineen, fosforin ja humusaineiden osalta kuormitus laski.

Taulukko 8.8. Laviassuon kokonaiskuormitus vuosina 2014–2017 sekä Hämeen Ely-keskuksen alueella sijaitsevien Vapo Oy:n tuotantoalueiden keskiarvona vuonna 2017.

Laviassuo	Bruttohuuhtoutuma (keskiarvo) K.aine g/ha d	Kok.N g/ha d	Kok.P g/ha d	COD_{Mn} g O_2/ha d	Vuosikuormitus, brutto K.aine kg	Kok.N kg	Kok.P kg	COD_{Mn} kg O_2
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
2014	55	13	0,20	73	1445	280	5,8	4129
Keskimäärin vuonna 2017 HAMELY	176	33	0,64	481				



Kuva 8.6. Laviassuon ravinne-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-huuhtoumat (brutto) (pylväät) sekä –pitoisuudet (symbolit) kasvillisuuskentän alapuolella vuonna 2017.

Taulukko 8.9. Laviassuon valumavesien laatu kasvillisuuskentän ylä- ja alapuolella 1.11.2016–31.12.2017 sekä puhdistustehot laskettuna niille havaintokerroille, joilta tuloksia on samanaikaisesti sekä ylä- että alapuolelta.

Kohde:	Laviassuo, KK1	Tarkkailupisteiden valuma-alat:						Kuormittavat pinta-alat:																								
Vesien käsittely:	Kasvillisuuskenttä		Alapuoli	52,3	ha																											
Vesistöalue:	14.142 Myllyojan va		Yläpuoli	48,8	ha																											
Purkuvesistö:	Lemmonjoki-Ruotsalainen																															
Havainto-päivä	Kuormitus-jakso	Valuma q	Virtaama Q	Kiintoaine			Hehk.häviö		Kok.N			Kok.P			COD_{Mn}			pH		NH_4-N		NO_2 + NO_3-N		Liu PO_4-P		Rauta		Sähkönjoht.	
		jakso	Hetk.	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	red	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap	Yp	Ap
*) Poikkeusnäyte	pvm	l/skm^2	l/s	mg/l		%			µg/l		%	µg/l		%	mg/l O_2		%										mg/l		mS/m	
7.11.2016	1.11. - 14.11.	23,9	3,0	40	2,8	93	22		2900	3700	-28	14	11	21	5,3	2,6	51	6,2	4,6	2100	2700	650	790	<2	<2	12	1,7	26,0	33,0
21.11.2016	15.11. - 29.11.	53,5	44,3	8,5	3,0	65			7500	5000	33	14	13	7	7,6	3,5	54	3,6	4,2									51,9	34,6
7.12.2016	30.11. - 13.12.	24,6	10,4	8,0	3,9	51			3100	3900	-26	11	10	9	4,6	2,6	43	6,2	5,2									21,2	29,1
19.12.2016	14.12. - 31.12.	30,7	8,6	6,4	5,5	14			2400	2600	-8	20	24	-20	3,7	3,4	8	6,5	6,0	1700	2000	490	360	2,0	3,0	5,7	2	17,4	19,8
2.1.2017	1.1. - 17.1.	17,6	12,3	5,2	6,3	-21			3200	3500	-9	15	24	-60	6,1	3,8	38	6,5	5,6	2100	2500	850	810	3,0	<2	6,9	1,8	20,6	22,8
2.2.2017	18.1. - 15.2.	27,3	7,8	8,0	6,3	21			2000	2200	-10	17	41	-141	3,3	4,3	-30	6,6	6,2									17,6	19,7
1.3.2017	16.2. - 11.3.	29,3	10,4	14	6,7	52			1700	2000	-18	21	30	-43	4,0	3,7	8	6,3	6,2	760	1100	470	350	4,0	7,0	4,5	2,6	8,5	13,2
21.3.2017	12.3. - 24.3.	68,1	22,3	7,0	6,0	14			1800	1800	0	11	36	-227	4,5	4,3	4	6,4	5,8	1400	1300	320	260	3,0	13	6,7	2,8	16,4	14,0
28.3.2017	25.3. - 1.4.	39,9	35,9	8,7	6,7	23			1900	1600	16	18	35	-94	6,9	4,0	42	6,0	5,6									16,6	10,9
6.4.2017	2.4. - 8.4.	49,6	40,0	17	6,6	61			3300	2300	30	25	23	8	8,4	3,8	55	5,1	5,4	2400	1200	480	320	<2	4,0	8,4	2,2	21,2	15,4
10.4.2017	9.4. - 14.4.	36,3	22,3	15	7,7	49			3000	2400	20	16	27	-69	5,3	3,0	43	5,9	5,1									24,5	18,0
18.4.2017	15.4. - 21.4.	20,7	9,5	12	7,1	41			2400	2400	0	13	28	-115	3,0	2,5	17	6,3	5,1	2100	1900	370	230	<2	<2	8,9	2,3	23,3	23,4
24.4.2017	22.4. - 28.4.	20,5	10,4	73	16	78	62		4100	2500	39	180	84	53	31	27	13	7,0	6,5									11,1	7,5
2.5.2017	29.4. - 5.5.	24,0	10,4	10	3,2	68			3600	1600	56	7	19	-171	3,3	1,7	48	3,8	4,6	2400	1000	550	190	<2	<2	11	1	38,7	24,5
8.5.2017	6.5. - 15.5.	13,3	3,4	11	3,6	67			1800	1300	28	14	26	-86	3,4	1,4	59	6,4	4,3									21,6	26,8
22.5.2017	16.5. - 29.5.	9,0	3,0	13	4,4	66			1300	400	69	18	33	-83	3,5	2,7	23	6,4	4,5	900	16	260	10	<2	<2	6,6	1,2	20,4	23,1
5.6.2017	30.5. - 12.6.	10,2	5,0	13	6,7	48			1500	730	51	15	66	-340	3,9	8,4	-115	6,3	6,6									18,5	19,7
19.6.2017	13.6. - 26.6.	14,9	5,7	12	15	-25			1300	420	68	10	42	-320	4,1	8,2	-100	6,1	6,3									19,8	20,8
3.7.2017	27.6. - 10.7.	11,0	5,7	9,0	13	-44			1400	680	51	13	57	-338	4,2	4,9	-17	5,9	5,6	920	150	160	6,9	<2	<2	5,3	3,5	19,5	21,8
17.7.2017	11.7. - 24.7.	8,8	5,0	10	5,1	49			1000	590	41	11	48	-336	3,1	8,5	-174	6,2	6,4									19,2	19,5
1.8.2017	25.7. - 7.8.	15,1	2,2	11	7,2	35			920	800	13	9	67	-644	2,7	11	-307	6,0	6,8									18,2	17,6
14.8.2017	8.8. - 22.8.	29,9	16,0	12	10	17			3200	4000	-25	8	26	-225	3,1	1,5	52	3,4	3,5	3100	3900	400	<5	<2	<2	11	6,3	53,4	63,2
30.8.2017	23.8. - 5.9.	13,7	7,1	8,0	1,9	76			1300	240	82	7	26	-271	2,0	0,82	59	5,8	3,7									19,8	34,1
11.9.2017	6.9. - 18.9.	34,0	15,7	8,0	8,8	-10			3800	490	87	14	47	-236	4,1	2,1	49	4,0	3,9									35,5	26,0
25.9.2017	19.9. - 2.10.	20,9	10,4	6,4	1,3	80			2400	1900	21	23	23	0	2,9	1,2	59	5,1	3,6	1900	1700	410	54	<2	<2	5,4	2,1	25,3	42,5
10.10.2017	3.10. - 17.10.	65,9	44,3	6,2	4,0	35			4900	3400	31	5	27	-440	7,0	2,5	64	3,4	3,6									51,5	43,6
25.10.2017	18.10. - 31.10.	42,6	16,9	13	1,1	92			2400	2700	-13	14	9	36	5,7	1,9	67	5,8	3,7									25,9	36,0
7.11.2017	1.11. - 13.11.	51,9	38,0	8,5	2,2	74			3100	2900	6	6	8	-33	6,9	2,5	64	3,9	4,0	2700	2900	600	380	<2	<2	7,6	1,4	26,6	24,1
20.11.2017	14.11. - 27.11.	56,0	32,0	8,3	1,5	82			3100	3000	3	7	6	14	5,4	2,1	61	4,6	3,9									26,7	28,9
5.12.2017	28.11. - 11.12.	63,4	44,3	6,4	4,0	38			2600	2500	4	6	6	0	4,8	3,7	23	3,9	4,0									27,2	22,2
18.12.2017	12.12. - 31.12.	39,4	18,1	13	4,4	66			2600	2500	4	18	12	33	7,7	2,3	70	6,1	4,3	1800	1900	390	300	2,0	<2	15	2,1	30,0	26,2
Keskiarvo	**(n=27)**	**30,7**	**16,8**	**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**
Mediaani			10,4	10,0	6,3				2400	2000		14	27		4,1	3,0		6,0	5,1	2000	1500	405	260	1,0	1,0	2,2	2,2		22,8
Minimi			2,2	5,2	1,1				920	240		5	6		2,0	0,8		3,4	3,5	760	16	160	7	1,0	1,0	1,0	1,0		7,5
Maksimi			44,3	73	16				4900	4000		180	84		31	27		7,0	6,8	3100	3900	850	810	4,0	13	6,3	6,3		63,2
2016	(n=27)	24,6		10	8,4	19			2574	1771	31	15	72	-373	7,2	9,7	-35	5,3	5,7	5,3	5,7	5,3	5,7	5,3	5,7		4,3		4,1
2015	(n=26)	12,4		7,8	7,8	0			2323	1465	37	16	99	-521	9,2	16	-71	5,5	5,6	5,5	5,6	5,5	5,6	5,5	5,6	3,8	6,3		
2014	(n=3)	10,4		13	9,1	-7			2250	750	73	22	90	-517	14	15	-65	5,8	5,9	5,8	5,9	5,8	5,9	5,8	5,9	5,6	4,9		

8.2.1.2 Vesistötarkkailu

Vesistötarkkailun havaintopaikat sijaitsevat purkuojassa, Lemmonjoessa, Myllyojassa sekä Nyynäistenlahdessa 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 Nyynästenl. eteläosa	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6781799-444780	Heinola
V5 Nyynästenlahti 015	14.141 Ruotsalaisen la	273,7	6782664-444563	Heinola

Laviassuon laskuojan vesi oli vuonna 2017 aiempaan tapaan hapanta ja erittäin typpi- ja rautapitoista (taulukko 8.11). Ojan ammoniumtyppipitoisuus oli voimakkaasti koholla ja lievästi kuivatusveden pitoisuutta korkeampi. Vedessä oli selvä humusleima ja lisäksi vesi oli sameaa. Keskimääräinen fosforipitoisuus on ylirehevien vesien tasoa. Veden sähkönjohtavuus oli korkea ja kasvillisuuskentältä lähtevää vettä korkeampi. Laviassuon itäpuolella sijaitsevalta Kuusakoski Oy:n suljetulta kaatopaikalta tulevilla vesillä saattaa olla myös vaikutusta laskuojan veden laatuun.

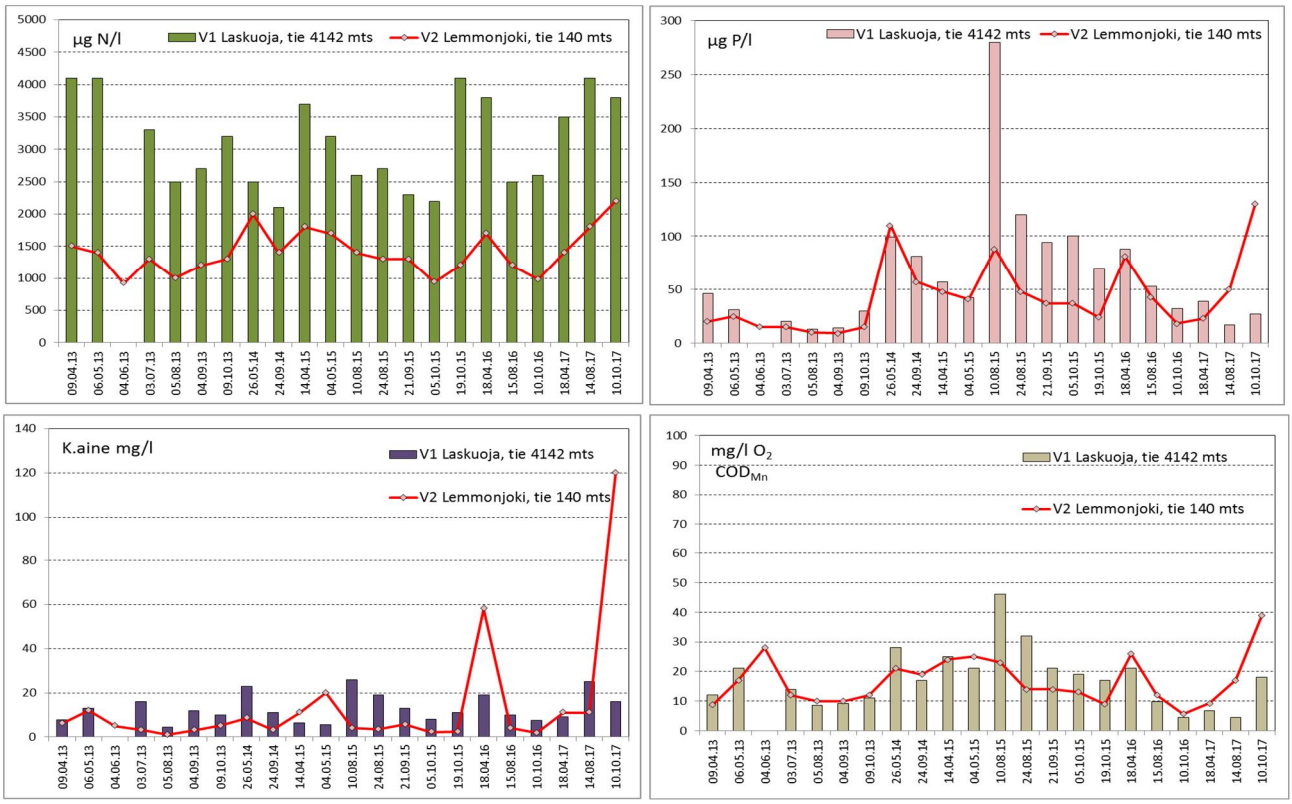
Lemmonjoen veden laatu oli vuonna 2017 aiempaan tapaan hieman parempi kuin laskuojassa, joskin fosforipitoisuus oli ajoittain korkeampi ja veden humusleima hieman selvempi (taulukko 8.11, kuva 8.7). Vesi oli lievästi sameaa tai sameaa, ravinteikasta, rautapitoista ja happamuudeltaan neutraalia tai lievästi hapanta. Sähkönjohtavuus oli lievästi koholla, mutta alhaisempi kuin laskuojassa. Syksyllä Lemmonjoen vesi oli voimakkaasti samentunutta.

Myllyojassa lähellä Nyynäistenlahtea vedenlaatu oli keväällä ja syksyllä lievästi heikompi kuin Lemmonjoessa (taulukko 8.11). Loppukesällä veden laatu oli Lemmonjokeen nähden hieman parempi.

Nyynäistenlahden pintavesi oli molemmissa havaintopaikoissa aiempaan tapaan kirkasta, väritöntä ja vähäravinteista (taulukko 8.12). Veden sähkönjohtavuus oli normaali, rautapitoisuus alhainen, eikä ammoniumtyppeä esiintynyt. Sekä maaliskuussa että heinäkuussa 2017 happea riitti hyvin koko vesipatsaassa molemmilla havaintopaikoilla.

Taulukko 8.11. Laviassuon virtavesitarkkailuasemien veden laatu vuosina 2013–2017 keskiarvoina.

Laviassuo	Lt. °C	*Sameus FNU	*Kiintoaine 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	*LiPO4 µg/l	*Fe µg/l
V1 Laskuoja, tie 4142 mts													
18.04.2017	3,8	13	9	47,3	6,1	6,8	100	3500			39		4400
14.08.2017	16,2	33	25	69,8	4,4	4,4	76	4100	8	4100	17	2	7900
10.10.2017	8,4	22	16	53,8	5,5	18	190	3800			27		6500
Keskiarvo 2017	9,47	23	17	57	5	10	122	3800	8	4100	28	2	6267
- minimi - 17	3,8	13	9	47	4	4	76	3500			17		4400
- maksimi - 17	16,2	33	25	70	6	18	190	4100			39		7900
2013 - 2016 (n = 18-3)													
Keskiarvo	10,2	24	12	58,1	6,4	19	230	3011	13	2207	71	51	6411
- minimi	0,0	7	5	38,9	5,9	4	91	2100	5	360	13	10	2400
- maksimi	18,9	37	26	99,3	6,9	46	530	4100	26	3800	280	110	15000
V2 Lemmonjoki, tie 140 mts													
18.04.2017	1,7	7	11	14,7	7,1	9,3	86	1400			23		1700
14.08.2017	14,2	12	11	29,6	6,7	17	180	1800	450	890	50	11	3800
10.10.2017	8,5	42	120	18,4	6,3	39	270	2200			130		5300
Keskiarvo 2017	8,1	20	47	21	7	22	179	1800	450	890	68	11	3600
- minimi - 17	1,7	7	11	15	6	9	86	1400			23		1700
- maksimi - 17	14,2	42	120	30	7	39	270	2200			130		5300
2013 - 2016 (n = 19-3)													
Keskiarvo	9,0	10	8	20,8	7,2	16	140	1344	647	269	39	21	2215
- minimi	0,0	4	1	12,4	6,8	6	64	920	570	31	9	13	880
- maksimi	19,1	21	58	31,7	7,4	28	240	2000	790	790	110	35	4600
V3 Myllyoja, tie 15002 mts													
18.04.2017	1,6	7	16	14,2	7	11	99	1500			25		1800
14.08.2017	13,8	11	14	21,6	6,9	17	170	1300	620	260	36	11	2800
10.10.2017	8,5	58	150	14,9	6,5	42	250	2300			180		7500
Keskiarvo 2017	7,97	25	60	17	7	23	173	1700	620	260	80	11	4033
- minimi - 17	1,6	7	14	14	7	11	99	1300			25		1800
- maksimi - 17	13,8	58	150	22	7	42	250	2300			180		7500
2013 - 2016 (n = 19-3)													
Keskiarvo	9,3	10	11	18,6	6,9	16	132	1481	757	307	60	14	2542
- minimi	0,0	3	2	11,2	6,3	5	63	900	650	36	14	10	1100
- maksimi	19,5	39	99	24,0	7,3	32	280	3400	900	2300	230	20	12000



Kuva 8.7. Laviassuon laskuojan ja Lemmonjoen ravinne, humus- ja kiintoainepitoisuudet vuosina 2013–2017.

Teoreettisten laskelmien mukaan Laviassuon kuivatusvesien aiheuttamat pitoisuuslisäykset Myllyojan valuma-alueella olivat vuosien 2008–2017 keskivirtaamalla (350 l/s, WSFS-Vemala) laskettuna vuoden 2017 bruttokuormituksella vähäiset (kok.P 1,2 µg/l, kok.N 104 µg/l, COD_{Mn} 0,2 mg/l O_2 ja kiintoaine 0,2 mg/l). Typpipitoisuutta kohottavat vaikutukset ovat selvimpiä, mutta on huomattava, että bruttokuormituksessa on mukana myös luonnon taustapitoisuus. Laviassuon turvetuotantoalueelta tuleva bruttokuormitus muodostaa 8,3 % valuma-alueella muodostuvasta kokonaiskuormituksesta. Kiintoaine- ja fosforikuormituksen osuus jää alle 1,5 %.

Taulukko 8.12. Nyynästenlahden veden laatu vuosina 2013–2017 keskiarvoina.

Laviassuo	Lt.	*Sameus	*Happi	Hapen kyl.	*Kiintoaine	*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 O2	mg/l Pt	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l
V4 Nyynästenl. eteläosa																
01.03.2017	1	0,5	13,6	95	1,0	6,3		7,2	6	26	560			7		59
17.07.2017	17,4	1,3	9,2	97	2,0	6,5	3,0	7,3	6	25	400	140	9	8	2	120
Keskiarvo 2017	9,2	0,9	11,4	96	1,5	6,4	3,0	7,3	5,9	25,5	480	140	9	8	2	89,5
2013 - 2016 (n = 8-4)																
Keskiarvo	10,0	0,9	11,4	95	1,2	6,5	2	7,2	7	33	555	183	22	7	2	89
- minimi	0,4	0,4	8,8	88	1,0	5,9	1	7,1	6	26	460	160	6	4	2	46
- maksimi	20,9	2,2	13,6	102	1,8	7,1	4	7,4	8	40	640	190	72	13	2	120
V5 Nyynästenlahti 015																
01.03.2017	1	0,4	14,2	100	1,0	6,5		7,3	7	26	580			9		48
17.07.2017	18,5	0,9	9,2	99	1,5	6,4	2,3	7,4	6	23	390	130	9	6	2	87
Keskiarvo 2017	9,75	0,7	11,7	100	1,3	6,5	2,3	7,4	6,2	24,5	485	130	9	8	2	67,5
2013 - 2016 (n = 9-5)																
Keskiarvo	10,9	1,0	10,8	94	1,2	6,4	3	7,2	7	32	544	180	19	7	2	71
- minimi	0,4	0,4	8,4	87	1,0	5,9	2	6,9	6	27	460	160	8	4	2	42
- maksimi	21,6	3,6	13,2	106	1,6	7,0	5	7,4	8	35	650	190	51	11	2	100

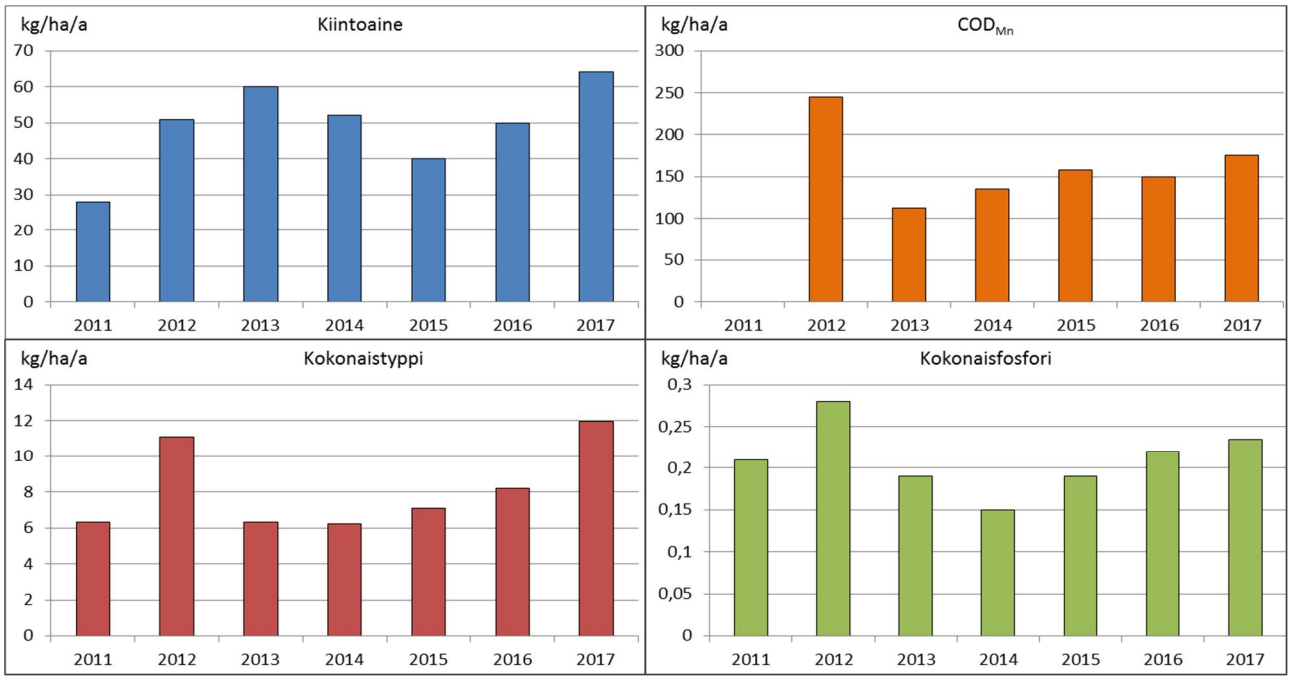
9. Yhteenveto

Läntisen Suomen kuormitustarkkailuun kuului Hämeen ELY-keskuksen alueelta vuoden 2017 lopulla 11 Vapo Oy:n turvetuotantoaluetta, joilla sijaitsevien laskennallisten tuotantoalueiden määrä oli 13 kpl (liite 5). Tuotannossa ollut ala oli 609 ha. Levossa oli 27 ha, valmistelussa 4 ha ja tuotannosta on poistunut 55 ha (taulukko 9.1). Suurin yksittäinen tuotantoalue oli Röyhynsuo Janakkalassa (tuotannossa 125 ha). Pinta-alan osalta pienin turvetuotantoalue oli Letkunsuo (17 ha) Ypäjällä.

Tuotantoalueiden kuormittavalta 695 ha pinta-alalta tuleva bruttovuosikuormitus oli seuraava: kiintoaine 55.913 kg, kokonaistyppi 11.604 kg, kokonaisfosfori 212 kg ja orgaanisen aineksen määrää epäsuorasti kuvaava kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn} 186.953 kg O_2. Pinta-alaan suhteutettuna Kiintoaineen ja typen ominaiskuormitukset (kg/ha d) kasvoivat edellisvuosien tasosta. Myös fosfori- ja COD_{Mn}-kuormituksen taso oli keskimääräistä korkeampi (kuva 9.1).

Taulukko 9.1. Hämeen ELY-keskuksen alueella toimivien turvetuotantoalueiden pinta-alat ja kuormitus vuosina 2011–2017.

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



Kuva 9.1. Hämeen ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueiden keskimääräiset brutto-ominaiskuormitukset (kg/ha a) vuosina 2011–2017.

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
Hanna Alajoki	Vesistötutkija
Marika Paakkinen	Vesistötutkija
Riina Ruususaari	Tutkimusassistentti
Kaisa Valkonen	Vesistötutkija
Lauri Sillantaus	Tutkimusassistentti

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 ominaiskuormitusselvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Moniste, 99s + liitteet.

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

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

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

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

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

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

Turvetuotannon käsitteitä ja terminologiaa

Soiden tyypityksiin, 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 jälkikäyttöön 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, syyslokakuu ja joulu-helmikuu), mutta lupaehdoista riippuen näytteenottoväli voi olla myös esimerkiksi kerran kuukaudessa.

Valunta

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

Virtaama ja valuma

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

Ylivuotokenttä

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

Ympäristölupa

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

Ympärivuotinen tarkkailu

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

YVA

YVA-prosessin aikana selvitetään toiminnan erilaisia ympäristövaikutuksia.

Veden laatuun liittyviä muuttujia

Sameus (FTU/FNU)

Sameudella tarkoitetaan veden läpinäkyvyyden heikkenemistä, mikä johtuu vedessä olevien partikkelien vaikutuksesta. Tällaisia partikkeleita ovat mm. kasvi- ja eläinplankton sekä erityisesti 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 hiukkasmaista kiinteää orgaanista tai epäorgaanista ainesta. Kiintoaine voi siten koostua mineraalimaa-aineksista (mm. sora, savi, hiekka) tai eloperäisistä aineksista, kuten levistä ja hajoavasta kasvillisuusaineksesta. Turve kuuluu hajoavaan kasvillisuusaineksen. 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 O_2/l) sekä suhteellisena pitoisuutena, kyllästysprosentteina (kyll. %). Kyllästysprosentilla tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voisi enintään sisältää. Mitä lämpimämpää vesi on, sitä vähemmän se voi sisältää happea.

Rehevöitymisen seurauksena vesistöjen pohjalle kertyy enemmän kasvi- ja leväaineista, jotka kuluttavat hajotessaan vesistön 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 O_2. 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 (NH_4-N) µg/l

Ammonium on typen epäorgaaninen yhdiste. Vesistössä ammoniumtyppi hapettuu nitraatiksi, ja samalla kuluu happea alentaen samalla veden pH-arvoa. Ammoniumtyppi on suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa, ja siten pitoisuudet pienenevät levien runsastuessa. Turvetuotannon kuivatusvedet sisältävät typpiyhdisteitä, 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 typellä. 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 (PO_4-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 rehevyystason 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 2017.

KVVY Tutkimus Oy, FINAS akkredioitu testauslaaboratorio T064
*) akkreditoitu määritys. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pydettäessä.

NäytePvm	TutkOhj	HavPaik	Hav.paikan nimi	Tuotantosuo	ELY-keskus	Syv. m	Näytt.ottaja	Klo	Virt. m3/s	Lämpöti	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*K-aine mg/l	*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	*PO4-P µg/l	*LiPO4 045 µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l
18.4.2017	VAPOHAM	V1	14,142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviassuo	Hamely	1	v.suhonen	12:20	0,01	3,8			13,0	47,3	87,0	6,1	9,2			100	6,8	3500			39			4400	67
14.8.2017	VAPOHAM	V1	14,142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviassuo	Hamely	0,1	Alu	10:50	0,04	16,2			33,0	69,8	90,0	4,4	25,0	9	16	76	4,4	4100	4100	8,2	17		<2	7900	180
10.10.2017	VAPOHAM	V1	14,142 Laskuoja, tie 4142 mts	Laviassuo	Hamely	0,1	Alu	10:30	0,2	8,4			22,0	53,8	58,0	5,5	16,0			190	18	3800			27			6500	48
18.4.2017	VAPOHAM	V2	14,142 Lemmonjoki,tie 140 mts	Laviassuo	Hamely	1	v.suhonen	12:00	~1	1,7			7,4	14,7	20,0	7,1	11,0			86	9,3	1400			23			1700	18
14.8.2017	VAPOHAM	V2	14,142 Lemmonjoki,tie 140 mts	Laviassuo	Hamely	0,1	Alu	10:35	0,13	14,2			12,0	29,6	34,0	6,7	11,0			180	17	1800	890	450	50		11	3800	68
10.10.2017	VAPOHAM	V2	14,142 Lemmonjoki,tie 140 mts	Laviassuo	Hamely	0,2	Alu	10:10	0,7	8,5			42,0	18,4	19,0	6,3	120,0	98	21	270	39	2200			130			5300	14
18.4.2017	VAPOHAM	V3	14,141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviassuo	Hamely	1	v.suhonen	11:30	~2	1,6			7,3	14,2	20,0	7,0	16,0			99	11	1500			25			1800	15
14.8.2017	VAPOHAM	V3	14,141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviassuo	Hamely	0,5	Alu	10:20		13,8			11,0	21,6	28,0	6,9	14,0			170	17	1300	260	620	36		11	2800	32
10.10.2017	VAPOHAM	V3	14,141 Myllyoja, tie15002 mts	Laviassuo	Hamely	0,5	Alu	10:00		8,5			58,0	14,9	15,0	6,5	150,0	120	25	250	42	2300			180			7500	13
18.4.2017	VAPOHAM	V9	18,056 Varsaoja 0,3	Hirvisuo	Hamely	1	v.suhonen	15:00	~3	3,0			14,0	8,0		6,7	18,0			96	12	1700			36			1500	
14.8.2017	VAPOHAM	V9	18,056 Varsaoja 0,3	Hirvisuo	Hamely	0,4	Alu	15:25		14,8			29,0	7,8		6,6	13,0			280	36	1700	17	670	66		26	2700	
10.10.2017	VAPOHAM	V9	18,056 Varsaoja 0,3	Hirvisuo	Hamely	0,6	Alu	13:25		8,6			28,0	8,9		6,4	21,0	16	5,1	250	35	3200			120			2200	
18.4.2017	VAPOHAM	V10	18,056 Varsaoja yp, 2,4	Hirvisuo	Hamely	1	v.suhonen	15:30	~0,5	3,4			13,0	8,0		6,7	15,0			99	13	1700			33			1300	
14.8.2017	VAPOHAM	V10	18,056 Varsaoja yp, 2,4	Hirvisuo	Hamely	0,3	Alu	15:10	P	13,7			30,0	7,7		6,6	15,0			290	38	1800	18	740	65		26	2700	
10.10.2017	VAPOHAM	V10	18,056 Varsaoja yp, 2,4	Hirvisuo	Hamely	0,5	Alu	13:40	P	8,4			25,0	9,4		6,3	17,0			240	36	3600			100			1900	
19.4.2017	VAPOHAM	V12	27,043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	Hamely	0,1	v.suhonen	12:15	~0,02	1,0			8,7	6,8		6,7	6,2			170	20	1500			41			2000	
16.8.2017	VAPOHAM	V12	27,043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	Hamely	1	KRe	11:37	0,004	13,4			24,0	8,7		7,1	20,0	12	7,3	310	31	1100	31	520	110		59	6000	
9.10.2017	VAPOHAM	V12	27,043 Kytöniitynoja, Tammela	Koivansuo	Hamely	1	ML	14:45	0,08	8,6			90,0	8,0		6,5	46,0	37	9	470	44	2500			170			6700	
11.4.2017	VAPOHAM	V13	35,811 Puujoki yläpuoli	Röyhynsuo	Hamely	1	v.suhonen	8:00		2,8			22,0	16,1		7,0	15,0			100	11	6200			77			1600	
14.8.2017	VAPOHAM	V13	35,811 Puujoki yläpuoli	Röyhynsuo	Hamely	1	KRe	11:22		19,0			6,5	11,5		6,9	5,0			120	15	1300	30	640	50		17	890	
10.10.2017	VAPOHAM	V13	35,811 Puujoki yläpuoli	Röyhynsuo	Hamely	1	ASU	12:04		P			33,0	17,7		6,9	20,0	15	4,7	150	18	4600			84			2000	
11.4.2017	VAPOHAM	V14	35,811 Välijoki, alapuoli	Röyhynsuo	Hamely	1	v.suhonen	9:30		2,6			23,0	16,0		6,9	14,0			100	11	5900			78			1600	
14.8.2017	VAPOHAM	V14	35,811 Välijoki, alapuoli	Röyhynsuo	Hamely	1	KRe	10:56		19,0			5,5	11,5		6,9	4,2			110	14	1200	35	560	54		16	820	
10.10.2017	VAPOHAM	V14	35,811 Välijoki, alapuoli	Röyhynsuo	Hamely	1	ASU	11:30		P			24,0	16,9		6,9	13,0			130	17	3500			76			1700	
20.4.2017	VAPOHAM	V17	35,923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	Hamely	1	MN	12:40	0,015	2,0			25,0	15,4		7,5	15,0			66	7,5	1900			71			2100	
29.8.2017	VAPOHAM	V17	35,923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	Hamely	0,1	Alu	12:55		8,9			16,0	19,8		7,8	6,8			140	11	610	23	250	100		58	2700	
9.10.2017	VAPOHAM	V17	35,923 Alhonoja 0,6	Varsansuo	Hamely	1	ML	15:40	0,1	9,0			240,0	15,7		6,9	91,0	73	18	750	31	5100			490			4400	
20.4.2017	VAPOHAM	V18	35,923 Varsanoja 2	Varsansuo	Hamely	1	MN	13:40	0,01	3,8			22,0	9,3		7,0	11,0			100	13	1700			53			2000	
29.8.2017	VAPOHAM	V18	35,923 Varsanoja 2	Varsansuo	Hamely	0,1	Alu	12:35	0,002	9,5			23,0	8,1		6,6	20,0	13	7	270	25	820	82	110	110		42	4400	
9.10.2017	VAPOHAM	V18	35,923 Varsanoja 2	Varsansuo	Hamely	1	ML	15:50	0,03	8,7			180,0	12,3		6,5	77,0	63	13	640	33	4400			330			9200	
20.4.2017	VAPOHAM	V19	35,924 Haaranoja	Letkunsuo	Hamely	1	MN	15:30	0,06	3,7			13,0	9,9		7,0	6,6			140	17	1200			43			1700	
16.8.2017	VAPOHAM	V19	35,924 Haaranoja	Letkunsuo	Hamely	1	KRe	14:48		14,4			16,0	6,7		6,4	11,0			430	51	1000	20	120	97		37	3800	
9.10.2017	VAPOHAM	V19	35,924 Haaranoja	Letkunsuo	Hamely	1	ML	17:10		8,7			160,0	10,2		6,7	57,0	47	10	630	40	2600			280			4600	
20.4.2017	VAPOHAM	V20	35,924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	Hamely	1	MN	15:25	0,12	4,0			19,0	11,4		7,2	10,0			170	14	1500			56			1800	
16.8.2017	VAPOHAM	V20	35,924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	Hamely	1	KRe	14:35		15,0			38,0	9,1		6,9	18,0			350	40	1100	18	160	170		70	4300	
9.10.2017	VAPOHAM	V20	35,924 Ypäjoki 0,2	Letkunsuo	Hamely	1	ML	17:00		8,7			160,0	14,0		6,9	63,0	53	11	530	27	3200			310			8300	
26.4.2017	VAPOHAM	V22	35,937 Oksjoki 1,6	Okssuo	Hamely	0,1	EH	11:30	0,2	4,4			2,8	5,7		6,6	3,6			120	15	560			22			810	
14.8.2017	VAPOHAM	V22	35,937 Oksjoki 1,6	Okssuo	Hamely	1	EH	10:15	0,08	14,0			2,4	7,9		6,6	2,6			230	39	740	23	61	31		6	2900	
9.10.2017	VAPOHAM	V22	35,937 Oksjoki 1,6	Okssuo	Hamely	1	ML	12:55	0,25	8,2			6,8	6,7		5,9	11,0			330	62	1600			49			1700	
26.4.2017	VAPOHAM	V23	35,937 Oksjoki 1,9	Okssuo	Hamely	0,1	EH	11:50	0,2	3,2			2,4	5,8		6,6	3,6			110	13	480			17			610	
14.8.2017	VAPOHAM	V23	35,937 Oksjoki 1,9	Okssuo	Hamely	1	EH	10:20	0,075	13,8			2,2	8,1		6,7	2,4			180	31	650	15	62	24		4	880	
9.10.2017	VAPOHAM	V23	35,937 Oksjoki 1,9	Okssuo	Hamely	1	ML	12:40	0,2	8,2			6,5	7,2		5,8	12,0			310	58	1300			39			1400	
3.5.2017	VAPOHAM	V24	35,964 Letonoja 0,1	Letonsuo	Hamely	1	MN	12:45	0,05	5,0			28,0	14,9		7,1	14,0			180	16	2200			95			2900	
29.8.2017	VAPOHAM	V24	35,964 Letonoja 0,1	Letonsuo	Hamely	0,1	Alu	8:35	0,055	7,7			23,0	22,2		7,6	14,0			150	12	1400	90	590	140		55	2800	
9.10.2017	VAPOHAM	V24	35,964 Letonoja 0,1	Letonsuo	Hamely	1	ASU	12:19	0,3	8,6			74,0	13,0		6,7	33,0	26	7,2	380	32	2300			270			5500	
3.5.2017	VAPOHAM	V25	35,964 Koijoki 5,4	Letonsuo	Hamely	1	MN	12:20	0,1	5,4			25,0	11,4		6,9	17,0			200	19	1800			73			2900	
29.8.2017	VAPOHAM	V25	35,964 Koijoki 5,4	Letonsuo	Hamely	0,1	Alu	9:00		8,8			16,0	12,8		7,1	7,8			210	20	930	27	260	80		32	2800	
9.10.2017	VAPOHAM	V25	35,964 Koijoki 5,4	Letonsuo	Hamely	1	ASU	12:04	2,5	8,2			78,0	9,7		6,6	33,0	26	7,3	420	39	2000			200			4800	
11.5.2017	VAPOHAM	V28	35,985 Kauhaoja	Rinnansuo	Hamely	1	EH	14:10	0,04	4,5			1,7	4,5		6,2	2,0			210	26	770			21			1300	
14.8.2017	VAPOHAM	V28	35,985 Kauhaoja	Rinnansuo	Hamely	1	EH	11:20	0,015	12,9			4,7	5,8		6,5	4,1			230	28	570	25	96	31		10	2400	
23.10.2017	VAPOHAM	V28	35,985 Kauhaoja	Rinnansuo	Hamely	1	Ville Suhonen		0,05	4,0			2,7	4,7		5,3	2,5			350	52	1000			26			2900	
11.5.2017	VAPOHAM	V29	35,985 Tammenoja	Rinnansuo	Hamely	1	EH	14:25	0,035	5,6			2,1	4,0		6,0	4,5			200	25	740			25			1500	
14.8.2017	VAPOHAM	V29	35,985 Tammenoja	Rinnansuo	Hamely	1	EH	14:15	0,012	13,2			3,6	6,2		5,9	3,9			170	15	400	43	38	21		5	2200	
23.10.2017	VAPOHAM	V29	35,985 Tammenoja	Rinnansuo	Hamely	1	Ville Suhonen		0,02	3,6			4,1	4,5		5,3	3,2			350	48	1000			25			3600	
11.5.2017	VAPOHAM	V30	35,985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	Hamely	1	EH	15:15	0,016	8,2			2,4	3,2		5,9	7,0			250	33	1000			35			1700	
14.8.2017	VAPOHAM	V30	35,985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	Hamely	1	EH	12:50	0,007	15,8			2,4	3,4		6,0	2,3			290	28	570	13	43	29		7	2700	
23.10.2017	VAPOHAM	V30	35,985 Tammenoja Rinnansuon yp	Rinnansuo	Hamely	1	Ville Suhonen		0,003	4,0			2,0	4,0		5,0	1,4			380	57	980			28			2700	
16.10.2017	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi		Hamely	1	Alu	14:00		7,7	5,5	46	2,3	7,6		5,0	2,0			540	88	1700	49	550	62	31		2000	
23.11.2017	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi		Hamely	1	Alu	9:45		1,6	9,8	70	1,8	7,2		5,5	1,5			380	53	1500	71	670	47	25		1600	

LIITE 4. Vapo Oy:n Hämeen ELY-keskuksen järvien veden laatu vuonna 2017.

KVVY Tutkimus Oy, FINAS akkredioitu testauslaaboratorio T064
*) akkreditoitu määritys. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pydettäessä.

NäytePvm	TutkOhj	HavPaik	Hav.paikan nimi	Näytt.ottaja	Klo	Kok.syv.	NS	Syv	Lt	*Happi	Kyll.%	*Sameus	*K.aine	*S.joht.	*pH	*Väri	*KHT	*Kok.N	*$NO_{2/3}$-N	*NH_4-N	*Kok.P	*$LiPO_4$ 045	*PO4-P	*Fe	*Klorof	Haju
						m	m	m	°C	mg/l	%	FNU	mg/l	mS/m		mg/l Pt	mg/l O2	µg/l	µg/l N	µg/l N	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/m3	
01.03.2017	VAPOHAM	V4	14,141 Nyynäistenl, eteläosa	v.suhonen	13:00	4,0	1,0	1,0	1,0	13,6	95	0,46	<1	6,3	7,2	26	5,9	560			7			59		
01.03.2017	VAPOHAM	V4						3,0	1,0	13,4	94	0,23		6,3	7,2	25	5,8	530			6			51		
01.03.2017	VAPOHAM	V5	14,141 Nyynäistenlahti 015	v.suhonen	14:30	10,0	2,0	1,0	1,0	14,2	100	0,38	<1	6,5	7,3	26	6,5	580			9			48		
01.03.2017	VAPOHAM	V5						5,0	1,6	13,2	94	0,28		6,4	7,2	25	6,2	540			6			52		
01.03.2017	VAPOHAM	V5						9,5	3,0	8,9	66	2,9		13,6	6,7	55	7,3	1000			14			840		
01.03.2017	VAPOHAM	V6	14,821 Jääsjärvi Hakosaari 015	v.suhonen	10:00	2,0	0,5	1,0	2,5	12,7	93	0,38	<1	5,6	6,8	14	3,7	380			8			32		
01.03.2017	VAPOHAM	V8	18,056 Hahmajärvi	v.suhonen	17:00	7,0	1,5	1,0	1,5	10,3	73	2,7	1,6	9,5	6,9	73	10	1900			29			590		
01.03.2017	VAPOHAM	V8						3,5	2,3	7,4	54	4,2		10,0	6,7	78	10	2200			32			720		
01.03.2017	VAPOHAM	V8						6,0	3,0	5,6	42	6,2		10,7	6,6	91	11	2800			40			790		
02.03.2017	VAPOHAM	V15	35,885 Veittijärvi, länsipää	v.suhonen	14:30	10,0	0,5	1,0	1,4	7,6	54	4	2,3	5,8	6,5	200	20	980			17			2200		
02.03.2017	VAPOHAM	V15						5,0	2,4	6,4	47	4,7		5,9	6,4	200	21	960			19			2100		
02.03.2017	VAPOHAM	V15						9,0	3,2	5,4	41	4,4		5,8	6,4	200	21	910			17			2400		
02.03.2017	VAPOHAM	V16	35,885 Väärälampi, keskiosa	v.suhonen	15:10	3,0	0,5	1,0	1,3	5,8	41	2,8	2,9	5,2	6,2	190	24	1400			15			1800		
02.03.2017	VAPOHAM	V16						2,5	2,3	4,4	32	1,7		5,2	6,0	240	29	1300			16			1800		
13.03.2017	VAPOHAM	V11	27,043 Koivanlammi, Tammela	EH	11:00	4,5	0,8	1,0	2,1	<0,2	<1	13	7,1	4,1	5,9	400	36	1300			44			7400		
13.03.2017	VAPOHAM	V11						3,5	3,7	<0,2	<1	18		6,0	6,1	530	38	1500			79			15000		
13.03.2017	VAPOHAM	V21	35,933 Pehkijärvi, Veneniemennokka	EH	15:00	2,3	1,3	1,0	1,7	7,6	55	4,2	3	7,5	6,5	120	17	920			43			1600		
13.03.2017	VAPOHAM	V26	35,982 Liesjärvi, Pillistönnokka	EH	10:00	3,0	2,0	1,0	2,2	11,0	80	0,52	<1	5,0	6,4	85	14	600			14			720		
13.03.2017	VAPOHAM	V26						2,0	2,7	10,6	78	0,43		5,0	6,4	82	14	550			13			600		
13.03.2017	VAPOHAM	V27	35,985 Kauhajärvi	EH	9:00	5,2	0,9	1,0	2,0	7,8	56	1,1	<1	3,8	5,7	300	36	890			29			2500		
13.03.2017	VAPOHAM	V27						3,0	2,1	3,9	28	1,4		3,9	5,7	300	36	810			28			2500		
13.03.2017	VAPOHAM	V27						4,5	3,3	2,8	21	2		4,0	5,6	310	39	850			29			2700		
17.07.2017	VAPOHAM	V4	14,141 Nyynäistenl, eteläosa	KRe	13:55	3,8	2,1	1,0	17,4	9,2	97	1,3	2	6,5	7,3	25	5,8	400	140	9	8	<2		120		
17.07.2017	VAPOHAM	V4						3,0	17,1	9,4	98	2,1		6,4	7,3	25	5,8	380			7			170		
17.07.2017	VAPOHAM	V4						0-2,0																	3	
17.07.2017	VAPOHAM	V5	14,141 Nyynäistenlahti 015	KRe	14:20	10,1	2,5	1,0	18,5	9,2	99	0,92	1,5	6,4	7,4	23	5,8	390	130	9	6	<2		87		
17.07.2017	VAPOHAM	V5						5,0	17,6	9,4	98	1		6,4	7,4	24	5,7	370			6			97		
17.07.2017	VAPOHAM	V5						9,5	13,5	7,7	74	1,1		6,5	6,9	24	5,7	410			5			110		
17.07.2017	VAPOHAM	V5						0-2,0																	2,3	
01.08.2017	VAPOHAM	V21	35,933 Pehkijärvi, Veneniemennokka	MN	14:15	2,2	0,9	1,0	20,5	7,1	79	4,4	5,6	6,2	7,0	150	19	540	<5	10	45	3		1800		
01.08.2017	VAPOHAM	V21						0-1,5																	23	
01.08.2017	VAPOHAM	V8	18,056 Hahmajärvi	V.Suhonen		6,7	1,2	1,0	20,5	9,3	100	5	5,6	8,7	7,8	58	9,6	970	490	17	25	<2		350		
01.08.2017	VAPOHAM	V8						3,5	19,0	6,4	69	5,5		8,8	7,1	58	9,4	1100			30			430		
01.08.2017	VAPOHAM	V8						6,0	14,0	<0,2	2	13		9,7	6,7	84	11	1000			30			1300		
01.08.2017	VAPOHAM	V8						0-2,0																	22	
14.08.2017	VAPOHAM	V15	35,885 Veittijärvi, länsipää	KRe	14:55	8,2	0,9	1,0	18,6	7,2	77	1,7	2,6	5,0	6,9	180	21	670	140	38	14	<2		1500		
14.08.2017	VAPOHAM	V15						5,0	8,6	0,4	4	24		5,4	6,3	220	17	470			11			4000		
14.08.2017	VAPOHAM	V15						7,5	7,1	0,4	3	46		5,7	6,3	310	19	590			12			6700		
14.08.2017	VAPOHAM	V15						0-2,0																	27	
14.08.2017	VAPOHAM	V16	35,885 Väärälampi, keskiosa	KRe	13:45	3,2	0,5	1,0	16,4	4,8	49	2,9	4	4,4	6,2	360	49	1100	140	190	15	<2		2100		
14.08.2017	VAPOHAM	V16						2,5	12,7	<0,2	<1	30		4,5	6,1	490	46	910			12			6500		
14.08.2017	VAPOHAM	V16						0-2,0																	19	
14.08.2017	VAPOHAM	V27	35,985 Kauhajärvi	EH	13:30	5,3	1,0	1,0	19,3	6,6	72	2,7	5,9	3,5	6,2	290	35	680	25	45	33	6		2600		
14.08.2017	VAPOHAM	V27						3,0	15,6	1,0	10	3,7		3,7	5,8	320	37	680			39			3000		
14.08.2017	VAPOHAM	V27						5,0	9,3	<0,2	<1	27		3,8	6,0	440	43	940			110			6600		
14.08.2017	VAPOHAM	V27						0-2,0																	7,6	
16.08.2017	VAPOHAM	V11	27,043 Koivanlammi, Tammela	KRe	11:00	4,5	0,5	1,0	16,4	6,6	67	5,3	14	3,3	6,3	260	28	570	<5	5	31			3400		
16.08.2017	VAPOHAM	V11						3,5	6,2	<0,2	<1	18		6,9	6,1	830	44	1800	8,9	1300	74	44		30000		
16.08.2017	VAPOHAM	V11						0-2,0																	28	
30.08.2017	VAPOHAM	V26	35,982 Liesjärvi, Pillistönnokka	V.Suhonen				1,0	15,7	9,1	92	3,7	11	4,8	7,0	51	11	470	<5	<3	22	2		440		
30.08.2017	VAPOHAM	V26						0-2,0																	10	
16.10.2017	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi	Alu	14:00	1,6	0,4	1,0	7,7	5,5	46	2,3	2	7,6	5,0	540	88	1700	550	49	62		31	2000		H
23.11.2017	VAPOHAM	V31	35,933 Lamminpäänlammi	Alu	9:45	1,4	0,4	1,0	1,6	9,8	70	1,8	1,5	7,2	5,5	380	53	1500	670	71	47		25	1600		H

LIITE 5. Vapo Oy:n (HAMELY, PIRELY, VARELY) tuotantoalueiden huuhtoumat ja vuosikuormitus.

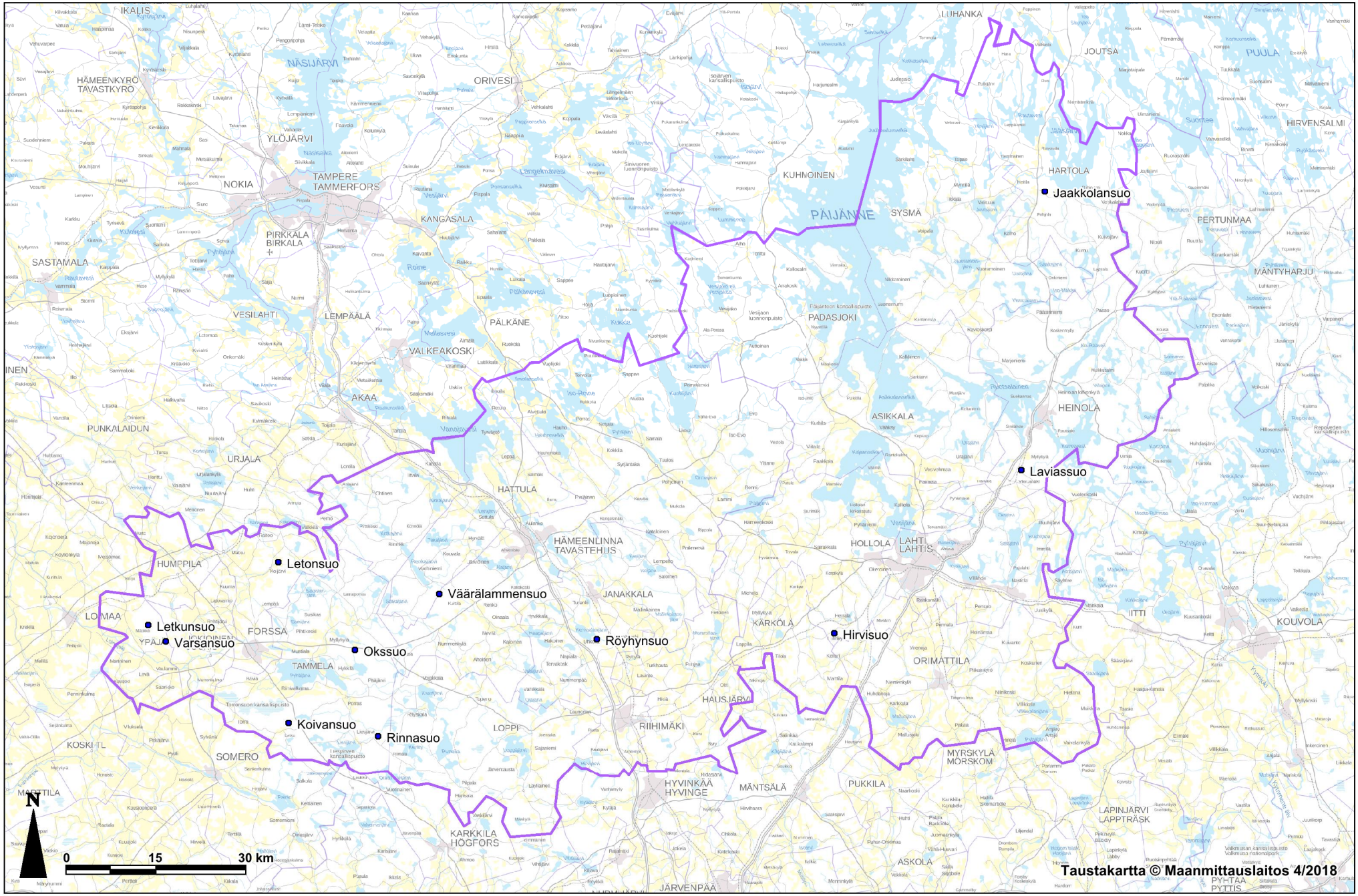
KVVY Tutkimus Oy

Vesistöalue	Suo	Kunta	ELY	2. ELY	Rakenne	Mittarakenteen valuma-alue ha	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha	Virtaama l/s	Virtaama (WSFS-VEMALA) l/s	Vuosikuormitus (kg) ja puhdistusteho (%) K.aine		Kok.N		Kok.P		CODMn		Huuhtoutumat / brutto g/ha/d K.aine	Kok.N	Kok.P	CODMn	Teoreettinen pitoisuuslisäys K.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CODMn mg/l	Osa-alueen kokonais-kuormitus (kg) / Syke, Vemala K.aine (F6)	K-aine (F3)	Kok.N	Kok.P	Tuotantoalueen osuus kokonaiskuormituksesta (%) K.aine (F3)	Kok.N	Kok.P
14 Kymijoen vesistöalue						124,5	99,0	0,0	0,0	10,8	34,0		5936		1996		24		15337															
14.1 Kymijoen alue						52,3	43,2	0,0	0,0	10,7	16,1		2691		1150		13		1827															
14.142 Myllyojan va	Laviassuo	Heinola	HAMELY		KK1	52,3	43,2	0,0	0,0	10,7	16,1	350,0	2691	51	1150	23	13	-68	1827	18	140,9	60,2	0,69	96	0,2	104,2	1,2	0,2	225340	228150	13800	929	1,2	8,3	1,4
14.8 Sysmän reitin valuma-alue						72,2	55,8	0,0	0,0	0,1	18,0		3246		846		11		13510															
14.812 Joutsjärven-Tainionvirran a	Jaakkolansuo	Hartola	HAMELY		PVK1	72,2	55,8	0,0	0,0	0,1	18,0	12840,0	3246	80	846	28	11	44	13510	-8	123,2	32,1	0,41	512	0,0	2,1	0,0	0,0	638520	178050	65200	3314	1,8	1,3	0,3
18 Porvoonjoen vesistöalue						29,7	0,0	27,1	0,0	0	6,6		1881		227		2		3498															
18.05 Luhdanjoen valuma-alue						29,7	0,0	27,1	0,0	0	6,6		1881		227		2		3498															
18.056 Hahmajoen va	Hiirvisuo	Hollola	HAMELY		KEM1	29,7	0,0	27,1	0,0	0,0	6,6	390,0	1881	-44	227	39	2	56	3498	71	173,5	20,9	0,16	323	0,2	18,4	0,1	0,3	450020	325560	24080	1224	0,6	0,9	0,1
27 Paimionjoen vesistöalue						83,8	66,8	0,0	0,0	0,7	16,6		1146		486		10		23559															
27.02 Paimionjoen keskiosan alue						32,8	25,8	0,0	0,0	0,7	4,6		828		198		4		6288															
27.021 Juvankosken a	Juvanrahka	Lieto	VARELY		PVK1	32,8	25,8	0,0	0,0	0,7	4,6	7850,0	828	56	198	6	4	13	6288	-20	69,1	16,5	0,37	525	0,0	0,8	0,0	0,0	3699440	1410130	105410	6712	0,1	0,2	0,1
27.04 Painion valuma-alue						51,0	41,0	0,0	0,0	0	12,0		318		288		6		17271															
27.043 Pajulanjoen va	Koivansuo	Tammela	HAMELY		PVK1	51,0	41,0	0,0	0,0	0,0	12,0	1490,0	318	91	288	53	6	82	17271	-20	17,1	15,5	0,32	928	0,0	6,1	0,1	0,4	3367950	2071560	66590	5197	0,0	0,4	0,1
28 Aurajoen vesistöalue						79,5	67,5	0,0	0,0	0	5,1		2892		465		9		12261															
28.008 Kaulajoen va	Harmantinsuo	Loimaa	VARELY		PVK1	79,5	67,5	0,0	0,0	0,0	5,1	900,0	2892	66	465	36	9	40	12261	1	99,7	16,0	0,32	423	0,1	16,4	0,3	0,4	2680520	2102090	78320	6585	0,1	0,6	0,1
33 Lapinjoen vesistöalue						88,2	77,0	0,0	0,0	1	9,4		1687		669		9		10253															
33.004 Hinnerjoen a	Joutsuo	Eura	VARELY		PVK1	88,2	77,0	0,0	0,0	1,0	9,4	1140,0	1687	65	669	31	9	20	10253	17	52,4	20,8	0,27	318	0,0	18,6	0,2	0,3	418070	244400	36680	1290	0,7	1,8	0,7
35 Kokemäenjoen vesistöalue						6199,6	3311,2	238,4	21,8	895,9	1046,2		320803		41835		1578		1174175															
35.1 Kokemäenjoen alue						592,9	520,6	2,4	18,2	43,5	74,4		17170		4969		195		138341															
35.127 Sonnilanjoen va	Lammisuo	Säkylä	VARELY		PVK1	206,4	136,4	2,4	8,3	23,9	28,0	880,0	10979	8	2276	28	39	42	33230	-14	145,7	30,2	0,51	441	0,4	82,0	1,4	1,2	761910	86700	50410	2355	12,7	4,5	1,6
35.127 Sonnilanjoen va	Lammisuo	Säkylä	VARELY		PVK2	63,9	52,0	0,0	0,0	0,0	6,4	880,0	552	71	251	29	5	42	8565	3	23,7	10,7	0,20	367	0,0	9,0	0,2	0,3	761910	86700	50410	2355	0,6	0,5	0,2
35.127 Sonnilanjoen va	Lammisuo	Säkylä	VARELY		PVK3	27,4	20,9	0,0	0,0	0,0	2,8	880,0	143	63	101	43	2	46	3529	12	14,3	10,1	0,22	353	0,0	3,7	0,1	0,1	761910	86700	50410	2355	0,2	0,2	0,1
35.181 Sammaljoen alaosan a	Hakasuo	Huittinen	VARELY		KOS1	54,5	34,5	0,0	9,9	19,6	5,6	3090,0	450	63	414	21	10	47	17207	-11	22,6	20,8	0,52	865	0,0	4,2	0,1	0,2	1025390	530270	69170	4409	0,1	0,6	0,2
35.181 Sammaljoen alaosan a	Nanhiansuo	Huittinen	VARELY		PVK1	43,6	76,9	0,0	0,0	0,0	5,8	3090,0	1492	72	323	30	24	37	13108	6	93,7	20,3	1,51	824	0,0	3,3	0,2	0,1	1025390	530270	69170	4409	0,3	0,5	0,5
35.181 Sammaljoen alaosan a	Nanhiansuo	Huittinen	VARELY		PVK2	88,7	70,1	0,0	0,0	0,0	12,8	3090,0	1311	78	614	40	33	56	26716	5	29,4	15,5	0,27	573	0,0	6,3	0,3	0,3	1025390	530270	69170	4409	0,2	0,9	0,7
35.181 Sammaljoen alaosan a	Nanhiansuo	Huittinen	VARELY		PVK3	45,4	76,9	0,0	0,0	0,0	7,6	3090,0	1427	84	656	-9	73	-51	24620	-58	86,1	39,6	4,40	1486	0,0	6,7	0,7	0,3	1025390	530270	69170	4409	0,3	0,9	1,7
35.181 Sammaljoen alaosan a	Vittassuo	Huittinen, Sastamala	VARELY		PVK1	63,0	52,9	0,0	0,0	0,0	5,3	3090,0	816	69	334	30	9	39	11366	-1	35,5	14,5	0,41	494	0,0	3,4	0,1	0,1	1025390	530270	69170	4409	0,2	0,5	0,2
35.2 Vanajaveden - Pyhäjärven alue						101,2	54,4	0,0	0,0	0,0	14,0		1617		710		17		22983															
35.288 Kolkanjoen - Kokonjoen va	Hanhisuo	Urjala	PIRELY		PVK1	101,2	54,4	0,0	0,0	0,0	14,0	1080,0	1617	66	710	29	17	43	22983	0	43,8	19,2	0,46	622	0,0	20,9	0,5	0,7	903200	903200	71150	2799	0,2	1,0	0,6
35.4 Ähtärin ja Pihlajaveden reittien valuma-alue						385,0	233,9	0,0	0,0	76,7	81,6		14927		2994		134		80419															
35.416 Havanganjärven va	Pihtineva	Virrat	PIRELY		PVK1	83,1	65,5	0,0	0,0	14,9	13,6	600,0	430		215		9		13760		14,2	7,1	0,28	454	0,0	11,4	0,5	0,7	338320	338320	23690	1132	0,1	0,9	0,8
35.427 Mätöluoman va	Alastaipaleensuo	Virrat, Ähtäri	PIRELY		PVK1	50,5	43,3	0,0	0,0	0,0	9,2	300,0	1371	2	355	21	21	11	16002	10	74,4	19,3	1,13	868	0,1	37,6	2,2	1,7	245990	84370	16300	752	1,6	2,2	2,8
35.453 Uskalinjoen va	Kokkoneva	Virrat	PIRELY		OS	150,6	81,9	0,0	0,0	30,6	19,0	480,0	6812	-15	992	16	49	-21	18441	4	123,9	18,0	0,89	335	0,4	65,5	3,2	1,2	228640	228640	23890	1114	3,0	4,2	4,4
35.453 Uskalinjoen va	Sarvanneva	Virrat	PIRELY		KK1+PVK1	52,2	26,8	0,0	0,0	22,9	26,5	480,0	841	86	659	57	16	73	18992	10	44,1	34,6	0,86	997	0,1	43,6	1,1	1,3	228640	228640	23890	1114	0,4	2,8	1,5
35.453 Uskalinjoen va	Sarvanneva	Virrat	PIRELY		KOS1	26,0	16,4	0,0	0,0	7,9	13,2	480,0	4554	43	616	35	34	44	9066	-14	479,9	64,9	3,58	955	0,3	40,7	2,2	0,6	228640	228640	23890	1114	2,0	2,6	3,0
35.453 Uskalinjoen va	Sarvanneva	Virrat	PIRELY		LA2	22,6	0,0	0,0	0,0	0,4		480,0	918		157		5		4159		111,3	19,0	0,63	504	0,1	10,4	0,3	0,3	228640	228640	23890	1114	0,4	0,7	0,5
35.5 Ikaalisten reitin valuma-alue						3959,7	1721,3	236,0	0,0	688,9	646,5		213684		21179		889		708302															
35.522 Mylly-Kartunjoen va	Lauttaneva-Haukkaneva	Ikaalinen	PIRELY		KEM1	19,7	17,9	0,0	0,0	0,0	4,3	770,0	106842	76	216	23	8	66	6621	23	889,4	30,1	1,15	921	4,4	8,9	0,3	0,3	814650	89730	27500	1457	119,1	0,8	0,6
35.522 Mylly-Kartunjoen va	Vuorenpääneva-Vatilähteenneva	Ikaalinen	PIRELY		PVK1	64,2	23,4	8,1	0,0	2,0	8,3	770,0	2608		445		15		11814		111,3	19,0	0,63	504	0,1	18,3	0,6	0,5	814650	89730	27500	1457	2,9	1,6	1,0
35.522 Mylly-Kartunjoen va	Vuorenpääneva-Vatilähteenneva	Ikaalinen	PIRELY		PVK2	88,1	48,9	0,2	0,0	3,4	11,4	770,0	1127	59	376	26	12	29	11459	6	35,0	11,7	0,37	356	0,0	15,5	0,5	0,5	814650	89730	27500	1457	1,3	1,4	0,8
35.522 Mylly-Kartunjoen va	Vuorenpääneva-Vatilähteenneva	Ikaalinen	PIRELY		LA6	20,1	0,0	0,0	0,0	8,1		770,0	817		139		5		3699		111,3	19,0	0,63	504	0,0	5,7	0,2	0,2	814650	89730	27500	1457	0,9	0,5	0,3
35.534 Kankarinjärven a	Pirttineva	Kihniö	PIRELY		KOS1-2	33,9	27,1	0,0	0,0	1,1	3,9	2200,0	962	43	135	-28	8	21	3819	-22	77,8	10,9	0,68	309	0,0	1,9	0,1	0,1	130750	67000	13580	582	1,4	1,0	1,5
35.535 Vuorijoen va	Nivusneva	Parkano	PIRELY		PVK3	27,4	20,9	0,0	0,0	0,0	6,1	790,0	219	70	151	35	5	-9	7408	1	21,9	15,1	0,45	741	0,0	6,0	0,2	0,3	517720	356040	34610	1519	0,1	0,4	0,3
35.535 Vuorijoen va	Ristineva	Parkano	PIRELY		PVK1	155,6	107,6	0,0	0,0	20,4	30,5	790,0	2236	79	787	38	14	64	30258		39,4	13,9	0,25	533	0,09	31,6	0,57	1,2	517720	356040	34610	1519	0,6	2,3	0,94
35.536 Vääräjoen va	Sydänmaanneva	Kihniö, Parkano	PIRELY		PVK1	186,7	53,1	3,6	0,0	30,3	10,3	230,0	6016	64	342	15	15	40	8018	17	88,3	5,0	0,22	118	0,8	47,2	2,1	1,1	146460	75970	9250	381	7,9	3,7	3,9
35.536 Vääräjoen va	Sydänmaanneva	Kihniö, Parkano	PIRELY		KOS1	143,7	9,7	0,0	0,0	23,4	16,6	230,0	2276	36	510	12	23	26	14976	11	43,4	9,7	0,43	286	0,3	70,3	3,1	2,1	146460	75970	9250	381	3,0	5,5	6,0
35.538 Nerkoonjärven va	Aitoneva	Kihniö	PIRELY		KOS1	309,7	0,0	55,1	0,0	137,8	50,8	1370,0	17432	-21	1785	10	102	19	55160	-3	154,2	15,8	0,90	488	0,4	41,3	2,4	1,3	856200	430250	57550	2269	4,1	3,1	4,5
35.538 Nerkoonjärven va	Aitoneva koealue	Kihniö	PIRELY		PVK1	27,2	0,0	12,8	0,0	0,0	4,3	1370,0	832	24	191	23	6	37	5708	20	83,8	19,3	0,55	575	0,0	4,4	0,1	0,1	856200	430250	57550	2269	0,2	0,3	0,2
35.538 Nerkoonjärven va	Aitoneva koealue	Kihniö	PIRELY		KEM2	15,4	0,0	8,3	0,0	8,3	1,1	1370,0	202	5	46	-33	2	-23	1761	-67	35,9	8,1	0,37	313	0,0	1,1	0,0	0,0	856200	430250	57550	2269	0,0	0,1	0,1
35.538 Nerkoonjärven va	Hiirvineva	Kihniö	PIRELY		PVK1	67,4	59,5	0,0	0,0	2,8	9,9	1370,0	948	57	460	29	14	19	12878	0	38,5	18,7	0,55	523	0,0	10,6	0,3	0,3	856200	430250	57550	2269	0,2	0,8	0,6
35.538 Nerkoonjärven va	Kirjasneva	Kihniö	PIRELY		PVK1	63,7	41,1	0,0	0,0	19,2	9,4	1370,0	1625	29	357	20	15	42	13913	-4	69,9	15,4	0,66	598	0,04	8,3	0,4	0,3	856200	430250	57550	2269	0,4	0,6	0,7
35.538 Nerkoonjärven va	Lylyneva	Parkano	PIRELY		PVK1	89,1	0,0	28,2	0,0	10,9	11,2	1370,0	716	80	281	13	9	44	15698	-9	22,0	8,6	0,29	483	0,0	6,5	0,2	0,4	856200	430250	57550	2269	0,2	0,5	0,4
35.538 Nerkoonjärven va	Talasneva	Kihniö, Ylöjärvi	PIRELY		KOS2	63,5	19,1	3,9	0,0	34,0	10,4	1370,0	906	40	299	-7	15	23	12889	0	39,1	12,9	0,63	556	0,0	6,9	0,3	0,3	856200	430251	57550	2269	0,2	0,5	0,6
35.539 Haukkaluoman va	Hakonevat	Kihniö, Parkano	PIRELY		PVK2	34,9	18,8	0,0	0,0	11,5	8,2	280,0	361	66	147	43	3	55	5697	14	28,4	11,6	0,27	447	0,0	16,7	0,4	0,6	127590	64000	8750	296	0,6	1,7	1,2
35.542 Jämijärven a	Saarikeidas	Ikaalinen, Jämijärvi	VARELY	Pirely	LA5	46,9	0,0	9,2	0,0	8,1		3840,0	1905		325		11		8630		111,3	19,0	0,63	504	0,0	2,7	0,1	0,1	1281530	463600	54850	3647	0,4	0,6	0,3
35.544 Kivijoen - Jämijoen va	Hirvikeidas	Kankaanpää, Parkano	VARELY		PVK1	102,1	92,0	0,0	0,0	1,6	12,3	1060,0	1745	43	588	48	13	63	17491	-8	46,8	15,8	0,34	469	0,1	17,6	0,4	0,5	573730	207120	39480	1583	0,8	1,5	0,8
35.545 Koikonojan va	Viheräperä	Kankaanpää	VARELY		KOS1	137,9	30,7	0,0	0,0	102,5	17,9	270,0	2245	-3	441	8	29	0	12880	-5	44,6	8,8	0,57	256	0,3	51,7	3,4	1,5	169720	63780	12270	793	3,5	3,6	3,6
35.547 Paljoyen va	Jämiänkeidas	Kankaanpää, Parkano	VARELY		PVK1	98,2	90,5	0,0	0,0	0,0	14,2	1020,0	513	82	519	47	6	59	20495	11	14,3	14,5	0,17	572	0,0	16,1	0,2	0,6	886770	337700	57620	3104	0,2	0,9	0,2
35.547 Paljoyen va	Jämiänkeidas	Kankaanpää, Parkano	VARELY		KOS1	231,3	200,0	0,0	0,0	12,9	59,7	1020,0	8858	45	2231	12	119	21	68995	-4	104,9	26,4	1,40	817	0,3	69,4	3,7	2,1	886770	337700	57620	3104	2,6	3,9	3,8
35.547 Paljoyen va	Jämiänkeidas	Kankaanpää, Parkano	VARELY		Lintujärvi	551,4	299,7	0,0	0,0	53,8	141,7	1020,0	21092	8	4175	8	235	12	152316	-6	104,8	20,7	1,17	757	0,7	129,8	7,3	4,7	886770	337700	57620	3104	6,2	7,2	7,6
35.547 Paljoyen va	Saarikeidas	Ikaalinen, Jämijärvi	VARELY	Pirely	KOS1	115,3	78,0	0,0	0,0	28,3	15,0	1020,0	4950	58	485	15	23	30	13885	-8	117,6	11,5	0,54	330	0,2	15,1	0,7	0,4	886770	337700	57620	3104	1,5	0,8	0,7
35.555 Kuusijoen va	Saarikeidas	Ikaalinen, Jämijärvi	VARELY	Pirely	KOS2	38,8	26,7	0,0	0,0	9,2	5,0	810,0	1767	36	223	21	12	36	4944	20	124,8	15,7	0,82	349	0,1	8,7	0,5	0,2	494810	54590	26410	1215	3,2	0,8	1,0
35.561 Kuivasjärven la	Nivusneva	Parkano	PIRELY	Pirely	PVK1	134,2	85,6	0,0	0,0	7,4	19,9	1510,0	1134	80	422	43	8	66	19714	3	23,1	8,6	0,17	402	0,0	8,9	0,2	0,4	210730	105800	16630	723	1,1	2,5	1,2
35.563 Vatajanjoen va	Alkkia	Karvia, Parkano	VARELY	Pirely	PVK2	369,9	83,3	0,0	0,0	32,6	47,7	830,0	5738	34	1246	0	39	20	35934	-17	42,5	9,2	0,29	266	0,2	47,6	1,5	1,4	479940	242190	32850	1290	2,4	3,8	3,0
35.563 Vatajanjoen va	Sompaneva	Parkano	PIRELY	Varely	KEM1	92,8	69,0	0,0	0,0	17,3	12,7	830,0	3890	-53	722	3	20	0	16974	4	114,8	21,3	0,58	501	0,1	27,6	0,7	0,6	479940	242190	32850	1290	1,6	2,2	1,5
35.563 Vatajanjoen va	Sompaneva	Parkano	PIRELY	Varely	PVK1	45,6	24,3	0,0	0,0	5,9	6,2	830,0	1249	56	157	36	7	15	4874	-10	75,0	9,4	0,40	293	0,0	6,0	0,3	0,2	479940	242190	32850	1290	0,5	0,5	0,5
35.563 Vatajanjoen va	Sompaneva	Parkano	PIRELY	Varely	PVK2	73,6	42,1	0,0	0,0	15,8	12,7	830,0	811	83	345	50	6	71	8640	8	30,2	12,9	0,24	322	0,0	13,2	0,2	0,3	479940	242190	32850	1290	0,3	1,1	0,5
35.563 Vatajanjoen va	Sompaneva	Parkano	PIRELY	Varely	KOS1	27,4	20,9	0,0	0,0	0,0	3,7	830,0	788	38	105	16	4	38	2781	1	78,8	10,5	0,42	278	0,0	4,0	0,2	0,1	479940	242190	32850	1290	0,3	0,3	0,3
35.564 Vääräjoen va	Nokilamminneva	Parkano	PIRELY		PVK1	43,4	29,2	0,0	0,0	6,7	10,3	300,0	938	67	225	5	9	1	8623	-18	59,2	14,2	0,54	544	0,1	23,7	0,9	0,9	211660	106830	11530	513	0,9	1,9	1,7
35.574 Sammatinjoen va	Hakonevat	Kihniö, Parkano	PIRELY		PVK1	85,7	45,9	0,0	0,0	19,6	20,1	830,0	3776	38	836	16	22	20	27013	-11	120,7	26,7	0,69	864	0,1	31,9	0,8	1,0	335690	335690	23190	767	1,1	3,6	2,8
35.574 Sammatinjoen va	Lylyneva	Parkano	PIRELY		KOS1	203,2	0,0	93,1	0,0	32,4	25,6	830,0	4241	61	745	12	28	17	27608	17	57,2	10,0	0,38	372	0,2	28,5	1,1	1,1	335690	335690	23190	767	1,3	3,2	3,7
35.577 Iso-Tervajärven va	Talasneva	Kihniö, Ylöjärvi	PIRELY		KOS1	78,7	0,0	13,5	0,0	13,9	12,9	270,0	1336	58	367	9	18	25	16514	2	46,5	12,8	0,64	575	0,2	43,1	2,2	1,9	98940	98940	7370	174	1,4	5,0	10,5
35.578 Vähä Mustajärven va	Nimetönneva	Virrat, Ylöjärvi	PIRELY		PVK3	73,0	56,4	0,0	0,0	7,7	12,0	590,0	582	63	356	15	12	41	18217	-35	21,8	13,3	0,43	684	0,0	19,1	0,6	1,0	219530	219530	17490	379	0,3	2,0	3,1
35.8 Vanajan reitin valuma-alue						371,3	230,5	0,0	0,0	27,3	123,5		30151		6397		103		89834															
35.811 Hiidenjoen suualue	Röyhynsuo	Janakkala	HAMELY		PVK1	172,3	124,9	0,0	0,0	8,2	24,3	22240	15930	84	1628	49	52	56	22928	-2	253,3	25,9	0,83	365	0,0	2,3	0,1	0,0	701750	344740	53860	2826	4,6	3,0	1,8
35.885 Renkajoen yläosan va	Määrälämmensuo	Hattula, Hämeenlinna	HAMELY		PVK1	90,7	67,8	0,0	0,0	7,8	45,2	830,0	4567	67	2243	34	23	29	32558	10	138,0	67,7	0,69	983	0,2	85,7	0,9	1,2	314620	152090	23820	616	3,0	9,4	3,7
35.885 Renkajoen yläosan va	Määrälämmensuo	Hattula, Hämeenlinna	HAMELY		KOS1	108,3	37,8	0,0	0,0	11,3	54,0	830,0	9653	42	2527	18	29	20	34349	5	244,2	63,9	0,73	869	0,4	96,5	1,1	1,3	314620	152090	23820	616	6,3	10,6	4,7
35.9 Loimijoen valuma-alue						789,5	550,5	0,0	3,6	59,5	106,3		43255		5585		240		134295															
35.916 Hanhijoen va	Haaroistensuo	Loimaa, Oripää	VARELY		PVK1	87,0	55,5	0,0	0,0	24,0	11,2	800,0	4449	66	681	29	32	24	17277	0	140,1	21,4	1,00	544	0,2	27,0	1,3	0,7	1177860	1072340	80610	4593	0,4	0,8	0,7
35.918 Matkusjoen va	Matkussuo	Köyliö	VARELY		KK1	74,4	19,8	0,0	0,0	0,0	3,5	650,0	3598	-80	281	-50	20	-105	3362	-16	132,5	10,3	0,72	124	0,2	13,7	1,0	0,2	1497100	802300	64370	3457	0,4	0,4	0,6
35.923 Jokioisen a	Varsansuo	Ypäjä	HAMELY		KEM1	26,2	26,1	0,0	0,0	0,0	4,1	8610,0	2176	-27	334	14	15	7	3515	35	227,6	34,9	1,54	368	0,0	1,2	0,1	0,0	2308940	2112320	287550	8643	0,1	0,1	0,2
35.924 Ypäjoen va	Letkunsuo	Ypäjä	HAMELY		KEM1	27,4	16,7	0,0	0,0	8,7	4,3	480,0	2398	36	152	29	10	56	3972	52	239,8	15,2	0,96	397	0,2	10,0	0,6	0,3	827900	753600	44010	2645	0,3	0,3	0,4
35.937 Oksjoen va	Okssuo	Tammela	HAMELY		PVK1	75,2	61,0	0,0	1,8	1,1	16,7	280,0	2709	88	1020	35	28	56	27798	-4	98,7	37,2	1,04	1013	0,3	115,5	3,2	3,1	227790	29840	8620	362	9,1	11,8	7,9
35.937 Oksjoen va	Oksuo	Tammela	HAMELY		KOS1	76,0	61,0	0,0	1,8	1,1	5,8	280,0	1682		329		9		11806		60,6	11,8	0,32	426	0,2	37,2	1,0	1,3	227790	29840	8620

LIITE 5. Vapo Oy:n (HAMELY, PIRELY, VARELY) tuotantoalueiden huuhtoumat ja vuosikuormitus.

Vesistöalue		Suo	Kunta	ELY	2. ELY	Rakenne	Mittarakenteen valuma-alue ha	Tuotannossa ha	Levossa ha	Valmistelussa ha	Tuotannosta poistunut ha	Virtaama l/s	Virtaama (WSFS-VEMALA) l/s	Vuosikuormitus (kg) ja puhdistusteho (%) K.aine		Kok.N		Kok.P		CODMn		Huuhtoutumat / brutto g/ha/d K.aine	Kok.N	Kok.P	CODMn	Teoreettinen pitoisuuslisäys K.aine mg/l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	CODMn mg/l	Osa-alueen kokonais-kuormitus (kg) / Syke, Vemala K.aine (F6)	K-aine (F3)	Kok.N	Kok.P	Tuotantoalueen osuus kokonaiskuormituksesta (%) K.aine (F3)	Kok.N	Kok.P
36.084	Kattilajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY		KEM1	8,3	4,3	0,0	0,0	0,0	2,9	630,0	1122	-115	88	9	5	23	3308	14	370,2	28,9	1,76	1092	0,1	4,4	0,3	0,2	360720	360720	21760	1070	0,3	0,4	0,5
36.084	Kattilajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY		PVK1	191,6	79,2	1,5	0,0	16,7	14,8	630,0	2531	40	374	28	25	7	16089	17	36,2	5,3	0,36	230	0,1	18,8	1,3	0,8	360720	360720	21760	1070	0,7	1,7	2,4
36.084	Kattilajoen va	Mustakeidas	Karvia	VARELY		KK1	67,6	17,7	0,0	0,0	1,5	5,2	630,0	506		113		7		3225		20,5	4,6	0,27	131	0,0	5,7	0,3	0,2	360720	360720	21760	1070	0,1	0,5	0,6
36.084	Kattilajoen va	Pohjoisneva	Parkano	PIRELY		PVK1	51,5	41,5	0,0	0,0	3,9	7,3	630,0	2591	45	186	26	6	31	4470	16	137,8	9,9	0,31	238	0,1	9,4	0,3	0,2	360720	360720	21760	1070	0,7	0,9	0,5
36.084	Kattilajoen va	Suomikeidas	Karvia	VARELY		KOS1-2	43,7	37,0	0,0	0,0	0,7	6,7	630,0	1339	50	300	18	9	14	9443	14	84,0	18,8	0,54	592	0,1	15,1	0,4	0,5	360720	360720	21760	1070	0,4	1,4	0,8
36.085	Ojajoen va	Haitikeidas/Loukaskeidas	Karvia	VARELY		PVK2	53,1	43,9	0,0	0,0	5,2	10,8	240,0	1629	71	341	23	29	40	12996	-54	84,0	17,6	1,48	671	0,2	45,1	3,8	1,7	100820	100820	6970	303	1,6	4,9	9,5
42 Kyrönjoen vesistöalue							1336,6	368,2	0,1	43,9	73,7	201,2		27281		5354		214		238982																
42.05 Mustajoen valuma-alue							666,9	315,2	0,1	0,0	55,2	101,2		16560		2826		106		105639																
42.053	Ilvesjoen yläosan va	Alkkia	Karvia, Parkano	VARELY	Pirely	KOS1	458,5	205,2	0,1	0,0	44,1	65,2	420,0	14920		1977		85		65432		89,2	11,8	0,51	391	1,1	149,3	6,4	4,9	232500	232500	31680	987	6,4	6,2	8,6
42.056	Mustaluoman va	Sompaneva	Parkano	PIRELY	Varely	PVK3	208,4	110,0	0,0	0,0	11,1	35,9	560,0	1640	62	849	42	21	57	40207	-3	21,6	11,2	0,27	529	0,1	48,1	1,2	2,3	436640	436640	30300	933	0,4	2,8	2,2
42.07 Seinäjoen valuma-alue							669,7	53,0	0,0	43,9	18,5	100,1		10721		2527		109		133344																
42.073	Kalajärven a	Hietasalonneva 2	Virrat	PIRELY		PVK1	49,4	0,0	0,0	43,9	0,0	25,1	4150,0	933	91	421	31	26	46	35553	-15	51,7	23,4	1,42	1972	0,0	3,2	0,2	0,3	469960	300260	59470	1600	0,3	0,7	1,6
42.076	Kurjenjoen va	Tuuranneva	Virrat	PIRELY		KOS1	542,3	50,1	0,0	0,0	3,6	68,2	1130,0	8044		1768		70		84435		40,6	8,9	0,36	427	0,2	49,6	2,0	2,4	473770	303460	45800	1076	2,7	3,9	6,5
42.076	Kurjenjoen va	Tuuranneva	Virrat	PIRELY		KOS2	53,3	2,9	0,0	0,0	10,7	6,7	1130,0	741		167		7		8810		38,1	8,6	0,36	453	0,0	4,7	0,2	0,2	473770	303460	45800	1076	0,2	0,4	0,7
42.076	Kurjenjoen va	Tuuranneva	Virrat	PIRELY		LA7	24,7	0,0	0,0	0,0	4,2		1130,0	1003		171		6		4545		111,3	19,0	0,63	504	0,0	4,8	0,2	0,1	473770	303460	45800	1076	0,3	0,4	0,5
83 Selkämeren rannikkoalue							588,0	498,1	0,0	0,0	9,3	79,8		13031		4235		97		107083																
83.069	Trolssinojan va	Kirinneva	Merikarvia	VARELY		PVK1-2	147,4	121,5	0,0	0,0	2,0	19,0	310,0	1591	60	898	39	22	63	28009	3	29,6	16,7	0,41	521	0,2	91,9	2,3	2,9	187510	98440	11060	394	1,6	8,1	5,6
83.073	Kasalanjoen va	Iso-Rydistönkeidas	Merikarvia	VARELY		KOS1	162,9	137,4	0,0	0,0	7,3	21,2	830,0	8474		1163		30		28440		142,5	19,6	0,51	478	0,3	44,4	1,2	1,1	503940	268100	38210	1442	3,2	3,0	2,1
83.073	Kasalanjoen va	Iso-Rydistönkeidas	Merikarvia	VARELY		PVK1	54,8	45,2	0,0	0,0	0,0	7,1	830,0	533	66	362	31	4	56	9250	-6	26,6	18,1	0,22	462	0,0	13,8	0,2	0,4	503940	268100	38210	1442	0,2	0,9	0,3
83.073	Kasalanjoen va	Kotoneva	Merikarvia	VARELY		PVK1	152,6	136,3	0,0	0,0	0,0	22,2	830,0	1811	32	1268	33	27	52	30621	-12	32,5	22,8	0,49	550	0,1	48,4	1,0	1,2	503940	268100	38210	1442	0,7	3,3	1,9
83.073	Kasalanjoen va	Kotoneva	Merikarvia	VARELY		PVK2	70,3	57,7	0,0	0,0	0,0	10,2	830,0	623	82	545	57	13	69	10763	15	24,3	21,2	0,49	419	0,0	20,8	0,5	0,4	503940	268100	38210	1442	0,2	1,4	0,9

Liite 6


Jaakkolansuo
Laviassuo
Letonsuo
Väärälammensuo
Letkunsuo
Varsansuo
Okssuo
Röyhynsuo
Hirvisuo
Koivansuo
Rinnasuo
N
0
15
30 km
Taustakartta © Maanmittauslaitos 4/2018