

# Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenvedo vuodelta 2015



Eeva Ranta, Marja Valtonen,  
Ekaterina Ikonen



Länsi-Uudenmaan  
**VESI ja YMPÄRISTÖ** ry  
Västra Nylands vatten och miljö rf

Julkaisu  
265/2016



LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY  
JULKAISU 265/2016

## Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2015

Eeva Ranta  
Marja Valtonen  
Ekaterina Ikonen

Laatija: Eeva Ranta, Marja Valtonen, Ekaterina Ikonen  
Tarkastaja: Jaana Pönni  
Hyväksyjä: Jaana Pönni

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY, JULKAISU 265/2016

Valokuva(t): LUVY ry

Taitto: Tiia Palm

Harriprint Tmi Karkkila 2016

ISBN 978-952-250-152-3 (nid.)  
ISBN 978-952-250-153-0 (PDF)  
ISSN-L 0789-9084  
ISSN 0789-9084 (painettu)  
ISSN 1798-2677 (verkkojulkaisu)

Julkaisu on saatavana myös internetistä: [www.luvy.fi/julkaisut](http://www.luvy.fi/julkaisut)

## Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA	<i>Julkaisuaika</i> 5/2016
	Puh. 019 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi www.luvy.fi	<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 55
<i>Tekijä(t)</i>	Eeva Ranta, Marja Valtonen ja Ekaterina Ikonen	
<i>Julkaisun nimi</i>	Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2015	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 265/2016	<i>Projektinnumero</i> LUVY/002
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Hiidenveden alueen yhteistarkkailuun osallistuivat vuonna 2015 pistekuormitusta tuottavat Vihdin Vesi, Karkkilan vesihuoltolaitos, Hopeaniemi (Forela Oy) ja Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos Vakola (AVS-yhtiöt Oy). Näiden mukanaolo perustui puhdistamoiden ympäristölupapäätöksiin. Vihdin ja Karkkilan ympäristönsuojelun toimialat olivat mukana perustuen kuntien velvoitteeseen seurata ympäristönsä tilaa. Osaltaan vesinäytteenottoja Vihtijossa ja Vanjoessa toteutti myös Uudenmaan ELY-keskus. Vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistuivat Componenta Finland Oy Högfors, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä ja Hiidenveden kunnostus -hanke. Hankkeen toimeksiannosta Hiidenveden selkääalueita tutkittiin vuonna 2015 laajemmin kuin aikaisemmin.</p> <p>Tutkituista jokivesistä Saavajoen ja Vanjoen yläosan veden laatu oli kokonaisuutena hyvä tai tyydyttävä. Vanjoen veden laatu heikkeni asteittain Karkkilan puhdistamon alapuolelta alkaen. Ravinnepitoisuuksien osalta suurin heikkeneminen tapahtui kuitenkin alemmalla jokiosuudella, matkalla puhdistamon alapuolelta Vanjärvelle. Alueelta on vuosikymmenten ajan tullut runsaasti hajakuormitusta Vanjokeen. Vihtijoen veden laatu oli kolmesta joesta heikoin, erityisesti ravinteiden, pH:n ja sähkönjohtavuuden osalta luvut olivat suurempia kuin Saavajoessa ja Vanjoessa. Tilanne johtuu valuma-alueiden eroista ja todennäköisesti myös voimakkaasta hajakuormituksesta.</p> <p>Hiidenveden syvänteiden pohjien happitilanteessa on 2000-luvulla todettu vähittäistä paranemista. Myös vuonna 2015 happitilanne oli kokonaisuutena tyydyttävä. Suurimmat pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet todettiin Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Vaanilanlahdella. Pienimpiä lukemat olivat Retlahdella.</p> <p>Myös vesistön tuottavuutta/rehevyyttä mittaavan a-klorofyllipitoisuuden tulokset vahvistavat vuoden 2015 tuloksista syntyneitä kokonaiskäsityksiä Hiidenveden eri selkääalueiden rehevyydestä: suurimmat pitoisuuskeskiarvot todettiin Vaanilanlahdella ja Kirkkojärvellä. Vähiten reheviä olivat Retlahti, Ison talonselkä ja Kiihkelyksenselkä. Hiidenveden sinilevämmäärät olivat vuonna 2015 edellisvuotta pienempiä.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Averia, Hiidenvesi, kuormitus, Pyhäjärvi, Saavajoki, Vanjoki, Vihtijoki, veden laatu	
<i>Toimeksiantaja</i>	Hiidenveden yhteistarkkailutyöryhmä	

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Yhteistarkkailun peruste ja tarkkailun toimeksiantajat</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Taustatiedot</b>	<b>6</b>
2.1	Kuvaus Hiidenveden yhteistarkkailualueesta	6
2.1.1	Hiidenvesi	6
2.1.2	Vanjoki	7
2.1.3	Vihtijoki	8
2.2	Säätö ja jokien virtaamat vuonna 2015	9
2.3	Hiidenveden kunnostus -hanke vuonna 2015	10
2.3.1	Kunnostustoimenpiteet	10
2.3.2	Seuranta	11
2.3.3	Virkistyskäytön edistäminen	12
2.3.4	Viestintä	12
<b>3</b>	<b>Hiidenveden yhteistarkkailun 2015 tulokset ja tulosten tarkastelu</b>	<b>12</b>
3.1	Averia ja Pyhäjärvi	12
3.2	Joet	13
3.2.1	Kiintoaine ja veden väri	13
3.2.2	Ravinteet	14
3.2.3	pH, sähkönjohtavuus ja bakteerit	14
3.2.4	Vakolan puhdistamoon liittyvät tulokset 2015	15
3.2.5	Jokivesien biologinen hapenkulutus (BOD)	15
3.3	Hiidenvesi	18
3.3.1	Happipitoisuus	18
3.3.2	Ravinnepitoisuudet ja tuottavuus	20
3.3.3	Sameus, väri ja kemialinen hapenkulutus	21
3.3.4	pH ja sähkönjohtavuus	21
3.3.5	Bakteerit	21
3.3.6	Sinilevät	22
<b>4</b>	<b>Hiidenveden kuormitus</b>	<b>22</b>
4.1	Vihtijoen, Vanjoen ja Väänteenjoen ravinnekuormitus vuonna 2015 arvioituna kuukausikeskiarvomenetelmällä	22
4.2	Pistemäinen jätevesikuormitus vuonna 2015	23
4.2.1	Luparajojen saavuttaminen vuonna 2015	25
<b>5</b>	<b>Yhteenveto Hiidenveden yhteistarkkailualueen tilasta ja arvio pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksista vuonna 2015</b>	<b>26</b>
5.1	Averia ja Pyhäjärvi	26
5.2	Joet	26
5.3	Hiidenvesi	27
<b>6</b>	<b>Yhteistarkkailun jatkaminen</b>	<b>29</b>
	<b>Lähdeluettelo</b>	<b>30</b>
	<b>Liitteet</b>	
	Liite 1. Kartta yhteistarkkailualueesta ja vedenlaatuhavaintopaikoista	32
	Liite 2.1. Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015	33
	Liite 2.2. Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet	50
	Liite 3. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988–2015 (Marja Valtonen)	54

# 1 Yhteistarkkailun peruste ja tarkkailun toimeksiantajat

Hiidenveden alueen yhteistarkkailuun osallistuivat vuonna 2015 pistekuormitusta tuottavat Vihdin Vesi, Karkkilan vesihuoltolaitos, Hopeaniemi (Forela Oy) ja Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos Vakola (AVS-yhtiöt Oy). Näiden mukanaolo perustui ympäristölupapäätöksiin. Vihdin ja Karkkilan ympäristönsuojelun toimialat olivat mukana perustuen kuntien velvoitteeseen seurata ympäristönsä tilaa. Vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistuivat Componenta Finland Oy Högfors, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä ja Hiidenveden kunnostus -hanke. Osaltaan vesinäytteenottoja Vihtiyoessa ja Vanjoessa toteutti myös Uudenmaan ELY-keskus.

Eri osapuolten kannalta yhteistarkkailu on kokonaisuutena ohjelmallisesti perusteltu ja myös kustannustehokkain tapa seurata vesistön tilaa. Yhteistarkkailu pystyy yksittäistarkkailuja paremmin tuottamaan tietoa alueellisesti tärkeistä vesistökokonaisuuksista.

Pistekuormittajien osalta yhteistarkkailun tavoitteena on tuottaa aineistoa, jota käytetään selvittäessä vesistöön kohdistuvan jätevesikuormituksen vaikutuksia, vaikutusalueen laajuutta ja haittojen vähentämiseksi tehtyjen toimenpiteiden riittävyttä. Tarkkailututkimuksen perustana on valvojan viranomaisen hyväksymä ohjelma (Uudenmaan ELY-keskus, kirje 521/500 Hevy 3.12.1991). Ohjelmaa on vuosien varrella täydennetty ja päivitetty viranomaisen ja yhteistarkkailutyöryhmän hyväksymällä tavalla. Tarkkailututkimuksella täytetään luvissa olevat velvoitteet (taulukko 1).

**Taulukko 1.** Hiidenveden alueen pistekuormittajien lupapäätökset, joihin vesistötarkkailuvelvoitteet perustuvat.

Pistekuormittaja	Oikeuden tai vesiviranomaisen lupapäätös
Karkkilan vesihuoltolaitos	LSY 27.6.2007, dnro: LSY-2007-Y-9
kaupungin jätevedenpuhdistamo	KHO 11.8.2010, dnro 3749/1/08
Vihdin vesi	6.8.2009
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	UUS-2008-Y-520-111
Forela Oy	7.11.2008 UUS-2007-Y-547-1110
Hopeaniemen jätevedenpuhdistamo	No YS 1569
Vakola, AVS-yhtiöt Oy	Vihdin ympäristöasiain lautakunta
jätevedenpuhdistamo	31.5.1995 82/53/540/95

Kunkin tarkkailuvuoden tilanne ja ohjelma käydään läpi tarkkailua edeltävän vuoden aikana järjestettävässä yhteistarkkailutyöryhmän kokouksessa, jossa ovat edustettuna pistekuormittajat, kuntien edustajat, valvoja viranomaisen ja tarkkailua suorittava konsultti. Vuoden 2015 tarkkailusta sovittiin 27.5.2014 pidetyssä kokouksessa. Tarkkailun koordinoinnista Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ssä vastaa vesistötutkija, näytteenoton tekevät sertifioidut näytteenottajat (erikoistumispatenttien ala vesi- ja vesistönäytteet) ja vesianalyysistä vastaa LUVY:n laboratorio, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus EN ISO/IEC 17025: 2005.

Tässä yhteenvetoraportissa luodaan katsaus pääasiassa vuoden 2015 tarkkailutuloksiin. Hiidenveden yhteistarkkailu tapahtuu jaksoissa niin, että joka neljäs vuosi mukana ovat fysikaalis-kemiallisten mittausten lisäksi myös vesistön biologiaa kuvaavista muuttujista kasviplankton ja pohjaeläimet. Vuosi 2015 oli suppean ohjelman vuosi, seuraava laajan tutkimusohjelman vuosi on 2018.

Uudenmaan ELY-keskus hyväksyi edellisessä vuosiyhteenvedossa esitetyn muutoksen BOD-määrityksen jättämisestä pois jokien määritysvalikoimasta vuosille 2016–2017. Edellytyksenä oli, että vuoden 2015 tarkkailuraportissa tai erikseen toimitettuna tulee kuitenkin vielä esittää tarkempi tarkastelu kertyneistä BOD-tuloksista mm. suhteessa muihin vedenlaatutuloksiin. Tarkastelun perusteella ratkaistaan, voidaanko määritys jättää pois pysyvästi kaikilta havaintopaikoilta (Åkerla, H.: Vähäisten muutosten hyväksyminen Hiidenveden yhteistarkkailuun, sähköposti 17.2.2016). Tarkastelu on esitetty tämän raportin luvussa 3.2. Edellisen kerran Hiidenveden alueen yhteistarkkailun tuloksia on esitetty vuosia 2011–2014 koskevassa yhteenvetoraportissa (Ranta ym. 2015).

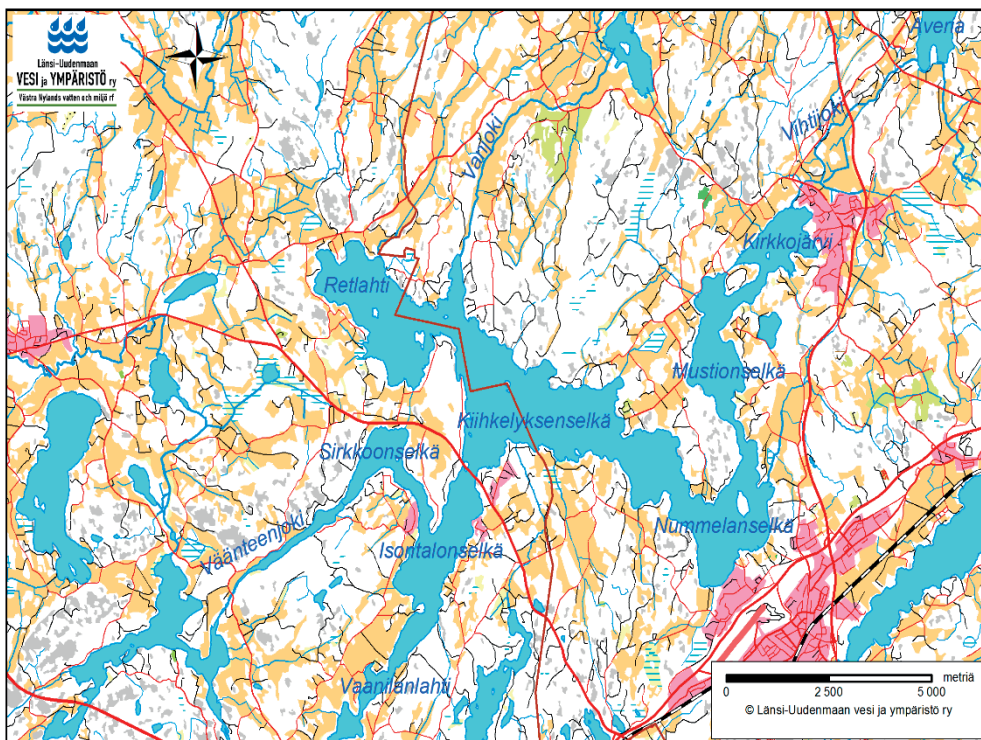
## 2 Taustatiedot

### 2.1 Kuvaus Hiidenveden yhteistarkkailualueesta

#### 2.1.1 Hiidenvesi

Hiidenvesi on Uudenmaan toiseksi suurin järvi, se on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kuuluu tyypiltään runsasravinteisten (tyyppitunnus on Rr) järvien ryhmään. Järvi on rehevä ja luontaisesti savisamea. Hiidenvesi on ollut paleolimnologisten tutkimusten mukaan keskirehevä jo 300 vuotta sitten (Weckström ym. 2011). Viimeisten 50 vuoden aikana rehevöitymiskehitys on kiihtynyt lähinnä ihmistoiminnan vaikutuksesta.

Hiidenveden pinta-ala on n. 30 km<sup>2</sup> (taulukko 2). Järvi koostuu useista eri altaista, jotka eroavat toisistaan vedenlaadun ja morfologian suhteen. Yhteistarkkailuohjelman puitteissa on keskitytty neljään altaaseen, jotka ovat Kirkkojärvi, Mustionselkä, Nummelanselkä ja Kiihkelyksenselkä. Vuonna 2015 näytteitä otettiin Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimeksiannosta myös Retlahdelta, Isontalonselältä, Sirkkoonselältä ja Vaanilanlahdelta (kuva 1). Muista alueen järvistä yhteistarkkailussa ovat mukana Vihdin Averia ja Karkkilan Pyhäjärvi.



Kuva 1. Hiidenveden selkälueet © MML (Maastotietokanta 1/2016).

Taulukko 2. Hyrdo-morfologiaa tietoja Hiidenvedestä, Averiaista ja Pyhäjärvestä.

	Hiidenvesi	Averia	Pyhäjärvi
Pinta-ala km <sup>2</sup>	30,3	1,4	1,4
Keskisyvyys m	6,6	3,2	4,2
Suurin syvyys m	33	6,5	11
Tilavuus milj. m <sup>3</sup>	197	4,5	5,9
Teoreettinen viipymä vrk	270		20
Keskivirtaama m <sup>3</sup> /m	8,9	2,2	3,5
Vedenkorkeus WN43+	31,8	36	72,5
Rantaviivaa km	109,5	7,3	5,6
Valuma-alue km <sup>2</sup>	933,9	232,1	367,9

Järven välittömässä läheisyydessä olevat pistekuormittajat ovat Vihdin kirkonkylän puhdistamo Kirkkojärven rannalla ja Hopeaniemi Mustionselän rannalla (vrt. kartta liitteessä 1). Hiidenvettä on säännöstelty 1970-luvulta lähtien Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksen perusteella (no 8/1982 A 27.1.1982). Nykyään järvi toimii Helsingin kaupungin vedenhankinnan varavesijärjestelmän osana. Helsingin kaupungilla on Länsi-Suomen ympäristölupavirastolta vuonna 2001 myönnetty jatkolupa veden johtamiseen Hiidenvedestä Vantaanjokeen.



**Kuva 2.** Hiidenveden tyyntä selkää lokakuussa 2015. Kuva: LUVY (Arto Muttillainen).

Hiidenveden lähiympäristön tärkeitä luonnonarvoja ja suojelukohteita ovat mm. Vaanilanlahden eli Vasarlanlahden Natura-alue (Nummi-Pusulan lintuvedet FI0100042 SPA ja FI0100102 SCI). Lisäksi alue kuuluu Vasarlanlahden suojelualueeseen (YSA 201063) (Ympäristöhallinnon Oiva-tietokanta). Hiidenvesi on merkittävä virkistysalue sekä paikkakuntalaisille että monille pääkaupunkiseudun asukkaille. Järven rannoilla on runsas tuhat loma-asuntoa. Yleisiä uimarantoja on yhteensä viisi.

### **2.1.2 Vanjoki**

Karjaanjoen vesistöalueen Vanjoen osa-alueeseen (23.04) kuuluva Vanjoki alkaa Karkkilan Pyhäjärvestä ja laskee Hiidenveden Kuninkaanlahteen. Joen pituus on 23 km ja keskivirtaama noin 4,8 m<sup>3</sup>/s. Valuma-alueen pinta-ala jokisuusta mitattuna on 484 km<sup>2</sup>.

Vanjoen valuma-alue on maaperältään suurimmaksi osaksi savea ja hiesua varsinkin alueen etelä- ja keski-osassa. Maaperä aivan jokiuoman tuntumassa on yleensä hienoa hietaa ja kauempana uomasta hiesua ja hiesusavea (Virri 1971). Vanjärven ympärillä on liejua ja liejusavea (Vuorinen 2010). Vanjoen osavaluma-alueesta on peltoa 33 % ja metsää 64 %, vesipinta-ala on 2,6 %. Peltoalueiden eroosioherkkyys on alueella suuri (Penttilä & Kulmala 1999).

Vanjokea kuormittaa joen yläosassa pistemäisesti Karkkilan kaupungin yhdyskuntapuhdistamo. Vähäistä kuormitusta aiheuttaa myös Jokikunnassa sijaitsevan Hillside Golfin puhdistamo. Hajakuormitus on alueella merkittävää. Vanjoen on laskettu tuovan Hiidenveden Kiihkelyksenselälle 94 % siihen laskevista vesistä (Elo-ranta ja Kwandrans 2005).



**Kuva 3.** Talvinen Vanjoki. Kuva: LUVY (Arto Muttilainen).

Vanjoen varrella Vihdin Jokikunnassa oleva Vanjärvi kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan sekä valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. Lisäksi alueelle on perustettu Uudenmaan ELY-keskuksen toimesta noin 130 ha suuruinen luonnonsuojelualue. Alueella on toteutettu myös Vanjärven kunnostus osana Hiidenveden kunnostus 2012–2015 -hanketta.

### 2.1.3 Vihtijoki

Hiidenveden Kirkkojärveen laskevan Vihtijoen (Vihtijoen osa-alue 23.09) pituus on noin 30 km ja valuma-alueen pinta-ala on 269 km<sup>2</sup>. Valuma-alue on pääosin metsää ja peltoa. Alaosassa maaperä on hiesusavea ja aitosavea. Yläjuoksulla maaperä muuttuu karkeaksi hiedaksi ja hiekaksi. Alueen peltoprosentti on 20 %, metsää on 73 %, vesistöä 6 % ja avosuota tai rakennettua aluetta 1 %. Peltojen eroosioherkkyys on suuri erityisesti Vihtijoen alaosissa (Penttilä & Kulmala 1999). Vihtijoen virtaama on keskimäärin 2,7 m<sup>3</sup>/s. Vihtijoki virtaa Olkkalassa sijaitsevan Averiajärven kautta.

Vihtijoki tuo Hiidenveden Kirkkojärveen runsaasti hajakuormitusta, merkittävää pistekuormitusta ei ole. Väähäistä kuormitusta aiheuttaa Vakolan tutkimuslaitoksen pieni puhdistamo joen alaosalla Olkkalassa.

Hiidenveden itäpuolella sijaitsee Koivissillan jätekeskus, jonka alueen vedet laskevat Oinasjokea myöten Hiidenveden Nummelanselän Kopunlahteen. Oinasjoen merkittävin kuormittaja on hajakuormitus. Jätekeskuksen kaatopaikan vesistövaikutuksia tarkkaillaan viranomaisen valvonnassa. Koivissillan alueelta vesistöön lähtevä ravinnekuormitus on pääasiassa typpikuormitusta. Kuormitus on vähentynyt 2000-luvulla; vuosina 2007–2014 jätekeskuksen alueelta peräisin olevan typpikuormituksen osuudeksi on arvioitu 1–2 % Oinasjoen alaosan kokonaiskuormituksesta (Loikkanen & Ranta 2016).

Oinasjoen alaosalla tehtiin vuosien 2014–2015 aikana tulvasuojelutöitä liittyen Hiidenveden kunnostukseen (Vuorinen 2015). Työ viimeisteltiin helmikuussa 2016. Itse jokiuomaa ei kaivettu, vaan työ toteutettiin luonnonmukaisen kuivatuksen periaattein kaivamalla tulvasanteet joen varteen. Kaivumailloin korotettiin peltojen pintaa, niin, että tulva ei nouse pelloille niin kuin ennen.

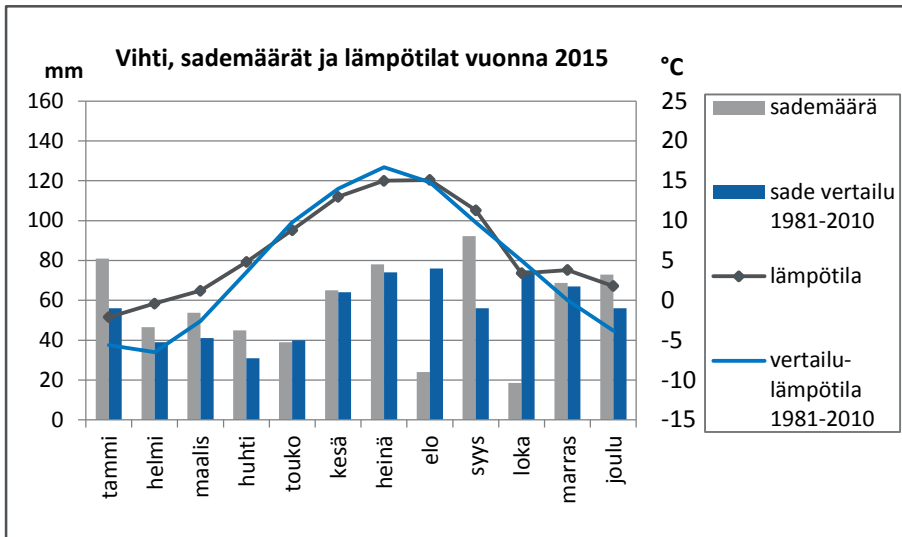
Hiidenvesi laskee Väänteenjoen kautta Lohjanjärveen. Väänteenjoki on runsasravinteinen samea joki, joka virtaa peltovaltaisten alueiden läpi noin 10 kilometrin matkan Hiidenveden Sirkkoonselältä Lohjanjärven Pappilanselälle. Väänteenjoki tuo Nummenjoen ohella suurimman osan Lohjanjärveen päätyvästä ravinnekuormituksesta.



Kuva 4. Vihtijoen alaosa (Olkalanjoki). Kuva: LUVY (Arto Muttalainen).

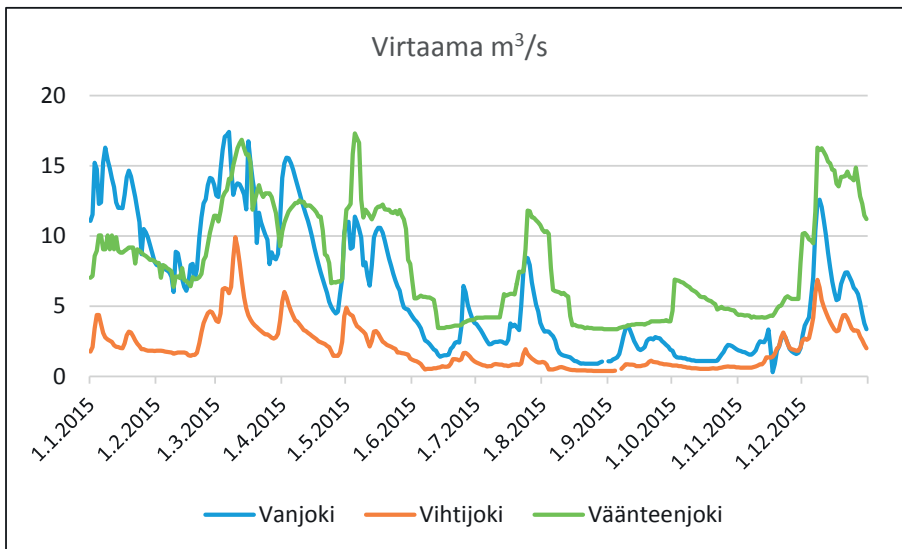
## 2.2 Säätila ja jokien virtaamat vuonna 2015

Sateisimmat kuukaudet Vihdissä vuonna 2015 olivat tammikuu, heinäkuu ja syyskuu. Talvi oli leuto, kesä oli melko viileä (kuva 5).



Kuva 5. Vihdin Hiiskulan ja Maasojan mittausasemien sade- ja lämpötilatietoja vuodelta 2015 (Ilmatieteen laitos 2015) ja vertailutietoja jaksolta 1981–2010.

Vanjoen virtaamakeskiarvo vuonna 2015 oli 6,1 m<sup>3</sup>/s, Vihtijoen 2 m<sup>3</sup>/s ja Väänteenjoen 8,1 m<sup>3</sup>/s. Virtaamahuiput mitattiin maaliskuussa, kesäkuussa ja joulukuussa (kuva 6).



**Kuva 6.** Vanjoen, Vihtijoen ja Väänteenjoen virtaamat vuonna 2015, Tiedot haettu 15.2.2016 (syke.fi/fi-FI/Avoin\_tieto/ Ymparistotietojarjestelmat).

## 2.3 Hiidenveden kunnostus -hanke vuonna 2015

Hiidenveden kunnostuksen pitkän aikavälin tavoitteena on, että Hiidenveden vesistö valuma-alueineen on hyvässä ekologisessa tilassa ja leväkukintojen vähenemisen myötä vesistön virkistyskäyttömahdollisuudet ovat monipuolistuneet. Hiidenveden kunnostus -hanketta koordinoitiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ssä. Vuonna 2015 kunnostushanketta rahoittivat Vihti, Lohja, Karkkila, Loppi, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry sekä Hiidenveden kalastusalue.

### 2.3.1 Kunnostustoimenpiteet

Hiidenvedellä suurin kuormitusvähennys saadaan painottamalla toimenpiteitä, jotka kohdistuvat ensisijaisesti maatalouteen ja haja-asutukseen (Hagman 2012). Hiidenveden hoito- ja kunnostussuunnitelmaan perustuen keskeisimpiä kunnostustoimenpiteitä olivat kosteikkojen perustaminen, maatalousyrittäjien ympäristöneuvonta ja haja-asutusalueen asukkaiden jätevesineuvonta yhteistyössä LINKKI-hankkeen kanssa.

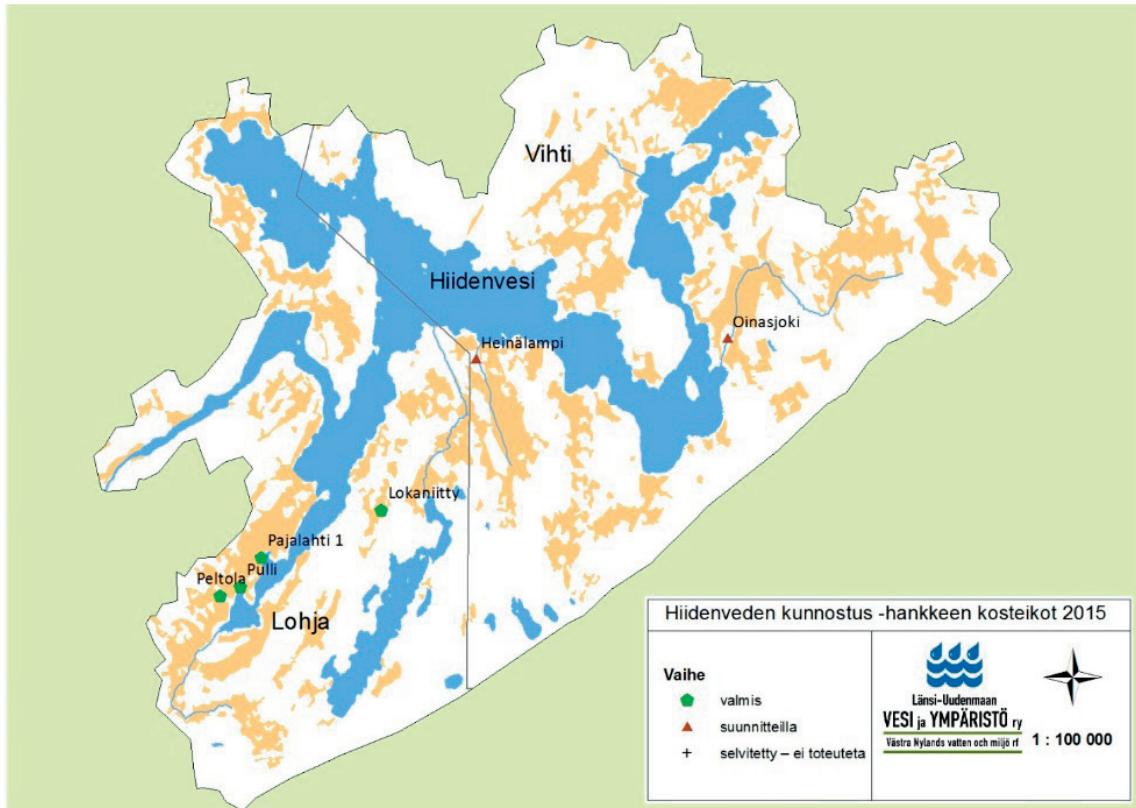
Hiidenveden kunnostus -hankkeessa valmistui vuonna 2015 neljä kosteikkoa Lohjalle: Peltola, Pulli, Pajalahti ja Lokaniitty (kuva 7). Niiden lisäksi vietiin eteenpäin Oinasjoen ja Heinälammen kookkaiden tulvasuojelu- ja kosteikkokohteiden rakentamista, mutta kohteita ei saatu valmiiksi epäedullisten sääolosuhteiden vuoksi.

Hiidenvedellä kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta valtaosa on peräisin valuma-alueen pelloilta. Peltomaa kattaa järven laajasta valuma-alueesta 17 %. Oleellinen tavoite Hiidenveden tilan parantamiseksi onkin maatalouden ravinnekuormituksen syntymisen ehkäisy, mitä tavoiteltiin kolmella tavalla: maanviljelijöiden tilakohtaisella neuvonnalla, ryhmäneuvonnalla ja yleisötapahtumilla. Vuonna 2015 tilakohtaista neuvontaa sai 10 valuma-alueen viljelijää, ja lisäksi järjestettiin 4 pienryhmätilaisuutta (teemoina lannoitus, alus- ja kerääjäkasvit sekä viljelykierto) sekä kaksi maan rakenne -aiheista yleisötilaisuutta.

Haja-asutusalueen jätevesineuvontaa toteutettiin Hiidenveden valuma-alueella Länsi-Uudenmaan hajajätevesihankkeen (LINKKI) kanssa yhteistyössä. Neuvonnan tavoitteena oli lisätä asukkaiden tietämystä jäteveden asianmukaisesta käsittelystä sekä valmiutta toteuttaa kiinteistöllä mahdollisesti tarvittavia kunnostustoimenpiteitä. Vuonna 2015 neuvontaa tehtiin Vihdin Irjalassa 80 kiinteistöllä.

Hiidenveden kunnostus -hankkeelle myönnettiin 150 000 euron lisärahoitus ympäristöministeriöltä kiintoainekuormituksen hallintaan alueille, joilla on hyvät edellytykset uomakunnostuksen jälkeen toimia raakkujen ja lohikalojen kasvu- ja lisääntymispaikkoina. Vuonna 2015 rahoituksen turvin tarkasteltiin Karjaanjoen vesistöalueen virtavesien soveltuvuutta raakuille ja lohikalaille vedenlaadun ja rakennepiirteiden pohjalta, sekä kerättiin olemassa oleva tieto kaikista tunnetuista raakkujen kasvupaikoista ja lohikalojen elin- ja lisääntymisalueista. Kerätyt tiedot sähkökalastuksista, lajien levinneisyysalueista, vaellusesteistä, jo suoritetuista

uomakunnostuksista sekä mittavat Karjaanjoki Life -hankkeen (2001–2005) puorinventointitiedot digitoitiin ja tallennettiin paikkatietona tietokantaan. Lisäksi rahoituksella kunnostettiin uoma vaellusesteen poistamiseksi ja uomaeroosion vähentämiseksi Karkkilan Ratinojalla. Hiidenveden kunnostukselle saatiin neuvoteltua vuoden 2015 lopulla rahoittajien kanssa sopimukset 6 vuodelle (2016–2021).



Kuva 7. Hiidenveden kunnostus -hankkeen työstämät kosteikot vuonna 2015 järven lähialueella.

### 2.3.2 Seuranta

Hiidenveden kunnostus -hankkeessa toteutettiin monipuolista järven tilan seuranta kunnostustoimien kohdentamisen tueksi. Vedenlaadun seuranta tehtiin osana Hiidenveden yhteistarkkailua sekä laajempina selvityksinä ostopalveluina. Hiidenveden kunnostus -hanke osallistui Hiidenveden alueen yhteistarkkailuun vesikasvillisuus- ja pohjaeläintutkimusten osalta, sekä kustansi vuonna 2015 neljän mittauspisteen ylläpidon. Hankkeen kustantamat tarkkailupisteet olivat vuonna 2015 järven vähiten tutkituilla selkälueilla Isontalon- selällä, Retlahdessa, Vaanilanlahdessa ja Sirkkoonselällä.

Elokuussa 2015 kartoitettiin Hiidenveden vedenlaatua tutkimuslукsesta mittauslaitteistolla 0,5 metrin syvyydeltä. Vastaava kartoitus tehtiin edellisen kerran Hiidenvedellä 10 vuotta sitten. Vuosien 2005 ja 2015 kartoitusten tulokset kertoivat vedenlaadun suuresta vaihtelusta Hiidenveden eri osien välillä. Järven itäiset osat ovat vedenlaadun osalta heikommassa tilassa kuin läntiset vesialtaat.

Vihdissä Varikkaan uimarannalla seurattiin uimaveden laatua automaattimittausaseman avulla vuonna 2015 toukokuusta lokakuuhun. Vedenlaadun seurannan ajankohtaisia tietoja pääsivät hyödyntämään niin järven virkistyskäyttäjät kuin tutkijatkin. Seurantajakson aikana seuranta-anturit mittasivat kerran tunnissa lämpötilaa, sameutta, happipitoisuutta, johtokykyä, sinilevän määrää ja planktonlevätuotannon määrää mittaavaa a-klorofylliä.

Vuonna 2015 hankkeessa valmistui koko järven kattava vesikasvillisuusselvitys, jonka tuloksissa havaittiin ensimmäisiä merkkejä järven tilan kohenemisesta (Vuorinen 2015b, julkaisematon raportti). Kahdeksas sulkasääskiraportti puolestaan kertoi ennätysuudesta sulkasääskikannasta Hiidenvedellä; sulkasääskikannan vaihtelut näyttivät olevan riippuvaisia etupäässä sääoloista (Malinen ja Vinni 2015).

### 2.3.3 Virkistyskäytön edistäminen

Virkistyskäytön edellytyksiä parannettiin pääosin epäsuorilla toimilla, sillä kaikki kunnostustoimet edistävät osaltaan virkistyskäyttömahdollisuuksia veden laadun ja maiseman paranemisen kautta. Erityisiä panostuksia virkistyskäytön edistämiseen vuoden 2015 aikana olivat Lopen Kuuslammille laadittu niittosuunnitelma (Vuorinen 2015a), opinnäytetyönä toteutettu kysely Hiidenveden vedenlaadusta ja virkistyskäytöstä sekä uimaveden laadun seuranta, jonka tulokset näkyivät ajantasaisina hankkeen verkkosivuilla.

### 2.3.4 Viestintä

Hiidenveden kunnostus -hankkeen viestinnän tavoitteita ovat avoin tiedottaminen hankkeen toimista ja tuloksista, Hiidenveden ja sen valuma-alueen erityispiirteiden esiin nostaminen, sekä tietoisuuden lisääminen vesiluonnosta ja vesistökuunnostuksesta. Hankkeessa aloitettiin vuonna 2015 aktiivinen viestintäseuranta viestinnän tehon ja muutostarpeiden selvittämiseksi. Seurantaan sisältyivät verkkosivut ja sosiaalisen median kanavat. Verkkosivuseurannassa havaittiin selvä kävijämäärien nousu kesäkuukausina, mikä johtunee virkistyskäyttäjien määrän kasvusta järven lähialueilla. Sosiaalisen median seuraajamäärät kasvoivat. Hanke julkaisi kuukausittain tiedotteita, joista kirjoitettiin melko aktiivisesti paikallislehdistössä.

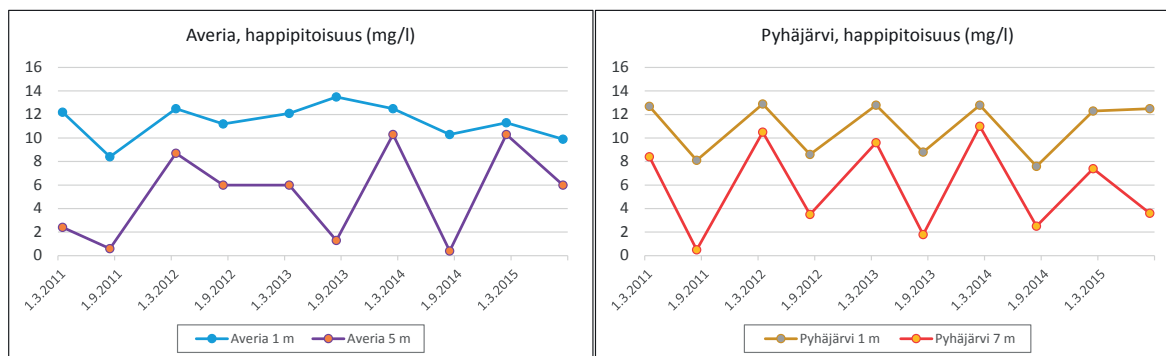
## 3 Hiidenveden yhteistarkkailun 2015 tulokset ja tulosten tarkastelu

Yhteistarkkailun pistekuormittajien ja vedenlaatuhavaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteen 1 kartassa. Vuoden 2015 analyysitulokset ja analyysien määrittäminen menetelmät ja mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 2. Tuloksista on tehty kausiraportit 12.3., 9.7., 14.10. ja 8.12.2015, jotka toimitettu tarkkailuosapuolille ja valvovalle viranomaiselle.

### 3.1 Averia ja Pyhäjärvi

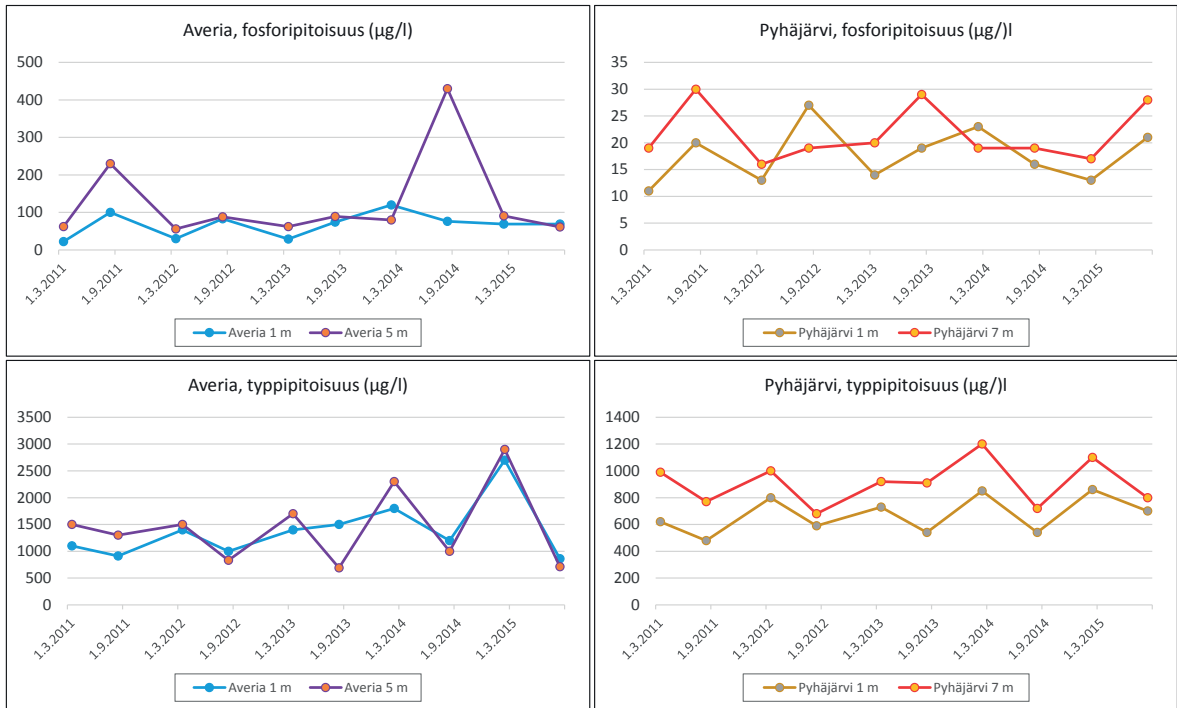
Hiidenveden lisäksi yhteistarkkailun piirissä on kaksi pienempää järveä. Vihdin Olkkalassa olevan Averian ja Karkkilan keskustassa olevan Pyhäjärven rannoilla on runsaasti asutusta ja järvien virkistyskäyttö on vilkasta. Molemmissa järvissä on yleinen uimaranta. Järvien vedestä otetaan näytteet yhteistarkkailun puitteissa loppupalvella ja loppukesällä. Averian näytesyvänteen kokonaissyvyys on 6 m ja Pyhäjärven 8 m. Järvien tila poikkeaa toisistaan: ravinteikkaasta Vihtiyoesta vetensä saava Averia on samaa ja rehevää, ekologiselta tilaltaan välttävää. Pyhäjärven vesi tulee pääasiassa Saavajoesta, järvi on lievästi tai korkeintaan keskinkertaisesti rehevää, ekologiselta tilaltaan hyvä.

Vuoden 2015 happipitoisuudet olivat Averiaassa hyvät, syvänteen pohja pysyi myös kesällä selvästi hapellisena. Myös Pyhäjärven syvänteen pohjalla oli happea molemmilla näytekerroilla. Järven syvimmän pohjan happitilanne alkoi parantua vuoden 2011 jälkeen ja on ilahduttavaa, jos muutoksesta on tullut pysyvä (kuva 8).



Kuva 8. Averian ja Pyhäjärven happipitoisuus pintavedessä ja pohjan tuntumassa jaksolla 2011–2015.

Averian pintaveden fosforipitoisuudet ovat noin kolminkertaiset Pyhäjärven verrattuna. Vuonna 2015 pintaveden ja pohjan läheisen veden pitoisuudet olivat tasaiset, kesällä 2014 heikko happipitoisuus aiheutti fosforin liukenemista pohjasedimentistä veteen. Pyhäjärvellä pintaveden ja pohjan läheisen veden fosforipitoisuudet ovat olleet keskenään samaa suuruusluokkaa (kuva 9).



**Kuva 9.** Averian ja Pyhäjärven kokonaisfosfori ja kokonaistyppi pintavedessä ja pohjan tuntumassa jaksolla 2011-2015.

Sekä Averian että Pyhäjärven typpipitoisuudet ovat viime vuosina vaihdelleet Suomen järville luontaisella tavalla niin, että talvella lukemat ovat olleet kesää suurempia. Averiasa pinnan ja pohjan välillä ei vuosina 2014–2015 ollut merkittävää eroa, Pyhäjärvessä pohjan läheisen veden typpipitoisuudet ovat säännöllisesti olleet jonkin verran pintavettä suuremmat. Maaliskuun 2015 typpipitoisuudet olivat Averiasa kuvan 9 tarkastelujakson suurimmat.

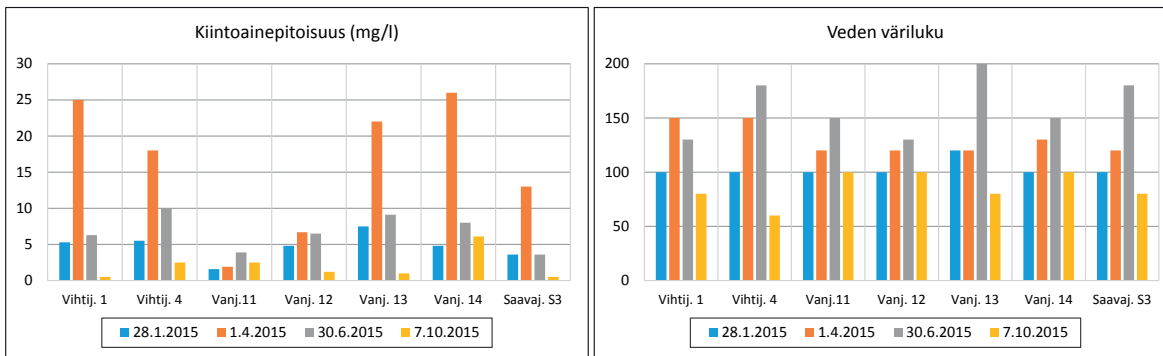
Kummankin järven vesi oli vuoden 2015 mittausten perusteella ruskeaa, pH ja sähkönjohtavuus olivat vähän suurempia Averiasa. Kummassakin järvessä oli talvella jonkin verran lämpökestoisia koliformisia bakteereita, mutta esimerkiksi uimavesille asetettuja raja-arvoja ei ylitetty.

## 3.2 Joet

Vihtihoen, Vanjoen ja Saavajoen veden laatua tutkittiin neljä kertaa vuoden 2015 aikana yhteensä seitsemällä havaintopaikalla, joista kaksi on Vihtihoessa, neljä Vanjoessa ja yksi Saavajoessa. Lisäksi Vihtihoen alaosalla Vakolassa on kolme havaintopaikkaa, joista vesinäyte on otettu vain elokuussa. Kaikki edellä mainitut havaintopaikat on esitetty liitteen 1 kartassa. Vihtihoen ja Vanjoen alimmilta havaintopaikoilta on ottanut näytteitä myös Uudenmaan ELY-keskus niin, että niistä on olemassa vedenlaatutuloksia kaikilta vuoden kuukausilta.

### 3.2.1 Kiintoaine ja veden väri

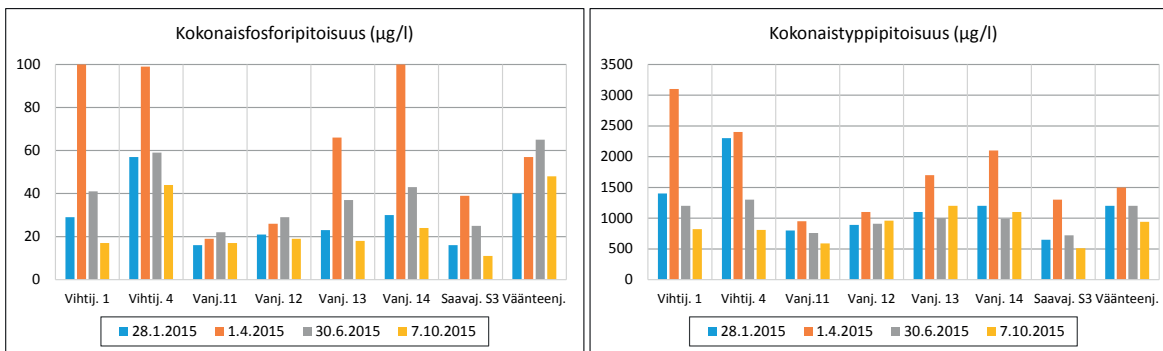
Jokivesien kiintoainepitoisuudet olivat suurimmillaan huhtikuussa kun virtaamat olivat suuret. Vanjoen yläosassa kiintoainepitoisuudet pysyivät pieninä kaikilla mittauskerroilla. Veden väri oli yleisesti korkeimmillaan kesäkuun lopun mittauskerralla. Kokonaisuutena jokihavaintopaikkojen veden väri on suuri ilmentäen voimakasta humusvaikutusta, myös hienojakoinen kiintoaine kasvattaa värilukua (kuva 10).



Kuva 10. Jokivesien kiintoainepitoisuus ja veden väri tammi-, huhti-, kesä- ja lokakuun mittauskerroilla vuonna 2015.

### 3.2.2 Ravinteet

Jokivesien ravinnepitoisuudet olivat suurimmillaan vuoden 2015 kevättulvien aikaan. Suurimmat pitoisuudet mitattiin pääsääntöisesti Vihtijoessa ja pienimmät Vanjoen yläosassa. Kuvaan 11 on otettu mukaan Väänteenjoesta sulun kohdalta Uudenmaan ELY-keskuksen toimesta mitatut ravinnepitoisuudet. Väänteenjoessa kokonaisfosforipitoisuuksien keskiarvo oli suurempi kuin Vanjoessa, Saavajoessa tai Vihtijoen latvoilla.



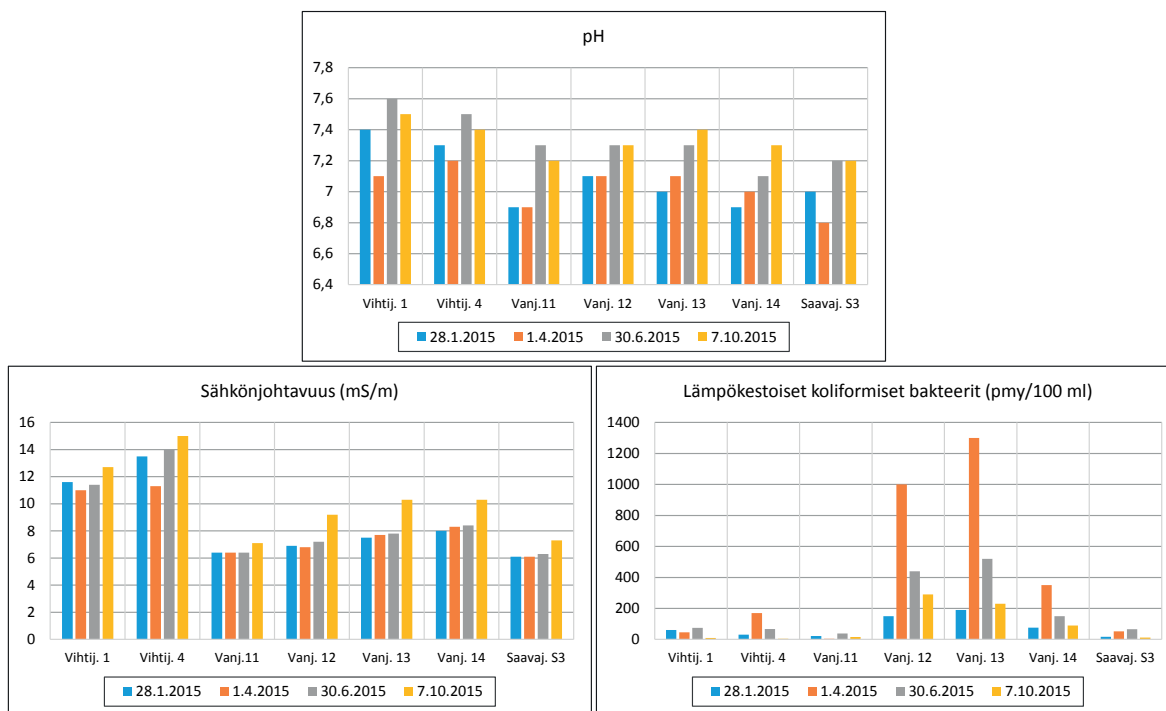
Kuva 11. Jokivesien kokonaisravinnepitoisuudet tammi-, huhti-, kesä- ja lokakuun mittauskerroilla vuonna 2015.

### 3.2.3 pH, sähkönjohtavuus ja bakteerit

Erot jokien sähkönjohtavuudessa kuvaavat osaltaan hyvin kunkin jokiuoman ja valuma-alueen luonnetta: Vihtijoessa veden pH ja sähkönjohtavuutta nostavien epäorgaanisten suolojen pitoisuus on suurin, Saavajoessa se on pienin. Vuonna 2015 sähkönjohtavuus oli kaikilla havaintopaikoilla suurin lokakuussa, kun jokien virtaama oli pienin.

Lämpökestoisten kolibakteerien esiintyminen vedessä osoittaa veden yleistä likaantumista ja voi myös viitata ulosteperäiseen likaantumiseen. Ryhmä sisältää ulosteperäistä likaantumista indikoivan *E. colin*, jota ei Hiidenveden yhteistarkkailussa ole vuoden 2015 ohjelmassa kuitenkaan erikseen määritetty, joten varmaa osoitusta ulosteperäisestä likaantumisesta ei pystytä todentamaan.

Lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrät jokivesinäytteissä olivat suurimmat Vanjoessa Karkkilan puhdistamon alapuolella havaintopaikalla 12, Jokikunnassa havaintopaikalla 13 ja Vanjoen suulla havaintopaikalla 14. Tämä viittaa osaltaan Karkkilan puhdistamon ja osaltaan myös Vanjoen valuma-alueelta peräisin olevan hajakuormituksen vaikutuksiin (kuva 12).



**Kuva 12.** Jokivesien sähkönjohtavuus ja lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrät tammi-, huhti-, kesä- ja loka-kuun mittauskerroilla vuonna 2015.

### 3.2.4 Vakolan puhdistamoon liittyvät tulokset 2015

Valtion maataloustutkimuskeskus (Vakola) purkaa puhdistetut jätevetensä Vihtijokeen laskevaan ojaan. Jäteveden vaikutuksia jokeen tarkkaillaan kerran vuodessa otettavin vesinäyttein. Vuoden 2015 analyysitulokset on esitetty taulukossa 3.

**Taulukko 3.** Vakolan puhdistamon ympäristölupaan liittyvien havaintopaikkojen vedenlaatumittaukset 29.7.2015.

HavPaik	Lämpötila °C	Kiint.aine mg/l	Kok.N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	KOK.P µg/l	Lämp.kolit
4A, yläpuolinen	17,2	9,7	810	74	61	6
4C, purkupuro	12,2	12	2800	720	180	350
4B, alapuolinen	17,2	9,2	830	81	63	45

Tuloksista ilmenee, että purkupuron vesi oli heinäkuun 2015 olosuhteissa kaikilta mitatuilta ominaisuuksiltaan likaisempaa kuin vesi Vihtijokeen purkupuron yläpuolella. Viitteet jätevesivaikutuksista laimenivat purkuojan veden sekoituttua Vihtijokeen, mutta vesi oli purkuojan alapuolella kuitenkin vähän likaisempaa kuin puron yläpuolella.

Epävarmuutta tulosten tulkinnassa aiheuttaa toisaalta ympäristölupaan liittyvän tarkkailuohjelman suppeus, toisaalta se että ei ole varmaa tietoa siitä kuinka suurelta osin purkupuron veden laatu johtuu puhdistamon purkupuutuksesta peräisin olevasta jätevedestä.

### 3.2.5 Jokivesien biologinen hapenkulutus (BOD)

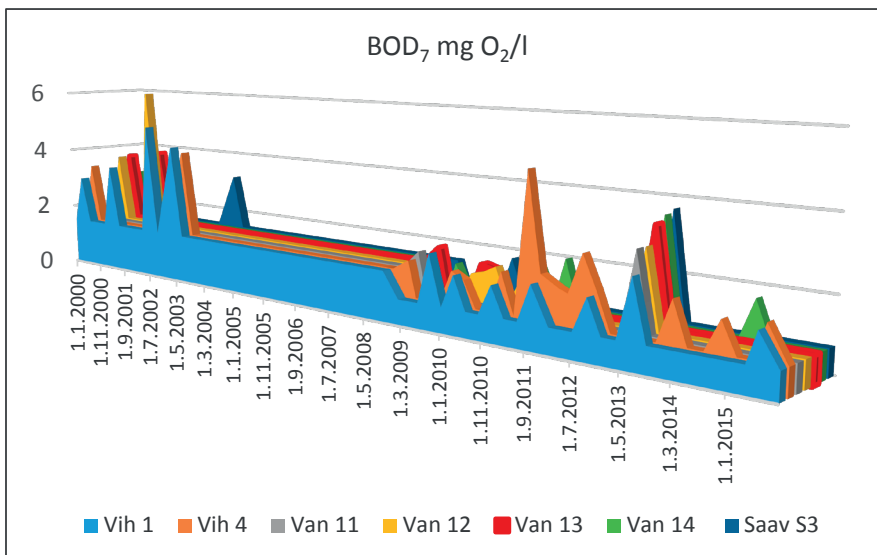
#### Taustaa

Hiidenveden yhteistarkkailun ohjelmaan on kuulunut biologisen hapenkulutuksen analysoiminen jokihavaintopaikoilta liittyen lähinnä pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksen arvioimiseen. Merkittävä piste-kuormitus on loppunut Vihtijokesta jo vuonna 1990. Vanjoen pistemäinen jätevesikuormitus tulee Karkkilan yhdyskuntapuhdistamolta.

Viime vuosina työlään ja kalliin analyysin antamaa informaatiota on kyseenalaistettu ja analyysi ehdotettiin poistettavaksi vuosina 2011–2014 koskevassa yhteenvetoraportissa (Ranta ym. 2015). Uudenmaan ELY-keskus hyväksyi esitetyn muutoksen toteutettavaksi vuosina 2016 ja 2017. *Edellytyksenä oli, että vuoden 2015 tarkailuraportissa tai erikseen toimitettuna tulee kuitenkin vielä esittää tarkempi tarkastelu kertyneistä BOD-tuloksista mm. suhteessa muihin vedenlaatutuloksiin. Tarkastelun perusteella ratkaistaan, voidaanko määrittäminen jättää pois pysyvästi kaikilta havaintopaikoilta (Åkerla, H.: Vähäisten muutosten hyväksyminen Hiidenveden yhteistarkkailuun, sähköposti 17.2.2016).* Tarkastelu on tehty tässä kappaleessa.

Kun vesistöihin joutuu eloperäisiä aineita, alkavat vesistön pieneliöt hajottaa niitä hapen avulla. Syntynyt hapenkulutus voi tilanteesta riippuen vaikuttaa vesistön happitasapainoon. **Biologinen hapenkulutus (BOD<sub>7</sub>)** on laboratorio-oloissa mitattava seitsemänpäiväisen hapenkulutuksen suuruus, joka syntyy mikrobin hajottaessa tietyssä vesimäärässä olevaa orgaanista ainesta. Laboratorioanalyysin pyrkimyksenä on jäljitellä luonnon hajoamistapahtumia. Puhtaissa luonnonvesissä biologisen hapenkulutuksen arvo ei normaalisti ylitä paria milligrammaa litrassa. Puhdistamattomissa jätevesissä lukemat saattavat olla kymmeniä, jopa satoja milligrammoja litrassa.

Analyysin määrittäysraja on LUVYn laboratoriossa ollut 2000-luvulla vuoteen 2009 asti < 3 mg/l ja vuodesta 2009 eteenpäin < 1,5 mg/l. Nykyisellään analyysin mittausepävarmuus on 5 mg pitoisuuteen asti 1,4 mg/l (vrt. liite 2.2). Tulosten tulokinnassa käytäntönä on, että merkinnällä "<" varustetut luvut käsitellään puolikkaina, vaikka tulos on voinut todellisuudessa olla jotakin väliällä 0–3 mg/l tai 0–1,5 mg/l. Sen vuoksi kuvan 13 diagrammeissa suurin osa mittaustuloksista on vuoteen 2009 asti arvoltaan 1,5 mg/l ja vuodesta 2009 alkaen 0,75 mg/l.



**Kuva 13.** Hiidenveden yhteistarkkailun jokihavaintopaikkojen BOD<sub>7</sub>-tulokset jaksolla 2000–2015.

Kuvan 13 diagrammit näyttävät jakautuvan kolmeen jaksoon: vuosina 2000–2003 mitattiin joitakin yli määrittäysrajan (3 mg/l) olevia lukemia kaikilla muilla jokihavaintopaikoilla paitsi Vanjoen yläosassa havaintopaikalla 11. Suurin oli Karkkilan puhdistamon alapuolelta heinäkuussa 2001 mitattu lukema 6,3 mg/l. Vuosina 2004–2008 kaikki jokien BOD-tulokset olivat arvoltaan < 3mg/l (todellisuudessa vaihteluväli oli 0–2,9 mg/l). Vuosina 2009–2015 analyysin uusi alempi (1,5 mg/l) määrittäysraja ylittyi jälleen yhden tai useamman kerran kaikilla seitsemällä havaintopaikalla. Suurin lukema (4,7 mg/l) mitattiin Vihtjoen alaosalta havaintopaikalta 4 heinäkuussa 2011. Huhtikuussa 2013 kaikkien havaintopaikkojen BOD-arvot olivat koholla ilmeisesti voimakkaan kevättulvan vuoksi.

Kokonaisuutena Hiidenveden yhteistarkkailun jokihavaintopaikkojen BOD-tulokset ovat olleet pieniä: jaksolla 2000–2008 tuloksista 95 % oli arvoltaan alle analyysin määrittäysrajan (< 3 mg/l), jaksolla 2009–2015 81 % oli alle analyysin madaltuneen määrittäysrajan (< 1,5 mg/l).

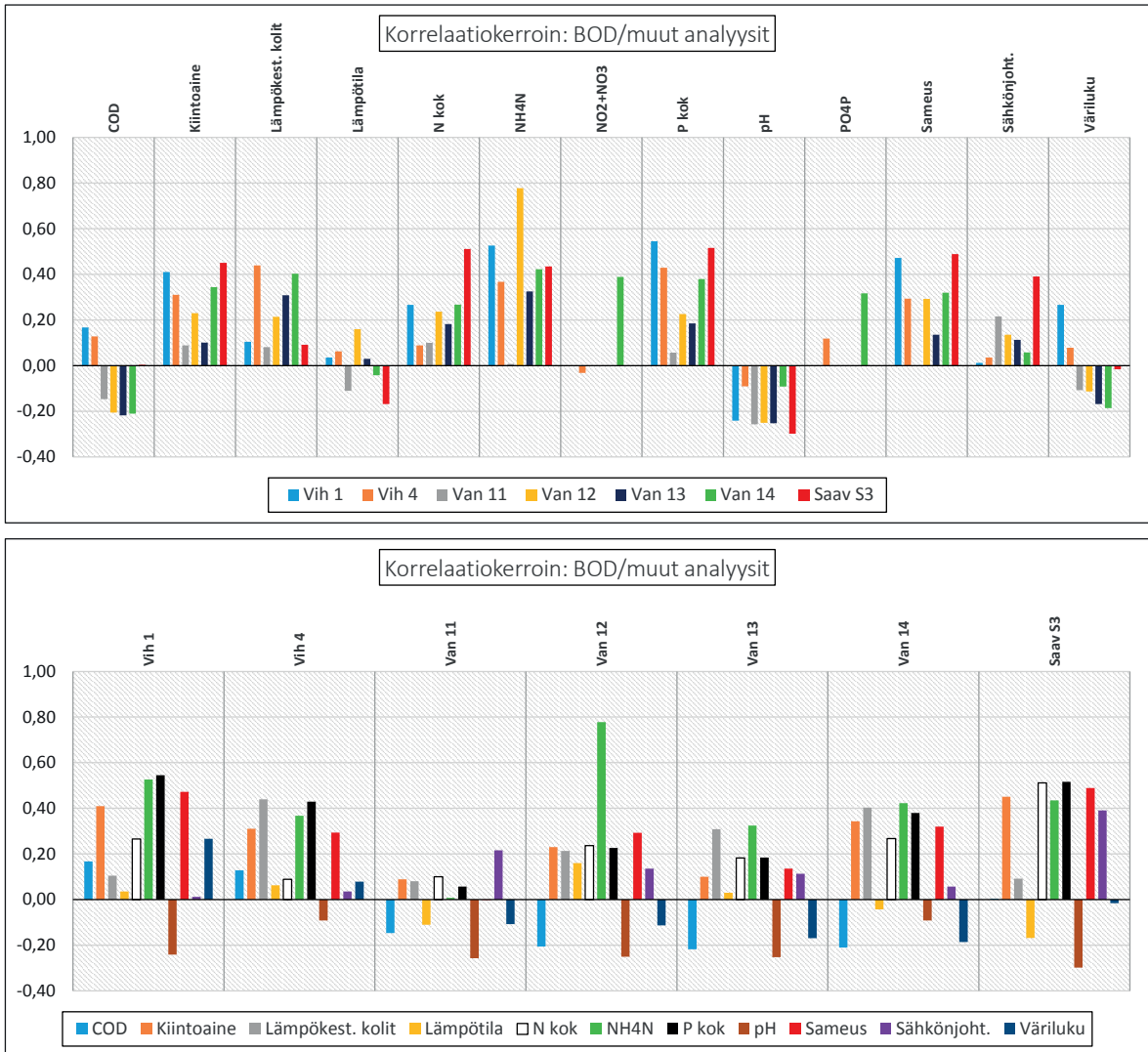
Mitattavissa olevien tulosten määrä on luonnollisesti ollut suurempi analyysin tarkentuessa. Suurin osa mitattavissa olleista tuloksista on todettu Vihtijoessa ja vähiten niitä on ollut Saavajoessa (taulukko 4).

**Taulukko 4.** Jokihavaintopaikkojen BOD (mitattavissa olleiden tulosten lkm/kaikkien mittausten lkm).

	Vih 1	Vih 4	Van 11	Van 12	Van 13	Van 14	Saav S3
vuodet 2000-2008	4/31	2/34	0/36	2/34	2/34	2/34	1/35
vuodet 2009-2015	7/21	13/15	2/26	6/22	5/23	5/23	3/25

### **Biologinen hapenkulutus suhteessa muihin analyysiin**

Vihtihoen, Vanjoen ja Saavajoen havaintopaikoilta laskettiin korrelaation avulla biologisen hapenkulutuksen suhde muihin havaintopaikalta tehtäviin analyysiin. Tulokset analyysittäin ja havaintopaikoittain on esitetty kuvan 14 diagrammiparissa.



**Kuva 14.** BOD:n suhde (korrelaatiokerroin) muihin jokivesistä tehtäviin analyysiin.

Täydellistä positiivista (tai negatiivista) korrelaatiota ei havaittu minkään muuttujan osalta. Suurimmat positiiviset korrelaatiot ilmenivät BOD:n ja ammoniumtypen, fosforin ja sameuden välillä.

Ammoniumtypen osalta positiivinen korrelaatio oli selvintä Karkkilan puhdistamon alapuolisella havaintopaikalla (Van 12), Vihtihoen ylemmällä havaintopaikalla (Vih 1) ja yllättäen myös Saavajoessa (Saavajoki S3). Vaihteluväli ammoniumtyypipitoisuuksissa vuonna 2015 oli Vanjoessa 5,5–49 µg/l (suurin pitoisuus mitattiin havaintopaikalta 13) ja Vihtihoessa 2,5–81 µg/l (suurin pitoisuus mitattiin havaintopaikalta 4B). Saavajoen havaintopaikalla vaihteluväli oli 5,2–24 µg/l.

Fosforin osalta positiivinen korrelaatio oli selvintä Vihtihoen havaintopaikoilla 1 ja 4 sekä Saavajoessa (S3). Sameuden osalta positiivinen korrelaatio oli selvintä Vihtihoen ylempällä havaintopaikalla 1 ja Saavajoessa S3.

PH:n korrelaatio BOD:n kanssa oli lievästi negatiivinen. Vanjoessa myös kemiallisen hapenkulutuksen (COD) ja väriluvun korrelaatio BOD:n kanssa oli lievästi negatiivinen. Vihtihoessa positiivista korrelaatiota oli Vanjoesta poiketen jonkin verran myös BOD:n ja COD:n ja BOD:n ja väriluvun välillä.

### **Yhteenveto ja johtopäätökset**

- Suurin osa (> 80 %) jokien BOD<sub>7</sub>-tuloksista on jaksolla 2000–2015 ollut alle analyysin määrittäysrajan.
- Eniten mitattavissa olevia pitoisuuksia on todettu Vihtihoessa, vähiten Saavajoessa.
- Suurimmat yksittäiset pitoisuudet on mitattu Vanjoesta Karkkilan puhdistamon alapuolelta ja Vihtihoesta.
- BOD-analyysi on korreloinut parhaiten ammoniumtyppi-, fosfori- ja sameusanalyysien kanssa, joskaan korrelaatio ei ole kovin vahva.
- BOD-tuloksista saatava tieto ei ole tarkastellun jakson aikana tuonut merkittävää lisäinformaatiota pistekuormituksen vaikutuksista Hiidenveden alueen jokivesissä.

## **3.3 Hiidenvesi**

Hiidenveden veden laatua tutkittiin vuonna 2015 yhteensä 11 havaintopaikalla, joista kaksi Hopeaniemen edustalla olevaa havaintopaikkaa on mukana ainoastaan suppeassa veden hygieenisen laadun tarkkailussa (liite 1). Aikaisemmista vuosista poiketen mukana olivat Kirkkojärven, Mustionselän ja Kiihkelyksenselän lisäksi nyt myös Hiidenveden vähemmän tutkitut selkälueet Isontalonselkä, Vaanilanlahti, Sirkkoonselkä ja Retlahti. Neljän viimeksi mainitun tutkimus tehtiin Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimeksiannosta.

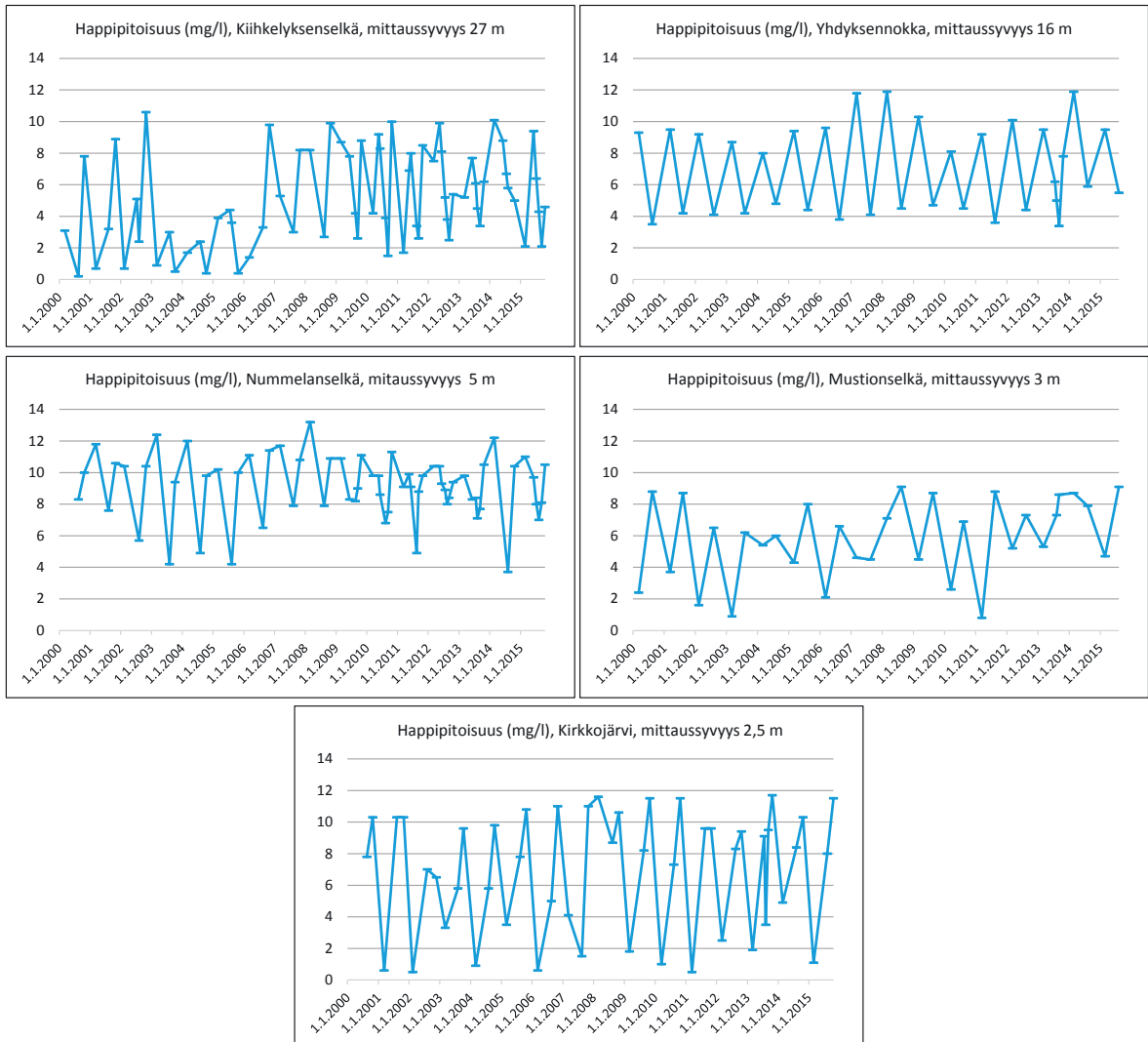


**Kuva 15.** Hiidenveden rannoilla oli sulaa vettä 25.2.2015. Kuva: LUVY (Arto Muttilainen).

### **3.3.1 Happipitoisuus**

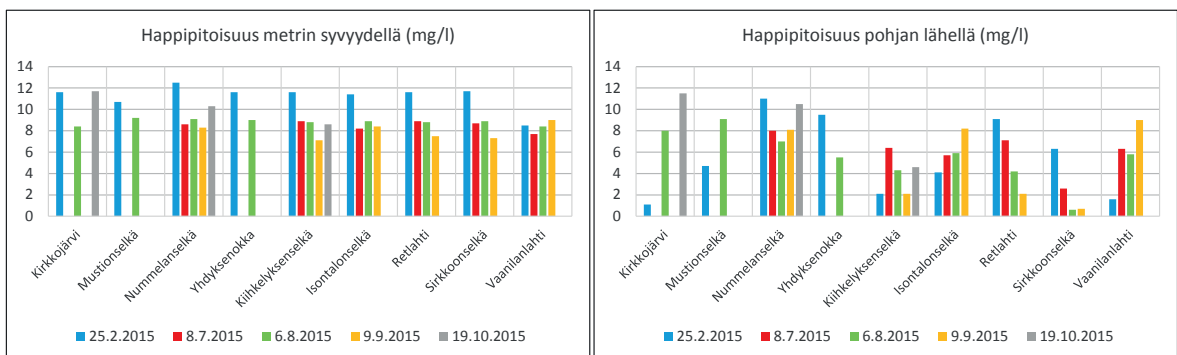
Hiidenveden varsinaisessa tarkkailuohjelmassa olevan viiden havaintopaikan syvimmillä pohjilla on mitattu 2000-luvulla heikkoja happipitoisuuksia Kiihkelyksenselällä, Mustionselällä ja Kirkkojärvellä (kuva 16). Kiihkelyksenselällä tilanne on parantunut kesästä 2006 alkaen ja Mustionselällä kesästä 2011 alkaen. Yhdyksenokan ja Nummelanselän syvänteillä happipitoisuus on pysynyt heikoimmillaankin pääosin tyydyttävänä tai välttävänä.

Tilanne on heikoin selkälajeista matalimmalla eli Kirkkojärvellä, jossa syvänteen pohjan läheisen veden näytteet otetaan 2,5 metrin syvyydestä syvänteen kokonaissyvyyden ollessa 3,5 m. Kuvassa 16 olevan happikäyrän perusteella näyttäisi siltä, että Kirkkojärvenkin pohjan tilanne olisi jonkin verran parantunut vuoden 2011 jälkeen, mutta helmikuussa 2015 mitattu happipitoisuus oli kuitenkin heikko (1 mg/l).



**Kuva 16.** Hiidenveden viiden selkälueen syvimpien pohjien happipitoisuudet jaksolla 2000–2015.

Vuoden 2015 happimittauksissa olivat edellisten viiden selkälueen lisäksi mukana Retlahti, Isontalonselkä, Vaanilanlahti ja Sirkkoonselkä. Pintaveden happipitoisuus pysyi järven kaikilla alueilla hyvänä. Pohjan läheltä heikkoja happipitoisuuksia mitattiin Kirkkojärven lisäksi Kiihkelyksenselältä, Retlahdelta, Sirkkoonselältä ja Vaanilanlahdelta. Kokonaisuutena tilanne oli heikoin Sirkkoonselällä (kuva 17).



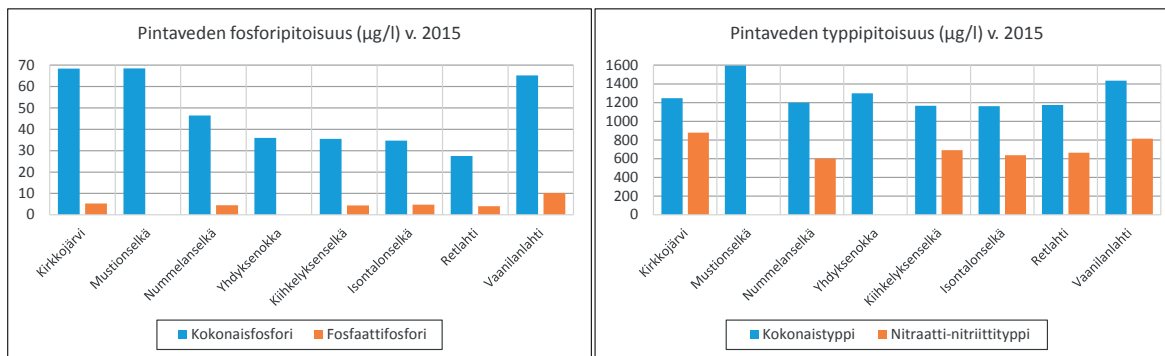
**Kuva 17.** Hiidenveden havaintopaikkojen pintaveden ja pohjan läheisen veden happipitoisuudet vuonna 2015.

### 3.3.2 Ravinnepitoisuudet ja tuottavuus

Koko Hiidenvesi on fosfori- ja typpipitoisuuksien perusteella rehevä. Varsinaista muutossuuntaa pintaveden pitoisuuksissa Kirkkojärven, Mustionselän, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän osalta ei ole havaittavissa 2000-luvulla (Ranta ym. 2015).

Vuoden 2015 ravinnemittausten perusteella suurimmat pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet todettiin Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Vaanilanlahdella. Pienimpiä lukemat olivat Retlahdella. Perustuotannolle helpoiten käytettävissä olevan liukoisen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pintavedessä kokonaisuutena pieniä, keskiarvo oli suurin Vaanilanlahdella (kuva 18). Pohjan lähellä mitattiin yli 100 µg/l kokonaisfosforipitoisuuksia Kiihkelyksenselällä helmi- ja lokakuussa, Isontalonselällä helmikuussa ja Vaanilanlahdella helmikuussa. Pohjan tuntumassa merkittävästi koholla olevat ravinnepitoisuudet viittaavat sisäiseen kuormitukseen.

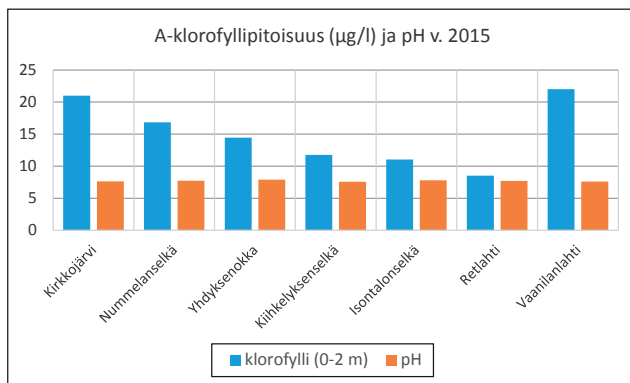
Typpipitoisuudet olivat fosforia tasaisemmat, suurimmat pitoisuudet mitattiin Mustionselällä ja Vaanilanlahdella. Typpi oli nitraattimuodossa, pintaveden ammoniumtyypin pitoisuudet olivat pieniä. Sen sijaan pohjan lähellä todettiin suuri ammoniumtyppipitoisuus Kirkkojärvellä (2 000 µg/l) ja melko suuri pitoisuus Kiihkelyksenselällä (420 µg/l). Kiihkelyksenselällä koholla olevat ammoniumtyppipitoisuudet liittyvät alhaisiin happipitoisuuksiin. Kirkkojärvellä todella suuret pitoisuudet voivat johtua osaltaan myös kirkonkylän puhdistamon jätevesistä peräisin olevasta ammoniumtypestä.



Kuva 18. Hiidenveden havaintopaikkojen pintaveden fosfori- ja typpipitoisuuksien keskiarvo vuonna 2015.

Vesistön tuottavuutta/rehevyyttä mittaavan a-klorofyllipitoisuuden vuoden 2015 tulokset vahvistavat käsitystä Hiidenveden eri selkälueiden rehevyydestä: suurimmat pitoisuuskeskiarvot todettiin Vaanilanlahdella ja Kirkkojärvellä. Vähiten reheviä olivat Retlahti, Isontalonselkä ja Kiihkelyksenselkä (kuva 19). Mustionselältä ja Sirkkoonselältä a-klorofylliä ei vuonna 2015 mitattu.

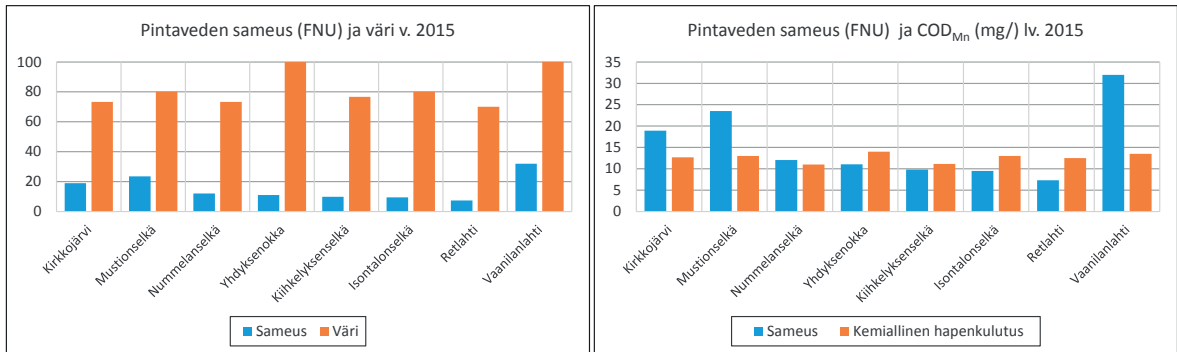
Eri selkälueiden pintavesistä tehdyt pH-mittaukset eivät kasvukauden 2015 aikana paljoakaan poikenneet toisistaan (kuva 19).



Kuva 19. Hiidenveden havaintopaikkojen kasvukauden a-klorofyllipitoisuuksien ja pH-tulosten keskiarvo vuonna 2015.

### 3.3.3 Sameus, väri ja kemiallinen hapenkulutus

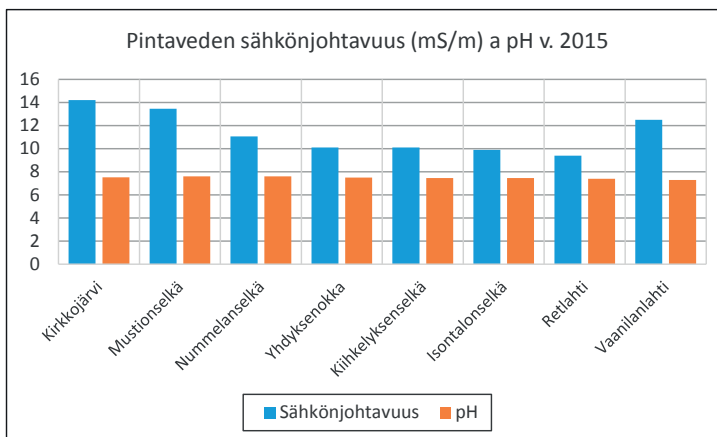
Hiidenvesi on tunnetusti savisamea järvi, jossa veden väri ja kemiallinen hapenkulutus ilmentävät myös huumuksen vaikutusta (kuva 20). Keskiarvo pintaveden sameuslukemissa oli 15,5 vuonna 2015. Sameinta vesi oli Vaanilanlahdella, Mustionselällä ja Kirkkojärvellä. Väriluvun keskiarvo oli 80, ruskeinta vesi oli Yhdyskenonkan kohdalla ja Vaanilanlahdella. Veden kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvo oli 12,6 mg O<sub>2</sub>/l, suurimmat lukemat mitattiin Yhdyskenonkan kohdalla, Vaanilanlahdella, Mustionselällä ja Isontalonselällä.



Kuva 20. Hiidenveden havaintopaikkojen pintaveden sameuden, värin ja kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvot vuodelta 2015.

### 3.3.4 pH ja sähkönjohtavuus

Hiidenveden pintaveden pH on selvästi emäksinen (kuva 21), keskiarvo vuoden 2015 mittauksista oli 7,5. Yli 8 olevia lukemia mitattiin heinäkuussa Nummelanselällä ja elokuussa Mustionselällä. Pintaveden sähkönjohtavuuden osalta keskiarvo vuonna 2015 oli 11,3 mS/m, luvut olivat suurimmat Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Vaanilanlahdella (kuva 21). Mustionselällä vaikuttaa Vihtijoki ja osaltaan myös Vihdin kirkonkylän puhdistamo, rehevällä Vaanilanlahdella lukemaa nostaa todennäköisesti ympäröivän alueen peltolannoitus.



Kuva 21. Hiidenveden havaintopaikkojen pintaveden sähkönjohtavuuden ja pH:n keskiarvot vuodelta 2015.

### 3.3.5 Bakteerit

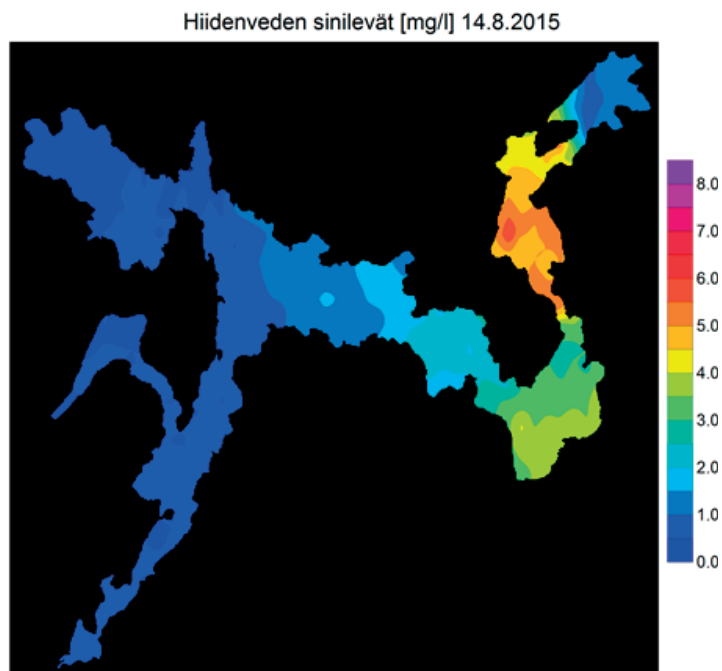
Indikaattorimikrobien avulla pyritään osoittamaan mahdollisten suolistoperäisten taudinaiheuttajien esiintymistä vedessä. Hiidenvedestä analysoitiin vuonna 2015 pintavedestä lämpökestoisia kolibakteereita ja osalta alueesta myös ulosteperäisiä enterokokkeja.

Lämpökestoisten kolibakteerien esiintyminen vedessä osoittaa veden yleistä likaantumista ja voi myös viitata ulosteperäiseen likaantumiseen. Ryhmä sisältää ulosteperäistä likaantumista indikoivan *E. colin*, jota ei Hiidenveden yhteistarkkailussa ole vuoden 2015 ohjelmassa kuitenkaan erikseen määritetty, joten varmaa osoitusta ulosteperäisestä likaantumisesta ei lämpökestoisten eli fekaalisten kolibakteerien ryhmästä pystytä todentamaan.

Järven lämpökestoisten kolibakteerien määrä vaihteli välillä 0–120 pmy / 100 ml. Yli sadan olevia määriä todettiin Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Hopeaniemen edustalla. Isontalonselkä oli ainoa alue, josta lämpökestoisia kolibakteereita ei löytynyt lainkaan. Ulosteperäisten enterokkien määrä vaihteli välillä 0–140 pmy / 100 ml. Eniten enterokkeja oli Hopeaniemen edustalla.

### 3.3.6 Sinilevät

Hiidenvedessä havaittiin keskimäärin vähemmän sinilevää kuin vuonna 2014. Keskikesään saakka sinilevien pitoisuudet olivat hyvin vähäisiä, mutta syksyä kohti levämassat lisääntyivät. Elokuussa 2015 Luode Consulting Oy kartoitti Hiidenveden kunnostus -hankkeen tilauksesta Hiidenveden vedenlaatua (Ikonen ym. 2016). Tutkimus toteutettiin tutkimuslукsesta mittauslaitteistolla 0,5 metrin syvyydeltä (Luode Consulting Oy). Sinilevätilanne on esitetty kuvassa 22. Muita samalla kartoituskierröksellä mitattuja vedenlaatuominaisuuksia on esitetty Hiidenveden kunnostus -hankkeen 2012–2015 loppuraportissa (Ikonen ym. 2016).



Kuva 22. Hiidenveden sinilevätilanne 22.8.2015.

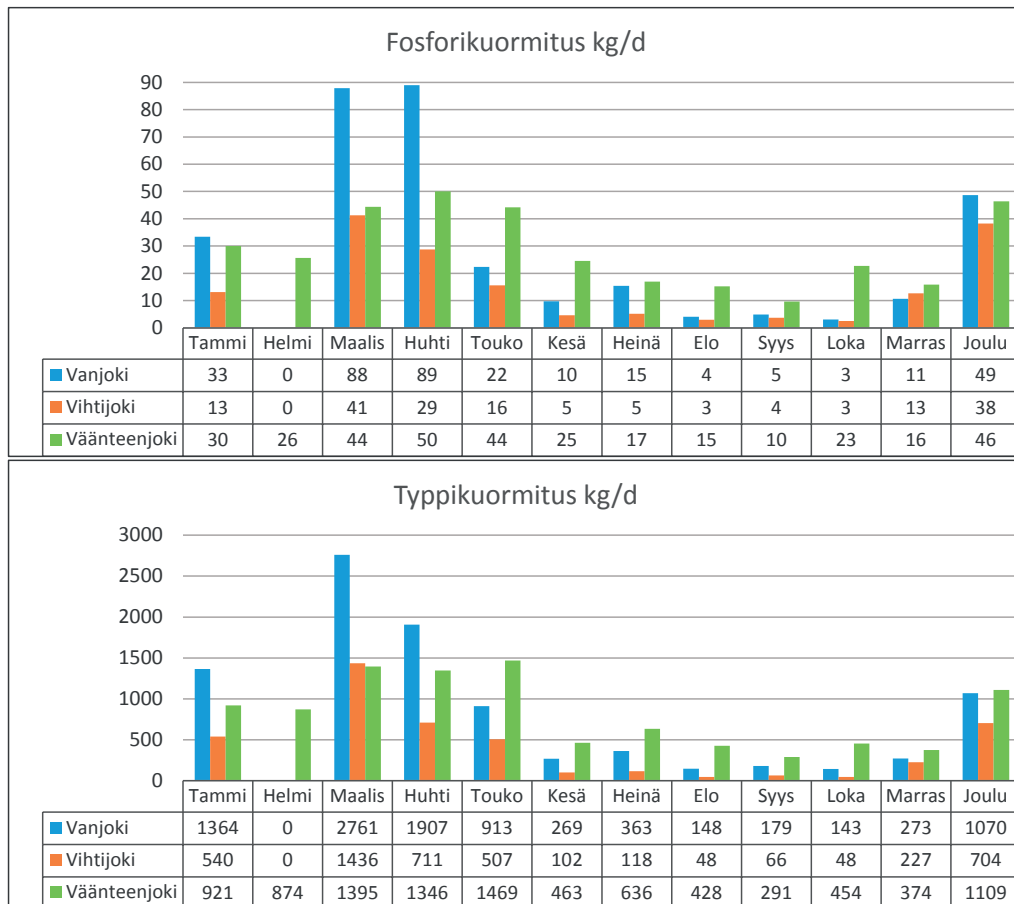
Sinilevätilanne oli elokuun kartoituksen aikaan varsin kohtuullinen, suurimmat pitoisuudet todettiin Mustionselällä. Myös Varikkaan uimarannan sinileväseurannan levämäärät olivat vuonna 2015 pieniä (Ikonen ym. 2016).

## 4 Hiidenveden kuormitus

### 4.1 Vihtijoen, Vanjoen ja Väänteenjoen ravinnekuormitus vuonna 2015 arvioituna kuukausikeskiarvomenetelmällä

Hiidenveteen yhteydessä olevien kolmen joen ravinneainekuormitus on laskettu käyttäen yksinkertaista kuukausikeskiarvomenetelmää, jossa mitattu ainepitoisuus on kerrottu kuukauden keskivirtaamalla. Kuormituslaskelmissa Vihtijoen Olkkalan virtaamamittausaseman (nro 2300402) virtaama on korjattu valuma-aluekertoimen 1,077 avulla tarkkailun havaintopaikan 4 kohdalle ja Vanjoen Jokikunnan virtaamamittausaseman (nro 2300100) virtaama valuma-aluekertoimella 1,058 havaintopaikan 14 kohdalle. Väänteenjoen padon ainevirtaama on laskettu padon virtaamamittausaseman (nro 2300560) virtaamista ja saman paikan vedenlaatumittauksista (Uudenmaan ELY-keskus).

Kuukausikeskiarvomenetelmällä laskettuna Vihtijoki ja Vanjoki toivat Hiidenvedeen vuoden 2015 aikana 15 t fosforia ja 422 t typpeä (kuva 23). Vihtihoen osuus fosforista oli 32 % ja tyypestä 34 %, Vanjoen vastaavat osuudet olivat 68 % ja 66 %. Väänteenjoen kautta poistui Hiidenvedestä vuonna 2015 fosforia 10 t ja typpeä 296 t.

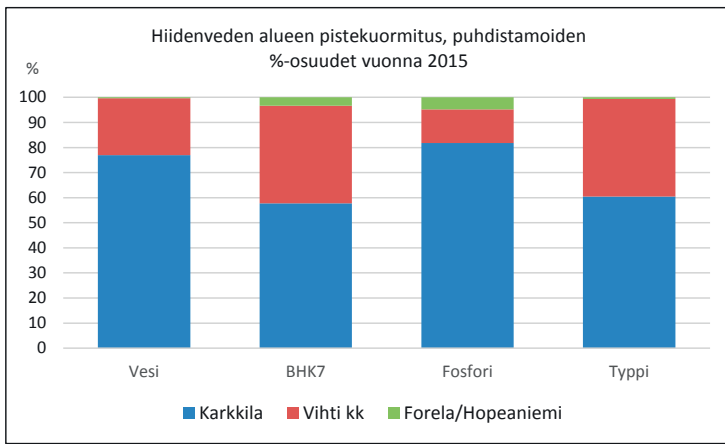


**Kuva 23.** Vihtihoen, Vanjoen ja Väänteenjoen fosfori- ja typpiainevirtaama vuonna 2015.

## 4.2 Pistemäinen jätevesikuormitus vuonna 2015

Tässä luvussa esitetään Hiidenveden alueelle johdettava pistemäinen jätevesikuormitus kolmen tärkeimman puhdistamon osalta. Nämä puhdistamot ovat Karkkilan kaupungin ja Vihdin kirkonkylän puhdistamot sekä Forela Oy:n Hopeaniemen puhdistamo. Kuormitustiedot ovat Vihdin kirkonkylän ja Hopeaniemen puhdistamoiden osalta peräisin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n suorittamasta kuormitustarkkailusta. Karkkilan puhdistamon kuormitustarkkailua suorittaa FCG ja kuormitustiedot sekä luparajojen saavuttamista koskevat tiedot ovat peräisin FCG:n laatimasta Karkkilan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailun vuoden 2015 vuosiyhteenvetoraportista.

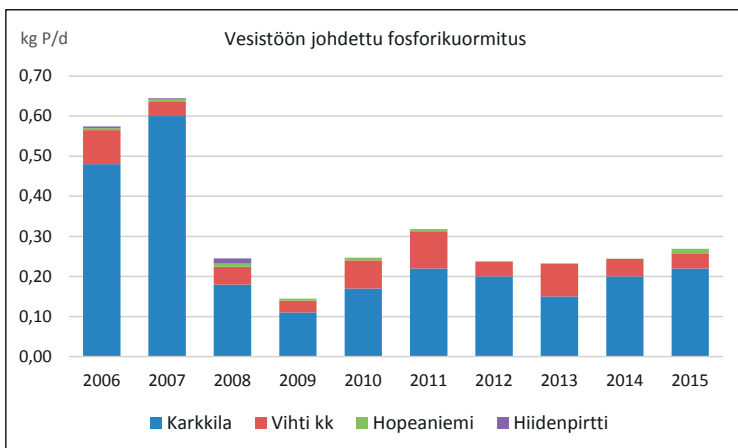
Kuvassa 24 esitetään pistekuormituksen suhteellinen (%) jakaantuminen puhdistamoiden kesken vuonna 2015. Vesimäärästä tuottivat yhteensä yli 99 % Karkkila ja Vihdin kirkonkylä, Karkkilan osuus oli n. 77 % ja Vihdin kirkonkylän osuus n. 23 %. Forela Oy:n Hopeaniemen jätevesimäärän osuus oli n. 0,4 %. Hopeaniemen puhdistamolla vuonna 2015 käsitelty jätevesimäärä on arvioitu talousveden kulutustietojen perusteella jaksolla tammi-syyskuu, marras-joulukuulta jätevesimäärät on saatu jäteveden virtaamamittauksesta ja loka-kuun jätevesimäärä on arvioitu marraskuun jätevesimäärän perusteella. Vastaanottokeskus aloitti toiminnan 29.9.2015 Hopeaniemen kiinteistön tiloissa.



**Kuva 24.** Hiidenveden alueen pistekuormitus, puhdistamoiden %-osuudet vuonna 2015.

Hiidenveden rehevöitymisen rajoittamista ajatellen on tärkeintä, että vesistöön päätyvä ravinteiden määrä rajoitetaan mahdollisimman vähäiseksi. Fosfori rehevöittää sisävesiä eniten, mutta myös typpi on ravinne. Hiidenveden alueen puhdistamoilta vesistöön johdetut fosfori- ja typpimäärät jaksolla 2006–2015 käyvät ilmi kuvista 5–6. Yksityiskohtat vesistöön johdetusta kuormituksesta esitetään liitteessä 3.

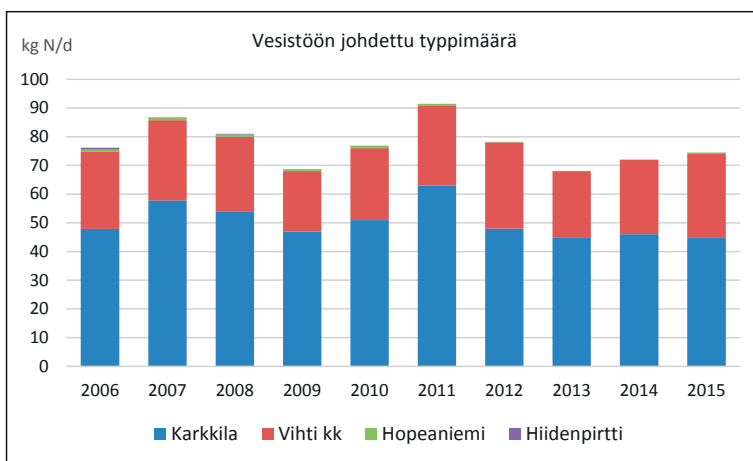
Puhdistamoilta johdettiin Hiidenveden alueelle fosforia noin 0,27 kg P/d vuonna 2015 (kuva 25). Puhdistamoilta vesistöön johdettu fosforimäärä on ollut viime vuosina tasoa n. 0,2–0,3 kg P/d. Fosforimäärä on vähentynyt huomattavasti kuvassa 5 esitettävän tarkastelujakson alkuvuosien (v. 2006–2007) tasosta, fosforikuormitus väheni tuolloin merkittävästi Karkkilan puhdistamon osalta.



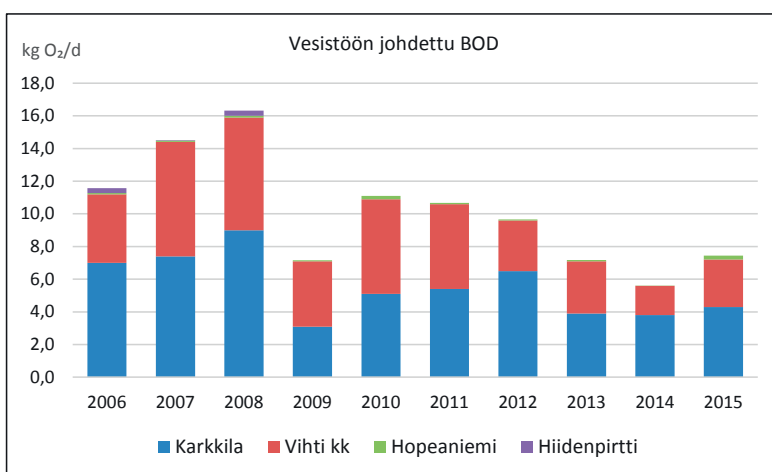
**Kuva 25.** Puhdistamoilta vesistöön johdettu keskimääräinen fosforikuorma (kg/d) vuosina 2006–2015.

Puhdistamoilta vesistöön johdettu typpimäärä oli vuonna 2015 noin 75 kg N/d, määrä oli samaa suuruusluokkaa kuin muutamana edellisena vuotena. Vuosien 2006–2015 aikana vesistöön johdettu typpimäärä on vaihdellut välillä 68–92 kg N/d (kuva 26).

Kuvassa 26 esitetään vesistöön johdettu BOD-kuormitus jaksolla 2006–2015. Vuonna 2015 vesistöön johdettu BOD-kuormitus oli n. 7,5 kg O<sub>2</sub>/d. BOD-kuormituksen nykytaso on alhaisempi kuin kuvassa 27 esitetyn jakson alkupuolella vuosina 2006–2008.



Kuva 26. Puhdistamoilta vesistöön johdettu keskimääräinen typpikuorma (kg/d) vuosina 2006–2015.



Kuva 27. Puhdistamoilta vesistöön johdettu keskimääräinen BOD-kuorma (kg/d) vuosina 2006–2015.

#### 4.2.1 Luparajojen saavuttaminen vuonna 2015

Puhdistamojen käsittelytuloksille on määritelty raja-arvot laitosten ympäristöluissa ja Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006. Seuraavassa esitetään lyhyesti vuoden 2015 osalta raja-arvojen saavuttaminen Hiidenveden alueelle jätevetensä purkavien lupavelvollisten pistekuormittajien osalta. Luparajojen saavuttaminen ja vesistökuormitus käydään tarkemmin läpi vuosittain laadittavissa jätevedenpuhdistamoiden kuormitus-tarkkailujen yhteenvedoissa.

##### Karkkilan puhdistamo

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on päätöksellään 27.6.2007 (dnro: LSY-2007-Y-9) antanut Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolle ympäristöluvan. Lupa sai lainvoiman Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 11.8.2010 (dnro: 3749/1/08).

Karkkilan puhdistamon käsittelytulokset vuonna 2015 saavuttivat Korkeimman hallinto-oikeuden (11.8.2010) päätöksessä laskentajaksoille vahvistetut raja-arvot sekä Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset (Nieminen 2016).

##### Vihdin kirkonkylän puhdistamo

Uudenmaan ympäristökeskus on 6.8.2009 antanut päätöksen Vihdin kirkonkylän puhdistamon ympäristölupamääräysten tarkistamisesta (dnro: UUS-2008-Y-520-111), päätöksessä on määritelty raja-arvot puhdistustuloksille.

Vuonna 2015 Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon puhdistustulokset saavuttivat ympäristöluvassa asetetut raja-arvot ja myös Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimustaso saavutettiin.

### **Forela Oy:n Hopeaniemen puhdistamo**

Uudenmaan ympäristökeskus on 7.11.2008 antanut Hopeaniemen puhdistamolle ympäristölupapäätöksen, jossa on määritelty käsittelytuloksille raja-arvot.

Vuonna 2015 Hopeaniemen puhdistamolla saavutettiin ympäristölupapäätöksessä fosforin käsittelytuloksille asetetut raja-arvot. BOD:n osalta saavutettiin ympäristöluvassa käsittelyteholle asetettu raja-arvo, mutta käsitellyn jäteveden keskimääräinen BOD-arvo (19 mg O<sub>2</sub>/l) ei saavuttanut raja-arvoa (enintään 15 mg O<sub>2</sub>/l).

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimustasoa ei saavutettu kiintoaineen osalta.

## **5 Yhteenveto Hiidenveden yhteistarkkailualueen tilasta ja arvio pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksista vuonna 2015**

### **5.1 Averia ja Pyhäjärvi**

#### **Kuormitus**

Vihdin Averiaan ja Karkkilan Pyhäjärveen ei kohdistu pistemäistä jätevesikuormitusta, mutta hajakuormitus on kummassakin järvestä merkittävää. Sekä Averian että Pyhäjärven valuma-alueilla on runsaasti peltoja ja asutusta. Myös virkistyskäyttö on etenkin Pyhäjärvestä runsasta.

#### **Veden laatu**

Ravinteikkaasta Vihtiyoesta vetensä saava Averia on samaa ja rehevä, ekologiselta tilaltaan välttävä. Pyhäjärven vesi tulee pääasiassa kirkkaasta mutta ruskeavetisestä Saavajoesta, järvi on lievästi tai korkeintaan keskinkertaisesti rehevä, ekologiselta tilaltaan hyvä.

- Vuoden 2015 happipitoisuudet olivat Averiasa hyvät, myös Pyhäjärven syvänteen pohjalla oli happea molemmilla näytekerroilla.
- Averian pintaveden fosforipitoisuudet ovat noin kolminkertaiset Pyhäjärven verrattuna. Sekä Averian että Pyhäjärven typpipitoisuudet ovat viime vuosina vaihdelleet Suomen järville luontaisella tavalla niin, että talvella lukemat ovat olleet kesää suurempia. Maaliskuun 2015 typpipitoisuudet olivat Averiasa tarkastelujakson suurimmat.
- Kummankin järven vesi oli vuoden 2015 mittausten perusteella ruskeaa, pH ja sähkönjohtavuus olivat vähän suurempia Averiasa. Kummassakin järvestä oli talvella jonkin lämpökestoisia koliformisia bakteereita, mutta esimerkiksi uimavesille asetettuja raja-arvoja ei ylitetty.

### **5.2 Joet**

#### **Kuormitus**

Karkkilan Pyhäjärveen koillisen suunnasta laskevaan Saavajokeen ei kohdistu pistemäistä jätevesikuormitusta. Myös Vihtiyoen ainekuormitus on pääasiassa peräisin hajakuormituksesta, vähäistä pistekuormitusta aiheuttaa Vakolan tutkimuslaitoksen pieni puhdistamo joen alaosalla Olkkalassa.

Vanjokeen kohdistuu hajakuormituksen lisäksi pistemäistä jätevesikuormitusta Karkkilan kaupungin yhdyskuntapuhdistamolta, jonka suhteellinen osuus koko Hiidenveden alueen pistekuormituksesta oli vuonna 2015 noin 77 %. Karkkilan puhdistamo toimi vuonna 2015 hyvin: käsittelytulokset saavuttivat Korkeimman hallinto-oikeuden (11.8.2010) päätöksessä laskentajaksoille vahvistetut raja-arvot sekä Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset.

Kuukausikeskiarvomenetelmällä laskettuna Vihtijoki ja Vanjoki toivat Hiidenveteen vuoden 2015 aikana 15 t fosforia ja 422 t typpeä. Vihtijoen osuus fosforista oli 32 % ja typestä 34 %, Vanjoen vastaavat osuudet olivat 68 % ja 66 %.



**Kuva 28.** Vanjokeen virtasi 1.4.2015 sivupurosta savista vettä. Kuva: LUVY (Arto Mutttilainen).

### **Veden laatu**

Vuoden 2015 aikana jokien veden laatu oli heikoin virtaaman ollessa suurin, erityisesti kevään tulvien aikaan mitattiin korkeita ravinne- ja kiintoainepitoisuuksia.

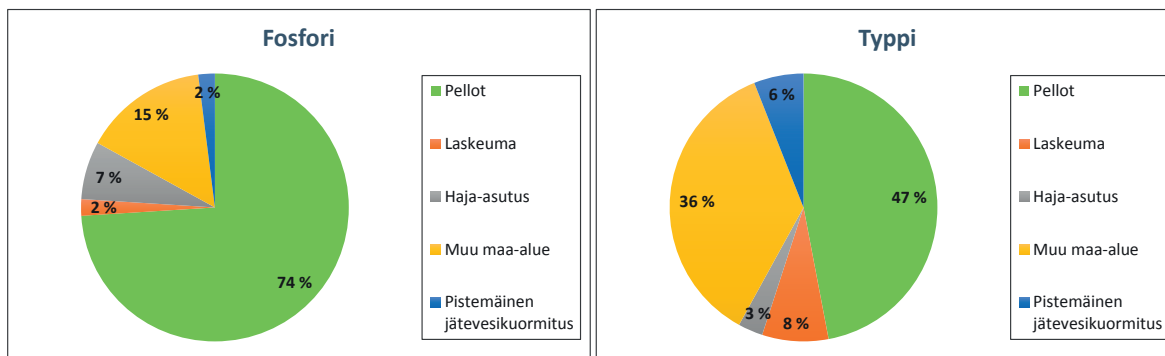
- **Saavajoen ja Vanjoen yläosan** veden laatu oli kokonaisuutena hyvä tai tyydyttävä. Molemmat alueet sopivat taustahavaintopaikoiksi Vanjoen kuormitetuimmalle osuudelle.
- **Vanjoen** veden laatu heikkeni asteittain Karkkilan puhdistamon alapuolelta alkaen. Selvimmin ero yläpuoliseen jokialueeseen ilmeni puhdistamon purkuveteen viittaavien bakteeripitoisuuksien kasvuna. Ravinnepitoisuuksien osalta suurin heikkeneminen tapahtui kuitenkin alemmalla jokiosuudella, matkalla puhdistamon alapuolelta Vanjärvelle. Alueelta on vuosikymmenten ajan tullut runsaasti hajakuormitusta Vanjokeen.
- **Vihtijoen** veden laatu oli kolmesta joesta heikoin, erityisesti ravinteiden, pH:n ja sähkönjohtavuuden osalta luvut olivat suurempia kuin Saavajoessa ja Vanjoessa. Tilanne johtuu valuma-alueiden eroista ja todennäköisesti myös voimakkaasta hajakuormituksesta.

Vihtijoen vesi oli Vakolan pienen puhdistamon purkupuron alapuolella vähän likaisempaa kuin puron yläpuolella. Varmaa tietoa siitä, kuinka suurelta osin purkupuron veden laatu johtuu puhdistamon purkupuutuksesta peräisin olevasta jätevedestä, ei nykyisen tarkkailuohjelman puitteissa kuitenkaan ole saatavilla.

## **5.3 Hiidenvesi**

### **Kuormitus**

Hiidenveden fosforin vuotuiseksi kokonaiskuormitukseksi on vuosilta 2000–2013 tehtyjen mallilaskelmien perusteella arvioitu 25 t ja typen kokonaiskuormitukseksi 465 t (Taskinen 2014). Vuonna 2015 Vanjoen ja Vihtijoen Hiidenveteen tuomaksi fosforikuormaksi arvioitiin 15 t ja typpikuormaksi 422 t. Suurin osa järven ravinnekuormasta tulee pelloilta (kuva 29).



Kuva 29. Hiidenveden valuma-alueelta tulevan fosfori- ja typpikuormituksen lähteet (Taskinen 2014).

Pistemäistä jätevesikuormitusta suoraan Hiidenvedeen tuottaa Vihdin kirkonkylän puhdistamo Kirkkojärven rannalla ja pienenä kuormittajana Hopeaniemi Mustionselän rannalla. Pistekuormituksen osuudeksi koko järven fosforikuormituksesta on arvioitu 2 % ja typpikuormituksesta 6 % (Taskinen 2014).

Vuonna 2015 Vihdin kirkonkylän puhdistamon suhteellinen osuus Hiidenveden alueen pistemäisestä jätevesikuormituksesta oli 23 %. Jätevedenpuhdistamon puhdistustulokset saavuttivat ympäristöluvassa asetetut raja-arvot ja myös Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimustaso saavutettiin.

Forela Oy:n Hopeaniemen puhdistamon osuus Hiidenveden alueen pistemäisestä jätevesikuormituksesta vuonna 2015 oli 0,4 %. Puhdistamolla saavutettiin ympäristölupapäätöksessä fosforin käsittelytuloksille asetetut raja-arvot. BOD:n osalta saavutettiin ympäristöluvassa käsittelyteholle asetettu raja-arvo, mutta käsitellyn jäteveden keskimääräinen BOD-arvo (19 mg O<sub>2</sub>/l) ei saavuttanut raja-arvoa (enintään 15 mg O<sub>2</sub>/l). Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimustasoa ei saavutettu kiintoaineen osalta.

## Veden laatu

Hiidenvesi on kokonaisuutena rehevä ja savisamea järvi, jossa veden värin ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella on myös selvää humusvaikutusta. Järven veden laatua seurattiin vuonna 2015 laajemmin kuin aikaisemmin kun Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimeksiannosta tutkittiin myös vähän tutkittujen selkä-alueiden (Isontalonselkä, Vaanilanlahti, Sirkkoonselkä ja Retlahti) tilaa.

- Vuoden 2015 aikana mitattiin Hiidenveden pohjilta heikkoja happipitoisuuksia Kirkkojärvellä, Kiihkelyksenselällä, Retlahdella, Sirkkoonselällä ja Vaanilanlahdella. Järven eniten tutkittujen syvänteiden pohjien happitilanteessa on kuitenkin 2000-luvulla todettu vähittäistä paranemista: Kiihkelyksenselällä tilanne on parantunut kesästä 2006 alkaen, Mustionselällä kesästä 2011 alkaen. Yhdyksennokan ja Nummelanselän syvänteillä happipitoisuus on pysynyt heikoimmillaankin pääosin tyydyttävänä tai välttävänä. Tilanne on heikoin Kirkkojärvellä, joka on Hiidenveden altaista matalin. Kirkkojärveä kuormittaa voimakkaasti Vihtijoki ja osaltaan myös Vihdin kirkonkylän puhdistamo.
- Vuonna 2015 tehdyssä laajemmassa happiselvityksessä mitattiin syvänteiden pohjien tuntumasta heikkoja happipitoisuuksia Kirkkojärven lisäksi Kiihkelyksenselältä, Retlahdelta, Sirkkoonselältä ja Vaanilanlahdelta. Kokonaisuutena tilanne oli heikoin Sirkkoonselällä.
- Vuoden 2015 ravinnemittausten perusteella suurimmat pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet todettiin Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Vaanilanlahdella. Pienimpiä lukemat olivat Retlahdella. Pohjan lähellä mitattiin koholla olevia kokonaisfosforipitoisuuksia Kiihkelyksenselällä helmi- ja lokakuussa, Isontalonselällä helmikuussa ja Vaanilanlahdella helmikuussa.
- Typpipitoisuudet olivat fosforia tasaisemmat, suurimmat pitoisuudet mitattiin Mustionselällä ja Vaanilanlahdella. Pohjan lähellä todettiin suuri ammoniumtyppipitoisuus Kirkkojärvellä (2 000 µg/l) ja melko suuri pitoisuus Kiihkelyksenselällä (420 µg/l). Kiihkelyksenselällä koholla olevat ammoniumtyppipitoisuudet liittyivät alhaisiin happipitoisuuksiin. Kirkkojärven suuret pitoisuudet voivat johtua hapen lisäksi myös kirkonkylän puhdistamon jätevesistä peräisin olevasta ammoniumtypestä.
- Vesistön tuottavuutta/rehevyyttä mittaavan a-klorofyllipitoisuuden vuoden 2015 tulokset vahvistavat vuoden 2015 tuloksista syntyneitä kokonaiskäsityksiä Hiidenveden eri selkäalueiden rehevyydestä: suurimmat pitoisuuskeskiarvot todettiin Vaanilanlahdella ja Kirkkojärvellä. Vähiten reheviä olivat

Retlahti, Isontalonselkä ja Kiihkelyksenselkä. Mustionselältä ja Sirkkoonselältä a-klorofylliä ei vuonna 2015 mitattu.

- Hiidenveden sinilevämäärät olivat vuonna 2015 edellisvuotta pienempiä.
- Hiidenveden pintavesi oli sameinta Vaanilanlahdella, Mustionselällä ja Kirkkojärvellä, väriluku oli suurin Yhdyskennokan kohdalla ja Vaanilanlahdella. Pintaveden sähkönjohtavuuden luvut olivat suurimmat Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Vaanilanlahdella. Suurimmat indikaattoribakteerien määrät mitattiin Kirkkojärvellä ja Mustionselällä Hopeaniemen edustalla.
- Kirkkojärvellä ja Mustionselällä veden laatua heikentää ennen kaikkea Vihtijoki, mutta osaltaan myös Vihdin kirkonkylän puhdistamo ja Hopeaniemen puhdistamo. Rehevällä Vaanilanlahdella veden heikkoon laatuun vaikuttaa todennäköisesti ympäröivän alueen peltolannoitus ja veden heikko vaihtuvuus.

## 6 Yhteistarkkailun jatkaminen

Vuosi 2016 on Hiidenveden yhteistarkkailussa suppean ohjelman vuosi. Tarkkailututkimusta toteutetaan voimassa olevan ohjelman mukaisesti niin, että:

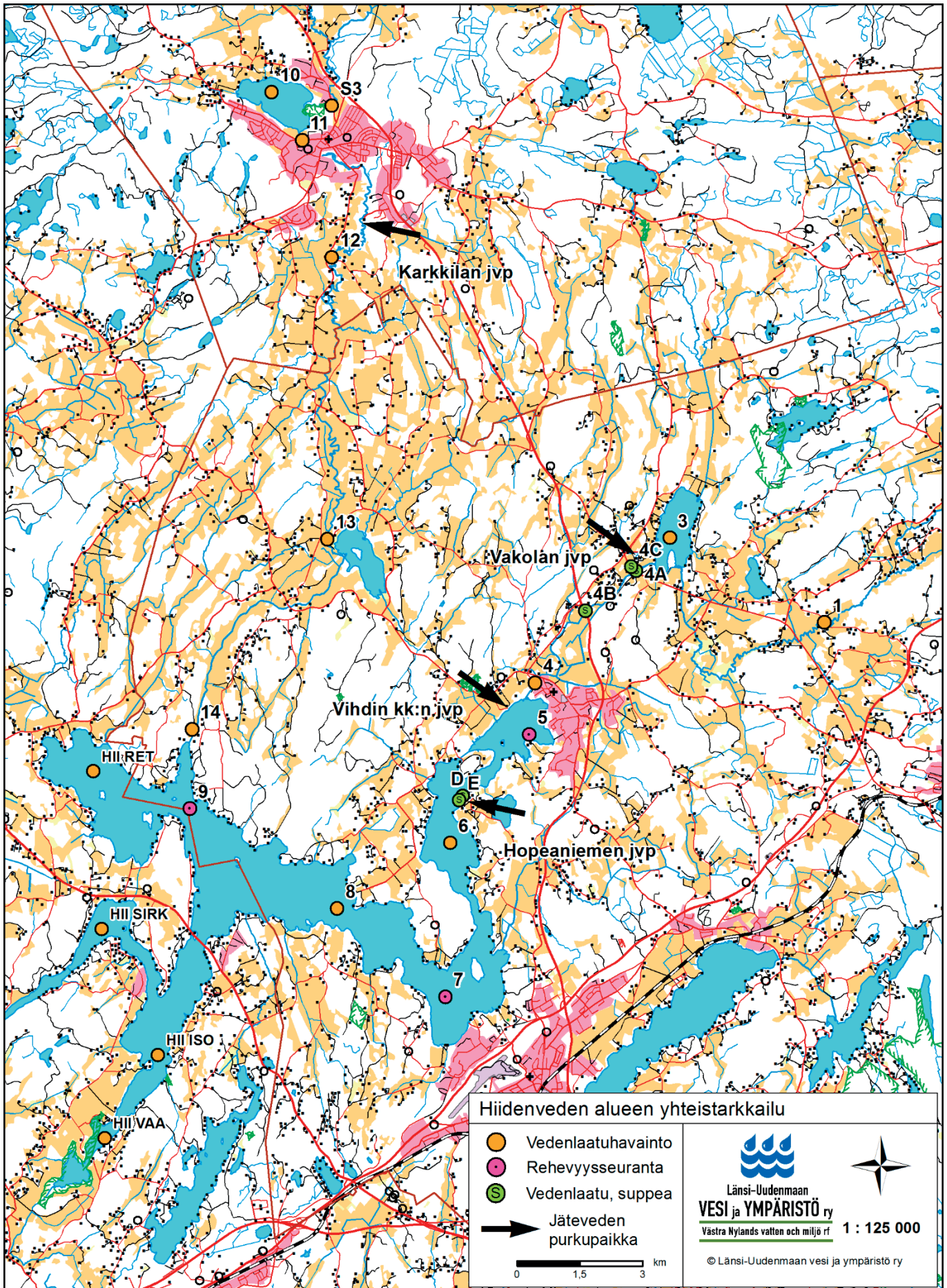
- Jokivesistä ei analysoida biologista hapenkulutusta (BOD<sub>5</sub>) vuosina 2016–2017.
- Componenta Finland Oy Högfors ei enää vuoden 2016 alusta lähtien ole mukana yhteistarkkailussa.
- Vakolan (AVS-yhtiöt Oy) puhdistamo Vihdin Olkkalassa ei enää vuoden 2016 alusta lähtien ole mukana yhteistarkkailussa.

## Lähdeluettelo

- Eloranta, P. ja Kwadrans, J. 2005: Diatom-based quality assessment of river and brook waters discharging into Lake Hiidenvesi, SW Finland. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues. Advanc. Limnol. 59: 13–23.
- Hagman, A.-M. 2012: Hiidenveden kunnostus- ja hoitosuunnitelma. Ramboll 130 s.
- Ikonen, E., Vähä, J.-P., Suonpää, A., Ranta, E. & Helttunen, S. 2016: Hiidenveden kunnostus 2012–2015 loppuraportti. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö. Julkaisu 261/2016. 64 s.
- Ilmatieteen laitos 2015: Sadanta- ja lämpötilatietoja Vihdin Hiiskulan ja Maasojan mittausasemilta.
- Loikkanen, H. & Ranta, E. 2016: Vihdin Koivissillan kaatopaikan vesien tarkkailu, yhteenveto vuosilta 2007–2014 (käsikirjoitus).
- Nieminen, J. 2016: Karkkilan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailu, vuosiyhteenveto 2015. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Moniste 6 sivua + 7 liitettä.
- Malinen, T. ja Vinni, M. 2015: Sulkasääsken, jäännemassaisen ja valkokatkan runsaus sekä sinileväbiomassa Hiidenveden Kiihkelyksenselällä. Tutkimusraportti 6.11.2015. Helsingin yliopisto. 14 s.
- Penttilä, S. & Kulmala, M. 1999: Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Vanjoen ja Vihtijoen valuma-alueilla Vihdissä ja Karkkilassa. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 63.46 s.
- Ranta, E., Mettinen, A., Valtonen, M., Suonpää, A., Ikonen, E. & Peuraniemi, M. 2015: Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2011–2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 261/2015. 99 s.
- Taskinen, A. 2014: Hiidenveden fosfori- ja typpitase jaksolla 2000–2013. Suomen ympäristökeskus. Ainetaselaskelma.
- Virri, K. 1971: Arkeologisia karttoja 25: Lohja-Vihti. Annales Agriculturae Fenniae, vol. 10, suppl.1. 44 s.+ liitteet.
- Vuorinen, E. 2015a: Lopen Kuuslammi kunnostussuunnitelma 2015–2017. Julkaisematon raportti.
- Vuorinen, E. 2015b: Hiidenveden vesikasvillisuus selvitys 2014. Julkaisematon raportti.
- Vuorinen, E. 2010: Kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma Vihdin Vanjokilaaksossa ja Sulkavanojan alueella. Uudenmaan ELY-keskuksen julkaisu 13/2010. 62 s.
- Vuorinen, E. 2015c: Vihti, Oinasjoki – tulvasuojeluhanke. Hiidenveden kunnostus 2012-2015. Silvestris luontoselvitys Oy. 16 s.
- Weckström, J., Väiliranta, M., Kaukolehto, M. & Weckström, K. 2011: Kurkistus Hiidenveden menneisyyteen – paleolimnologinen selvitys Kirkkojärveltä ja Mustionselältä. Julkaisu 226/2011. ISBN 978-952-250-070-0 (nid.) 978-952-250-071-7 (pdf).

# Liitteet

- Liite 1.** Kartta yhteistarkkailualueesta ja vedenlaatuhavaintopaikoista
- Liite 2.1.** Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015
- Liite 2.2.** Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet
- Liite 3.** Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988–2015 (Marja Valtonen)



## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII) Vihit- ja Vanjoki (VIVA)																								
Pvm.	Havaijapaikka Näyveipaikka	Lämpötila °C	Ukonäkö	Haju	Virt m3/s	Virt. m3/s	Sameus FNU	*O <sub>2</sub> mg/l	Happi% Kyll.%	*Cr-analyysi mmol/l	*pH	*Sähkönjoht. mS/m	*Variluku	Suod. väri	*BOD <sub>5</sub> mg/l	*CODMn mg O <sub>2</sub> /l	*Kok.N µg/l	*NH <sub>4</sub> -N µg/l	*NO <sub>2</sub> -N µg/l	*NO <sub>3</sub> -N µg/l	*KOK.P µg/l	*a-alkoholy µg/l	Etereenk. µg/l	*Lämpötila pmy/100 m
28.1.2015	VIVA / 1 Vihitjoki 8,4 Klo 13:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 8 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.4		P	5,3	6,4	13,3	92		7,4	11,6	100		<1,5	14	1400	17		29				61
28.1.2015	VIVA / 11 Vanjoki 25,0 Klo 10:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.5		P	1,6	2,1	12,7	88		6,9	6,4	100		<1,5	16	800	19		16				22
28.1.2015	VIVA / 12 Vanjoki 18,3 Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.4		P	4,8	3,5	13,4	93		7,1	6,9	100		<1,5	16	890	19		21				150
28.1.2015	VIVA / 13 Vanjoki 7,4 Klo 9:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.4		P	7,5	6,1	13,1	91		7,0	7,5	120		<1,5	15	1100	22		23				190
28.1.2015	VIVA / 14 Vanjoki 0,3 Klo 8:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.3			4,8	8,5	11,9	82		6,9	8,0	100		<1,5	15	1200	18	720	30	5			76
28.1.2015	VIVA / 4 Oikelanjoki 0,4 Klo 12:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 8 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.4			5,5	21	12,7	88		7,3	13,5	100		<1,5	13	2300	26	1700	4	1700	57	14	31
28.1.2015	VIVA / S3 Saavajoki 1,0 Klo 11:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt. 18;	0.1	0.2		P	3,6	2,5	13,1	90		7,0	6,1	100		<1,5	14	650	20		16				17
25.2.2015	HII / 6 Hiidenv. Mustionseikä 11 Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;	1.0	0.6	YEB	H	31	10,7	74		7,0	14,3	100			13	2300				70				110
		3.0	3,1	YEB	H	38	4,7	35		6,9	16,0	100			13	2300				97				
25.2.2015	HII / 8 Hiidenv. Yhdyksenokka 8 Klo 10:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. 18;	1.0	0.9	YEB	H	9,1	11,6	82		7,1	9,6	100			16	1400				33				1
		16.0	1,9	YEB	H	22	9,5	69		7,3	13,3	80			12	1700				61				

\*Akkreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII)  
Vihit- ja Vanjoki (VIVA)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila	Ukonäkö	Haju	Virt.	*Virt.GFC	*Sameus	*O <sub>2</sub>	Happi%	*Granaali	*pH	*Sähköinj.	*Virtiluku	Suodat väri	*BOD7	*CODMn	*Kok.N	*NH <sub>4</sub> -N	*NO <sub>2</sub> -N	*NO <sub>3</sub> -N	*KOK.P	*PO <sub>4</sub> (N)	*a-klorofy	Enterokok	*Lämp.koli	
	Näytepaikka	°C			m <sup>3</sup> /s	mg/l	FNU	mg/l	Kylli %	mmol/l		mS/m			mg/l	mg O <sub>2</sub> /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ppm/100 ml	ppm/100 ml	
<b>25.2.2015</b>	<b>HII / 9 Hiidenvesi, syväanne 90</b>	Jää 23 cm; Kok.syv. 28,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:00; Näytl.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	1.0	0.5	YEB	H			7,8	11,6	81		7,1	8,4	80		14	1100	23	720		27	7				69	
	5.0	1.3					12	11,7	83		7,5	11,1	60		10	1200				42						
	10.0	2.0																								
	15.0	2.3																								
	20.0	2.3					19	9,5	69		7,3	12,1	80		11	1300				59						
	25.0	2.5					26	2,1	15		7,2	13,8	100		12	1400	420	370		120	28					
	27.0	3.2	YEB	H																						
<b>25.2.2015</b>	<b>HII / HII ISO Hiidenvesi Isotatonseikkä 6</b>	Jää 28 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 12:40; Näytl.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0-2.0						9,0	11,4	80		7,1	9,2	100		15	1400	16	960		31	9				0	
	1.0	0.9	WB	H																						
	2.0	0.9																								
	3.0	1.1																								
	4.0	1.3																								
	5.0	1.5																								
	6.0	1.8																								
	7.0	2.8																								
	8.0	2.4																								
	9.0	2.8	WB	H				4,1	31		6,9					2000				110	27				0	
<b>25.2.2015</b>	<b>HII / HII RET Hiidenvesi Näkkilä 16</b>	Jää 23 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:20; Näytl.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. 18;																								
	0-2.0																									
	1.0	0.7	YEB	H			5,7	11,6	81		7,1	8,4	80		14	1200	17	720		23	6				1	
	2.0	0.7																								
	3.0	0.8																								
	4.0	1.0																								
	5.0	1.2																								
	6.0	1.4																								
	7.0	1.5																								
	8.0	1.7																								
	9.0	1.9																								
	10.0	2.0																								
	11.0	2.2																								
	12.0	2.4																								
	13.0	2.6	YEB	H				9,1	67		7,3					1200				51	22				0	

\*Akreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII) Vhnt- ja Vanjoki (VVA)																										
Pvm.	Havaipeikka	Lämpötila	Ukonäkö	Haju	Virt	Virt	Sameus	*O <sub>2</sub>	Happi%	*Grani	*pH	*Sähköj.	*Variluku	Suod.väri	*BOD <sub>7</sub>	*CODMn	*Kok.N	*NH <sub>4</sub> -N	*NO <sub>2</sub> -N	*NO <sub>3</sub> -N	*KOK.P	*PO <sub>4</sub> (P)	*a-klorofy	Etereesk.	*Lämpötila	
	Näyvepaikka	°C		m3/s	m3/s	mg/l	FNU	mg/l	Kylt %	mmol/l		mS/m		mg/l	mg O <sub>2</sub> /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	°C
<b>25.2.2015</b>	<b>HII / HII Sirk</b>	<b>Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4</b>	Jää 26 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,2 m; Näyttötajaja amu; Ilman T 3 °C; Pllv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	1.0	0,8	YEB	H					11,7	81																
	2.0	0,9																								
	3.0	1,0																								
	4.0	1,2																								
	5.0	1,4																								
	6.0	1,6																								
	7.0	1,7																								
	8.0	1,8																								
	9.0	2,0																								
	10.0	2,1																								
	11.0	2,3																								
	12.0	2,4																								
	13.0	2,6	YEB	H			6,3	46																		
<b>25.2.2015</b>	<b>HII / HII VAA</b>	<b>Hiidenvesi Vaanilanlahti</b>	Jää 28 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Näyttötajaja amu; Ilman T 3 °C; Pllv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	0-2.0	0,7	WB	H			52	8,5	59																	
	1.0	2,7	WB	H				1,6	12																	
	3.0																									
<b>26.2.2015</b>	<b>HII / 5</b>	<b>Kirkkojärvi, keskiosa 16</b>	Jää 29 cm; Kok.syv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,5 m; Näyttötajaja amu; Ilman T 1 °C; Pllv. 8 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																							
	1.0	0,8	YEF	H			39	11,6	81																	
	2.5	3,1	YEF	H			38	1,1	8																	
<b>26.2.2015</b>	<b>HII / 7</b>	<b>Hiidenvesi Raatosaaari 9</b>	Jää 27 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,2 m; Näyttötajaja amu; Ilman T 1 °C; Pllv. 8 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt. 23;																							
	1.0	0,8	YEB	H			10	12,5	87	0,52	7,3	11,9	60													
	2.0	0,8																								
	3.0	0,8																								
	4.0	1,0																								
	5.0	1,2	YEB	H			19	11,0	78																	
<b>26.2.2015</b>	<b>HII / D</b>	<b>Hiidenvesi Hopeaniemen purkupuolki, pojoispuoli</b>	Jää 29 cm; Lumi 0 cm; Näyttötajaja amu; Ilman T 1 °C; Pllv. 8 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																							
	1.0		YEB	H																						
<b>26.2.2015</b>	<b>HII / E</b>	<b>Hiidenvesi Hopeaniemen purkupuolki, eteläpuoli</b>	Jää 28 cm; Lumi 0 cm; Näyttötajaja amu; Ilman T 1 °C; Pllv. 8 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																							
	1.0																									

\*Akkreditoitu menetelmä



## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII) Vhnt- ja Vanjoki (VVA)																									
Pvm.	Havaijapaikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Sämsus mg/l	*FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll.%	*Graniikka mmol/l	*pH	*Sähkönjoht. mS/m	*Väritiluku	*Suodatvärin mg/l	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(N) µg/l	*a-klorofy µg/l	Esteriä µg/l	*Lämpötila pmy/100 ml
18.5.2015	HII / 5 Kirkkojärvi, keskiossa 16 Klo 11:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pliv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s; 0-2.0	11,7	YEF	H							7,4														9,9
18.5.2015	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9 Klo 11:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pliv. 7 / 8; Tuulnop. 0 m/s; 0-2.0	11,1	YEF	H							7,7														14
18.5.2015	HII / 8 Hiidenv. Yhdyskeskiossa 8 Klo 10:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pliv. 6 / 8; Tuulnop. 0 m/s; 0-2.0																								6,2
18.5.2015	HII / 9 Hiidenvesi, syvännä 90 Klo 10:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pliv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s; 0-2.0	10,1	YEF	H							7,5														8,8
4.6.2015	HII / 5 Kirkkojärvi, keskiossa 16 Klo 10:30; Näytt.ottaja amu, benoit; Ilman T 14 °C; Pliv. 3 / 8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulisuunt. 27; 0-2.0	14,7	YEB	H							7,8														20
4.6.2015	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9 Klo 10:55; Näytt.ottaja amu, benoit; Ilman T 14 °C; Pliv. 3 / 8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulisuunt. 27; 0-2.0	12,6	YEB	H							7,7														14
	1.0	12,4						17	10,0	94	0,46	11,0	100				1600	12	960		55	5			
	2.0	12,3																							
	3.0	12,3																							
	4.0	12,3																							
	5.0	12,1	YEB	H				18	9,7	91	7,6	11,0	100				1600	12	960		58	4			
4.6.2015	HII / 9 Hiidenvesi, syvännä 90 Klo 9:45; Näytt.ottaja amu, benoit; Ilman T 14 °C; Pliv. 2 / 8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulisuunt. 27; 0-2.0	13,7	YEB	H							7,6	10,0	100												11
	1.0	10,9						12	9,6	92	0,41														
	5.0	10,9																							
	10.0	9,7																							
	15.0	8,6																							
	20.0	8,3																							
	25.0	8,3	YEB	H				19	9,4	80	7,4	10,7	120				1500	14	1100		64	16			
	27.0	8,3	YEB	H																					

\*Akkreditoitu menetelmä





## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII)  
Vihit- ja Vanjoki (VIVA)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila	Ukonäkö	Haju	Virt.	*Virt.GFC	*Sämeus	*O <sub>2</sub>	Happi%	*Gran-ala	*pH	*Sähkönj.	*Värituku	Suodi väri	*BOD <sub>7</sub>	*CODMn	*Kok.N	*NH <sub>4</sub> -N	*NO <sub>2</sub> -N	*NO <sub>3</sub> -N	*KOK.P	*PO <sub>4</sub> (P)	a-kgroty	Etenevä	*Lämp.kali	
	Näytepaikka	°C			m3/s	mg/l	FNU	mg/l	Kyll %	mmol/l		mS/m		mg/l	mg O <sub>2</sub> /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
<b>8.7.2015</b>	<b>HII / HII ISO Hiidenvesi Isotatonselkä 6</b>	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:10; Näyt.ottaja jva; Ilman T 18 °C; Pilv. 7 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0-2,0																									
	1,0	18,8	YEB	H				8,2	88							1300	23	680		37	2				10	
	2,0	18,7																								
	3,0	18,6																								
	4,0	18,6																								
	5,0	18,5																								
	6,0	17,7																								
	7,0	16,7																								
	8,0	15,8																								
	9,0	15,5	YEB	H				5,7	57		7,2															
<b>8.7.2015</b>	<b>HII / HII RET Hiidenvesi Näkkillä 16</b>	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:40; Näyt.ottaja jva; Ilman T 17 °C; Pilv. 7 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	0-2,0																									
	1,0	18,6	YEB	H				8,9	96							1300	18	750		33	2				10	
	2,0	18,5																								
	3,0	18,5																								
	4,0	18,5																								
	5,0	18,4																								
	6,0	18,4																								
	7,0	17,7																								
	8,0	15,6																								
	9,0	14,0																								
	10,0	13,3																								
	11,0	13,1																								
	12,0	12,9																								
	13,0	12,8	YEB	H				7,1	68		7,3															
<b>8.7.2015</b>	<b>HII / HII SIRK Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4</b>	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:00; Näyt.ottaja jva; Ilman T 18 °C; Pilv. 7 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																								
	1,0	19,5	YEB	H				8,7	94																	
	2,0	19,3																								
	3,0	19,3																								
	4,0	19,2																								
	5,0	19,2																								
	6,0	17,4																								
	7,0	15,7																								
	8,0	15,0																								
	9,0	14,3																								
	10,0	13,5																								
	11,0	12,1																								
	12,0	10,8																								
	13,0	10,0	YEF	LRV				2,6	23																	

\*Akreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hidenvesi (HII) Vhnt- ja Vanjoki (VIVA)																										
Pvm.	Havaipeikka	Lämpötila	Ukonäkö	Haju	Virt	<sup>1</sup> tem.cfc	<sup>2</sup> sameus	*O <sub>2</sub>	Happi%	<sup>3</sup> granula	*pH	<sup>4</sup> SAhköni	Vaikutus	Suodat.väri	*BOD <sub>7</sub>	<sup>5</sup> CODMn	*Kok.N	*NH <sub>4</sub> N	<sup>6</sup> NO <sub>2</sub> -N	*NO <sub>3</sub> -N	*KOK.P	<sup>7</sup> PO <sub>4</sub> (P)	<sup>8</sup> a-kgrofy	Etereenk.	<sup>9</sup> Lämp.köli	
	Näyvepaikka	°C		m3/s	mg/l	FNU	mg/l	mg/l	Kylt %	mmol/l		mS/m			mg/l	mg O <sub>2</sub> /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>8.7.2015</b>	<b>HII / HII VAA</b>	<b>Hidenvesi Vaanilanlahti</b>	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja jva; Ilman T 18 °C; Pilv. 7 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulisuunt. 23;																							
0-2,0								7,7	82								1200	20	540		46	2		13		
1,0		18,5	YEF	H				6,3	65		7,2															
3,0		17,0	YEF	H																						
<b>29.7.2015</b>	<b>VIVA / 4A</b>	<b>Oikkalanjoki 4,6 (4A MTTK), yläpuolinen</b>	Klo 8:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																							
0,1		17,2		P	9,7												810	74			61				6	
<b>29.7.2015</b>	<b>VIVA / 4B</b>	<b>Oikkalanjoki 4B (VMTTK), alapuolinen</b>	Klo 7:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																							
0,1		17,2		P	9,2												830	81			63				45	
<b>29.7.2015</b>	<b>VIVA / 4C</b>	<b>Oikkalanjoki 4C (VMTTK), purkupuutki</b>	Klo 7:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																							
0,1		12,2			0,0020	12											2800	720			180				350	
<b>5.8.2015</b>	<b>VIVA / 10</b>	<b>Pyhäjärvi, Tuorila 4</b>	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulisuunt. 13;																							
0-2,0		17,6	WB	H			2,3	7,4	78		7,2	6,5	120				700				21				11	
1,0		16,3		H			2,7	6,4	65		7,0	6,6	120				800				22					
5,0		15,2	WB	H			3,9	3,6	36		7,0	6,6	120				800				28					
7,0																										
<b>5.8.2015</b>	<b>VIVA / 3</b>	<b>Averia, keskiosa 1</b>	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulisuunt. 13;																							
0-2,0		19,2	YEB	H			9,2	10,3	111		8,0	12,8	80				860				69				7	
1,0		17,7	YEB	H			7,8	6,0	63		7,5	12,8	80				710				61					
5,0																										
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / 5</b>	<b>Kirkkojärvi, keskiosa 16</b>	Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 9:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 15 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulisuunt. 13;																							
0-2,0		19,6	YEB	H			16	8,4	91		7,8	13,7	60				760	8,1	<10		69	4		27	0	
1,0		19,6	YEB	H			16	8,0	87		7,7	13,7	80				760	8,1	<10		71	5				
2,5																										
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / 6</b>	<b>Hidenv. Muustonselkä 11</b>	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 15 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulisuunt. 13;																							
1,0		19,4	YEB	H			16	9,2	100		8,2	12,6	60				890				67				1	
3,0		19,4	YEB	H			16	9,1	99		8,1	12,6	60				870				65					

\*Akkreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII) Vihit- ja Vanjoki (VIVA)																											
Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila	Ulkonäkö	Haju	Virt.	*Kvnt.GFC	*Sämeus	*O <sub>2</sub>	Happi%	*Gr-anal.	*pH	*Sähkönj.	*Virtiluku	Suod.väri	*BOD <sub>7</sub>	*COD <sub>Mn</sub>	*Kok.N	*NH <sub>4</sub> -N	*NO <sub>2</sub> -N	*NO <sub>3</sub> -N	*KOK.P	*PO <sub>4</sub> (P)	*a-klorof.	Eteneväk.	*Lämp.koeli		
	Näytepaikka	°C		m3/s	mg/l	FNU	mg/l	Kylt %	%	mmol/l		mS/m		mg/l	mg O <sub>2</sub> /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ppm/100 ml	ppm/100 ml	
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9</b>	Kok.syv. 6.0 m; Näk.syv. 0.9 m; Klo 9:25; Näytt.ottaja amu; ilman T 15 °C; Plv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 13;																									
	0-2.0										7,9																
	1.0	18,9	YEB	H		13	9,1	98	0,50		7,8	10,9	80		11	1000	12	400		40	2			20		3	
	2.0																										
	3.0	18,8																									
	4.0																										
	5.0	17,8	YEB	H		13	7,0	74			7,5	10,8	80		11	980	22	470		39	4						
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / 8 Hiidenv. Yhdyskennokka 8</b>	Kok.syv. 17.0 m; Näk.syv. 0.9 m; Klo 9:45; Näytt.ottaja amu; ilman T 15 °C; Plv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 13;																									
	0-2.0																										
	1.0	18,7	YEB	H		13	9,0	97			7,9	10,6	E	60	12	1200				39				22		2	
	16.0	13,0	YEB	H		17	5,5	52			7,1	10,7	80		10	1300				44							
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / 9 Hiidenvesi, sylvänne 90</b>	Kok.syv. 28.0 m; Näk.syv. 1.0 m; Klo 10:10; Näytt.ottaja amu; ilman T 16 °C; Plv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 13;																									
	0-2.0																										
	1.0	18,6	YEB	H		11	8,8	94	0,46		7,8	10,4	60		10	1100	11	600		29	2			14		2	
	5.0	18,5				10	8,8	95			7,7	10,5	60		11	1100					28						
	10.0	18,1																									
	15.0	13,0																									
	20.0	10,8				18	5,6	51			7,1	10,7	60		11	1400					52						
	25.0	9,7				22	4,3	38					100		11	1400	13	920		70	22						
	27.0	9,5	YEB	H							7,0	10,9															
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / D Hiidenvesi, Hopeaniemen purkupuuti, pojoispuoli</b>	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; ilman T 15 °C; Plv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 13;																									
	1.0		YEB	H																							
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / E Hiidenvesi, Hopeaniemen purkupuuti, eteläpuoli</b>	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:50; Näytt.ottaja amu; ilman T 15 °C; Plv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 13;																									
	1.0																										

\*Akreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII) Vihit- ja Vanjoki (VIVA)																								
Pvm:	Havaijapaikka Näyvepaikka	Lämpötila °C	Ukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Sämeus FNU	*O <sub>2</sub> Happu% Kyll %	*Graniikka mmol/l	*pH	*Sähkönjoht. mS/m	*Väritiluku	Suodat väri	*BOD <sub>7</sub> mg/l	*CODMn mg O <sub>2</sub> /l	*Kok.N µg/l	*NH <sub>4</sub> -N µg/l	*NO <sub>2</sub> -N µg/l	*NO <sub>3</sub> -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO <sub>4</sub> (P) µg/l	*a-klorofy µg/l	Esteriä ppm/100 ml	*Lämpötila ppm/100 ml	
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / HII ISO Hiidenvesi Isotlonseikkä 6</b>	Jää 0 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:10; Näytlöittäjä amu; Ilman T 17 °C; Pilv 6/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 13;																						
	0-2,0																							
	1,0	18,9	YEB	H		10	8,9	96	7,8	10,6	60		11	1000	8,7	500		32	2	15		0	0	
	2,0	18,9																						
	3,0	18,7																						
	4,0	18,4																						
	5,0	18,1																						
	6,0	17,9																						
	7,0	17,8																						
	8,0	17,6																						
	9,0	17,4	YEB	H			5,9	62	7,3					1000				43	7			1	2	
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / HII RET Hiidenvesi Näkkilä 16</b>	Jää 0 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:45; Näytlöittäjä amu; Ilman T 17 °C; Pilv 7/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 13;																						
	0-2,0																							
	1,0	18,7	YEB	H		8,9	8,8	94	7,7	10,4	60		11	1100	8,3	610		27	3	12		0	0	
	2,0	18,7																						
	3,0	18,7																						
	4,0	18,7																						
	5,0	18,7																						
	6,0	18,6																						
	7,0	18,5																						
	8,0	18,5																						
	9,0	18,4																						
	10,0	18,1																						
	11,0	17,5																						
	12,0	16,7																						
	13,0	15,2																						
	14,0	13,8	YEB	H			4,2	41	7,1					1300				58	17			2	3	
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / HII SIRK Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4</b>	Jää 0 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:15; Näytlöittäjä amu; Ilman T 18 °C; Pilv 6/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 13;																						
	1,0	19,8	YEB	H			8,9	97																
	2,0	19,3																						
	3,0	19,1																						
	4,0	18,9																						
	5,0	18,8																						
	6,0	18,3																						
	7,0	17,8																						
	8,0	17,2																						
	9,0	15,4																						
	10,0	12,9																						
	11,0	11,8																						
	12,0	10,9																						
	13,0	10,2	YEB	H			0,6	5																

\*Akreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

Hiidenvesi (HII) Vihit- ja Vanjoki (VIVA)																											
Pvm.	Hav.paikka	Lämpötila	Ukonäkö	Haju	Virt.	*Virt.GFC	*Sameus	*O <sub>2</sub>	Happi%	*Granaali	*pH	*Sähkönj.	*Virtuluku	Suodat.väri	*BOD7	*CODMn	*Kok.N	*NH <sub>4</sub> -N	*NO <sub>2</sub> -N	*NO <sub>3</sub> -N	*KOK.P	*PO <sub>4</sub> (P)	*a-klorof.	Enterokok.	*Lämp.koli		
	Näytepaikka	°C			m3/s	mg/l	FNU	mg/l	Kylt %	mmol/l		mS/m			mg/l	mg O <sub>2</sub> /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ppm/100 ml	ppm/100 ml	
<b>6.8.2015</b>	<b>HII / HII VAA</b>	<b>Hiidenvesi Vaanilanlahti</b> Jää 0 cm; Kok.syv. 4.0 m; Lumi: 0 cm; Näk.syv. 0.8 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 6 / 8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 13;																									
0-2.0		19.2	YEB	H			12	8.4	91		7.6	11.2	100		13	920	9.3	220		48	4		18		0	9	
1.0		17.7	YEB	H				5.8	61		7.3				11	1000				41	3				0	0	
3.0																											
<b>9.9.2015</b>	<b>HII / 5</b>	<b>Kirkkojärvi, keskiosa 16</b> Kok.syv. 3.5 m; Näk.syv. 0.6 m; Klo 7:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
0-2.0		14.2	YEB	H			15				7.6	14.4				780	23	86		61	8		22				
1.0		14.2	YEB	H			14				7.5	14.4				760	25	80		64	8						
2.5																											
<b>9.9.2015</b>	<b>HII / 7</b>	<b>Hiidenv. Raatosaaari 9</b> Kok.syv. 6.0 m; Näk.syv. 0.8 m; Klo 9:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
0-2.0		15.6	YEB	H			11	8.3	83	0.52	7.6	10.9	60			1000	45	430		55	9		12				
1.0		15.6									7.5																
2.0		15.6																									
3.0		15.6																									
4.0		15.6																									
5.0		15.5	YEB	H			11	8.1	82		7.5	10.9	80			1000	42	420		51	7						
<b>9.9.2015</b>	<b>HII / 8</b>	<b>Hiidenv. Yhdyskennokka 8</b> Näk.syv. 1.0 m; Klo 7:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
0-2.0		16.5																									
<b>9.9.2015</b>	<b>HII / 9</b>	<b>Hiidenvesi, syvännne 90</b> Kok.syv. 28.0 m; Näk.syv. 1.1 m; Klo 7:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 2 / 8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. 36;																									
0-2.0		16.7	YEB	H			8.5	7.1	74	0.48	7.3	10.6	80			1100	7.1	580		29	6		2.7				
1.0		16.7																									
5.0		16.7																									
10.0		16.6																									
15.0		13.6																									
20.0		10.8																									
25.0		9.8																									
27.0		9.3	YEB	H			21	2.1	19		6.8	11.1	120			1400	10	1100		76	35						

\*Akreditoitu menetelmä







**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****HAVAINTOPAIKAT**

HII / 5 = Kirkkojärvi, keskiosa 16  
 HII / 6 = Hiidenv. Mustionselkä 11  
 HII / 7 = Hiidenv. Raatosaari 9  
 HII / 8 = Hiidenv. Yhdyksennokka 8  
 HII / 9 = Hiidenvesi, syväne 90  
 HII / D = Hiidenvesi, Hopeaniemen purkupuutki, pojoispuoli  
 HII / E = Hiidenvesi, Hopeaniemen purkupuutki, eteläpuoli  
 HII / HII ISO = Hiidenvesi Isotalonselkä 6  
 HII / HII RET = Hiidenvesi Näkkilä 16  
 HII / HII SIRK = Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4  
 HII / HII VAA = Hiidenvesi Vaanilanlahti  
 VIVA / 1 = Vihtijoki 8,4  
 VIVA / 10 = Pyhäjärvi, Tuorila 4  
 VIVA / 11 = Vanjoki 25,0  
 VIVA / 12 = Vanjoki 18,3  
 VIVA / 13 = Vanjoki 7,4  
 VIVA / 14 = Vanjoki 0,3  
 VIVA / 3 = Averia, keskiosa 1  
 VIVA / 4 = Olkkalanjoki 0,4  
 VIVA / 4A = Olkkalanjoki 4,6 (4A MTTK), yläpuolinen  
 VIVA / 4B = Olkkalanjoki 4B (VMTTK), alapuolinen  
 VIVA / 4C = Olkkalanjoki 4C (VMTTK), purkupuutki  
 VIVA / S3 = Saavajoki 1,0

**MÄÄRITYKSET**

Ilman T = kenttämittaus  
 Jää = kenttämääritys  
 Kok.syv. = kenttämääritys  
 Lumi = kenttämääritys  
 Näk.syv. = kenttämääritys  
 Pilv. = kenttämääritys  
 Tuulnop. = kenttämääritys  
 Tuulsuunt. = kenttämääritys  
 Lämpötila = kenttämittaus  
 Ulkonäkö = kenttämääritys  
     YEF = kellertävä, samea  
     YEB = kellertävä, kirkas  
     WB = ruskea, kirkas  
     YF = keltainen, samea

Haju = kenttämääritys  
     LRV = lievä rikkivedyn haju  
     H = hajuton

Virt = kenttämääritys  
 \*Kiint.GFC = Sis. menetelmä MENE16 (per. SFS 3037:1976, kum., GF/C)  
 \*Sameus = SFS-EN ISO 7027:2000  
 \*O2 = Sis. menetelmä MENE10 (per. SFS 3040:1990, kum.)  
 Happi% = Sis. menetelmä MENE10 (per. SFS 3040:1990, kum.)  
 \*Gran-alka = Sisäinen menetelmä MENE41 (per.VYH, 1987)

\*Akkreditoitu menetelmä

## Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2015

**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ**

\*pH = SFS 3021:1979, muunneltu  
\*Sähkönj. = SFS-EN 27888:1994  
\*Väriuku = SFS-EN ISO 7887:2012  
Suod.väri = Sis. menetelmä MENE31 (per. SFS 3023:1987 (modif.), kum.)  
\*BOD7 = SFS-EN 1899-1:1998, muunneltu  
\*CODMn = SFS 3036:1981  
\*Kok.N = SFS-EN ISO 11905-1:1998 (mod.)+SFS-EN ISO 13395:1997 (mod.)  
\*NH4-N = SFS 3032:1976  
\*NO2+NO3-N = SFS-EN ISO 13395:1997, muunneltu, FIA-tekniikka  
\*NO2-N = SFS 3029:1976, muunneltu  
\*NO3N = SFS-EN ISO 13395:1997, muunneltu, FIA-tekniikka  
\*KOK.P = Sis. menetelmä MENE8 (per. SFS 3026:1986, kum.)  
\*PO4P(Np) = Sis. menetelmä MENE7 (per. SFS 3025:1986, kum. Nuclep.)  
\*a-klorofy = SFS 5772: 1993  
Enterokok. = SFS-EN ISO 7899-2:2000  
\*Lämp.koli = SFS 4088: 2001, muunneltu

**MUITA MERKINTÖJÄ**

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

\*Akkreditoitu menetelmä

## Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO  
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147  
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005  
 Vesilaboratorio 4.5.2015

## AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
*Alkaliteetti	Sisäinen menetelmä MENE2 (Standard methods for the examination of water and wastewater, 13th edit. 1971)	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 11 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,6 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD <sub>7</sub> *BOD <sub>7</sub> -ATU *BOD <sub>7</sub> -ATU (suod. GFA)	SFS-EN 1899-1: 1998, muunneltu	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l 5 - 100 mg/l ± 27 % > 100 mg/l ± 25 %
*COD <sub>Mn</sub>	SFS 3036: 1981	1 mg/l	1,0 - 3,0 mg O <sub>2</sub> /l ± 0,40 mg O <sub>2</sub> /l > 3,0 mg O <sub>2</sub> /l ± 12 %
*COD <sub>Cr</sub> *COD <sub>Cr</sub> (GFA) *COD <sub>Cr</sub> , liukoinen	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l 50 - 100 mg/l ± 30 % 100 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (36 °C, 21 h)	SFS 3016: 2011		
*E. coli (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2012 ( E ) Part 2		
*E. coli (44 °C, 21 h)	SFS 4088: 2001, muunneltu		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori *Fosfaattifosfori (suod. Nuclepore)	Sisäinen menetelmä MENE7 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3025: 1986)	3 µg/l	3 - 10 µg/l ± 1,8 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 50 µg/l ± 15 % 50 - 100 µg/l ± 13 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen *Fosfori: kokonaispitoisuus (suod. Nuclepore) *Fosfori: kokonaispitoisuus (suod. GFA)	Sisäinen menetelmä MENE8 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3026: 1986)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 17 % 50 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 8 %
*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		
*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2000, muunneltu	0,1 mg/l	0,10 - 0,20 mg/l ± 40 % 0,20 - 1,00 mg/l ± 25 % > 1,00 mg/l ± 20 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 20 % > 7,0 mg/l ± 12 %

## Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO  
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147  
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005  
 Vesilaboratorio 4.5.2015

*KMnO <sub>4</sub> -luku	SFS 3036: 1981	4 mg/l	4 - 12 mg/l ± 1,6 mg/l > 12 mg/l ± 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011		
*Kolimuotoiset bakteerit (alustava)	SFS 3016: 2001		
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2012 ( E ) Part 2		
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001, muunneltu		
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976, muunneltu	5 µg/l	5 - 50 µg/l ± 20 % > 50 µg/l ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	SFS-EN ISO 13395:1997, muunneltu, FIA-tekniikka	10 µg/l	10 - 20 µg/l ± 5,5 µg/l 20 - 150 µg/l ± 16 % > 150 µg/l ± 10 %
*Nitraattityppi			
*Nitriittityppi	SFS 3021: 1976, muunneltu	2 µg/l	2 - 5 µg/l ± 0,8 µg/l 5 - 20 µg/l ± 16 % > 20 µg/l ± 13 %
*pH	SFS 3021: 1974, muunneltu, mittaus huoneenlämmössä	0,1	> 0,1 ± 0,2 pH-yksikköä
*Pseudomonas aeruginosa	SFS-EN ISO 16266: 2008		
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01 laite	30 Bq/l	> 30 Bq/l ± 30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l ± 12,5 µg/l 50 - 100 µg/l ± 15 % > 200 µg/l ± 10 %
*Rauta (suod. GFC)			
*Rauta (suod. Nuclepore)			
*Rauta (suod. GFA)			
*Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	0,2 FNU	0,2 - 0,5 FNU ± 0,1 FNU 0,5 - 1,0 FNU ± 20 % > 1,0 FNU ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 17 % > 7,0 mg/l ± 10 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000		
*Suolistoperäiset enterokokit (alustava)	SFS-EN ISO 7899-2: 2000		
*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994	2 mS/m	2 mS/m ± 5 %
*Typpi, kokonaispitoisuus (luonnonvesi < 5 000 µg/l)	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, muunneltu ja SFS-EN ISO 13395: 1997, muunneltu, FIA-tekniikka	100 µg/l	100 - 250 µg/l ± 35 µg/l > 250 µg/l ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,0 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 10 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46 (Koroleff 1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l ± 26 % > 0,60 mg/l ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt ± 3 mg/l Pt > 15 mg/l Pt ± 20 %

## Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO  
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147  
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005  
 Vesilaboratorio 4.5.2015

## MUUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
a-klorofylli	SFS 5772:1993	1 µg/l	
Alkaliteetti (Gran)	Sisäinen menetelmä MENE41 (perustuu VYH, 1989)	0,020 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,041 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,20 mmol/l ± 10 %
Alumiini, happoliukoinen	Sisäinen menetelmä MENE3 (perustuu standardiehdotukseen INSTA-VYH, 1989)	10 µg/l	
Haihdutusjäännös	SFS 377: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämäärittäminen		
Happi % (suolainen vesi)	Sisäinen menetelmä MENE10 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990)		± 2 %
Happi % (makea vesi)			± 2 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3001: 1974		
Hiilidioksidi	Sisäinen menetelmä MENE12 (perustuu Elintarviketutkijain seura; Juoma- ja talousveden tutkimusmenetelmät)	0,4 mg/l	
Hiivat	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Homeet	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Ilman lämpötila	Kenttämäärittäminen		
Jään paksuus	Kenttämäärittäminen		
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,1 mmol/l	0,1 - 0,35 mmol/l ± 0,04 mmol/l > 0,35 mmol/l ± 12 %
Kiintoaine GF/A	Sisäinen menetelmä MENE16 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3037: 1976)	1,0 mg/l	1,0 - 10 mg/l ± 24 %
Kiintoaine GF/C			11 - 1 000 mg/l ± 15 %
Kiintoaine GF/F			> 1 000 mg/l ± 5 % lietteet > 1 000 mg/l ± 8 %
Kiintoaineen hehkutushäviö	SFS 3008: 1990 + sisäinen menetelmä MENE 16		
Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C)			
Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/F)			
Kokonaiskovuus	SF 3003: 1987	0,10 mmol/l	0,10 - 0,40 mmol/l ± 0,050 mmol/l > 0,40 mmol/l ± 12 %
Kokonaissyvyys	Kenttämäärittäminen		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämäärittäminen		
Lietepitoisuus	Sisäinen menetelmä MENE16 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3037: 1976)		
Lumen paksuus	Kenttämäärittäminen		
Lämpötila	Laboratoriomittaus		
Lämpötila	Kenttämäärittäminen		

## Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO  
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147  
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005  
 Vesilaboratorio 4.5.2015

Magnesium	SFS 3001, 3003: 1987 (perustuu kokonaiskovuuden ja kalsiumkovuuden erotukseen)	4 mg/l		
Maku	Sisäinen menetelmä MENE1			
Näkösyvyys	Kenttä määritys			
Pilvisyys	Kenttä määritys			
Salmonella	NMKL 71: 1999			
Suolaisuus (lask.)	Suolaisuus (lask.)			
Sädesienet	STM:n opas 2003: 1			
Tuulen nopeus	Kenttä määritys			
Tuulen suunta	Kenttä määritys			
Ulkonäkö	Sisäinen menetelmä MENE1			
Veden pinnan korkeus h-putken päästä	Kenttä määritys			
Veden pinnan korkeus kaivon kannesta	Kenttä määritys			
Veden pinnan korkeus merenpinnasta	Kenttä määritys			
Virtaama	Kenttä määritys			
Väriluku Väriluku (suod.)	Sisäinen menetelmä MENE31 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3023: 1987 (modif.))	5		

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 4.5.2015. Muutoksia tähän luetteluun saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988–2015  
(Marja Valtonen)

HIIDENVEDEN ALUEELLE PISTEMÄISESTI JOHDETTU KUORMITUS v. 1988 - 2015																													
JÄTEVESIMÄÄRÄN VUOSIKESKIARVO m <sup>3</sup> /d (n=365)																													
VUOSI	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	osuus %
Kaakkela	4472	3124	3349	3288	3480	2900	3872	4682	2513	2415	3235	2586	3060	2650	2297	1617	2577	2554	2256	2511	2860	1870	2440	2520	2840	2270	2175	2624	76,96
Vähikk	1128	1142	1075	941	1000	756	849	922	844	630	670	639	683	615	591	476	678	713	763	757	871	666	747	764	744	732	672	772	22,64
Foreh Oy/Hof	63	40	40	40	32	35	25	24	35	29	31	17	18,4	17,4	16,2	16,2	16,8	22,3	19,1	19,1	35	26,2	24,9	11,0	8,2	3,1	2,0	13,4	0,993
Hiidenpäärtti	5	9	8	8	7	12	11	9	9	8	6	6	6	6,1	6,2	5,05	8,3	7	5,3	5,3	3,5	3,8							
Vuoreka	40	38	16	17																									
Raastex	58	86	28																										
TOT SUM	5766	4439	4516	4294	4519	3703	4757	5637	3401	3082	3942	3248	3768	3269	2909	2118	3279	3295	3043	3291	3770	2562	3212	3295	3592	3005	2849	3409	100,00

BIH7-KUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg O2/d (n=365)																													
VUOSI	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	osuus %
Kaakkela	41	36	52	48	50	55	50	84	36	30,5	39,9	32,5	37,2	27,2	22,3	4,9	8,3	8,1	7,0	7,4	9,0	3,1	5,1	5,4	6,5	3,9	3,8	4,3	57,72
Vähikk	1,2	2,2	3,5	3,7	4,6	2,9	4,1	3,6	4,1	5,5	2,5	3,2	3,0	2,9	3,0	2,5	2,9	3,2	4,2	7,0	6,9	4,0	5,8	5,2	3,1	3,2	1,8	2,9	38,93
Foreh Oy/Hof	0,7	0,3	2,2	1,7	0,1	0,39	0,3	0,15	0,11	0,08	0,16	0,06	0,07	0,054	0,079	0,12	0,09	0,08	0,08	0,08	0,11	0,06	0,20	0,067	0,055	0,080	0,016	0,25	3,36
Hiidenpäärtti	1,5	4	5,7	5	3,1	3,1	3,7	3,4	2,5	1,8	1,7	3	2,40	1,7	1,4	1,8	1,9	0,64	0,3	0,03	0,31								
Vuoreka	0,3	0,3	0,1	0,2																									
Raastex	4,5	29,4	1,5																										
TOT SUM	49,2	72,2	65	58,6	57,8	61,39	58,1	91,15	42,71	37,88	44,26	38,76	42,67	31,85	26,78	9,32	13,19	12,02	11,58	14,51	16,32	7,16	11,10	10,67	9,66	7,18	5,62	7,45	100,00

Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988–2015  
(Marja Valtonen)

FOSFORIKUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg P/d (n=365)																													
VUOSI	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	osuus %
Kaakkala	3,8	1,7	1,9	1,5	1,6	1,4	1,6	2,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,0	0,75	0,44	0,51	0,52	0,48	0,60	0,18	0,11	0,17	0,22	0,20	0,15	0,20	0,22	81,78
Vihrikk	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,16	0,16	0,25	0,26	0,21	0,17	0,25	0,26	0,32	0,25	0,27	0,15	0,085	0,035	0,044	0,03	0,07	0,093	0,037	0,082	0,044	0,036	13,38
Foreh Oy/Hop	0,1	0,034	0,02	0,02	0,01	0,025	0,011	0,007	0,006	0,007	0,009	0,011	0,004	0,0035	0,0041	0,008	0,005	0,008	0,008	0,008	0,008	0,005	0,007	0,0055	0,0013	0,00043	0,00040	0,013	4,83
Hiidenpirtti	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,003	0,006	0,003	0,003	0,003	0,015	0,006	0,0009	0,0025	0,0091	0,006	0,004	0,006	0,004	0,002	0,002	0,013							
Vuorela	0,02	0,02	0,02	0,03																									
Rastex	4,5	1	0,13																										
TOT SUM	8,72	3,15	2,47	1,95	1,93	1,66	1,78	2,27	1,36	1,37	1,33	1,29	1,55	1,27	1,08	0,70	0,79	0,68	0,57	0,65	0,25	0,14	0,25	0,32	0,24	0,23	0,24	0,27	100,00
TYPPIKUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg N/d (n=365)																													
VUOSI	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	osuus %
Kaakkala	83	65	79	82	82	80	91	126	57	66,9	78,6	92,5	82,8	84,6	73,5	47	68,8	45,4	47,9	57,8	54	47	51	63	48	45	46	45	60,42
Vihrikk	20	23	19	21	24	21	22	24	24	22	18	17	20	18	22	23	26	23	27	28	26	21	25	28	30	23	26	29	38,94
Foreh oy/Hop	2	1,5	1,3	1,1	0,8	1,1	0,6	0,79	1,2	1,0	1,2	0,57	0,56	0,57	0,63	0,62	0,57	0,74	0,59	0,76	0,74	0,68	0,87	0,52	0,22	0,098	0,075	0,48	0,64
Hiidenpirtti	0,5	1,4	1,2	1,5	0,9	1,1	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,95	0,68	0,71	0,80	0,90	0,59	0,74	0,22	0,25								
Vuorela	1,1	1,1	0,4	0,6																									
Rastex	18	36	6,1																										
TOT SUM	124,6	128,0	107,0	106,2	107,7	103,2	115,3	151,8	83,7	90,8	99,2	111,3	104,0	103,9	96,8	71,4	96,3	69,7	76,2	86,8	81,0	68,7	76,9	91,5	78,2	68,1	72,1	74,5	100,00

SUHTELLISET OSUDET % v. 2015				
	Vesi	BBKJ	Fosfori	Typpi
Kaakkala	77	58	82	60
Vihrikk	23	39	13	39
Foreh Oy/Hoppan kemi	0,393	3,36	4,83	0,64
YHT. %	100,00	100,00	100,00	100,00



Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry  
Västra Nylands vatten och miljö rf

PL 51, 08101 Lohja  
Puh. 019 323 623  
vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi  
www.luvy.fi

ISBN 978-952-250-152-3 (nid.)  
ISBN 978-952-250-153-0 (PDF)  
ISSN-L 0789-9084  
ISSN 0789-9084 (painettu)  
ISSN 1798-2677 (verkkajulkaisu)