Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2015–2018



Tiina Asp, Aki Mettinen, Marja Valtonen ja Ekaterina Ikonen

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

Julkaisu
297/2019

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
JULKAISU 297/2019

Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2015–2018

Tekijä(t): Tiina Asp, Aki Mettinen, Marja Valtonen ja Ekaterina Ikonen
Tarkastaja: Jaana Pönni
Hyväksyjä: Jaana Pönni

Valokuva(t): LUVY

Taitto: Tiia Palm

ISBN 978-952-250-202-5
ISSN 1798-2677

Julkaisu on saatavana myös internetistä: www.luvy.fi/julkaisut

Kuvailulehti

<table>
<tr><td>Julkaisija</td><td>Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
PL 51, 08101 LOHJA

Puh. 019 323 623
Sähköposti: vesi.ymparisto@luvy.fi
www.luvy.fi</td><td>Julkaisuaika
12/2019
Julkaisun kieli
Suomi
Sivuja
94</td></tr>
<tr><td>Tekijä(t)</td><td colspan="2">Tiina Asp, Aki Mettinen, Marja Valtonen ja Ekaterina Ikonen</td></tr>
<tr><td>Julkaisun nimi</td><td colspan="2">Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2015-2018</td></tr>
<tr><td>Julkaisusarjan nimi ja numero</td><td>Julkaisu 297/2019</td><td>Projektinumero</td></tr>
<tr><td>Tiivistelmä</td><td colspan="2">Vuosien 2015–2018 aikana Hiidenveden alueen yhteistarkkailuun osallistuivat ympäristölupiin perustuen pistekuormitusta tuottavat Vihdin Vesi, Karkkilan vesihuoltolaitos ja osan ajasta Hopeaniemi (Hopeaniemi Resort) ja Valtion maatalous-teknologian tutkimuslaitos Vakola (AVS-yhtiöt Oy). Vihdin ja Karkkilan ympäristönsuojelu oli mukana perustuen kuntien velvoitteiseen seurata ympäristönsä tilaa. Vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistuivat Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä sekä Hiidenveden kunnostus -hanke. Osaltaan näytteenottoja Vihtijoessa ja Vanjoessa toteutti myös Uudenmaan ELY-keskus. Vesinäytteiden lisäksi yhteistarkkailussa tutkittiin vuonna 2018 pohjaeläimistöä ja kasviplanktonia.

Yhteistarkkailualueen vedet ovat enimmäkseen runsasravinteisia. Jokivesistä Vihtijoki on heikkolaatuisin, mutta virtaamaltaan suurempi Vanjoki tuo kuitenkin enemmän ravinnekuormitusta Hiidenveteen. Jokien pohjaeläimistö on monimuotoista ja myös Hiidenveden kivikkorannan pohjaeläimistö on monipuolista. Vanjoella Karkkilan puhdistamon jokeen purkamat jätevedet heikentävät pohjan tilaa jonkin verran, mutta määräävin tekijä jokea alaspäin mentäessä on kuitenkin hajakuormitus. Vuosina 2016-2017 tehdyn kalastoselvitysten perusteella Vanjoki on edelleen tärkeä virkistyskalastuskohde Uudellamaalla ja saaliin määrä kaksinkertaistui vuoden 2013 tiedustelusta.

Hiidenvesi on sekä veden laadun että biologisten muuttujien perusteella edelleen selvästi rehevä. Suurimman ulkoisen ravinnekuormituksen tuottaa maa- ja metsätalouden hajakuormitus, johon verrattuna pistekuormituksen osuus on vähäistä. Hiidenveden syvänteiden happitilanteessa ei ole selkeää muutosta havaittavissa vaikka happitilanne Kiihkelyksenselän syvänteellä näytti välillä parantuneen. Loppuvuoden 2017 ja sitä seuraavan vuodenvaihteen runsaat sateet ja sen myötä jokien tuoman ravinnekuorman suureneminen sekä lämmin kesä 2018 todennäköisesti vaikuttivat Kiihkelyksenselän syvänteen happitilanteen heikkenemiseen syksyllä 2018. Kiihkelyksenselän kalastorakenteessa on sen sijaan jatkunut myönteinen kehitys, kun särjen osuus on vähentynyt ja ahven ja pasuri ovat lisääntyneet kuhan ollen edelleen järven merkittävin petokala.

Vuosien 2015–2018 aikana myös Hiidenveden kunnostus -hanke jatkoi työtään järven tilan parantamiseksi. Valuma-alueelle on perustettu laskeutusaltaita ja kosteikkoja sekä jatkettu neuvontatyötä ja tiedottamista.</td></tr>
<tr><td>Asiasanat</td><td colspan="2">Hiidenvesi, Vanjoki, Vihtijoki, veden laatu, kuormitus</td></tr>
<tr><td>Toimeksiantaja</td><td colspan="2">Hiidenveden yhteistarkkailuryhmä</td></tr>
</table>

Sisältö

1 Yhteistarkkailun peruste ja tarkkailun toimeksiantajat 5

2 Aineisto ja menetelmät 6

3 Taustatiedot 8

3.1 Kuvaus yhteistarkkailualueesta 8

3.2 Hiidenveden kunnostus 11

3.3 Säätila ja virtaamat 12

3.4 Hiidenveden kuormitus 13

3.4.1 Jätevesikuormitus 13

3.4.2 Luparajojen saavuttaminen vuonna 2018 14

3.4.3 Ravinnekuormitus ja -lähteet 15

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu 17

4.1 Ravinteet ja rehevöityminen 17

4.1.1 Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueella 17

4.1.2 Rehevyystarkastelu 21

4.2 Happipitoisuus 22

4.3 Muu vedenlaatu yhteistarkkailualueella 24

4.4 Hygieeninen laatu 26

5 Biologiset muuttujat 28

5.1 Kasviplankton 28

5.2 Pohjaeläintarkkailut 29

5.2.1 Johdanto 29

5.2.2 Aineisto ja menetelmät 29

5.2.3 Taksonien ja yksilöiden määrät eri alueilla 32

5.2.4 Vanjoen ja Vihtijoen koskialueet ja niiden pohjaeläinlajisto 33

5.3 Vanjoen ja Vihtijoen pohjaeläimistön tila 34

5.3.1 Hiidenveden järvialtaat ja kivikkorannat 37

5.4 Kasvillisuus 40

5.5 Kalataloudelliset tarkkailut 40

6 Yhteenveto yhteistarkkailualueen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista 42

6.1 Averia ja Pyhäjärvi 42

6.2 Joet 43

6.3 Hiidenvesi 43

6.4 Biologiset muuttujat 45

7 Yhteistarkkailun jatkaminen 47

Lähdeluettelo 47

Liiteluettelo

Liite 1.1. Hiidenveden kunnostus -hankkeen kosteikot 50

Liite 1.2. Haja-asutuksen jätevesineuvonta-alueet Hiidenveden valuma-alueella vuosina 2009–2018 51

Liite 2.1. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988- 2018 (Marja Valtonen) 52

Liite 2.2. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1988–2018 (Marja Valtonen) 54

Liite 3.1. Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2018 55

Liite 3.2. Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet 66

Liite 4.1. Arja Palomäki: Hiidenveden kasviplanktontutkimus vuodelta 2018 70

Liite 4.2. Arja Palomäki: Kasviplanktontutkimuksen lajisto ja yksilömäärät 2018 74

Liite 5.1. Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläimet ja yksilömäärät 2018 86

Liite 5.2. Pohjanlaatu pohjaeläinten havaintopaikoilla 90

Liite 5.3. Järvinäytteiden pohjaeläinbiomassat 93

1 Yhteistarkkailun peruste ja tarkkailun toimeksiantajat

Vuosien 2015–2018 aikana Hiidenveden alueen yhteistarkkailuun osallistuivat ympäristölupiin perustuen pistekuormitusta tuottavat Vihdin Vesi, Karkkilan vesihuoltolaitos, Hopeaniemi Resorts Oy (ent. Forela Oy) ja Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos Vakola (AVS-yhtiöt Oy). Vakola jäi pois yhteistarkkailusta vuoden 2016 alusta ja Hopeaniemi omalla ilmoituksellaan vuosina 2017–2018. Vihdin ja Karkkilan ympäristönsuojelun toimialat olivat mukana perustuen kuntien velvoitteeseen seurata ympäristönsä tilaa. Vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistuivat Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, jota motivoi tarkkailuun osallistumisessa mahdollisuus varavedenottoon Hiidenvedestä ja Hiidenveden kunnostus -hanke. Vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistui vuoteen 2015 saakka myös Componenta Finland Oy Högfors. Myös Uudenmaan ELY-keskuksen viranomaistyönä tekemän pintavesiseurannan tuloksia hyödynnettiin yhteistarkkailun raportoinnissa.

Eri osapuolten kannalta yhteistarkkailu on ohjelmallisesti perusteltu ja myös kustannustehokkain tapa seurata vesistön tilaa. Yhteistarkkailu pystyy yksittäistarkkailuja ja -seurantoja paremmin tuottamaan tietoa alueellisesti tärkeistä vesistökokonaisuuksista. Pistekuormittajien osalta yhteistarkkailun tavoitteena on tuottaa aineistoa, jota käytetään selvitettäessä vesistöön kohdistuvan jätevesikuormituksen vaikutuksia, vaikutusalueen laajuutta ja haittojen vähentämiseksi tehtyjen toimenpiteiden riittävyyttä. Tarkkailututkimuksen perustana on valvovan 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 ympäristöluvissa olevat velvoitteet (taulukko 1).

Taulukko 1. Hiidenveden alueen pistekuormittajien lupapäätökset, joihin vesistötarkkailuvelvoitteet perustuivat.

Pistekuormittaja	Oikeuden tai vesiviranomaisen lupapäätös
Karkkilan vesihuoltolaitos	3.10.2017
kaupungin jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/4763/2015 ja ESAVI/3202/2016
Vihdin vesi	6.8.2009
Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	UUS -2008-Y-520-111
Hopeaniemi Resorts Oy (jäi tarkkailusta pois vuoden 2017 alusta)	7.11.2008 UUS-2007-Y 547-1110
Hopeaniemen jätevedenpuhdistamo	No YS 1569
Vakola, AVS-yhtiöt Oy (jäi tarkkailusta pois vuonna 2016)	Vihdin ympäristöasiain lautakunta 31.5.1995
jätevedenpuhdistamo	82/53/540/95

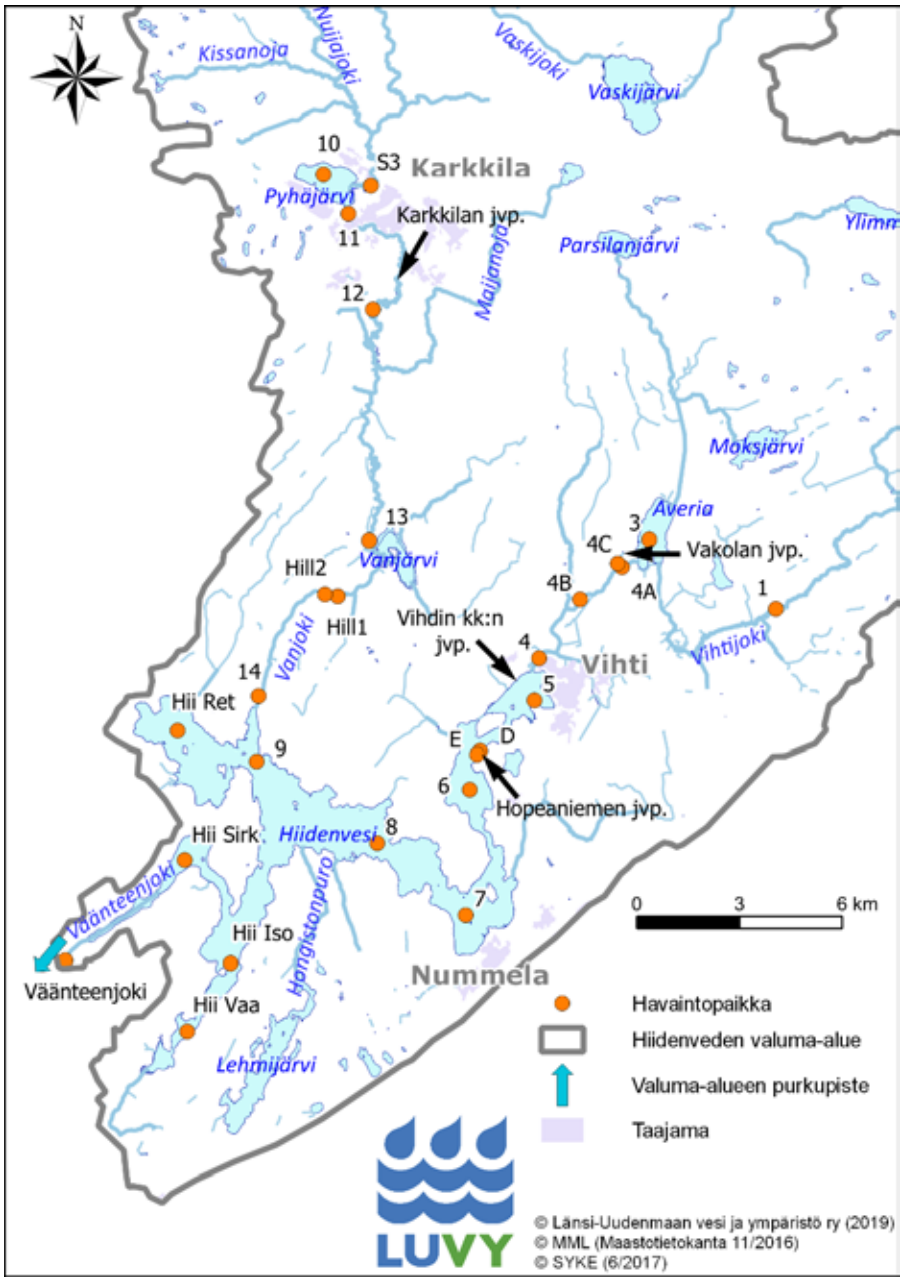
Kunkin vuoden tilanne ja ohjelma käydään läpi tarkkailua edeltävän vuoden aikana järjestettävässä yhteistarkkailutyöryhmän kokouksessa, jossa ovat edustettuna tarkkailussa mukana olevat toimijat, valvova viranomainen ja tarkkailua suorittava konsultti. Vuoden 2018 tarkkailusta sovittiin 23.5.2017 pidetyssä kokouksessa.

Tarkkailusta vastaavana vesistöasiantuntijana toimi Tiina Asp. Raportin laadintaan osallistuivat lisäksi pohjaeläinosuudesta vastannut vesistöasiantuntija Aki Mettinen, kuormitustieto-osuudesta vastannut puhdistamoinsinööri Marja Valtonen, sekä Hiidenveden kunnostushankkeen hankekoordinaattori Ekaterina Ikonen.

Tässä yhteenvetoraportissa luodaan katsaus pääasiassa Hiidenveden yhteistarkkailualueen vuosien 2015–2018 tarkkailutuloksiin. Hiidenveden yhteistarkkailu tapahtuu jaksoissa niin, että joka neljäs vuosi (laaja vuosi) mukana ovat fysikaalis-kemiallisten mittausten lisäksi myös vesistön biologiaa kuvaavista muuttujista kasviplankton ja pohjaeläimet. Vuosi 2018 oli tällainen, ns. laaja tarkkailuvuosi. Edellisen kerran Hiidenveden alueen yhteistarkkailun tuloksia on esitetty vuotta 2017 koskevassa yhteenvetoraportissa (Ranta ym. 2018).

2 Aineisto ja menetelmät

Hiidenveden yhteistarkkailualue käsittää Vanjoen aina Saavajoen alaosalta Karkkilan Pyhäjärven kautta Hiidenveteen ja Vihtijoen alaosan Averian kautta Hiidenveteen sekä koko Hiidenveden suurimmat selkäalueet (kuva 1). Hiidenveden pienempiä selkäalueita tarkkaillaan vapaaehtoisesti Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimesta neljällä havaintopaikalla. Lisäksi Uudenmaan ELY-keskus täydentää näytteenottoa Vihti- ja Vanjoen alimmilla havaintopaikoilla, Kiihkelyksenselällä sekä seuraa vedenlaatua Väänteenjoella, jonka tuloksia hyödynnetään myös yhteistarkkailuraportissa.



Kuva 1. Hiidenveden yhteistarkkailun alue, pistekuormittajat ja vedenlaatuhavaintopaikat vuosina 2015–2018.

Yhteistarkkailuraportissa vuosina 2015–2018 mukana olevat osallistujat ja vedenlaatuhavaintopaikat on esitetty taulukoissa 2 ja 3. Kasviplanktonnäytteenoton havaintopaikat on esitetty taulukossa 4. Pohjaeläintutkimuksen havaintoalueet on esitetty kappaleessa 5.2.2.

Taulukko 2. Hiidenveden yhteistarkkailuun osallistujat ja havaintopaikat vuosina 2015–2018.

Tarkkailuun osallistuja	Havaintopaikka
Karkkilan vesihuoltolaitos	11, 12, 13, 14, 9 ja yhteinen taustapiste 8
Vihdin vesi	4, 5, 6, 9 ja yhteinen taustapiste 8
Hopeaniemi Resorts Oy (mukana 2015-2016)	D, E
Vakola (AVS-yhtiöt Oy) (mukana 2015)	4A, 4B, 4C
Vihdin kunnan ympäristönsuojelu	1, 3
Karkkilan kaupungin ympäristönsuojelu	S3, 10
Helsingin seudun ympäristöpalvelut	7 ja yhteinen taustapiste 8
Hiidenveden kunnostus -hanke	HII RET, HII ISO, HII SIRK ja HII VAA

Taulukko 3. Hiidenveden yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat vuosina 2015–2018.

Tunnus	Nimi	ETRS-TM35FIN (Itä)	ETRS-TM35FIN (Pohjoinen)	n/vuosi	Lisätieto
5	Kirkkojärvi, keskiosa 16	351800	6699987	8	
6	Hiidenv. Mustionselkä 11	349910	6697391	2	
7	Hiidenv. Raatosaari 9	349792	6693712	8	
8	Hiidenv. Yhdyksennokka 8	347207	6695822	2	
9	Hiidenv. syvänne 90	343682	6698214	8	UUD-ELY täydentää
3	Averia, keskiosa 1	355157	6704688	2	
10	Pyhäjärvi, Tuorila 4	345635	6715361	2	
1	Vihtijoki 8,4	358858	6702668	4	
4	Olkkalanjoki 0,4	351937	6701222	4	UUD-ELY täydentää
S3	Saavajoki 1,0	347021	6715035	4	
11	Vanjoki 25,0	346363	6714208	4	
12	Vanjoki 18,3	347080	6711400	4	
13	Vanjoki 7,4	346969	6704661	4	
14	Vanjoki 0,3	343738	6700113	4	UUD-ELY täydentää
D	Hiidenvesi Hopeaniemi 19	350212	6698515	4	v. 2015-2016
E	Hiidenvesi Hopeaniemi 20	350126	6698412	4	v. 2015-2016
4A	Olkkalanjoki 4,6	354360	6703894	4	v. 2015
4B	Olkkalanjoki 2,0	353136	6702948	4	v. 2015
4C	Olkkalanjoki 4,5+0,2	354235	6704000	4	v. 2015
HII ISO	Hiidenvesi Näkkilä 16	324352	6672825	2-4	Hiidenveden kunnostus
HII RET	Hiidenvesi Isotalonselkä 6	321121	6668277	2-4	Hiidenveden kunnostus
HII SIRK	Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4	317890	6663729	2-4	Hiidenveden kunnostus
HII VAA	Hiidenvesi Pullinlahti	314659	6659181	4	Hiidenveden kunnostus v. 2015

Taulukko 4. Hiidenveden yhteistarkkailun kasviplanktontutkimuksen havaintopaikat vuonna 2018.

Tunnus	Nimi	ETRS-TM35FIN (Itä)	ETRS-TM35FIN (Pohjoinen)	n/vuosi	Lisätieto
5	Kirkkojärvi, keskiosa 16	351800	6699987	3	
7	Hiidenv. Raatosaari 9	349792	6693712	3	
9	Hiidenv. syvänne 90	343682	6698214	3	UUD-ELY täydentää

Tarkkailun näytteenotosta ja kenttämittauksista vastasivat sertifioidut näytteenottajat (erikoistumispätevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet) ja vesianalyyseistä vastaa Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratorio (vuodesta 2019 alkaen LUVYLab Oy Ab), joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa.

3 Taustatiedot

3.1 Kuvaus yhteistarkkailualueesta

Hiidenvesi

Hiidenvesi on Uudenmaan toiseksi suurin järvi, se on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä, mutta rehevä ja luontaisesti savisamea ja kuuluu tyypiltään runsasravinteisiin järviin. Hiidenvesi on ollut paleolimnologisten tutkimusten mukaan keskirehevä jo 300 vuotta sitten (Weckström ym. 2011). Vuonna 2015 toteutetussa sedimenttitutkimuksessa selvisi, että Hiidenveden tila on muuttunut rehevämmäksi ja vähähappisemmaksi 1940-luvulta lähtien (Luoto & Rantala 2017). Etelä-Suomen järville tyypilliseen tapaan rehevöitymiskehitys on kiihtynyt viimeisten 50 vuoden aikana lähinnä ihmistoiminnan vaikutuksesta. Hiidenveden näkösyvyydessä ei ole 2000-luvulla ollut selkeää suuntaa (kuva 2).



Kuva 2. Hiidenveden Kiihkelyksenselän näkösyvyys vuosina 2000–2018.

Hiidenvesi koostuu useista eri altaista, jotka eroavat toisistaan veden laadun ja morfologian suhteen. Yhteistarkkailuohjelman puitteissa on keskitytty neljään altaaseen, jotka ovat Kirkkojärvi, Mustionselkä, Nummelanselkä ja Kiihkelyksenselkä. Vuosina 2015–2018 näytteitä otettiin Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimesta myös Retlahdelta, Isontalonselältä ja Sirkkoonselältä sekä Vaanilanlahdelta vuonna 2015 (kuva 1 ja 3).

Hiidenveden välittömässä läheisyydessä oleva pistekuormittaja on Vihdin kirkonkylän puhdistamo Kirkkojärven rannalla ja Hopeaniemi Mustionselän rannalla (kuva 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. Hiidenvesi on merkittävä virkistysalue sekä paikkakuntalaisille että monille pääkaupunkiseudun asukkaille. Järven rannoilla on runsas tuhat loma-asuntoa. Yleisiä uimarantoja on yhteensä viisi.



Kuva 3. Hiidenveden selkäalueet.

Averia ja Pyhäjärvi

Muista alueen järvistä yhteistarkkailussa olivat mukana Vihdin Averia ja Karkkilan Pyhäjärvi. Niihin ei kohdistu pistemäistä jätevesikuormitusta, mutta molemmat ovat alueellisesti merkittäviä vesistöjä, joten kunnat pitävät niiden tilan säännöllistä seurantaa tärkeänä. 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 lopputalvella ja -kesällä. Averian ja Pyhäjärven tilaa käsiteltiin normaalia laajemmin vuosiyhteenvedossa 2016 (Ranta ym. 2017).

Joet

Vanjoki

Karjaanjoen vesistöalueen Vanjoen osa-alueeseen (23.04) kuuluva Vanjoki alkaa Karkkilan Pyhäjärvestä ja laskee Hiidenveden Kuninkaanlahteen. Joen pituus on 23 km ja valuma-alueen pinta-ala jokisuusta mitattuna on 480 km².

Vanjoen valuma-alue on maaperältään suurimmaksi osaksi savea ja hiesua varsinkin alueen etelä- ja keskiosassa. 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 valuma-alueesta on viljelysmaata ja muuta maatalousaluetta 13,2 %, metsää 73,1 %, asutusta ja teollisuutta 5,3 % ja vettä 7,4 % (SYKE VALUE, tieto haettu 5.11.2019, perustuu vuoden 2012 CORINE-luokitukseen). Vanjoen virtaama oli vuonna 2018 keskimäärin 4,6 m³/s.

Vanjokea kuormittaa joen yläosassa pistemäisesti Karkkilan kaupungin yhdyskuntapuhdistamo. Hajakuormitus on alueella merkittävää. Vanjoen on laskettu tuovan Hiidenveden Kiihkelyksenselälle runsaat 94 % siihen laskevista vesistä (Eloranta ja Kwandrans 2005).



Kuva 4. Vanjokea Vihdin Jokikunnassa keväällä 2018.

Vihtijoki ja Oinasjoki

Hiidenveden Kirkkojärveen laskevan Vihtijoen (Vihtijoen osa-alue 23.09) pituus on noin 30 km ja valuma-alueen pinta-ala on 269 km². Alaosassa maaperä on hiesusavea ja aitosavea. Yläjuoksulla maaperä muuttuu karkeaksi hiedaksi ja hiekaksi. Vihtijoen valuma-alueesta on viljelysmaata ja muuta maatalousaluetta 19,5 %, metsää 67,2 %, asutusta ja teollisuutta 7,6 % ja vettä 5,5 % (SYKE VALUE, tieto haettu 5.11.2019, perustuu vuoden 2012 CORINE-luokitukseen). Vihtijoen virtaama oli vuonna 2018 keskimäärin 1,7 m³/s. Joki virtaa Olkkalassa sijaitsevan Averiajärven kautta ja laskee sitten Olkkalanjokena Hiidenveden Kirkkojärveen. Vihtijoki tuo Kirkkojärveen runsaasti hajakuormitusta, merkittävää pistekuormitusta jokivarressa ei ole.

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).



Kuva 5. Vihtijoen Seppälänkoskea havaintopaikan 1 yläpuoliselta osuudelta.

Väänteenjoki

Hiidenvesi laskee Väänteenjoen kautta Lohjanjärveen. Väänteenjoki on runsasravinteinen samea joki, joka virtaa peltovaltaisten alueiden läpi noin 10 kilometrin matkan Hiidenveden Sirkkoonselältä Lohjanjärven Pappilanselälle. Väänteenjoen virtaama oli vuonna 2018 keskimäärin 6,1 m³/s. Väänteenjoki tuo yhdessä Nummenjoen kanssa suurimman osan Lohjanjärveen päätyvästä ravinnekuormituksesta.

3.2 Hiidenveden kunnostus

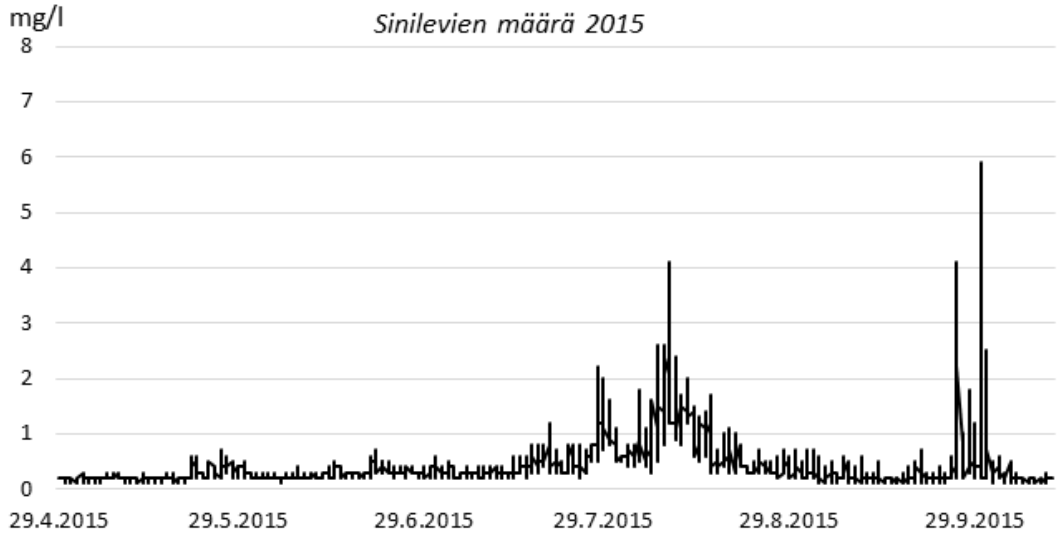
Hiidenvettä on kunnostettu vuodesta 1995 alkaen ja nykyinen rahoituskausi on vuosille 2016–2021. Kunnostushistorian ensimmäiset 10 vuotta keskityttiin hoitokalastukseen, mutta sen heikkojen tulosten takia järven kunnostuksen pääpaino siirrettiin ulkoisen kuormituksen vähentämiseen. Hiidenveden kunnostuksen tavoitteena on saavuttaa hyvä ekologinen tila Hiidenvedessä ja valuma-alueen muissa vesistöissä. Hankkeessa toteutetaan rehevöitymistä vähentäviä kunnostustoimenpiteitä koko järven valuma-alueella.

Hankkeessa on laadittu koko valuma-alueen kattavat kosteikkoyleissuunnitelmat, joiden pohjalta on perustettu yli 100 kosteikkoa ja laskeutusallasta (liite 1.1). Kohteet vaihtelevat pienistä laskeutusaltaista laajoihin kosteikkokokonaisuuksiin.

Hiidenveden kunnostus -hanke tarjoaa myös ympäristöneuvontaa kohderyhmille, joiden toiminnasta aiheutuu merkittävimmät ravinnepäästöt: maanviljelijöille ja haja-asutusalueen asukkaille, joiden kiinteistöt eivät kuulu viemäriverkon piiriin. Haja-asutusalueiden jätevesineuvontaa toteutettiin yhteistyössä LINKKI-hankkeen kanssa, jonka puitteissa on toteutettu vuosina 2009–2018 yhteensä lähes 1450 kartoitus- ja neuvontakäyntiä 38 alueella (liite 1.2).

Hiidenveden kunnostus -hankkeen tavoitteisiin kuuluu olennaisesti myös laajemman yleisön tavoittaminen vesiensuojelukysymysten tiimoilta, sekä tiedon välittäminen järven tilasta ja omista vaikutusmahdollisuuksista järven tilaan. Hanke järjestää vuosittain Hiidenvesi-illan, ja on osallistunut valumaa-alueen vesiensuojelutoimijoiden tilaisuuksiin. Lisäksi hanke on tehnyt kouluyhteistyötä ja järjestänyt vesiensuojeluaiheisia oppitunteja ja ulkoilmapäiviä. Hankkeella on käytössä myös aktiiviset sosiaalisen median kanavat, verkkosivut tiedotteineen ja uutiskirje.

Kunnostushankkeella on oma seurantaohjelma, jonka mukaisesti osallistutaan Hiidenveden yhteistarkkailuun sekä toteutetaan hankkeen omia seurantoja.
Vihdissä Varikkaan uimarannalla seurattiin uimaveden laatua automaattimittausaseman avulla vuonna 2015 toukokuusta lokakuuhun (kuva 6). Lisäksi hanke on seurannut aktiivisesti sulkasääsken esiintymistä Hiidenvedellä (mm. Liljendahl & Kirkkala 2018 ja Malinen & Vinni 2017).

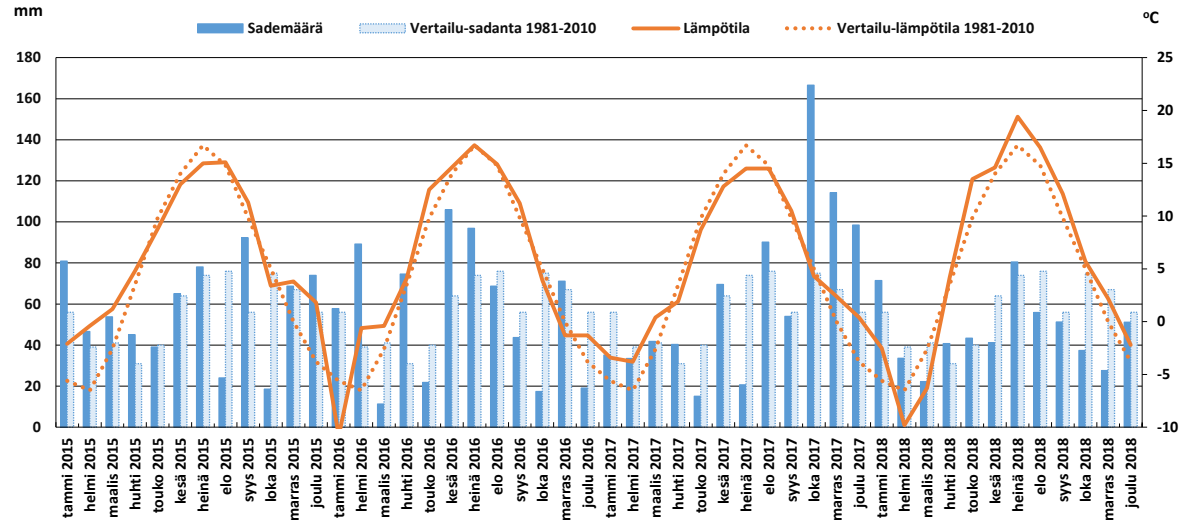


Kuva 6. Sinilevien määrä Varikkaan uimarannalla vuonna 2015 (0-3 mg/l=vähän, 3-10 mg/l=kohtalaisesti, yli 10 mg/l=runsaasti).

3.3 Säätila ja virtaamat

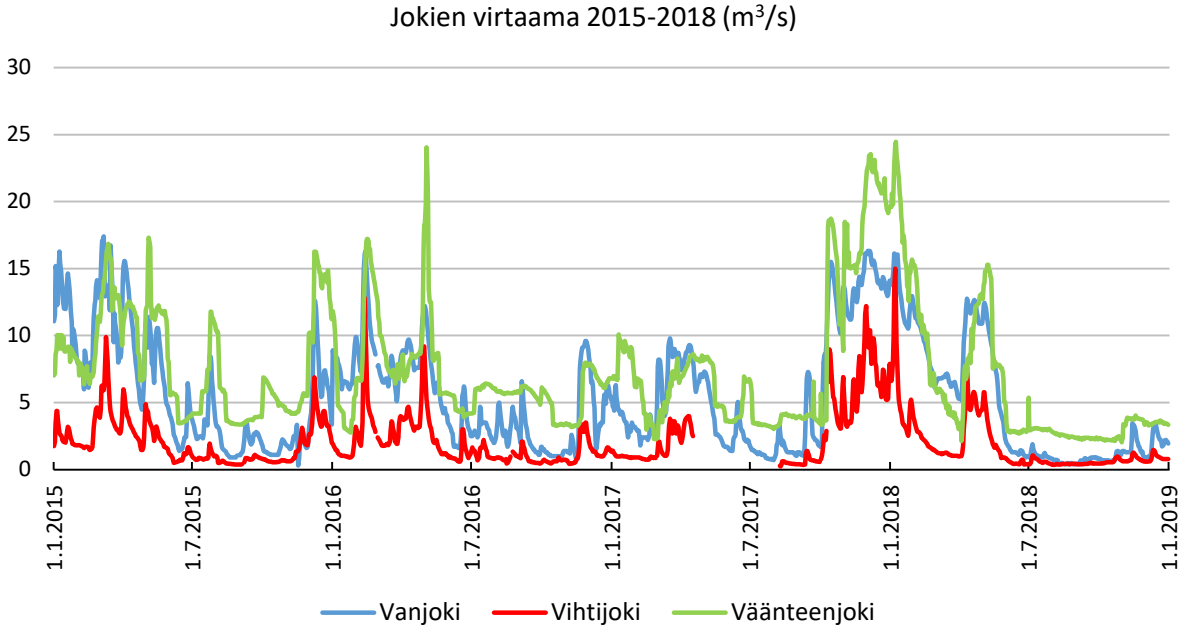
Jakson 2015–2018 sateisin vuosi oli 2017, vähiten satoi vuonna 2018 (kuva 7). Keskimäärin sateita tuli eniten kesä-, marras- ja heinäkuussa, vähiten maalis- ja toukokuussa. Sateisin kuukausi oli lokakuu 2017 (166,6 mm) ja kuivin oli maaliskuu 2016 (11,3 mm).

Jakson 2015–2018 keskimäärin lämpimin vuosi oli 2015 ja kylmimmät 2016 ja 2017. Lämpimimmät kuukaudet olivat heinä-, elo- ja kesäkuu ja kylmimmät tammi- ja helmikuu. Jakson lämpimin kuukausi oli heinäkuu 2018 (19,4 °C) ja kylmin helmikuu 2011 (-10,8 °C).



Kuva 7. Vihdin Hiiskulan ja Maasojan mittausasemien kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat vuosina 2015–2018 sekä vertailuarvot jaksolta 1981–2010 (Ilmatieteen laitos).

Jakson 2015–2018 suurimmat keskivirtaamat mitattiin sateisimpana vuonna 2017 ja pienimmät virtaamat vuonna 2018 (kuva 8).



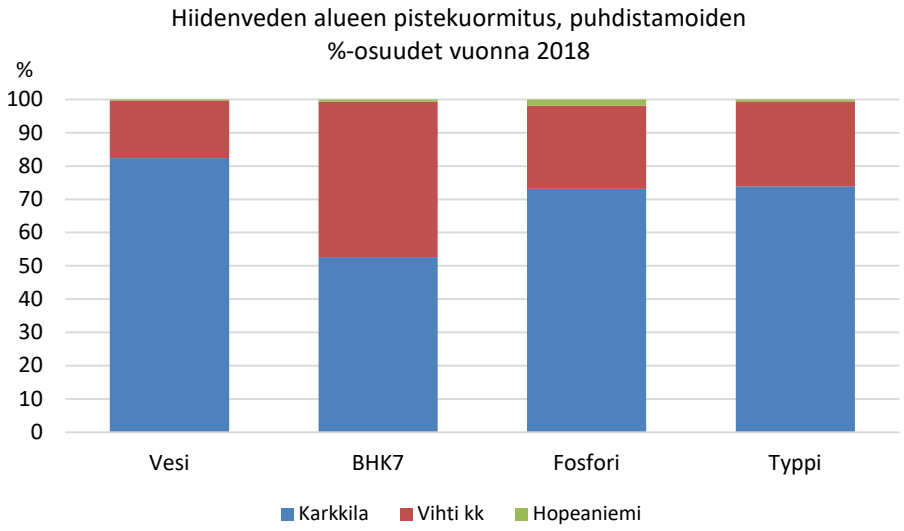
Kuva 8. Vanjoen, Vihtijoen ja Väänteenjoen virtaamat vuosina 2015–2018. Tiedot haettu 18.10.2019 (SYKE avoin tieto).

3.4 Hiidenveden kuormitus

3.4.1 Jätevesikuormitus

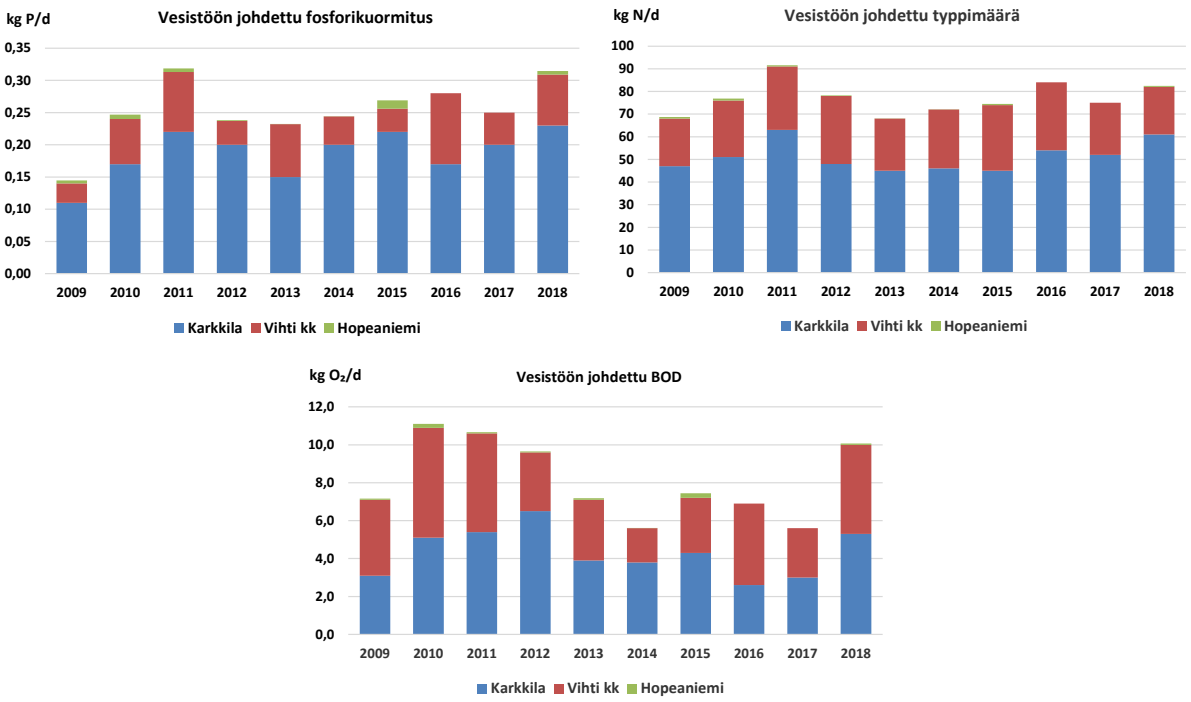
Tässä luvussa esitetään Hiidenveden alueelle johdettava pistemäinen jätevesikuormitus kolmen puhdistamon osalta. Nämä puhdistamot ovat Karkkilan kaupungin ja Vihdin kirkonkylän sekä Hopeaniemen puhdistamo. Kuormitustiedot ovat peräisin puhdistamoiden päästötarkkailun vuosiyhteenvetoraporteista. Karkkilan puhdistamon tulokuorman asukasvastineluku (AVL) vuonna 2018 oli 6800 ja Vihdin kirkonkylän puhdistamon tulokuorman AVL vuonna 2018 oli 3500, AVL on viiden edellisen vuoden näytepäivien BOD-tulokuormien 90. prosenttipiste. Hopeaniemen puhdistamon vuoden 2018 keskimääräisestä BOD-tulokuormasta laskettu AVL oli 39.

Kuvassa 9 esitetään pistekuormituksen jakaantuminen puhdistamoiden kesken vuonna 2018. Karkkilan puhdistamon osuus vesimäärästä oli 82 %, Vihdin kirkonkylän puhdistamon osuus oli n. 17 % ja Hopeaniemen osuus n. 0,3 %.



Kuva 9. Hiidenveden alueen pistekuormitus, puhdistamoiden %-osuudet vuonna 2018.

Puhdistamoilta vesistöön johdetut fosfori- ja typpimäärät ja BOD-kuormitus jaksolla 2009–2018 käyvät ilmi kuvasta 10. Hopeaniemen puhdistamon vesistökuormitustiedot puuttuvat vuosilta 2016–2017. Yksityiskohtaisemmat tiedot vesistöön johdetusta kuormituksesta vuosilta 1988–2018 esitetään liitteissä 2.1 ja 2.2. Liitteessä 2.1 esitetään myös vuoden 2018 keskimääräisen vesistökuormituksen asukasvastineluvut.



Kuva 10. Puhdistamoilta vesistöön johdettu kuormitus Hiidenveden yhteistarkkailualueella vuosina 2009–2018.

Puhdistamoilta johdettiin Hiidenveden alueelle fosforia yhteensä noin 0,31 kg P/d vuonna 2018, määrä oli aikaisempien vuosien vaihteluvälin piirissä. Puhdistamoilta yhteensä vesistöön johdettu fosforimäärä on ollut viime vuosina tasoa 0,2–0,3 kg P/d. Puhdistamoilta vesistöön johdettu typpimäärä oli vuonna 2018 yhteensä noin 83 kg N/d, määrä oli aikaisempien vuosien vaihteluvälin piirissä. Viimeisten viiden vuoden aikana typpimäärä on ollut tasoa 72–84 kg N/d.

Vuonna 2018 puhdistamoilta vesistöön johdettu BOD-kuormitus oli noin 10 kg O_2/d, määrä oli suurempi kuin muutamina aikaisempina vuosina. Vuoden 2018 BOD-kuormitus oli samaa suuruusluokkaa vuosien 2010–2012 määrien kanssa.

3.4.2 Luparajojen saavuttaminen vuonna 2018

Puhdistamojen käsittelytuloksille on määritelty raja-arvot laitosten ympäristöluvissa ja Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006. Luparajojen saavuttaminen ja vesistökuormitus käydään tarkemmin läpi vuosittain laadittavissa jätevedenpuhdistamoiden kuormitustarkkailujen yhteenvedoissa.

Karkkilan puhdistamo

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on päätöksellään 3.10.2017 (Dnro ESAVI/4763/2015 ja ESA-VI/3202/2016) myöntänyt Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolle toistaiseksi voimassa olevan ympäristöluvan.

Vuonna 2018 Karkkilan jätevedenpuhdistamon puhdistustulos täytti lupamääräykset kaikilta osin ja myös Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 käsittelytuloksille asetetut vaatimukset saavutettiin (Haimi 2019).

Vihdin kirkonkylän puhdistamo

Uudenmaan ympäristökeskus on 6.8.2009 antanut päätöksen Vihdin kirkonkylän puhdistamon ympäristölupamääräysten tarkistamisesta (dnro: UUS-2008-Y-520-111).

Vuonna 2018 ympäristölupapäätöksessä käsittelytuloksille asetettu vaatimustaso saavutettiin kaikilta muilta osin paitsi ammoniumtypen osalta. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 puhdistusvaatimukset saavutettiin vuonna 2018.

Hopeaniemen puhdistamo

Uudenmaan ympäristökeskus on 7.11.2008 antanut Hopeaniemen puhdistamolle ympäristölupapäätöksen.

Hopeaniemen puhdistamon vuoden 2018 keskimääräiset käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksen raja-arvot ja myös Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 raja-arvot saavutettiin. Kuormitustarkkailun näytekertoja tehtiin kolme (tarkkailuohjelman mukainen määrä on neljä).

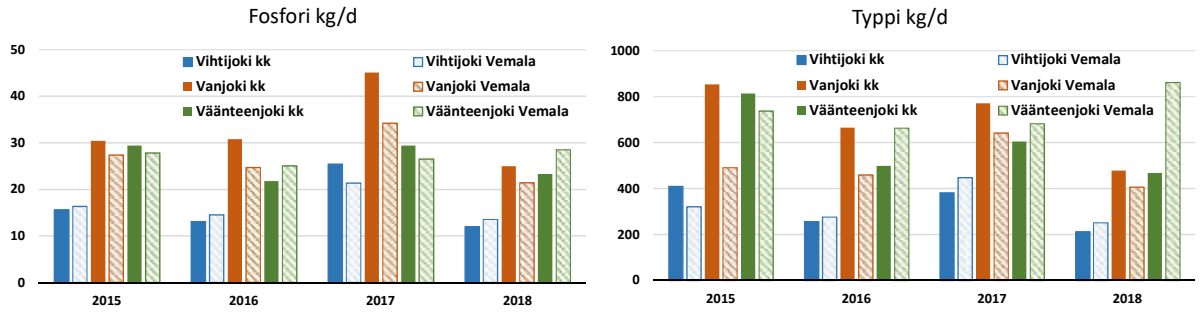
3.4.3 Ravinnekuormitus ja -lähteet

Vihtijoen, Vanjoen ja Väänteenjoen ravinnekuormitus kuukausikeskiarvomenetelmällä ja VEMALA-mallilla arvioituna

Hiidenveteen yhteydessä olevien kolmen joen ravinneainekuormitus on vuosien ajan laskettu käyttäen yksinkertaista ja karkeaa kuukausikeskiarvomenetelmää, jossa mitattu ainepitoisuus on kerrottu kuukauden keskivirtaamalla. Kuormituslaskelmissa Vihtijoen Olkkalan virtaamamittausaseman (nro 2300402) virtaama on korjattu valuma-aluekertoimen 1,0768 avulla tarkkailun havaintopaikan 4 kohdalle ja Vanjoen Jokikunnan virtaamamittausaseman (nro 2300100) virtaama valuma-aluekertoimella 1,058. Väänteenjoen padon ainevirtaama on laskettu padon virtaamamittausaseman (nro 2300560) virtaamista ja saman paikan vedenlaatumittauksista (Uudenmaan ELY-keskus).

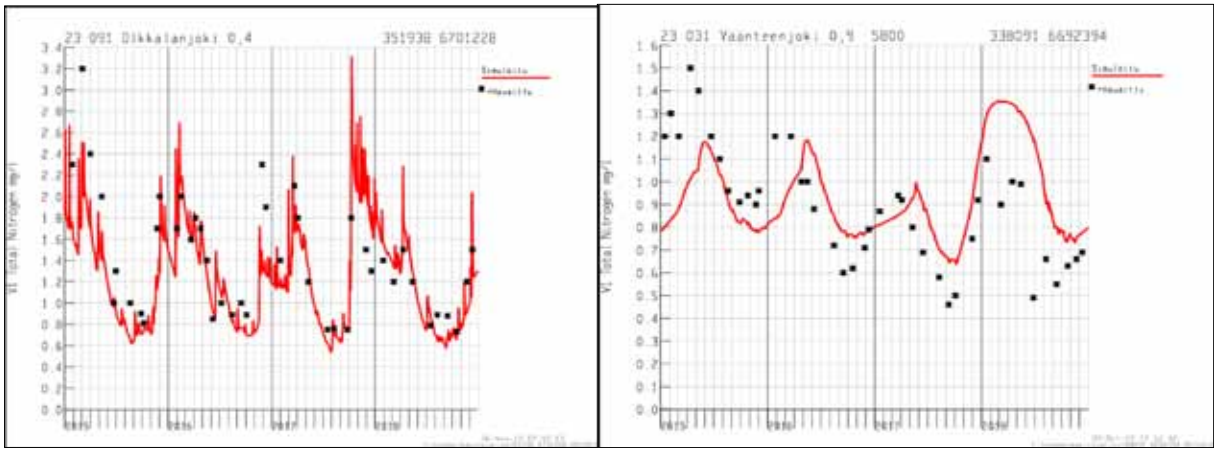
Hiidenveteen kulkeutuva typpi- ja fosforikuormitus Vihtijoesta ja Vanjoesta sekä Väänteenjokea pitkin Lohjanjärveen kulkeutuva typpi- ja fosforikuormitus laskettiin myös Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyn VEMALA-kuormitusmallin (V. 5U) avulla. VEMALA-mallilla simuloidaan vesistöjen laatuun vaikuttavia ravinnekuormituksia koko Suomessa (Huttunen ym. 2019). Tulokset on haettu 9.10.2019 VEMALA-mallista ja tiedot perustuivat alueelta lähtevään kuormaan.

Kuukausikeskiarvomenetelmällä laskettuna Vihtijoki toi Hiidenveteen vuosina 2015–2018 keskimäärin 115 t typpeä ja 6 t fosforia vuodessa ja Vanjoki toi Hiidenveteen keskimäärin 253 t typpeä ja 12 t fosforia. Väänteenjokea pitkin kulki Lohjanjärveen 218 t typpeä ja 9,5 t fosforia. Vanjoen, Vihtijoen ja Väänteenjoen typpikuormitus oli suurinta vuonna 2015 ja fosforikuormitus suurinta vuonna 2017 (kuva 11).



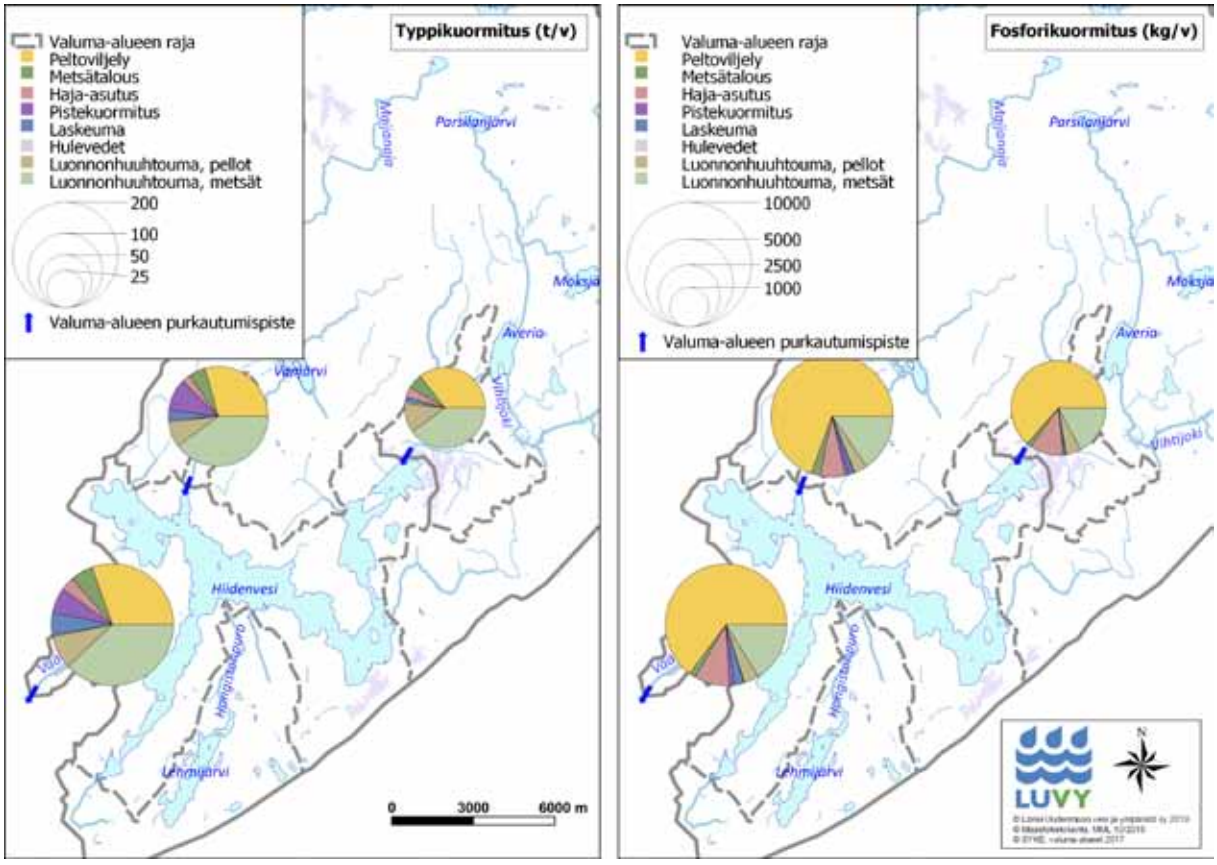
Kuva 11. Hiidenveteen yhteydessä olevien suurimpien jokien fosfori- ja typpikuormitus arvioituna kuukausikeskiarvolaskennalla ja VEMALA-mallilla vuosina 2015–2018.

VEMALA-mallin ja kuukausikeskiarvomenetelmällä saaduissa kuormituslaskelmissa suurimmat eroavaisuudet olivat fosforin osalta vuoden 2017 Vanjoen tuloksissa ja typen osalta vuosien 2015–2016 Vanjoen tuloksissa sekä vuoden 2018 Väänteenjoen tuloksissa (kuva 11). Väänteejoella erot havaitun typpipitoisuuden ja simuloidun pitoisuuden välillä olivat edelleen suuret, mutta Vihtijoella erot ovat pienet (kuva 12). VEMALA-mallia on kalibroitu ja pieniä muutoksia typen osalta tehty keväällä 2019, mutta ainakin Väänteenjoella vaikuttaisi typen osalta eron olevan edelleen ajoittain suurta verrattuna kuukausikeskiarvomenetelmällä saatuihin laskelmiin.



Kuva 12. Vihtijoen (Olkkajanjoki 0,4) havaintopaikan ja Väänteenjoen (Väänteenjoki 0, 5800) havaintopaikan havaitut ja VEMALAssa simuloidut typpipitoisuudet vuosina 2015–2018.

Myös VEMALA-mallin mukaan Hiidenvedelle suurin ravinnekuormitus tulee Vanjoelta (kuva 13). Keskiarvotiedot on laskettu vuosilta 2009–2018. Vanjoella keskimäärin suurin osa fosforikuormituksesta on peräisin pelloilta (69 %) kun taas typpikuormituksen osalta luonnonhuuhtouma metsistä on suurin typpikuormituksen lähde (40 %) peltojen osuuden ollen 29 % (kuva 18). Pistekuormituksen osuus on Vanjoella fosforin osalta 1,1 % ja typen osalta 10 %. Vihtijoella peltojen osuus fosforikuormituksesta on 64 % ja typpikuormituksesta myös suurin osa tulee luonnonhuuhtoumana metsistä (40 %), peltojen osuuden ollen 35 %. Hiidenvedeltä Väänteejokea pitkin lähtevän pelloilta peräisin olevan fosforikuormituksen osuus kaikesta fosforikuormituksesta on 65 % ja piste-kuormituksen osuus 1,3 %. Typen osalta metsien luonnonhuuhtouma on suurin kuormituslähde (38 %) ja piste-kuormituksen osuus on 7 %.



Kuva 13. VEMALA-mallin mukainen keskimääräinen typpikuormitus (t/vuosi) ja fosforikuormitus (kg/vuosi) Vihti-, Van- ja Vääntejoella. Tiedot laskettu vuosilta 2009–2018.

Hiidenveden selkäalueiden ravinnekuormitus VEMALA-mallilla arvioituna

VEMALAn kuormitusmallin laskelmiin perustuen keskimäärin suurin fosfori- ja typpikuormitus kohdistuu Hiidenveden Kiihkelyksenselälle ja pienin Retlahdelle (Ranta ym. 2018). Kiihkelyksenselälle kuormitusta tulee sekä Vanjoen kautta sekä Hiidenveden itäpuolen altaiden kautta. Kirkkojärven kuormitusta ei VEMALAn tuoreimmassa versiossa ollut tuolloin eritelty, mutta käytännössä luku on varmasti lähellä Kirkkojärveen laskevan Vihtijoen kuormitusta. Pistekuormituksen osuudeksi koko järven fosforikuormituksesta on arvioitu 2 % ja typpikuormituksesta 6 % (Taskinen 2014).

Ranta ym. (2018) vertasivat mallin laskemia kuormituksia jaksolla 2000–2013 ja 2008–2017, ja niiden mukaan Hiidenveden altaiden fosforikuormitus olisi pääosin laskenut paitsi Isontalonselän ja Sirkkoonselän osalta. Typpikuormitus olisi sen sijaan selvästi vähentynyt. Puhdistamoiden ravinnekuormitus kattoi vain pienen osan kokonaiskuormituksesta. Kahden vertailujakson välillä puhdistamoiden tuottama ravinnekuormitus oli vähentynyt, erityisesti fosforin osalta vähenemä oli ollut kummankin puhdistamon osalta merkittävä, noin 60 %.

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Vuosien 2015–2017 osalta Hiidenveden alueen yhteistarkkailutulokset on raportoitu vuosiyhteenvedoissa (Ranta ym. 2016, Ranta ym. 2017 ja Ranta ym. 2018), joissa on liitteenä myös yksittäisten havaintopaikkojen analyysitulokset. Liitteessä 3.1 olevat analyysitulokset koskevat vain vuotta 2018 ja analyysien määritysmenetelmät ja mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 3.2. Havaintopaikat on esitetty kuvassa 1.

Averian ja Pyhäjärven vedestä otetaan näytteet yhteistarkkailun puitteissa lopputalvella ja -kesällä. Vihtijoen, Vanjoen ja Saavajoen veden laatua on vuosina 2015–2018 seurattu yhteistarkkailun puitteissa säännöllisesti neljä kertaa vuodessa yhteensä seitsemällä havaintopaikalla, joista kaksi on Vihtijoessa, neljä Vanjoessa ja yksi Saavajoessa. Lisäksi Vihtijoen alaosalla Vakolassa on ollut vuonna 2015 kolme havaintopaikkaa, joista vesinäytteet on otettu vain kesällä. Vanjoessa on myös otettu vesinäytteitä vuonna 2018 neljä kertaa kahdelta havaintopaikalta Vanjärven alapuolelta liittyen Vihdin Jokikunnassa olevan Hillside Golfin vesistötarkkailuun. Vihtijoen ja Vanjoen alimmilta havaintopaikoilta myös Uudenmaan ELY-keskus on ottanut näytteitä niin, että niistä on olemassa vedenlaatutuloksia lähes kaikilta vuoden kuukausilta.

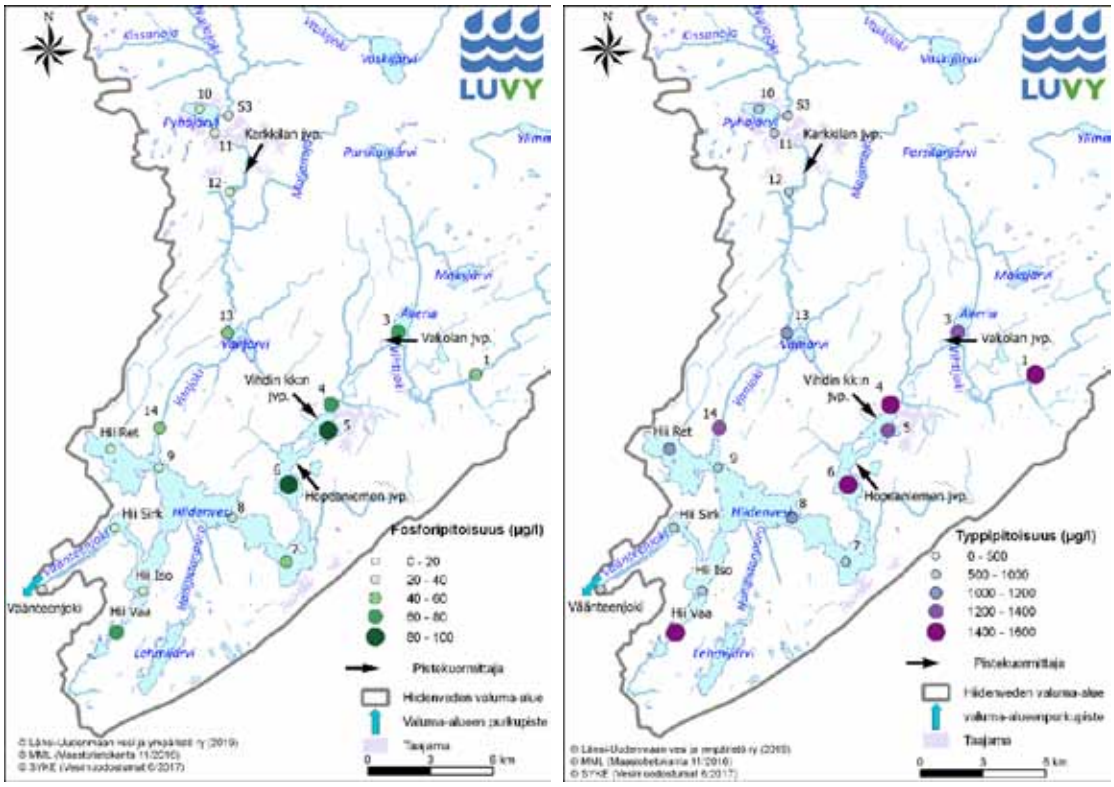
Hiidenveden veden laatua on vuosina 2015–2018 seurattu yhteensä 7 havaintopaikalla, joista kaksi Hopeaniemen edustalla olevaa havaintopaikkaa ovat olleet mukana vuodesta 2015 vuoden 2017 alkupuolelle ainoastaan suppeassa veden hygieenisen laadun tarkkailussa. Eniten näytteitä on otettu ja analyysivalikoima ollut suurin kolmella selkäalueella: Kirkkojärvellä (kartalla havaintopaikka 5), Nummelanselällä (7) ja Kiihkelyksenselällä (9), joten järven tilan arviointi perustuu suurelta osin näiden kolmen havaintopaikan tuloksiin. Tämän lisäksi Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimesta on yhteistarkkailun yhteydessä otettu näytteitä Sirkoonselän, Retlahden ja Isotalonselän sekä laajemman tutkimuksen vuonna 2015 Vaanilanlahden alueilla lopputalvesta ja -kesästä.

4.1 Ravinteet ja rehevöityminen

Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on Suomen sisä- ja rannikkovesien merkittävin ongelma. Rehevöityminen näkyy mm. leväsamentumisena ja näkösyvyyden pienenemisenä, verkkojen limoittumisena, aiempaa runsaampina sinileväkukintoina sekä särkikalakantojen voimistumisena häiriten näin sekä vesien virkistyskäyttöä, käyttöä talousvetenä että ammatti- ja vapaa-ajankalastusta. Tärkeimmät rehevöitymistä aiheuttavat ravinteet ovat fosfori ja typpi. Näistä fosfori on yleensä levien kasvua rajoittava tekijä järvi- ja virtavesissä, kun taas typen saatavuus rajoittaa kasvua merialueilla. Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueella.

4.1.1 Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueella

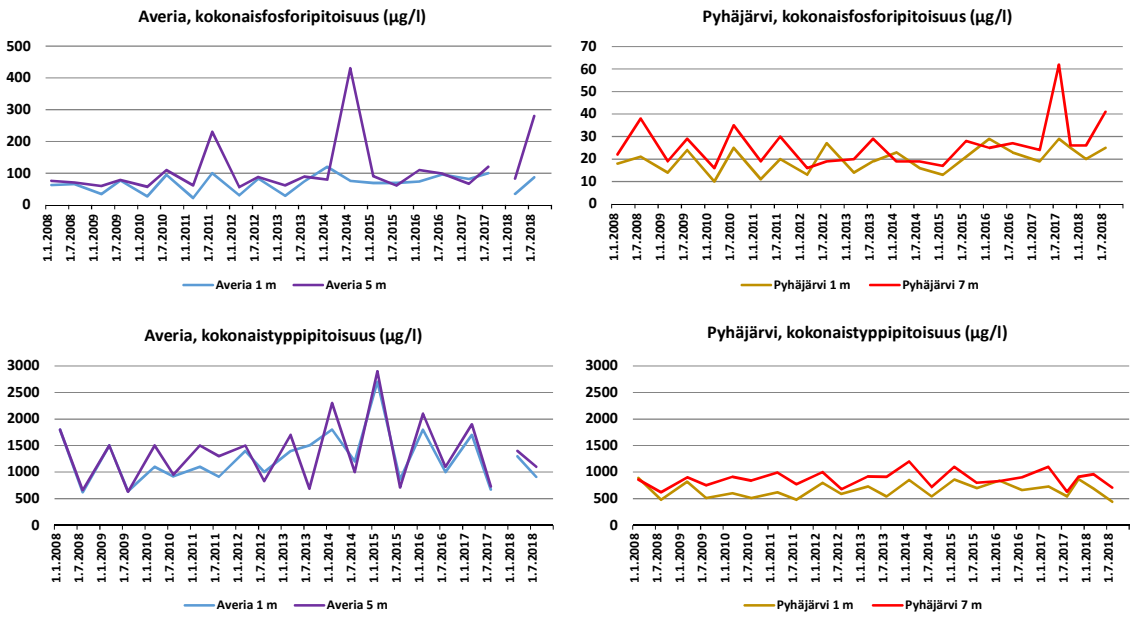
Keskimääräisten ravinnepitoisuustarkastelujen perusteella Hiidenveden yhteistarkkailualueen ravinnekuormitus on suurimmalta osin peräisin Vihtijoen valuma-alueelta, jossa sekä fosfori- että typpipitoisuudet ovat keskimäärin suuremmat kuin Vanjoella (kuva 14). Hiidenvedellä suurimmat ravinnepitoisuudet mitattiin Mustionselällä ja Kirkkojärvellä. Pitoisuudet Hiidenvedessä laimenivat hiljalleen länteen päin mentäessä. Myös Vanjoen keski- ja alaosien fosfori- ja typpipitoisuudet poikkesivat joen yläosien tilanteesta. Pullinlahdella (hp HII VAA), joka sijaitsee Vaanilanlahden pohjoispuolella, mitattiin myös keskimäärin suurempia ravinnepitoisuuksia, mutta kyseiseltä havaintopaikalta on tuloksia vain vuodelta 2015.



Kuva 14. Keskimääräinen pintaveden kokonaisfosfori- ja typpipitoisuus Hiidenveden yhteistarkkailualueella vuosina 2015–2018. Pullinlahdelta (havaintopaikka HII VAA) on tulokset vain vuodelta 2015.

Averia ja Pyhäjärvi

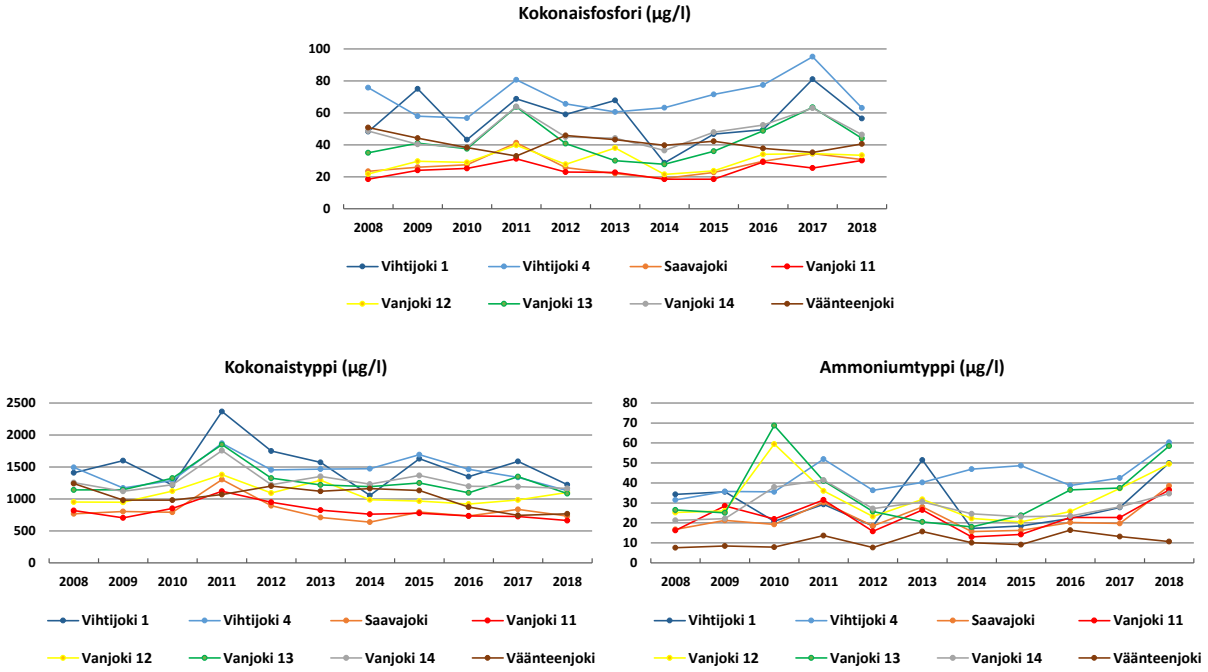
Averiasta ja Pyhäjärvestä tehtävät ravinneanalyysit ovat kokonaisfosfori ja -typpi. Ravinteiden pitoisuustaso ilmentää Averiassa selvää rehevyyttä, Pyhäjärvessä lievää rehevyyttä (kuva 15). Järvien erot tulevat hyvin esille ravinteissa erityisesti fosforipitoisuuksissa. Averiassa pintaveden fosforipitoisuuksien keskiarvo oli vuosina 2015–2018 metrin syvyydessä 77 µg/l ja syvänteen pohjan tuntumassa 114 µg/l. Pyhäjärvessä vastaavat luvut olivat 23 ja 31 µg/l, joten Averian syvänteen pohjasedimentistä todennäköisesti liukenee fosforia veteen. Myös kokonaistypen osalta Averia on rehevämpi kuin Pyhäjärvi. Liukoisia ravinteita Averiasta ja Pyhäjärvestä ei mitata.



Kuva 15. Averian ja Pyhäjärven kokonaisfosfori- ja kokonaistyppipitoisuudet pintavedessä ja pohjan tuntumassa vuosina 2008–2018.

Joet

Fosfori- ja typpiravinteiden pitoisuudet ovat Vihtijoessa suuremmat kuin Saavajoessa tai Vanjoessa (kuva 16). Kokonaisfosfori-, kokonaistyppi- ja ammoniumtyppipitoisuuksissa ei ole ollut havaittavissa selkeää suuntaa vuodesta 2008 lähtien. Vuosina 2002–2003 tehtyjen Karkkilan puhdistamon tehostamistoiminen jälkeen ammoniumtyppipitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla kuin Vihtijoen.



Kuva 16. Vihtijoen, Saavajoen ja Vanjoen kokonaisfosforin, kokonaistypen ja ammoniumtypen keskiarvopitoisuudet vuosina 2008–2018.

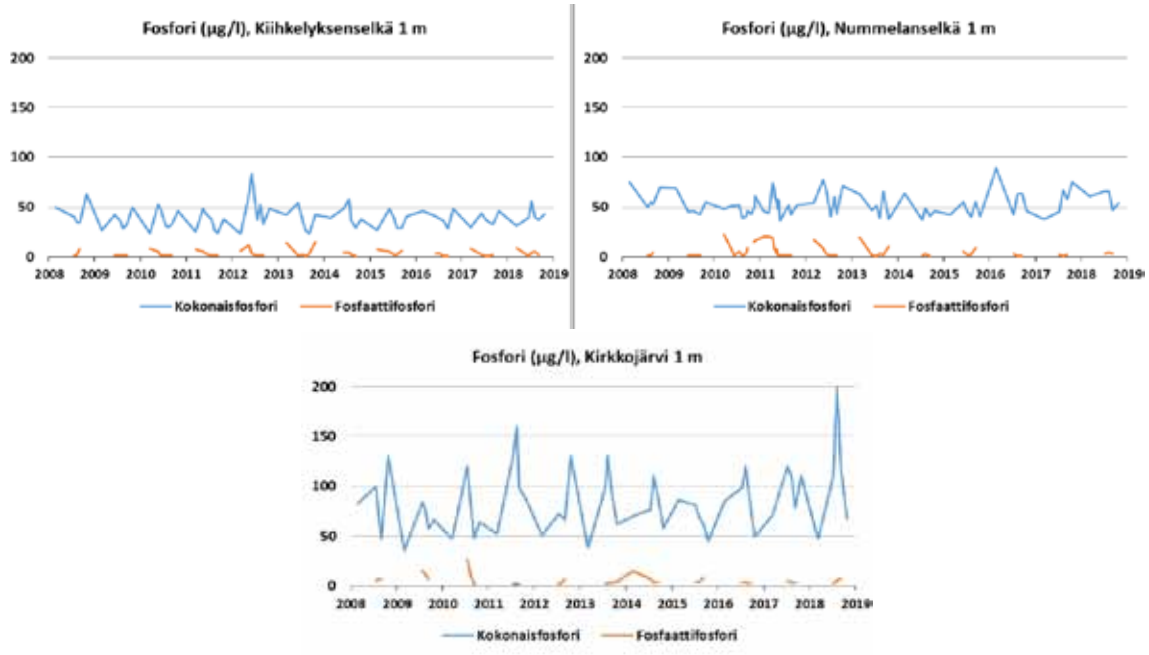
Hiidenvesi

Koko Hiidenvesi on fosfori- ja typpipitoisuuksien perusteella selvästi rehevä. Varsinaista muutossuuntaa pintaveden pitoisuuksissa ei ole havaittavissa vuodesta 2008 alkaen. Tilanne on heikoin Kirkkojärvellä ja Mustionselällä, joissa pitoisuudet ovat suurimmat, mutta myös hajonta on suurta (taulukko 5).

Taulukko 5. Eri selkäalueiden pintaveden (1 m) kokonaisravinnepitoisuuksia (µg/l) vuosina 2015–2018. Pullinlahdelta (Havaintopaikka HII VAA) on tulokset vain vuodelta 2015.

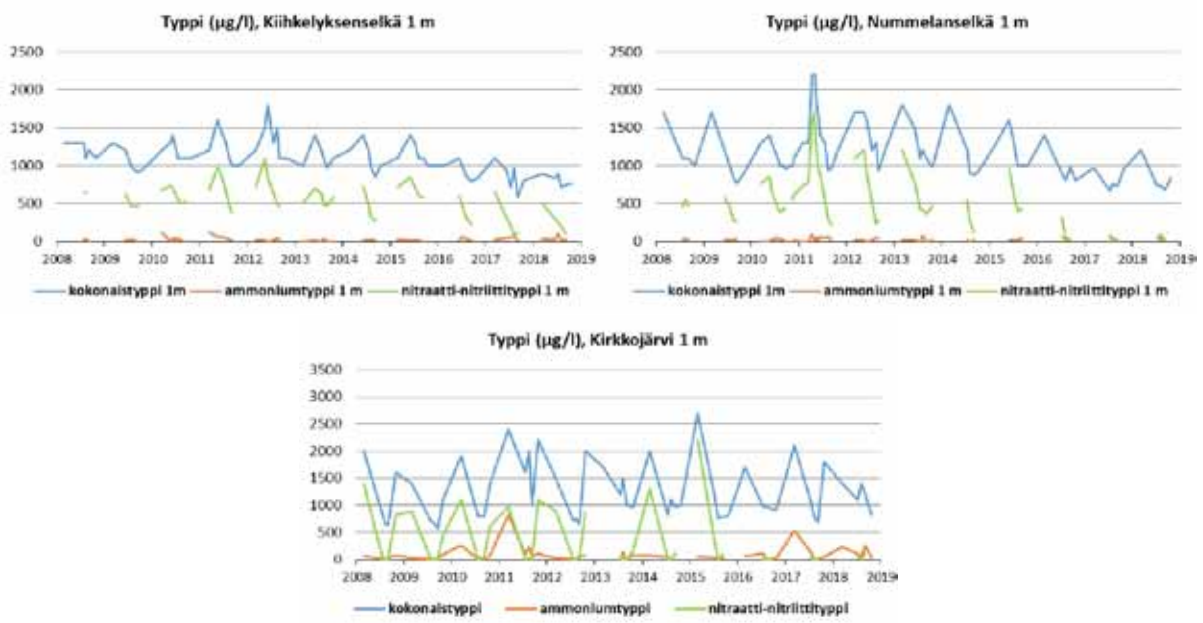
Kokonaisfosfori					**Kokonaistyppi**				
	Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi		Keskiarvo	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Kirkkojärvi	91	36	45	200	Kirkkojärvi	1206	520	680	2700
Mustionselkä	100	43	65	190	Mustionselkä	1443	495	890	2300
Nummelanselkä	57	13	40	89	Nummelanselkä	977	271	670	1600
Yhdyksennokka	40	8	31	54	Yhdyksennokka	1010	248	690	1400
Kiihkelyksenselkä	38	7	27	56	Kiihkelyksenselkä	938	192	590	1400
Sirkkoonselkä	40	11	33	62	Sirkkoonselkä	863	271	550	1200
Retlahti	35	14	23	68	Retlahti	1069	199	680	1300
Isotalonselkä	38	6	29	46	Isotalonselkä	989	282	550	1400
Pullinlahti	65	43	37	130	Pullinlahti	1435	924	820	2800

Kokonaisfosforipitoisuuksissa ainoastaan Retlahden pienimmät mittaustulokset ovat vuosina 2015–2018 alittaneet rehevän vedelle yleisesti arvioidun raja-arvon (< 25 µg/l). Pienimmät kokonaistyppipitoisuudet mitattiin vuosina 2015–2018 Sirkkoonselällä ja Isotalonselällä. Suurin pintaveden fosforipitoisuus on vuodesta 2008 alkaen mitattu Kiihkelyksenselällä kesäkuussa 2012, ja Kirkkojärvellä syyskuussa 2018 (kuva 17). Myös Pullinlahdella mitattiin suuri pintaveden kokonaisravinnepitoisuus helmikuussa 2015. Liukoisen fosfaattifosforin pitoisuuksista suurimmat on mitattu Retlahdella maaliskuussa 2018 (35 µg/l) ja Pullinlahdella helmikuussa 2015 (33 µg/l).



Kuva 17. Kirkkojärven, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän pintaveden (1 m) fosforipitoisuudet vuosina 2008–2018.

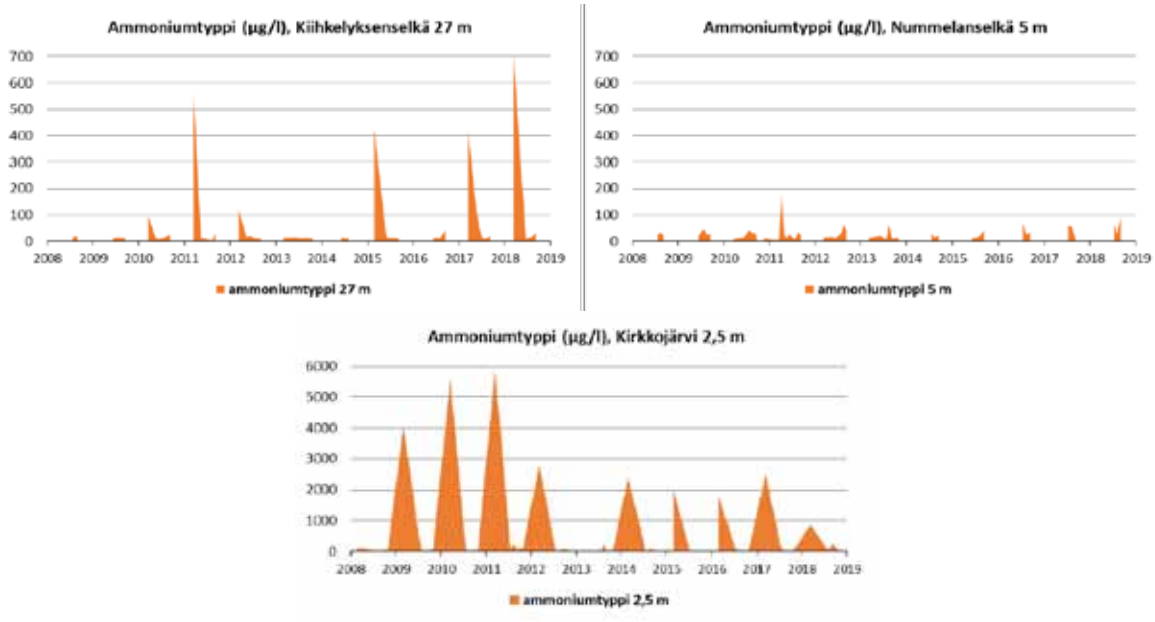
Suurimmat pintaveden typpipitoisuudet on vuodesta 2008 alkaen mitattu Kiihkelyksenselällä kesäkuussa 2012, Nummelanselällä huhtikuussa 2011 ja Kirkkojärvellä helmikuussa 2015 (kuva 18). Liukoisista typpiravinteista nitraatti-nitriittitypen suurimmat pitoisuudet on mitattu talvisin, jolloin perustuotannon ravinnekulutus on vähäistä. Ammoniumtyppipitoisuudet ovat pysyneet pintavesissä pääasiassa pieninä. Jaksolla 2015–2018 poikkeavan suuria (> 100 µg/l) ammoniumtyppipitoisuuksia on todettu Kiihkelyksenselällä heinäkuussa 2018 ja Kirkkojärvellä maalis- ja heinäkuussa 2017 ja maalis-, heinä- ja syyskuussa 2018.



Kuva 18. Kirkkojärven, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän pintaveden (1 m) typpipitoisuudet vuosina 2008–2018.

Syvänteiden pohjalla ammoniumtyppipitoisuudet ovat 2000-luvun mittauksissa olleet ajoittain koholla Kiihkelyksenselällä ja Kirkkojärvellä, jossa on mitattu korkeita pitoisuuksia erityisesti 2010-luvun molemmin puolin (kuva 19). Kiihkelyksenselällä on todettu vuosina 2015–2018 suuria pitoisuuksia erityisesti talvisin ja etenkin Kirkkojärvellä suuria pitoisuuksia on mitattu talvisin, viimeksi maaliskuussa 2018. Kiihkelyksenselällä koholla olevat ammoniumtyppipitoisuudet liittynevät alhaisiin happipitoisuuksiin. Kirkkojärvellä suuret pitoisuudet voivat johtua osaltaan myös kirkonkylän puhdistamon jätevesivaikutuksista: puhdistamon ammoniumtyppikuormi-

tus kasvoi vuonna 2006 edellisiin vuosiin verrattuna ja on pysynyt sen jälkeen keskimäärin samalla tasolla (Asp & Valtonen 2019). Vuosina 2015–2018 ammoniumtyppipitoisuudet pitoisuudet ovat olleet hieman pienemmät kuin vuosina 2009–2012.



Kuva 19. Kirkkojärven, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän pohjan läheisen veden ammoniumtyppipitoisuudet vuosina 2008–2018.

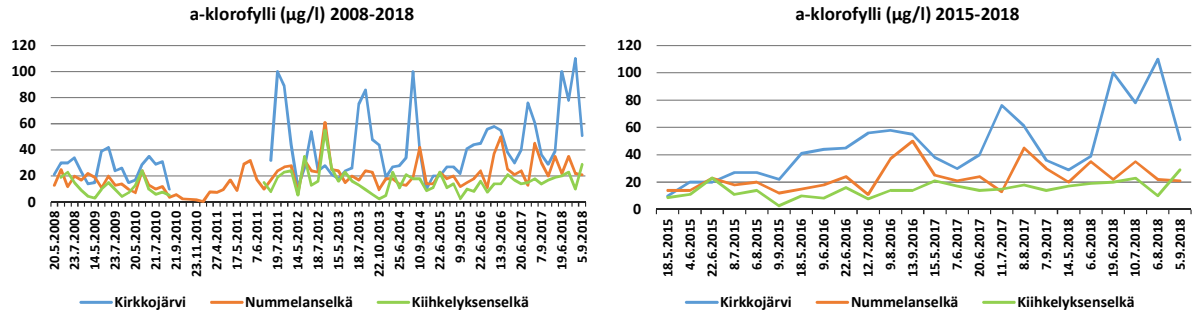
4.1.2 Rehevyystarkastelu

Averia ja Pyhäjärvi

Levätuotantoa eli vesistön tuottavuutta/rehevyyttä mittaavan a-klorofyllipitoisuuden keskiarvo Averiassa vuosina 2015–2018 oli 39 µg/l, mikä oli pienempi kuin vuosina 2011–2014 ja Pyhäjärvessä 11 µg/l. Myös a-klorofyllipitoisuudet Averialla ja Pyhäjärvellä tukevat kokonaisravinteilla mitattua rehevyystasoa.

Hiidenvesi

Myös Hiidenvedellä vuosien 2015–2018 a-klorofyllipitoisuudet vahvistavat käsitystä Hiidenveden eri selkäalueiden rehevyystasosta: Kirkkojärvi on rehevin, ja siellä mitattiin suurimmat pitoisuudet vuoden 2018 aikana (kuva 20). Vuosina 2008–2018 yli 40 µg/l pitoisuuksia on mitattu myös kerran Kiihkelyksenselällä ja ajoittain Nummelanselällä. Selvää muutossuuntaa ei Hiidenveden kolmen selkäalueen klorofyllipitoisuuksissa ole havaittavissa, vaikka vuosina 2008–2010 pitoisuudet ovat olleet Kirkkojärvelläkin maltilliset: myös vuosina 2001–2006 on mitattu ajoittain suuria a-klorofyllipitoisuuksia etenkin Kirkkojärvellä (Ranta ym. 2015). A-klorofyllipitoisuutta mitattiin myös Isotalonselältä, Retlahdesta, Sirkkoonselältä, joissa pitoisuus on keskimäärin samalla tasolla kuin Kiihkelyksenselällä. Pullinlahdella mitattiin syyskuussa 2015 a-klorofyllipitoisuus 35 µg/l.

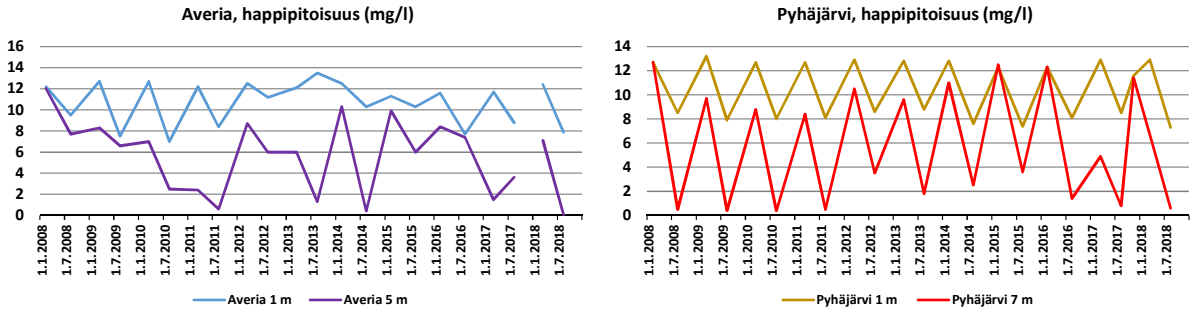


Kuva 20. Kirkkojärven, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän a-klorofyllipitoisuudet jaksolla 2008–2018 ja jaksolla 2015–2018.

4.2 Happipitoisuus

Averia ja Pyhäjärvi

Happipitoisuus Averian syvänteen pohjalla on ajoittain heikko kesäisin. Näin oli myös elokuussa 2018, jolloin mitattu pitoisuus oli alle 0,2 mg/l (kuva 21). Pyhäjärven syvänteen pohjalla happipitoisuus heikkenee kesäisin lähes joka vuosi lähelle nollaa. Vuoden 2011 jälkeen syvänteen pohjan tilanne näytti jonkin verran parantuneen, mutta vuodesta 2016 huono happitilanne on palannut ennalleen.



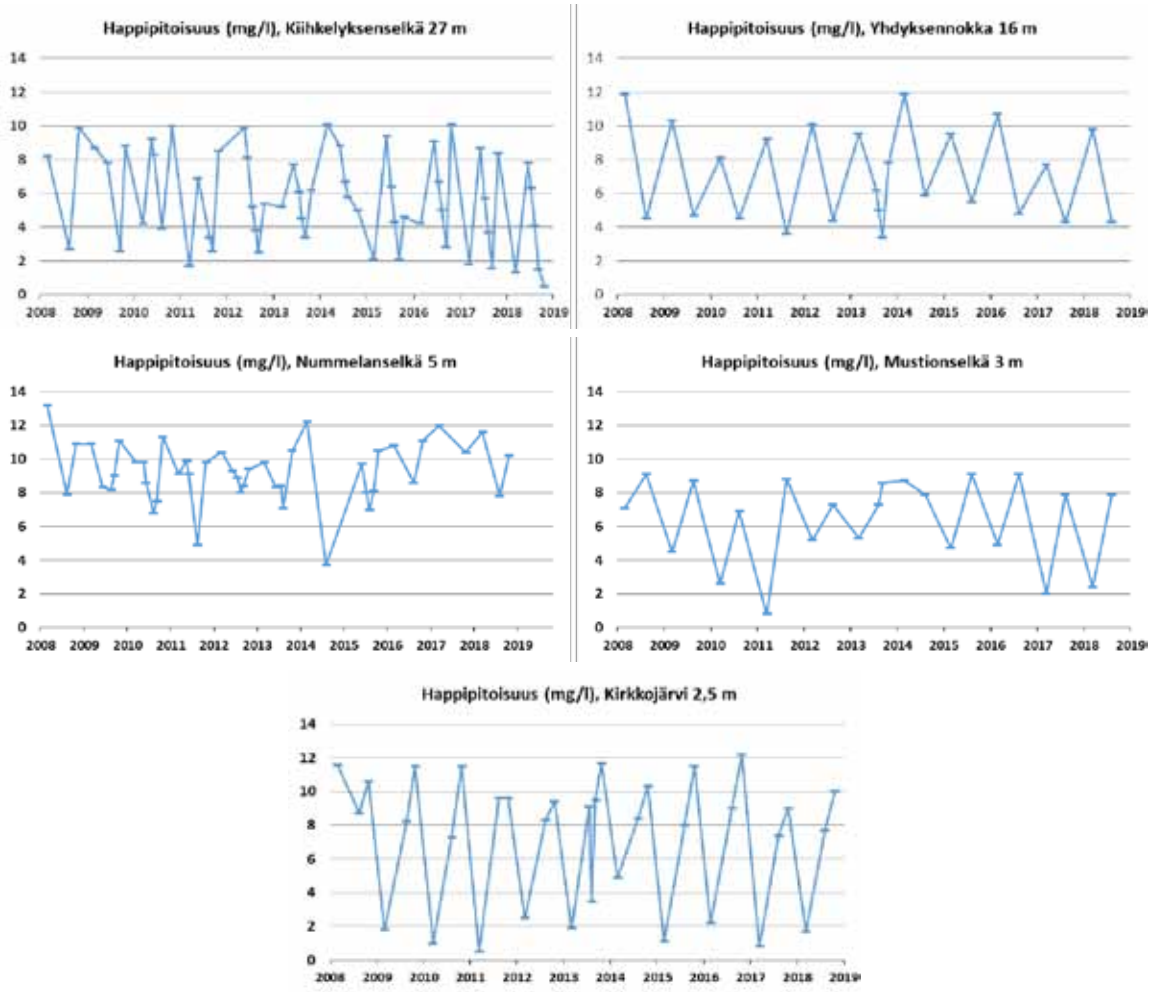
Kuva 21. Averian ja Pyhäjärven happipitoisuus pintavedessä ja pohjan tuntumassa vuosina 2008–2018.

Joet

Virtaavien vesien happipitoisuuksien oletetaan pysyvän hyvinä. Yhteistarkkailualueen jokihavaintopaikoista Vihtijoella ja myös Vanjoen alimmalla havaintopaikalla (14) happi laskee ajoittain välttävälle tai jopa huonolle tasolle. Heikon happipitoisuuden ajankohdat liittyvät keski- ja loppukesään, jolloin virtaama on pieni, vesi on lämmintä ja happea kuluttuvan perustuotannon määrä on voimakkaimmillaan. Jätevesivaikutusta kuvaava biologinen hapenkulutus on jokihavaintopaikoilla pääasiassa alle analyysin mittaustarkkuuden tai hyvin pieni.

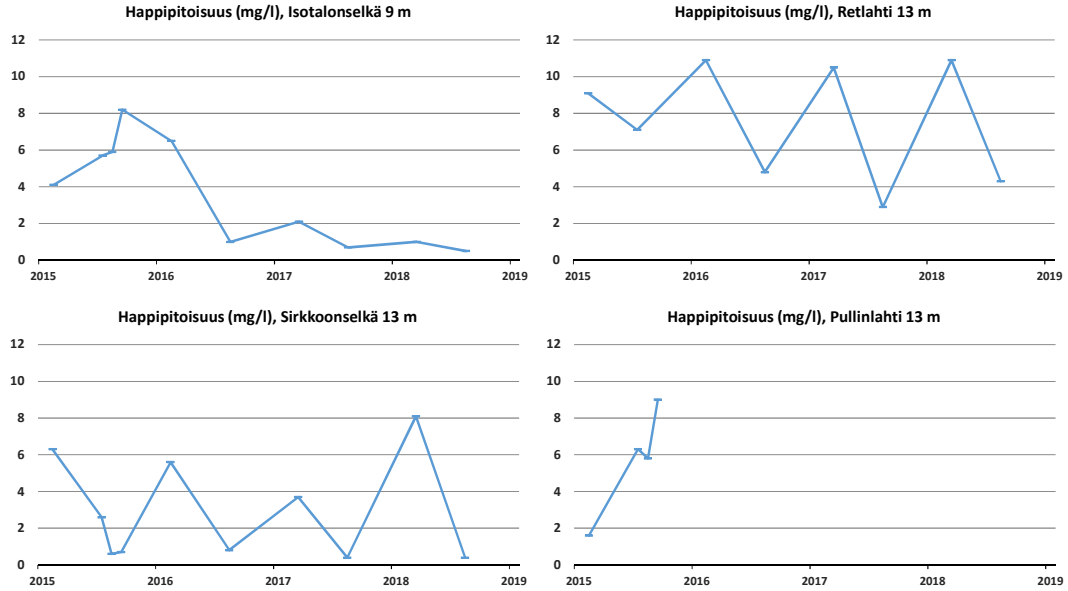
Hiidenvesi

Hiidenveden viiden havaintopaikan happipitoisuus on pysynyt vuodesta 2008 lähtien pintavedessä metrin syvyydessä hyvänä tai tyydyttävänä, poikkeuksena on Kirkkojärvellä maaliskuussa 2011 mitattu pitoisuus 3,9 mg/l (kyllästysaste 28 %). Sen sijaan selkäalueiden syvimmillä pohjilla on mitattu heikkoja happipitoisuuksia Kiihkelyksenselällä, Mustionselällä ja Kirkkojärvellä (kuva 22). Kiihkelyksenselällä tilanne on vaihdellut ja vuosina 2011–2016 happitilanne on ollut syvänteen pohjalla kohtuullinen, mutta vuonna 2018 happitilanne on heikentynyt syksyyn päin mentäessä ja vielä lokakuun lopulla happea on ollut vain 0,5 mg/l. Mustionselällä happitilanne on ollut vuosina 2015–2018 heikoimmillaan tyydyttävä tai välttävä ja Kirkkojärvellä on mitattu etenkin talviaikaan heikkoja happipitoisuuksia. Yhdyksennokan ja Nummelanselän syvänteillä happipitoisuus on pysynyt vuosina 2015–2018 heikoimmillaankin pääosin tyydyttävänä.



Kuva 22. Hiidenveden yhteistarkkailun selkäalueiden syvimpien pohjien happipitoisuudet vuosina 2008–2018.

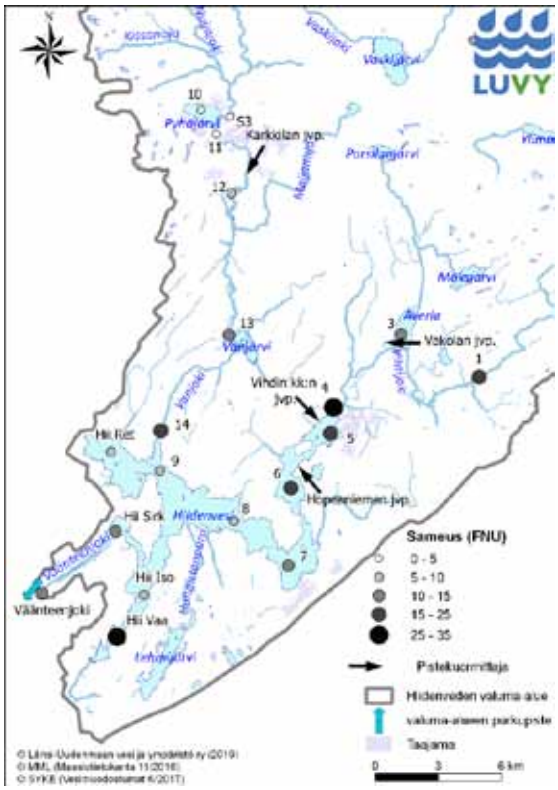
Hiidenveden kunnostus -hankkeen havaintopaikoilla etenkin Sirkkoonselän syvänteen pohjalla esiintyi vuosina 2015–2018 loppukesästä heikkoja happipitoisuuksia (Kuva 23). Retlahdessa loppukesällä syvänteen happitilanne pysyi tyydyttävänä tai välttävänä. Isotalonselällä on ollut happitilanne sekä lopputalvesta että -kesästä heikko vuosina 2017–2018.



Kuva 23. Hiidenveden kunnostus -hankkeen havaintopaikkojen syvimpien pohjien happipitoisuudet vuosina 2015–2018. Pullinlahdelta (havaintopaikka HII VAA) on tulokset vain vuodelta 2015.

4.3 Muu vedenlaatu yhteistarkkailualueella

Hiidenveden yhteistarkkailualueella oli vuosina 2015–2018 keskimääräisesti sameinta Vihtijoen alaosalla ja Vihtijoen tuoma samea vesi vaikutti Hiidenvedessä jonkin verran vielä Nummelanselällä (kuva 24). Vanjoen alaosalla oli huomattavasti sameampaa kuin Vanjärven yläpuolella. Pullinlahdella (hp HII VAA) mitattiin myös keskimäärin muuta Hiidenvettä sameampaa vettä, mutta kyseiseltä havaintopaikalta on tuloksia vain vuodelta 2015.



Kuva 24. Keskimääräinen pintaveden sameus Hiidenveden yhteistarkkailualueella vuosina 2015–2018. Pullinlahdelta (havaintopaikka HII VAA) on tulokset vain vuodelta 2015.

Averia ja Pyhäjärvi

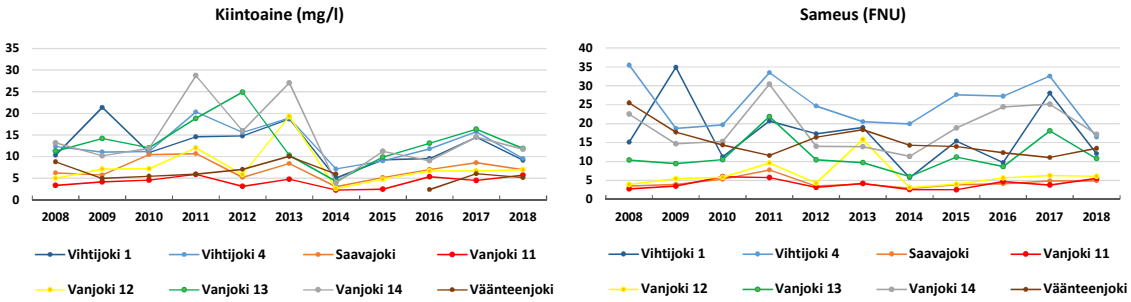
Averian ja Pyhäjärven veden laatu erosi selvästi sameuden ja sähkönjohtavuuden perusteella. Rehevämmän Averian vesi oli sameampaa ja sähkönjohtavuuden lukemat olivat suuremmat kuin Pyhäjärvessä. Taulukossa 6 on esitetty kooste järvien muista vedenlaatuominaisuuksista. Pyhäjärvessä veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus olivat suurempia kuin vuosina 2011–2014. Averialla ei mitattu yhtä korkeita pH-lukuja kuin vuosina 2011–2014, mutta edelleen Averiassa korkeammaksi nouseva pH kertoo järven rehevyydestä ja runsastuottoisuudesta.

Taulukko 6. Averian ja Pyhäjärven pintaveden vedenlaatuominaisuuksia vuosilta 2015–2018.

	Averia			**Pyhäjärvi**		
	Minimi	Keskiarvo	Maksimi	Minimi	Keskiarvo	Maksimi
Kemiallinen hapenkulutus (mg O_2/l)	11,0	14,4	18,0	11,0	16,0	24,0
pH	7,0	7,4	8,0	6,7	7,0	7,4
Sameus (FNU)	7,4	14,7	29,0	1,5	2,5	4,1
Sähkönjohtavuus (mS/m)	9,5	12,4	13,8	5,5	6,4	6,9
Väriluku	50	96	160	80	116	180

Joet

Jokien kiintoaine- ja sameuspitoisuudet vaihtelevat kuukausittain ja vuosittain, mutta pääsääntö on, että luvut ovat sitä suurempia, mitä alemmas jokea mennään (kuva 25). Vaikka maksimiarvot vuosina 2015–2018 olivat suurimmat Vanjoen alaosilla, on Vihtijoen Hiidenveteen tuoma vesi keskimäärin kuitenkin Vanjokea sameampaa (taulukko 7, kuva 24 ja 25).



Kuva 25. Vihtijoen, Saavajoen, Vanjoen ja Väänteenjoen kiintoaineen ja sameuden keskiarvopitoisuudet vuosina 2008–2018.

Jokivesien pH ja sähkönjohtavuus ovat nekin suurimmat ravinteikkaammassa Vihtijoessa. Pienimmät lukemat löytyvät Saavajoesta ja Vanjoen yläosasta. Vihtijoesta myös mitattiin suurin kemiallisen hapenkulutus ja väriluku. Kemiallinen hapenkulutus on pysynyt keskimäärin samalla tasolla kuin vuosina 2011–2014, mutta veden väri olisi tulosten perusteella hieman kasvanut vuosista 2011–2014 etenkin Vanjoella. Tunnuslukuja jokien vuosien 2015–2018 veden laadusta on esitetty taulukossa 7.

Vakolan puhdistamon tarkkailutuloksista ilmeni heinäkuussa 2015, että puhdistamon purkupuron vesi oli kaikilta mitatuilta ominaisuuksiltaan huomattavasti likaisempaa kuin Vihtijoessa oleva vesi, ja jätevesien vaikutukset laimenivat purkuojan veden sekoituttua Vihtijokeen. Tulkinnassa on epävarmuutta mm. suppeasta tarkkailuohjelmasta johtuen (Ranta ym. 2016).

Taulukko 7. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jokihavaintopaikkojen veden laadun minimi- ja maksimituloksia vuosilta 2015–2018. Suurimmat luvut (hapen kohdalla pienin) on merkitty punaisella. Havaintopaikoilta Vanjoki Hill1 ja Vanjoki Hill2 on tulokset vain vuodelta 2018. Biologisesta hapenkulutuksesta on tuloksia vain vuodelta 2015.

	Vihtijoki 1	Vihtijoki 4	Saavajoki	Vanjoki 11	Vanjoki 12	Vanjoki 13	Vanjoki Hill1	Vanjoki Hill2	Vanjoki 14
Happi mg/l	8,1-13,5	**3,7**-13	7,8-13,6	8,1-13,4	7,3-13,8	7,2-13,7			6,4-12,7
Kiintoaine mg/l	0,5-35	2,5-36	0,5-18	1,5-12	0,74-18	0,66-30			0,8-**53**
Sameus FNU	2,2-80	4,1-110	1,3-12	2-11	2,1-15	2,3-46	2,4-88	2,6-50	2,5-**170**
Kokonaisfosfori µg/l	17-**180**	25-**180**	11-64	13-52	17-64	16-130			19-160
Suod. fosfaattifosfori µg/l		3,6-**46**							2-38
Kokonaistyppi µg/l	730-3100	730-**3200**	510-1300	450-950	790-1400	880-1900			670-2400
Ammoniumtyppi µg/l	2-130	12-120	5-87	7-66	13-110	6-**160**	11-150	11-140	7-140
Nitraatti-nitriittityppi µg/l		90-**2390**					630-1100	590-1100	280-1860
pH	7-**7,6**	6,8-7,5	6,7-7,3	6,7-7,4	6,9-7,4	6,9-7,4			6,7-7,4
Sähkönjohtavuus mS/m	9-14,5	8,2-**17**	5,4-8,4	5,4-7,8	5,8-12,3	6,4-13			6,5-14
Kemiallinen hapenkulutus mg O2/l	10-**28**	8,5-19	9,6-20	10-20	9-20	8,9-21	8,6-13	8,8-13	8,4-20
Väri	60-**300**	40-280	80-200	80-150	80-200	80-250			60-**300**
Biologinen hapenkulutus mg/l	<1,5-1,6	<1,5-**1,7**	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5			<1,5
Ulosteper, kolibakteerit pmy/100 ml	10-74	5-360	12-66	4-78	130-1000	160-**1300**			72-500
E.coli -bakteerit pmy /100 ml	7-410	2-440	6-140	6-85	17-3300	4-**6500**	13-2400	8-2400	5-2000
Enterokokit pmy /100 ml	8-460	5-220	3-220	5-130	24-**1800**	18-1100	7-230	9-190	0-560

Hiidenvesi

Kemiallisen hapenkulutuksen ja veden värin lukemat kertovat voimakkaasta humusvaikutuksesta Hiidenvedessä. Värilukuun voi vaikuttaa myös veden sameus. Hiidenvesi on erittäin savisamea järvi. Järven pintaveden sameuden keskiarvoksi vuosina 2000–2014 on todettu 14 FNU kun se 10 km etelämpänä sijaitsevassa Lohjanjärvessä oli 5 FNU (Ranta ym. 2014). Vuosina 2015–2018 sameuden keskiarvo Hiidenvedessä oli 15 FNU. Sameus asettaa omat reunaehtonsa Hiidenveden muulle veden laadulle ja eliöstölle. Taulukosta 8 käy ilmi, että sameus on keskimäärin suurinta järven itäpuolen alueilla, jossa Vihtijoen vaikutus tuntuu eniten. Pullinlahdelta mitattiin jakson 2015–2018 pintaveden korkein sameuspitoisuus (52 FNU) talvella 2015. Myös sähkönjohtavuus vaihtelee eri selkäalueilla. Suurimmat sähkönjohtavuudet mitataan poikkeuksetta Kirkkonjärveltä ja Mustionselältä, mihin vaikuttaa suurelta osin Vihtijoki, mutta myös Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon kuormitus voi nostaa näillä alueilla sähkönjohtavuutta.

Taulukko 8. Hiidenveden havaintopaikkojen veden laadun keskiarvotietoja (1 metrin syvyydestä mitattuna) vuosilta 2015–2018. Kunkin ominaisuuden suurin lukuarvo on punaisella. Pullinlahdelta on tulokset vain vuodelta 2015.

	Kemiallinen hapenkulutus (mg O_2/l)	pH	Sameus (FNU)	Sähkönjohtavuus (mS/m)	Väriluku Pt/l
Kirkkojärvi (5)	14,0	7,6	19,6	**13,7**	94
Mustionselkä (6)	**14,5**	7,6	**20,5**	12,7	98
Nummelanselkä (7)	11,0	**7,7**	13,6	10,8	74
Yhdyksenokka (8)	12,9	7,4	9,5	9,8	86
Kiihkelyksenselkä (9)	11,8	7,5	9,1	9,9	79
Sirkkoonselkä (HII SIRK)	12,4	7,4	10,6	9,5	98
Retlahti (HII RET)	12,9	7,3	8,8	9,2	**103**
Isotalonselkä (HII ISO)	12,5	7,4	10,1	9,7	91
Pullinlahti (HII VAA)	13,5	7,3	32,0	12,5	110

Myös keskimääräinen pH on Hiidenveden selkäalueilla korkea. Heikon happipitoisuuden ohella korkeaksi nouseva pH (esimerkiksi leväkukintojen myötä) voi aiheuttaa myös sisäistä kuormitusta. Tämä on todettu esimerkiksi Hiidenveden Kirkkojärvellä (Niemistö 2008). Vuodesta 2008 lähtien tehdyissä mittauksissa Hiidenveden pH on ollut hyvin korkea (> 9) Mustionselällä kerran (elokuussa 2013). Kirkkojärvellä ja Muistonselällä yli 8 oleva pH on melko yleinen, ja myös Nummelanselällä ja Kiihkelyksenselällä tavataan ajoittain yli 8 oleva pH.

4.4 Hygieeninen laatu

Pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksia veden hygieeniseen laatuun on tarkkailtu tutkimalla erityisesti lämpökestoisten koliformisten bakteerien määriä. Lämpökestoisiin koliformisiin bakteereihin kuuluva *Escherichia coli* -bakteeri ilmentää tuoretta ihmisen tai lämminverisen eläimen ulostesaastutusta. Sillä on suorin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään vesianalytiikassa käytettävistä hygieniaindikaattoribakteereista parhaana (Edberg ym. 2000). Suolistoperäiset enterokokit kuuluvat lähes kaikilla nisäkkäillä suoliston normaaliin mikrobistoon, mutta ihmisen ulosteessa niitä esiintyy kuitenkin pienempi määrä kuin *E. coli* -bakteereja, jolloin enterokokkien ja *E. coli* -bakteerien määrästä voidaan arvioida päästölähdettä (Hokajärvi ym. 2008).

Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2008 antaman asetuksen nro 177 (STM 177/2008) mukaan sisämaan uimaveden laadun bakteerien raja-arvot, joiden ylittäminen aiheuttaa toimenpiteitä, ovat suolistoperäisillä enterokokeilla 400 pmy / 100 ml, *Escherichia coli* -bakteerilla 1 000 pmy / 100 ml.

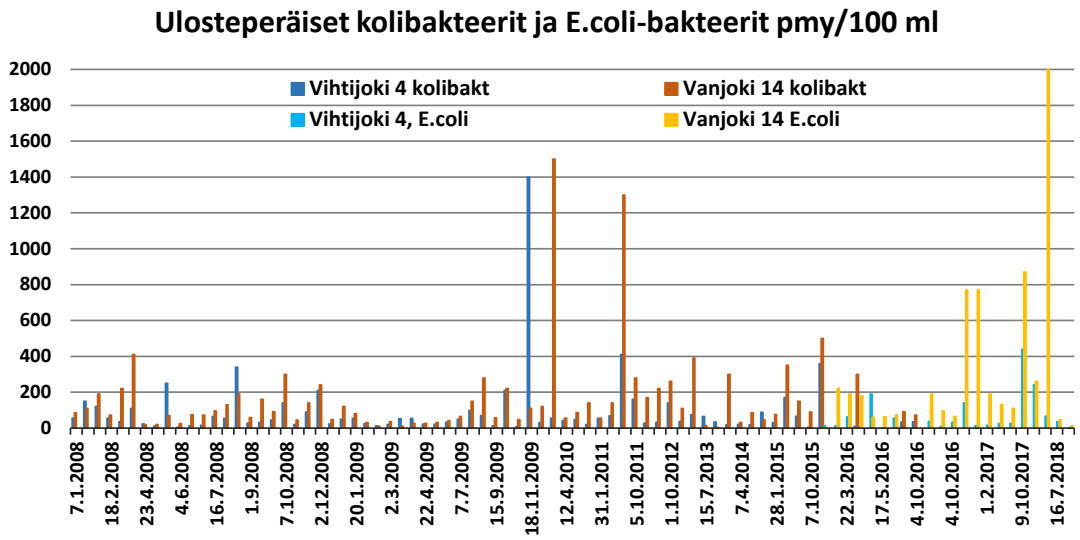
Hiidenveden yhteistarkkailun joki- ja järvivesistä on vuonna 2015 analysoitu lämpökestoiset koliformiset bakteerit ja vuonna 2016 näiden lisäksi määritettiin *E. coli* -bakteerit sekä suolistoperäiset enterokokit. Vuodesta 2017 lähtien joki- ja järvivesistä on määritetty vain *E.coli* -bakteerit ja suolistoperäiset enterokokit.

Averia ja Pyhäjärvi

Sekä Averiasta että Pyhäjärvestä pintavedestä mitatut bakteeripitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti pieniä eivätkä bakteerimäärät ole olleet lähelläkään hyvän uimaveden ohjearvoa (1 000 pmy / 100 ml). Vuosina 2015–2018 suurin Averiasta mitattu lämpökestoisten kolibakteerien määrä on ollut 88 pmy / 100 ml ja Pyhäjärvestä 28 pmy / 100 ml. Suurimmat mitatut *E.coli* -bakteerien määrä oli Averialla 22 pmy / 100 ml ja Pyhäjärvellä 7 pmy / 100 ml.

Joet

Vuosina 2015–2018 jokien bakteerimäärät ovat Vanjoen ylintä ja Saavajoen havaintopaikkaa lukuun ottamatta olleet maksimissaan satoja tai yli tuhat (taulukko 7). Tilanne on kuitenkin parantunut vuoden 2002 jälkeen erityisesti Vanjoessa, kun Karkkilan puhdistamon toimintaa tehostettiin (Ranta ym. 2015). Vuonna 2017 syksyn runsaat sateet aiheuttivat mm. bakteerimäärien kasvamista jokivesissä, kun erityisesti Vanjoen havaintopaikoilla 12, 13 ja 14 mitattiin suuria määriä *E. coli* -bakteereja (Ranta ym. 2018). Myös vuoden 2018 huhtikuussa *E. coli* -bakteerien määrät havaintopaikoilla 12 ja 13 olivat suuria (3300 pmy / 100 ml ja 6500 pmy / 100 ml), mikä viitannee puhdistamon toimintaan (kuva 26). Vihtijoen bakteerimäärät taas ovat pääsääntöisesti olleet huomattavasti pienemmät kuin Vanjoessa (taulukko 7).



Kuva 26. Vihtijoen ja Vanjoen alimpien havaintopaikkojen (4 ja 14) ulosteperäisten kolibakteerien ja *E. coli* -bakteerien pitoisuudet vuosina 2008–2018.

Hiidenvesi

Hiidenveden yhteistarkkailussa järven bakteerimittausten määrää on lisätty vuodesta 2016, koska tätä ennen mittauksia on tehty vain lopputalvesta ja -kesästä pintavedestä.

Hiidenveden havaintopaikoilla on vuodesta 2008 alkaen todettu useaan otteeseen yli 100 pmy / 100 ml olevia ulosteperäisten kolibakteerien määriä. *E. coli* -bakteerille määritelty uimavesiraja-arvo on ylittynyt vain kerran Kiihkelyksenselän havaintopaikalla 9, viimeksi maaliskuussa 2018, jolloin bakteerimäärä oli suuri (1 200 pmy / 100 ml) (taulukko 9).

Kiihkelyksenselän havaintopaikalle päätyneet ulosteperäiset bakteerit ovat todennäköisesti peräisin Vanjoesta, jonka yläjuoksulle lasketaan Karkkilan yhdyskuntapuhdistamon puhdistetut jätevedet, joen alajuoksulle bakteereita tulee voimakkaasta hajakuormituksesta.

Kirkkojärvellä ja Mustionselällä todetut bakteerit liittynevät osaltaan Vihdin kirkonkylän puhdistamon jäteveteen ja osaltaan Vihtijoen tuomaan hajakuormitukseen. Hopeaniemen edustan bakteerit viitannevat kiinteistön oman puhdistamon jätevesivaikutuksiin.

Taulukko 9. Yli 100 pmy / 100 ml olevat lämpökestoisten kolibakteerien sekä Escherichia coli -bakteerien määrät pintavedessä Hiidenveden havaintopaikoilla vuosina 2008–2018.

		Lämp.kestoiset kolibakteerit		E.coli
Havaintopaikka	**Pvm**	**pmy/100 ml**	**pvm**	**pmy/100 ml**
Kiihkelyksenselkä (9)	14.3.2011	110	13.3.2017	200
Kiihkelyksenselkä (9)	6.3.2012	120	12.3.2018	1200
Hopeaniemen edusta (D)	17.3.2010	180		
Hopeaniemen edusta (E)	17.3.2010	340		
Hopeaniemen edusta (E)	26.2.2015	120		
Mustionselkä (6)	17.3.2010	280		
Mustionselkä (6)	24.2.2014	140		
Mustionselkä (6)	25.2.2015	110		
Kirkkojärvi (5)	26.2.2008	220		
Kirkkojärvi (5)	27.10.2008	170		
Kirkkojärvi (5)	17.3.2010	110		
Kirkkojärvi (5)	26.2.2015	120		

5 Biologiset muuttujat

5.1 Kasviplankton

Averia ja Pyhäjärvi

Karkkilan Pyhäjärvestä on otettu kasviplanktonnäytteet viimeksi elokuussa 2015. Tulosten mukaan järven trofiataso on mesotrofinen ja piilevät hallitsevat planktonlevälajistoa (Keskitalo 2017). Averiasta on otettu uusimmat kasviplanktonnäytteet elokuussa 2015 ja sitä ennen vuosina 2011 ja 2013. Vuoden 2015 tulosten mukaan järvi on rehevä, joka näyttää muuttuneen aikaisemmin eutrofisesta hypereutrofiseksi: vuonna 2015 sinilevät nousivat suurimmaksi leväryhmäksi kun ennen vuotta 2015 suurin leväryhmä on ollut piilevät.

Hiidenvesi

Hiidenveden kasviplanktonia on tutkittu säännöllisesti muutaman vuoden välein alkaen vuodesta 1969 ja yhteistarkkailun puitteissa alkaen vuodesta 1978. Tiheämmin kasviplanktontutkimusta tehtiin jaksolla 1997–2000 Helsingin yliopiston toimesta osana Hiidenveden ravintoverkkotutkimusta (Eloranta ym. 2001).

Yli 40 vuoden tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että planktonlevästö alkoi selvästi ilmentää rehevyyttä viimeistään 1990-luvun alussa. Sinilevien osuus lajistosta kasvoi todennäköisesti merkittävästi jo 1980-luvun aikana, mahdollisesti jo 1960-luvulla (Harjula 1970). Hiidenvedelle on tyypillistä suhteellisen voimakas planktonlevästön biomassan vaihtelu tutkimusvuosien välillä ja usein tähän ilmiöön on vaikuttanut sinilevä.

Hiidenvedellä vuosien 2006 ja 2010 tulosten perusteella sekä biomassa että lajisto ilmensivät Kirkkojärvellä voimakasta rehevyyttä ja myös muilla kahdella selkäalueella rehevyyttä. Vaihtelu levästön määrässä ja koostumuksessa oli suurinta Kirkkojärvellä. Sinilevien määrä vuonna 2010 oli pienempi kuin vuonna 2006, myös Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän leväbiomassa oli pienentynyt (Palomäki 2007 ja 2011). Vuoden 2013 perusteella Kirkkojärvellä lajisto ja biomassa ilmensivät voimakasta rehevyyttä ja Yhdyksennokan alueella rehevyyttä. (Palomäki 2014). Vuonna 2014 kasviplanktonlajisto ja -biomassa ilmensivät kaikilla kolmella havaintopaikalla (Kirkkojärvi, Nummelanselkä ja Kiihkelyksenselkä) voimakasta rehevyyttä (Palomäki 2015).

Vuonna 2015 tutkittiin Nummelanselältä kasviplanktonit kesä-syyskuussa neljä kertaa Hiidenveden kunnostus -hankkeen toimesta. Lajisto ja biomassa ilmensivät selkeää rehevyyttä (Palomäki 2016).

Hiidenveden yhteistarkkailussa tehtävien kasviplanktontutkimusten puitteissa näytteet on otettu viimeksi vuonna 2018 kahdelta selkäalueelta (Kirkkojärvi, Nummelanselkä,) kolme kertaa kasvukauden aikana. Samana vuonna on Kiihkelyksenselältä otettu kasviplanktonnäytteet neljä kertaa kasvukauden aikana (myös kesäkuussa) liittyen maa- ja metsätalouden vesistökuormitus ja -vaikutukset (MaaMet) -hankkeeseen.

Vuoden 2018 tutkimustulosten perusteella kasviplanktonlajisto ja biomassa ilmensivät kaikilla kolmella havaintopaikalla selvää rehevyyttä (Palomäki 2019, liite 4.1 ja 4.2). Biomassa oli suurimmillaan Kiihkelyksenselällä ja Nummelanselällä heinäkuussa. Kirkkojärvellä suurin biomassa havaittiin heinä- ja elokuun näytteenottokerroilla. Biomassa oli Kiihkelyksenselällä pienempi kuin vuonna 2014 ja vaihtelu oli vähäisempää kuin Nummelanselällä ja Kirkkojärvellä.

Hiidenveden Kiihkelyksenselän syvänteellä valtaosa biomassasta oli sinileviä elo- ja syyskuussa 2018, kun valtaosa oli nieluleviä kesä- ja heinäkuussa. Nummelanselällä sinilevien määrä pysyi yhtä suurena heinäkuulta syyskuulle. Heinäkuussa biomassa oli hyvin suuri, mutta vallitseva leväryhmä oli piilevät. Elo- ja syyskuussa biomassa koostui pääosin sinilevistä. Kirkkojärvellä lajisto oli monipuolisempi kuin Hiidenveden muilla asemilla. Piilevät olivat vallitseva leväryhmä erityisesti heinä- ja elokuussa. Myös sinilevien biomassa oli suuri heinä- ja elokuussa, mutta ne vähentyivät selvästi syyskuussa.

5.2 Pohjaeläintarkkailut

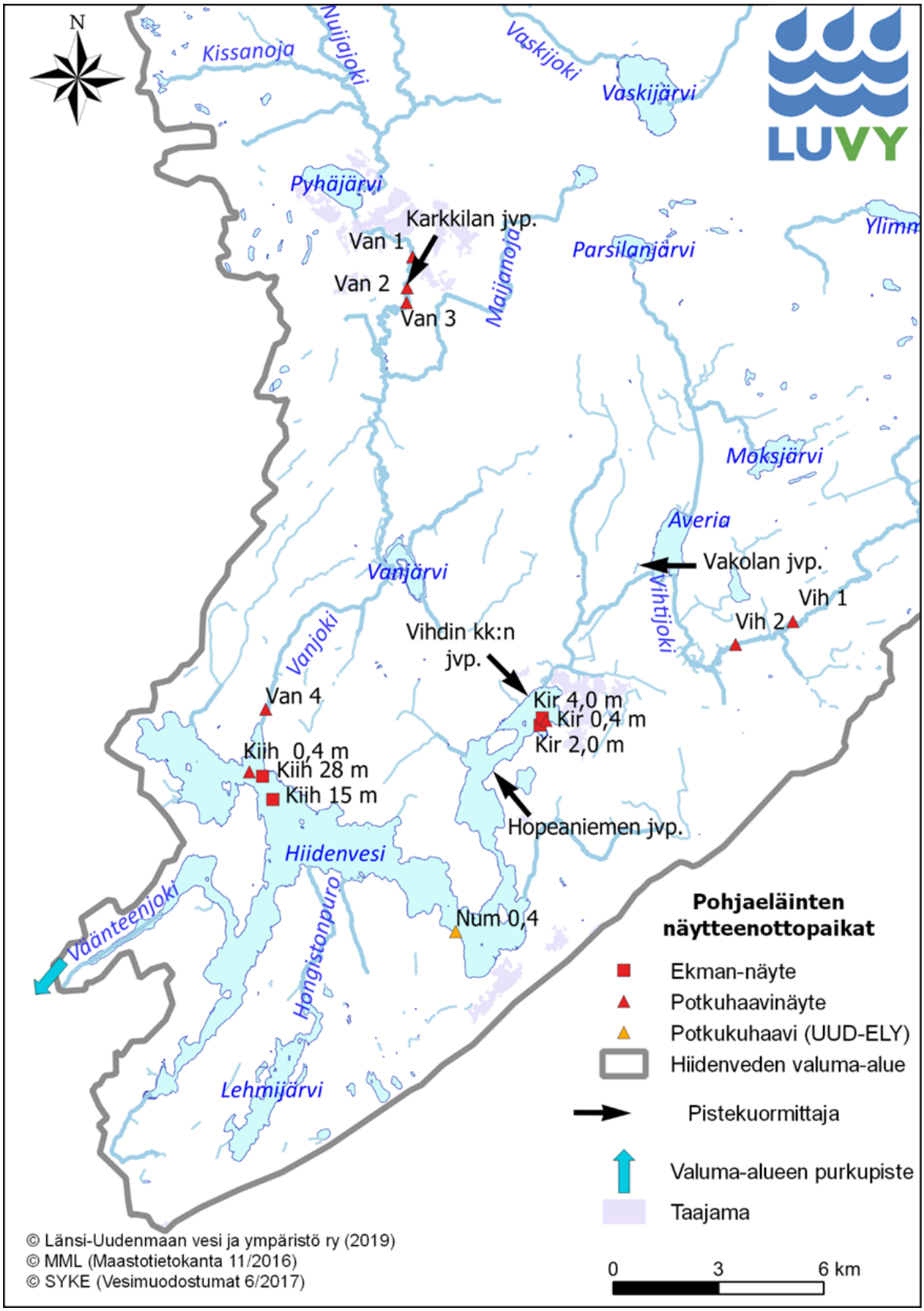
5.2.1 Johdanto

Pohjaeläintutkimuksilla, kuten muillakin biologisilla tutkimuksilla, saadaan tietoa vesistön ekologisesta tilasta ja siinä tapahtuvista muutoksista. Muutokset ilmenevät pohjaeläimistössä lajiston ja lukumäärän muutoksina, jotka kuvastavat muutosta lajien elinympäristössä. Muutoksen aiheuttajana voi olla toiminnanharjoittajien, tarkkailuvelvollisen toiminta, mistä johtuen pohjaeläimistötutkimus on sisältynyt yhteistarkkailuihin yleensä alkuajoista lähtien. EU-direktiivien mukana tuli aikoinaan kaikkia EU-yhteisön maita koskeva velvoite vesistöjen ekologisesta tilaseurannasta ja tavoitella vähintään vesistöjen hyvää ekologista tilaa. Suomessa, myös yhteistyössä pohjoismaiden kanssa, biologisia seurantamenetelmiä kehitettiin ja yhdenmukaistettiin. Kehityksestä ovat hyötyneet myös tarkkailututkimuksiin sisältyneet biologiset tutkimukset, joissa näitä uusimpia tarkkailumenetelmiä ja ekologista tilaa kuvaavia indeksejä on otettu käyttöön.

Tässä osassa esitetään yhteistarkkailuohjelmaan sisältyvien pohjaeläinnäytteenottojen uusimmat tulokset vuodelta 2018. Näitä tuloksia vertaillaan aikaisempaan yhteistarkkailun pohjaeläinaineistoon ja osaksi myös muuhun pohjaeläinaineistoon, joita on tuottanut Uudenmaan ELY-keskus MaaMet-hankerahoituksen avulla ja Helsingin yliopisto (sulkasääskikartoitukset).

5.2.2 Aineisto ja menetelmät

Yhteistarkkailun pohjaeläintutkimus toistuu tarkkailuohjelman mukaan neljän vuoden välein. Tutkimuksen kohteena ovat ns. makroskooppinen eli paljain silmin havaittavissa olevan pohjaeläimet, jolloin käytettävän seulaverkon silmäkokoa eli 0,5 mm pienempi pohja-aines sitä pienempine eliöineen seuloutuu suurimmaksi osaksi pois. Pohjaeläinhavaintoalueet on esitetty kuvassa 27 ja taulukossa 10.



Kuva 27. Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläinten näytteenottoalueet vuonna 2018.

Taulukko 10. Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläinten havaintoalueet vuonna 2018.

Tunnus	Nimi	ETRS-TM35FIN (Itä)	ETRS-TM35FIN (Pohjoinen)	Lisätieto
Kiih 15 m	Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	343987	6697623	
Kiih 28 m	Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	343695	6698284	
Kiih 0,4 m Petäjäsaari	Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	343319	6698410	
Kir 2,0 m	Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	342943	6698536	
Kir 4,0 m	Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	342567	6698662	
Kir 0,4 m Vaakila	Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	342191	6698788	
Num 0,4 m Vesikansa	Hiidenvesi, Nummelanselkä, Vesikansa	341815	6698914	UUD-ELY
Van 1	Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	341439	6699040	
Van 2	Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi	341063	6699166	
Van 3	Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	340687	6699292	
Van 4	Vanjoki_Kittiskoski_pKi	340311	6699418	
Vih 1	Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	339935	6699544	
Vih 2	Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	339559	6699670	

Jokivesien ja Hiidenveden järvialtaan pehmeän pohjan näytteenottomenetelmät poikkeavat toisistaan. Jokivesien näytteet kerätään haaviin pohjaa potkimalla tarkoituksena saada edustavat otokset ko. habitaatissa esiintyvistä lajeista ja niiden runsaussuhteista (semikvantitatiivinen näytteenotto). Järvinäytteenotossa saadaan lajitiedon lisäksi yksilötiheysarvioita, kun käytössä on pohjan näytealaltaan tunnettu ns. Ekman-pohjakauha (kvantitatiivinen näytteenotto). Näytteenotoissa on noudatettu standardeja SFS 5077 (pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä) ja SFS 5076 (pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta). Viime vuosina on noudatettu pääasiassa näistä standardeista päivitettyjä kansallisia ohjeita, jotka on laadittu Suomen ympäristöhallinnossa EU-direktiivien voimaantulon myötä (Järvinen ym. 2018). Virtavesinäytteissä yhteistarkkailuohjelmassa näytemäärä on ollut alusta asti viisi, mikä on yksi enemmän kuin ympäristöhallinnon ohjeissa ja Hiidenveden järvinäytteenotossa näytemäärä myös viisi näytettä, mikä on yksi vähemmän kuin ympäristöhallinnon ohjeissa. Yhteistarkkailussa näytemäärät on toistaiseksi pidetty muuttumattomina suoran vertailun mahdollistamiseksi aikaisempiin yhteistarkkailun pohjaeläintuloksiin. Yhteistarkkailun näytepaikkojen valinta on tehty uusimpien ohjeiden mukaisesti.



Kuva 28. Koskialueiden ja kivikkorantojen pohjaeläinnäytteenotossa käytetään ns. potkuhaavia näytteiden keräämiseen tarkoin suunniteltuilta pohjahabitaateilta. Kuvassa haavi, seulasanko, sanko ja viisi näytettä, johon vielä lisätään lopuksi etanolia säilöntäaineeksi.

Näytteenoton jälkeen laboratoriossa tehtävissä pohjaeläinpoiminnoissa, lajimäärityksissä ja muissa näytteiden käsittelyssä on noudatettu ympäristöhallinnon ohjeita (Järvinen ym. 2018). Määrityksen apuna on käytetty ympäristöhallinnon suosittelemia määrityslähteitä (Meissner 2012) ja uudempia lähteitä. Kaikki tulokset, myös eri työvaiheissa tehdyt havainnot sekä maastossa että laboratoriossa on kirjattu ympäristöhallinnon Hertta- tietojärjestelmän pohjaeläinrekisteriin (Pohje).

Pohjaeläinaineiston määrittäjä, analysoija ja raportoija on LUVY ry:n vesistöasiantuntija, hydrobiologi Aki Mettinen. Aki Mettinen suoritti Vanjoen ja Vihtijoen pohjaeläinnäytteenotot ja siihen liittyvät maastotutkimukset 18-19.10.2018. Hiidenveden ja siihen kuuluvan Kirkkojoen näytteenotot suorittivat 27.9.2018 LUVY ry:n sertifioidut näytteenottajat Arto Muttilainen ja Johan Lindholm.

Ekologiset luokitteluindeksit

Ympäristöhallinto (SYKE) on kehittänyt pohjaeläimistöön perustuvia indeksejä sekä virtavesiin että järviin ekologisen luokittelun avuksi. Yhteistarkkailun virtavesien eli Vanjoen ja Vihtijoen kovapohjaisten koskialueiden pohjaeläimistöistä laskettiin kaikki kolme luokitteluindeksiä: jokityypille ominaisten taksonien lukumäärä (TT), jokityypille ominaisten EPT-heimojen lukumäärä (T-EPTh) ja prosenttinen mallinkaltaisuus PMA (Aroviita ym. 2012). T-EPT-heimoryhmään sisältyvät elinympäristömuutoksille yleensä kaikkein herkimmät pohjaeläinryhmät, joita ovat päivänkorennot (Ephemeroptera), koskikorennot (Plecoptera) ja vesiperhoset (Trichoptera). Mitä enemmän lajeja (taksoneita) näistä ryhmistä havaitaan, sitä luonnontilaisemmassa tilassa vesistö on. Myös yksittäisten lajien yksilömäärillä ja niiden muutoksilla toisiinsa nähden on merkitystä (PMA-indeksi, prosenttinen mallinkaltaisuus, päivitetty versio, alkuper. ks. ks. PMA, Novac ja Bode 1992). Näiden virtavesien potkuhaavinäytteiden pohjaeläinindeksien laskennat suoritettiin käyttämällä Hertan Pohje-osiossa olevaa valmista laskentaominaisuutta.

Hiidenveden syvännealueen eli Kiihkelyksenselän pehmeän sedimenttipohjan vastaavien indeksien laskennassa käytettiin ympäristöhallinnossa kehitettyä excel-makropohjaista laskentatyökalua (PICM, Jyväsjärvi ja Hämäläinen 2011) sekä prosenttista mallinkaltaisuutta PMA. PICM-indeksi perustuu 46 yleisen pohjaeläintaksonin esiintymiseen. Jokaisella näistä on määritelty niiden elinympäristön ekologista tilaa kuvaava indeksilukuarvo (0–5). Indeksistä on poistettu luotettavuuden lisäämiseksi mm. eräitä runsaslukuisia ja useita lajeja sisältäviä taksoneita (Aroviita ym. 2012). Hiidenveden Kiihkelyksenselän ja Kirkkojärven rantavyöhykkeen kivikkoisilta pohjilta kerätyistä pohjaeläimistöistä laskettiin indeksit, jotka perustuvat osittain vastaaviin lajeihin kuin jokien koskipaikoillakin (TT eli rantatyypille ominaiset taksonit ja PMA eli prosenttinen mallinkaltaisuus). Elinympäristötekijät koskien kivikoissa ja tuulisilla kivikkorannoilla muistuttavatkin paljon toisiaan.

Järvien syvännepohjille kehitetyt PICM- ja PMA-indeksit eivät sovellu hyvin runsasravinteisiin, mataliin (keskisyvyys alle 3,0 m) järvialtaisiin (Aroviita ym. 2012). Matalan Kirkkojärven pohjaeläimistön tila arvioitiin rantavyöhykkeen kivikkopohjien pohjaeläimistön luokitteluindeksien tulokset TT ja PMA sekä pehmeän sedimenttipohjan pohjaeläinaineisto huomioiden tutkijan kokonaisarviona.

5.2.3 Taksonien ja yksilöiden määrät eri alueilla

Yhteistarkkailun pohjaeläinaineistosta määritettiin yhteensä 16 500 makroskooppista pohjaeläinyksilöä. Hieman vajaa puolet (8605 yksilöä) olivat jokialueilta (Vanjoki ja Vihtijoki) ja loput (7895 yksilöä) Hiidenveden järvialueilta, josta suurin osa kivikkorannoilta. Pohjaeläinaineistosta määritettiin 150 lajia tai karkeampaa taksonomista määritystarkkuuden määräämää eläinryhmää eli taksonia. Merkillepantavaa on erityisesti Vanjoen ja Vihtijoen koskien sekä myös Hiidenveden Kiihkelyksenselän kivikkorannan rantavyöhykkeen pohjaeläimistön monipuolisuus. Virtavesien koskialueet ja järven rannat tarjoavat vaihtelevia pienhabitaatteja eliöstölle ja niillä pohjaeläintaksonien määrä on luonnostaankin suurempi kuin järvien pehmeillä sedimentaatiopohjilla.

Kuten aikaisempina tutkimusvuosina, niveljalkaisiin kuuluvia hyönteisiä (Insecta) oli eniten. Hyönteisistä erottuivat suurimpina taksonomisina ryhminä vesiperhoset (Trichoptera, 47 taksonia), surviaissääsket (Chironomidae, 30 taksonia), päivänkorennot (Ephemeroptera, 17 taksonia) sekä koskikorennot (Plecoptera, 7 taksonia). Hyönteisten lisäksi nivelmatoihin kuuluvat harvasukamadot (Oligochaeta, 14 taksonia) olivat monilajisimpia. Nilviäislajisto oli myös suhteellisen monipuolinen. Nilviäisiä ovat mm. simpukat (Bivalvia) ja kotilot (Gastropoda).

Vuoden 2018 yhteistarkkailun näytteenotoissa tavatut pohjaeläintaksonit, yksilömäärät ja lajimäärät esitetään liitteessä 5.1. Näytteenoton yhteydessä sekä laboratoriossa poiminnassa tehdyt havainnot näytemateriaalin laadusta (pohjamateriaali, laatu ja määrä) esitetään liitteessä 5.2. Järvinäytteiden biomassatulokset esitetään liitteessä 5.3.

5.2.4 Vanjoen ja Vihtijoen koskialueet ja niiden pohjaeläinlajisto

Vanjoen alkulähteet ovat osittain hyvinkin metsävaltaiset alueet Lopen ja Karkkilan kuntien alueella. Karkkilan Pyhäjärvestä lähtien joki muuttuu Vanjoki-nimiseksi ja laskee Hiidenveden suurimman altaan Kiihkelyksenselän itäosassa sijaitsevaan matalaan Kuninkaanlahteen. Vanjoki on tyypitelty yläosaltaan keskikokoiseksi turvemaan joeksi (Kt) ja keski- sekä alaosaltaan keskikokoiseksi savimaan joeksi (Ksa). Vihtijoki alkaa Niemenjärven ja Lapoon alueen vesistä ja purkautuu pienen ja matalan Averia-järven jälkeen Hiidenveden Kirkkojärveen. Vihtijoki on tyypiltään keskikokoinen savimaiden joki (KSa).

Vanjoessa Karkkilan jätevedenpuhdistamo purkaa puhdistetut jätevedet Vanjoen keskivaiheille. Pohjaeläimistötutkimukset suoritetaan joen yläosan Pitkälänkoskesta (Van 1) (kuva 29), joka toimii Vanjoen pohjaeläinaineistossa vertailualueena. Kolme muuta pohjaeläinten tutkimusaluetta ovat välittömästi Karkkilan puhdistamon alapuolisella koskialueella (Van 2), noin 700 m etäisyydellä alavirtaan päin sijaitseva Maijalankoski (Van 3) ja joen alaosassa jo aivan Hiidenveden tuntumassa sijaitseva Kittiskoski (Van 4) (kuva 31). Vihtijoessa on kaksi tutkimusaluetta, joista ylin sijaitsee peltoalueen keskellä Vierelässä (Vih 1) ja sen alapuolella Saukoinkoski (Vih 2) (kuva 32).



Kuva 29. Vanjoen yläosassa sijaitseva Pitkälänkoski (Van1), joka on Vanjoen pohjaeläinnäytteiden tulosten vertailukoski (vasen kuva). Karkkilan puhdistamon alapuolella Vanjoki kapenee, uoman syvyys lisääntyy ja reunat ovat jyrkkiä. Veden virtaus hieman rauhoittuu täällä, mutta puhdistaa pohjaa hienoimmasta orgaanisesta aineksesta (oikea kuva).

Vanjoen ja Vihtijoen pohjaeläimistössä esiintyi muutamia huomionarvoisia lajeja kuten sudenkorentoihin kuuluva kirjojokikorento (*Ophiogomphus cecilia*), koskikorentoihin (Plecoptera) kuuluvat ja runsaslukuisimpana esiintynyt laji *Isoperla difformis*, raitakalvaskorri (*Siphonoperla burmeisteri*), purokorri (*Protonemura meyeri*), sekä vesiperhosiin (Trichoptera) kuuluvat toukosammalsirvikäs (*Micrasema setiforum*) ja juovaharjakas (*Chimarra marginata*). Raitakalvaskorria ja juovaharjakasta tavataan vain muutamissa paikoissa eteläisessä Suomessa. Vesiperhosista runsaslukuisin oli rassisirvikäs (*Lepidostoma hirtum*) ja päivänkorennoista hieman vaativampaa *Baetis niger* gr isosilmäsurviaista.

Molempien jokien Vanjoen ja Vihtijoen koskikorentolajisto oli monipuolinen, kuten on ollut aikaisempinakin vuosina. Koskikorennot ovat ylipäätään ympäristönsä suhteen melko vaateliaita. Erityisesti Vihtijoen koskien koskikorentolajisto oli myös yksilömääräisesti runsas. Vihtijoen alemmalla tutkimusalueella Saukoinkoskella (Vih 2) havaittiin seitsemän eri koskikorentolajia, yksi vähemmän kuin vuosina 2010 ja 2014. Edellisenä vuonna 2014 havaittua Uudellamaalla harvinaista ja komeaa täpläkirjokorria (*Diura nanseni*) ei nyt havaittu.

Edellä mainittu kirjojokikorento (*Ophiocomphus cecilia*) on suurin jokikorentomme ja rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Laji sisältyy luontodirektiivin II ja IV(a) -liitteeseen, jonka lisääntymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen ovat kiellettyä. Kirjojokikorennon tyypillisiä biotooppeja ovat virtaavat vesistöt, erityisesti pienet ja vähän isommat hiekka- ja sorapohjaiset joet ja virrat. Lajia esiintyy myös savipohjaisten jokien äärellä. Vanjoessa kirjojokikorentoa tavattiin harvalukuisena Karkkilan puhdistamon alapuoleisessa Van 2 virtapaikassa, jossa vesisyvyys on suurehko ja pohjalla soraa sekä pikkukivikkoa. Vanjokea runsaampana lajia esiintyi Vihtijoella Vierelässä liejuisella hiekka-savipohjalla.

Kirjojokikorennon esiintymiä on löydetty viime vuosina melko runsaasti lisää, minkä vuoksi lajin kanta on viimeisimmässä uhanalaisia eliölajeja esittelevässä kirjassa todettu olevan nykyään elinvoimainen (Hyvärinen ym. (toim.). 2019). Tästä huolimatta laji on edelleen rauhoitettu ja sen osalta on noudatettava edellä mainittuja varotoimenpiteitä lajin elinvoimaisuuden turvaamiseksi.

Vanjoelta on tavattu myös rauhoitettua vuollejokisimpukkaa, joka sisältyy EU-direktiivin liitteen II ja IV lajeihin.

5.3 Vanjoen ja Vihtijoen pohjaeläimistön tila

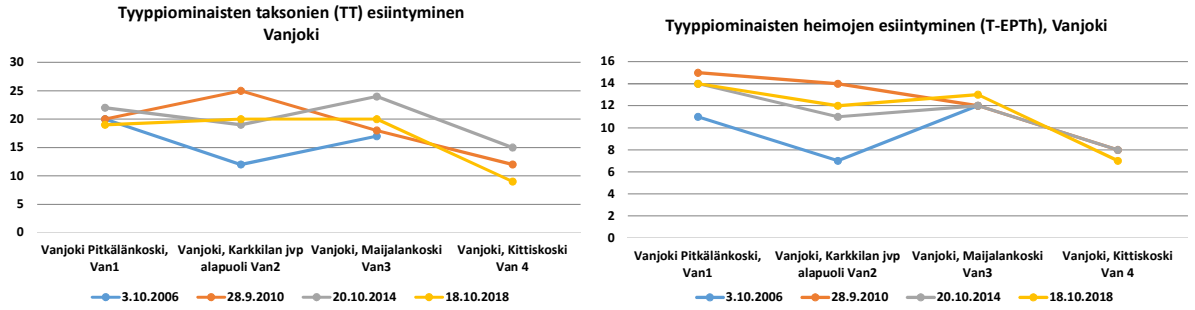
Vanjoki

Jokityypille ominaisten taksonien (TT) määrä oli vuonna 2018 sekä puhdistamon yläpuolisella Pitkälänkoskella että kahdella alapuolisella koskialueella lähes sama (19–20 taksonia). Näillä koskialueilla vuonna 2018 todettu taksonien määrä oli myös keskimääräinen verrattuna aikaisempiin tutkimusvuosiin. Sen sijaan Vanjoen alimmalla koskialueella Kittiskoskessa jokityypille ominaisten taksonien määrä oli vuonna 2018 selvästi muita koskialueita alhaisempi, kuten on ollut kaikkina vertailuvuosina.

Jokityypille ominaisten taksonien lukumäärät ovat vaihdelleet suhteellisen paljon koskialueilla eri vuosina Pitkälänkosken vertailualuetta lukuun ottamatta. Suurinta vaihtelu on ollut Karkkilan puhdistamovesien alapuolella lähimmällä Van 2 koskialueella (kuva 30).

Jokityypille ominaisten taksonien lukumäärävaihtelu on suurta, eikä selkeätä yhdenmukaista suuntausta tai kehitystä eri vuosien aineistojen perusteella ole TT indeksiin pohjalta tehtävissä muiden kuin alimman Kittiskosken Van 4 osalta. TT indeksin voimakas vaihtelu voi selittyä luontaisilla tekijöillä, mm vuosittaisilla eroilla lisääntymistuloksiin ja esiintymiseen vaikuttavista säätekijäistä, virtausoloista jne. sekä näytteenoton edustavuuteen aina liittyvistä epävarmuustekijöistä.

Tyyppiominaiset, päivänkorento-, koskikorento- ja vesiperhosheimot (T-EPTh-indeksi) ilmentävät usein tyyppiominaisia taksoneita herkemmin esimerkiksi rehevyyttä aiheuttavan kuormituksen (orgaaninen kiintoaine ja ravinteet) vaikutuksia virtavesissä (Aroviita ym. 2012). T-EPTh-indeksit näyttäisivät erottelevan hyvin selkeästä koskialueet toisistaan siten, että tulosten vertailualueella Pitkälänkosken (Van 1) herkkien T-EPTh-heimojen lukumäärä on ollut suurempi kuin Karkkilan puhdistamon alapuolella (Van 2). Toisaalta jo noin 700 m etäisyydellä puhdistamosta taksonien lukumäärät ovat nousseet uudestaan, vaikka eivät ihan vertailujoen tasolle. Puhdistamon alapuolisen koskialueen Van 2 ja Maijalankosken Van 3 välisellä jokiosuudella voi olla myös muita kuormituslähteitä, ainakin siellä on mm. motocross-rata.



Kuva 30. Jokityypille ominaisten taksonien (TT) ja heimojen (T-EPTh) lukumäärät Vanjoen koskialueilla vuosina 2006 2010, 2014 ja 2018. Kittiskoskelta ei otettu näytteitä vuonna 2006.

Puhdistamon vaikutuksen näkyvimmäksi indikaattorilajiksi on paljastunut edellisiä tutkimuksia vastaavasti vain hyvin rehevillä pehmeillä pohjilla esiintyvä *Chironomus plumosus* -surviaissääski, joka myös on puhdistamoilla yleinen surviaissääski. Vain alimmalla Kittiskoskella (Van 1) näytteissä tavattiin yksi *Chironomus plumosus* -yksilö, mitä kahdella muulla koskilla ei tavattu. Vuonna 2018 näytteissä esiintyi myös saman surviaissääskisuvun toista virtavesissä viihtyvää rehevän pohjan *Chironomus fluviatilis* -tyypin surviaissääskilajia ja monia muita surviaissääskiä, jota eivät ole kovin tyypillisiä koskissa. Suuri taksonien määrä heti puhdistamon alapuolisessa koskessa selittyykin osittain näillä ”epätavallisilla” surviaissääskilajeilla.

Vanjoen alimmalla koskialueella Kittiskoskella (Van 4) kuormittuneisuus on näkynyt eri vuosina paitsi edellä mainituissa indekseissä myös rehevämpää pohjia suosivien surviaissääskien määrässä ja muussa lajistossa. Pohjan lietteisyys, veden sameus ym. maastohavainnot tukevat pohjaeläimistön perusteella tehtyjä päätelmiä tämän alueen selvästi suuremmasta kuormittuneisuudesta muihin koskialueisiin verrattuna.

Vanjoen pohjaeläintarkkailussa johtopäätökset ovat hyvin samankaltaisia kuin edellisen vuoden 2014 tutkimuksessa (Ranta 2015 ym.). Vanjoen yläosassa vähiten kuormitetussa ja vertailukoskena toimivassa Pitkälänkoskessa (Van 1) pohjaeläimistö ilmentää parhainta pohjan tilaa. Karkkilan puhdistamon purkuvesien alapuolella (Van 2 ja Van 3) koskien pohjan tila oli vain hieman tätä heikompi. Vanjoen alimmalla koskella, Kittiskoskella (Van 4) (kuva 31), pohjan tila oli ylempiä koskialueita selvemmin kuormittuneempi. Kuormituksen kasvu johtuu hajakuormituksen lisääntymisestä varsinkin Vanjoen alaosassa Vanjärven jälkeisellä pitkällä jokijaksolla.



Kuva 31. Kittiskosken (Van 4) pohjaeläinnäytteet otetaan etualan sivu-uomasta ja taustalla näkyvästä syvemmästä pääuomasta.

Vihtijoki

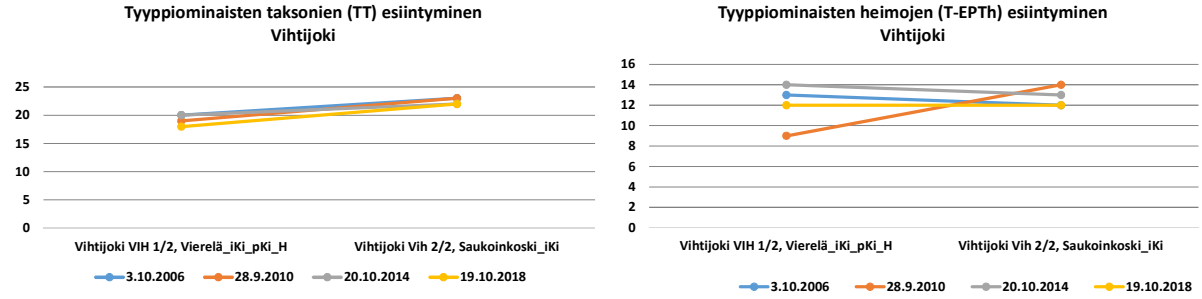
Hiidenveden Kirkkojärveen laskevassa Vihtijoessa pohjaeläinseurantakoskia on kaksi, joiden molempien pohjaeläimistö on ollut monimuotoista. Jokityypille ominaisia taksoneita (TT) on alemmalla Saukoinkoskella (Vih 2) ollut enemmän kuin ylempänä Vierelässä (Vih 1) (kuva 32 ja kuva 33). Vuonna 2018 jokityypille ominaisia heimoja (T-EPTh) oli näissä koskissa yhtä paljon, mutta kolmena aikaisempana tutkimusvuonna hieman enemmän ylempänä joessa Vierelässä.

Vierelän tutkimusalue sijaitsee peltoalueen keskellä, jossa virtaus hetkellisesti kasvaa. Se on jyrkkäreunainen uoma, jossa sortumia uoman reunasta tapahtuu silloin tällöin. Vierelän tutkimusalue ei ole siten optimaalinen kivikkoinen koski näytteenotolle, kuten Saukoinkoski. Tulokset Vierelän pohjaeläimistöstä tuntuvatkin yllättävältä: pohjaeläimistö on Vierelässä varsin monipuolista. Jokiuoman monimuotoisuutta lisäävät jokiuoman reunustoilla kasvavat pensaikot, joista putoaa oksia ja lehtiä pohjalle. Vierelässä myös syvyysvaihtelu koskessa on suurta, osittain uoman sortumien vuoksi. Nämä elinympäristövaihtelut pienellä alueella tarjoavat monelle pohjaeläinryhmälle, mm. lehtien ym. karikkeen pilkkojina tunnetuille koskikorennoille ja vesiperhosille paljon monenlaisia pienhabitaatteja. Vanjoessa Vierelää lähinnä vastaava tutkimusalue on Karkkilan puhdistamon alapuolinen Van 2. Puhdistamon alapuolella on myös isompien kivien pinnalla eläinrikkaudesta tunnettuja sammalkasvustoja, jotka Vierelästä kuitenkin puuttuvat.

Jokityypille ominaisten heimojen (T-EPTh) että jokityypille ominaisten lajien (TT) perusteella Vihtijoen koskien tila on hyvin sama kuin Vanjoen yläosan kaikissa koskissa. Näillä koskilla kuormittuneisuus näyttäisi olevan siten pienempi kuin Vanjoen alaosassa Kittiskoskella.



Kuva 32. Vihtijoen Vierelän pohjaeläimistön tutkimusalue Vih 1 (vasen kuva). Saukoinkoski (Vih 2) on pienialainen, mutta kivikkoisena ja sammalpeitteisenä koskena oiva elinympäristö monilajiselle pohjaeläimistölle (oikea kuva).



Kuva 33. Jokityypille ominaisten taksonien (TT, ylempi kuva) ja päivänkorento-, koskikorento- ja vesiperhosheimojen (T-EPTh, alempi kuva) lukumäärät Vihtijoen koskialueilla vuosina 2006, 2010, 2014 ja 2018.

Ekologiset luokitteluindeksien tulokset vuodelta 2018

Tulokset vaihtelevat eri vuosina, mihin tyypillisesti vaikuttavat monia eliöstön elinkiertoon ja runsauteen vaihtelua aiheuttavat luonnolliset tekijät kuten säätila. Myös edustavaan näytteenottoon liittyy monia epävarmuustekijöitä. Huolellisella valmistelulla, hyvällä asiantuntemuksella ja pitkällä kokemuksella päästään parhaimpaan tulokseen. Kun tutkimusaineisto on kasassa ja mm. vaativa määritystyö on saatu päätökseen, saadaan uusien ekologisten luokitteluindeksien avulla hyvinkin tyydyttävä ensiarvio virtavesien tilasta. Taulukkoon 11 on koottu Hiidenveden yhteistarkkailun vuoden 2018 Vanjoen ja Vihtijoen pohjaeläimistöstä laskettujen ympäristöhallinnon luokitteluindeksien TT, T-EPTh ja PMA lukuarvot. Värikoodeilla on ilmaistu, mihin ekologiseen tilaluokkaan eri indeksien perusteella tutkitut koskialueet sijoittuvat.

Vanjoen pohjaeläinaineiston ja niistä laskettujen indeksien perusteella voidaan arvioida, että Karkkilan jätevedenpuhdistamon vaikutus alapuolisen joen pohjaeläimistöön ja sen pohjalta laskettuun ekologiseen tilaan on hyvin vähäistä, eikä ainakaan vaikutuksia näy selkeästi pohjaeläimistön monimuotoisuuden heikkenemisenä tai esim. lajikatona. Tulokset osoittavat, että pohjaeläimistön luonnollinen vaihtelu voi olla myös suurta eri vuosina, myös luonnollisista tekijöistä todennäköisesti johtuen, vaikka vaihtelu onkin ollut pienintä juuri vertailukoskessa. Arvion mukaan kaikki kolme ylintä Vanjoen koskea ovat erinomaisessa tilassa, kuten indeksitkin osoittavat. Vanjoen alaosassa olevan Kittiskosken tilan arvioidaan olevan tyydyttävä. Vihtijoen koskissa pohjaeläimistö on myös monipuolinen. Alempi Saukoinkoski on arvion mukaan tilaltaan erinomainen ja ylempi Vierelä hyvä.

Taulukko 11. Vajoen ja Vihtijoen koskialueillta vuoden 2018 pohjaeläinnäytteistä lasketut ekologisten luokitteluindeksien (Aroviita ym. 2012) arvot ja ekologinen tilaluokka (värikoodit).

Joki, koskialue	Tyyppi	Taksoneita	Yksilöitä	TT	T-EPTh	PMA
Vanjoki Pitkälänkoski, Van 1	Kt	54	1986	19	14	0,4806
Vanjoki, Karkkilan jvp alapuoli Van 2	Ksa	60	2608	20	12	0,4072
Vanjoki, Maijalankoski Van 3	Ksa	46	738	20	13	0,4744
Vanjoki Kittiskoski Van 4	Ksa	30	576	9	7	0,3722
Vihtijoki, Vierelä Vih 1	Ksa	51	891	18	12	0,3210
Vihtijoki, Saukoinkoski Vih 2	Ksa	46	1380	22	12	0,3852

Ekologisen tilan luokat	Erinom.	Hyvä	Tyydytt.	Välttävä	Huono

5.3.1 Hiidenveden järvialtaat ja kivikkorannat

Vihdin Kirkkojärvi

Vihdin Kirkkojärvi on Hiidenveden pohjoisin ja matalin järviallas ja yksi Hiidenveden rehevimmistä alueista. Kirkkojärvi ja sen alapuolinen osa Hiidenvettä on Vihtijoen että Vihdin kirkonkylän puhdistamon kuormituksen kohteena. Suurin osa kuormituksesta tulee kuitenkin laajahkolta maa- ja metsätalousvaltaiselta Vihtijoen valuma-alueelta. Kirkkojärveä syvempi Nummelanselkä sijaitsee Hiidenveden eteläosassa ja on yhteydessä Kirkkojärven alueeseen ja Hiidenveden laajaan Kiihkelyksenselän syvännealueeseen. Kirkkojärveä vähäravinteisemmalla Kiihkelyksenselällä on luontaisesti myönteinen vaikutus Nummelanselän tilaan.

Vuoden 2018 pohjaeläinaineiston perusteella Vihdin Kirkkojärven pehmeän pohjan syvänteen (4,0 m) pohjaeläimistö ilmensi hyvin suurta ravinteisuutta, mitä ilmensi *Chironomus plumosus* -tyypin suurikokoiset surviaissääsken toukat sekä ainoastaan täällä havaitut *Tanypus*-suvun (*T. Kraatzi*) surviaissääsken toukat. Täällä havaittiin myös rehevissä vesissä menestyvän sulkasääsken toukkia ja muutamia erittäin rehevillä pohjilla esiintyvää *Limnorilus hoffmeisteri* -harvasukamatoa. Myös matalammalla ja lähempänä rantaa vallitsi suurta ravinteisuutta ilmentävät pehmeän pohjan taksonit, syvänteen *Potamothrix/Tubifex*-madot korvautuivat lähempänä rantaa 2,0 metrin syvyydessä ravinteikkailla pohjilla tyypillisemmin esiintyvällä *Limnodrilus hoffmeisteri* -harvasukamadolla. Taksoneita oli syvänteessäkin kahdeksan ja biomassa suhteellisen suuri, mitkä kertovat, että merkittävää happikatoa ei pohjalla ole todennäköisesti esiintynyt. Alueen mataluus ja alttius tuulen sekoittaville voimille sekä Vihtijoen tuoma veden nopea vaihtuvuus ylläpitävät veden pysymistä hapellisena Kirkkojärvellä ainakin avovesikausina.

Rantavyöhykkeellä pohjaeläimistö on monimuotoisempi lähellä rantaviivaa aina noin 0,5–1,0 metriin asti kuin syvemmällä, missä pohja muuttuu sedimentaatiokertymien vuoksi pehmeämmäksi, yksitoikkoisemmaksi. Hiidenvedellä rantavyöhykkeen semikvantitatiiviset potkuhaavinäytteet ovat sisältyneet vuodesta 2010 lähtien yhteistarkkailuun. Kirkkojärven Vaakilan kivikkorannan vuoden 2018 näytteistä lasketun järvityypille ominaisten taksonien perusteella Kirkkojärven tila oli välttävä (13 taksonia) ja PMA-indeksin perusteella tyydyttävä. Muutosta tilassa ei indeksien perusteella ole tapahtunut vuoteen 2014 verrattuna. Vuoden 2014 yhteistarkkailun tuloksissa todettiin, että Kirkkojärven alue on hyvin rehevä ja pysynyt samana 1990-luvulta lähtien (Ranta ym. 2015).

Nummelanselkä

Kirkkojärvestä seuraavana alueena tarkkailun piirissä olevalta Nummelanselän syvimmältä pohja-alueelta ei ole otettu näytteitä vuoden 2014 jälkeen, jolloin alueen tarkkailu jäi pois yhteistarkkailusta. Uudenmaan ELY-keskus on korvannut syvännealueen näytteenoton Hiidenveden kivikkorantojen pohjaeläinseurannalla, joka Nummelanselällä tehdään Vesikansa nimisellä rannalla. Vuosina 2011–2014 Nummelanselällä syvänteen pohja oli hyvin rehevä eli samankaltainen kuin Kirkkojärvellä. Nummelanselän pienikokoinen syvänne kerää ympäröivältä alueelta paljon hajoavaa orgaanista ainesta, jossa hyvin ravinteikkaan pehmeän pohjan *Chironomus plumosus* -tyypin surviaissääskilajin toukat vallitsevat (Ranta ym. 2015).

Kiihkelyksenselkä

Hiidenveden pääaltaalla sijaitseva Kiihkelyksenselän syvänteen pohjaeläinpaikka 28 m on myös Uudenmaan ELY-keskuksen intensiiviseurannan kohteena. Vuoden 2018 yhteistarkkailun näytteissä tavattiin neljä taksonia, josta sulkasääsken toukkia *Chaoborus flavicans* oli peräti 6064 yksilöä/m^2 käsittäen 90 % kokonaisyksilömäärästä. Lopun muodostivat lähinnä syvänteissä tavallisena esiintyvät *Potamothrix hammoniensis* -harvasukamadot. Näytteissä oli myös *Chironomus neocorax agg*. -surviaissääsken toukkia, jotka eivät ilmennä yhtä suurta rehevyyttä kuin esim. *Chironomus plumosus* -tyypin surviaissääsken toukat. Valkokatkat (*Monoporeia affinis*) puuttuivat syvimmältä pohjan alueelta kokonaan. Syvissä altaissa hieman matalammalla alueella happipitoisuus on parempi kuin syvänteen syvimmällä pohjalla. Matalammalla happipitoisuus ei useinkaan enää rajoita niin voimakkaasti herkkää pohjaeläimistöä, joka kuitenkin esiintymisellään ilmentää vielä esim. pohjan ravinteisuutta ja ekologisia elinympäristöoloja. Kiihkelyksenselän 15 metrin syvyydeltä otetuista näytteistä tavattiinkin valkokatkoja (256 yks./m^2) ja mm. harvakseltaan *Micropsectra*-suvun surviaissääsken toukkia, joiden esiintyminen kertoo vähemmän kuormittuneemmasta ja vähemmän ravinteisesta pohjasta.

Yhteistarkkailuaineistossa Kiihkelyksenselän 15 metrissä sulkasääskiä oli vain 192 yksilö/ m^2, mikä oli huomattavasti vähemmän kuin syvänteen 28 metrissä ja samaa luokkaa kuin Kirkkojärven syvimmällä pohjalla 4,0 metrissä (184 yks./m^2).

Hiidenveden Kiihkelyksenselän syvännealueelta otetuista pohjaeläinnäytteistä laskettiin PICM-indeksit vuosilta 2014 ja 2018 (yhteistarkkailun näytteet) ja vuosilta 2015 ja 2017 (taulukko 12). PICM-indeksien mukaan vuosina 2014–2015 Kiihkelyksenselän syvännealueen syvimmän pohjan 28 m alue oli tyydyttävässä tilassa mutta vuosina 2017 ja 2018 heikentynyt välttäväksi. Välisyvyydestä otetuissa 15 metrin näytteissä PICM ilmensi selvästi parempaa tilaa. Vertailua on hyvä tehdä aikaisempina vuosina käytettyyn Paasivirran surviaissääski CI-indeksiin (Paasivirta 2000), minkä indeksin mukaan laskien Hiidenveden pääaltaalla vuosina 2011–2014 pohjan tila oli pysynyt muuttumattomana eli Kiihkelyksenselän syvänne on ollut rehevä. Tällöin Kiihkelyksenselän 15 metrin näytteiden perusteella pohjan rehevyys oli ollut syvännettä lievemmin rehevä lähentyen keskimääräistä rehevyyttä (Ranta ym. 2015).

Taulukko 12. Hiidenveden Kiihkelyksenselän 28 m syvänteen pohjaeläinnäytteistä 2014–2018 lasketut luokitteluindeksien PICM (Aroviita ym. 2012) -arvot ja ekologinen tilaluokka (värikoodit). Indeksit laskettu PICM-malli 2 mukaan käyttäen kunkin paikan näytesyvyyttä maksimisyvyytenä.

Pohjaeläinpaikka	Tyyppi	Taksoneita	Yks/m^2	PICM	VA_PICM
Hiindenvesi, syvänne 28 m 2014	Rr	6	12136	0,88588	2,186872
Hiidenvesi, syvänne 28 m 2015	Rr	5	26487	0,958154	2,186872
Hiidenvesi, syvänne 28 m 2017	Rr	5	5460	0,858112	2,186872
Hiidenvesi, syvänne 28 m 2018	**Rr**	**4**	**6720**	0,869016	2,186872
Hiidevesi, 15 m 2014	Rr	9	2792	1,952963	2,526696
Hiidenvesi, 15 m 2018	**Rr**	**14**	**824**	2,661298	2,526696

Ekologinen tila	Erinom.	Hyvä	Tyydytt.	Välttävä	Huono

Hiidenveden kivikkorannat

Kuten Kirkkojärveltä, otettiin Hiidenveden tutkimusalueeltakin kivikkorannan pohjaeläinnäytteitä. Näytealue on Petäjäsaaren rannalla. Kirkkojärven ja Petäjäsaaren kivikkorantojen pohjaeläimistöjen ero edellisen tarkkailuvuoden 2014 havaittuun pohjaeläimistöön kasvoi merkittävän suureksi. Yksilöitä oli molemmilla alueilla yhtä paljon (yli 3000 yksilöä), mutta taksoneita oli Petäjäsaaren rannan näytteissä 45, kun Kirkkojärven Vaakilassa oli 31. Kiihkelyksenselän Petäjäsaaren rannalta tavattiin eteläisessä Suomessa harvinaisena esiintyviä veden laadun suhteen vaateliaita järvikatkoja (*Gammarus lacustris)*. Järvikatkaa ei Vaakilan näytteissä ollut, ei myöskään melko vaateliaita päivänkorennon lajeja tai korkeintaan hyvin harvalukuisena (*Caenis luctuosa, Heptagenia sulphurea, Baetis vernus*). Myös vesiperhosista hammasjämsikäs (*Psychomyia pusilla*) ja kivenkaapija (*Tinodes waeneri*) puuttuivat Kirkkojärveltä, mutta sen sijaan rehevöitymisestä hyötyvää mertasirvikästä (*Ecnomus tenellus)* Kirkkojärven rannalla tavattiin, mutta ei Kiihkelyksenselällä. Kirkkojärven pohjaeläimistössä merkittävin piirre oli yhden rehevyydestä hyötyvän surviaissääsken *Glyptotendipes sp*. suuri osuus koko pohjaeläimistössä.

Taulukossa 13 esitetään Hiidenveden Kiihkelyksenselän Petäjäsaaren ja Kirkkojärven Vaakilan kivikkorannan pohjaeläimistöstä lasketut luokitteluindeksien TT ja PMA lukuarvot ja niitä vastaavat ekologiset luokat (värikoodein) vuodelta 2014 ja 2018. Kiihkelyksenselällä ekologinen luokka on kivikkorannoille tyypillisten taksonien (TT) perusteella tyydyttävä ja PMA-indeksin perusteella hyvä. Kirkkojärven vastaavasti TT-indeksi arvioi tilan välttäväksi ja PMA-indeksi tyydytäväksi. PMA-indeksi vastannee paremmin ekologista tilaa, joka siten Kirkkojärven rannalla on tyydyttävä ja Kiihkelyksenselän rannalla hyvä. Kiihkelyksenselän 28 m syvänteestä ja 15 metrin syvyydeltä laskettu vastaava luokitteluindeksi PICM antoi ekologiseksi luokitustulokseksi välttävän (28 m) ja erinomaisen (15 m). Kaiken Hiidenveden vuoden 2018 pohjaeläinaineiston ja niistä laskettujen indeksien perusteella voidaan arvioida, että Kiihkelyksenselän alueen ekologinen tila olisi kokonaisuudessaan tyydyttävän ja hyvän rajoilla ja Kirkkojärven tila välttävä.

Pohjaeläimistön tila-arvioita täydentää piilevämääritykset, joiden alustavien tietojen mukaan (Aroviita, alustava aineisto, email 7.11.2019, määr. Ecomonitor/Juha Miettinen) vuoden 2018 antamien IPS (1-20) lukujen perusteella Kirkkojärven (Vaakila) ja Nummelanselän (Vesikansa) tila on tyydyttävä ja Kiihkelyksenselän (Petäjäsaari) hyvä.

Mikäli arvio Hiidenveden luontaisesti rehevästä järvityypistä on oikea, Hiidenveden osalta syvännepohjanäyte 28 metrin syvyydeltä saattaa olla jo yksinäänkin edustava ekologisen tilan määrittelyyn; järven syvännealue on laaja ja järvi on ilmeisesti luonnostaan rehevä. Syvännepaikan edustavuus on aina kuitenkin kriittisesti tutkittava, edustaako se syvännealuetta, koko järveä vai vaan osaa järvestä. Ainakin luonnostaan karujen tai lievästi rehevien järvien osalta olisi hyvä tutkia pohjaeläimistö myös syvänteitä matalammalta pohjan alueelta, jotta järvessä luonnostaan mahdollisesti harvalukuisena esiintyvät pohjaeläinindikaattorit saataisiin todennettua. Näytteitä ei saisi ottaa kuitenkaan syvänteen reunalta jyrkältä eroosiopohjalta vaan järven morfometria huomioiden edustavalta alueelta, johon kumuloituu myös ravintovaroja aivan kuten syvänteisiinkin (Mettinen 2019).

Taulukko 13. Hiidenveden Kiihkelyksenselän Petäjäsaaren ja Kirkkojärven Vaakilan kivikkorannan pohjaeläinnäytteistä 2014-2018 lasketut luokitteluindeksien TT ja PMA (Aroviita ym. 2012) arvot ja ekologinen tilaluokka (värikoodit).

Litoraali, pohjaeläinpaikka (Hertta)	Tyyppi	Taksoneita	Yksilöitä	TT	VA	PMA	VA
Hiidenvesi Petäjäsaari 2014	SVh_Sh_E	46	529	18	28,57	0,387	0,449
Hiidenvesi,Petäjäsaari 2018	**SVh_Sh_E**	**45**	**3634**	18	28,57	0,377	0,449
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila 2014	SVh_Sh_E	57	1555	13	28,57	0,279	0,449
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila 2018	**SVh_Sh_E**	**31**	**3255**	12	28,57	0,256	0,449

Ekologinen tila	Erinom.	Hyvä	Tyydytt.	Välttävä	Huono

Hiidenveden Kiihkelyksenselän 14 m pohjasedimenttinäytteistä tehdyssä paleolimnologisessa tutkimuksessa (sedimentin surviaissääskijäänteet ja piilevät) tutkijat päätyivät arvioon, että ravinnepitoisuudet ovat tutkimuksen mukaan viime aikoina selvästi kohonneet, mutta Kiihkelyksenselän allas on jo 1940-luvulta asti ollut keskiravinteinen kärsinyt hapettomuudesta jo koko tutkimuksen kattavan ajanjakson ajan. Hiidenveden tilaa ennen ihmisen aiheuttamaa häiriötä ekosysteemissä ei pystytty ko. materiaalilla määrittelemään (Luoto ja Rantala 2017).

Sulkasääski, valkokatka ja jäännemassiainen

Sulkasääskellä on merkittävä asema Hiidenveden ekosysteemissä ja sen rooli ravintoverkossa eläinplanktonia saalistavana petona voi olla jopa suurempi kuin eläinplanktonia syövillä kaloilla (Liljendahl-Nurminen ym. 2003). Sulkasääski on myös tärkeä ravintokohde mm. kuoreelle (Vinni ym. 2004). Helsingin yliopiston suorittamien laajojen otantakartoitusten perusteella sulkasääskien runsauden on todettu vaihtelevan Hiidenvedellä hyvin paljon. Kannanvaihteluiden syitä ei hyvin tunneta, mutta arvioiden mukaan sulkasääskien edellisen kesän lisääntymistulos voisi vaikuttaa merkittävästi seuraavan kesän eläinplanktonin määrään ja koostumukseen sekä välillisesti eläinplanktonin ravintokohteena olevan kasviplanktonin määrään. Siten mm. sinilevien esiintyminen ja runsaus voisi olla riippuvainen sulkasääskien edellisen kesän lisääntymistuloksesta (Malinen ja Vinni 2015). Liljendahlin & Kirkkalan (2018) selvityksen mukaan Hiidenveden Kiihkelyksenselän sulkasääskipopulaatio pysyttelee runsaana. Vuoden 2018 tutkimuksissa havaittiin, että vesipatsaan toukkamäärä Kiihkelyksenselän syvimmällä syvännealueella oli noin 1800 kpl/m² ja matalammalla 14–15 metrin syvyysalueella 1230 kpl/m². Kesäkuussa 2018 toukkamäärät olivat lähellä vuoden 2015 lukuja, jolloin sulkasääskipopulaation koko oli kesäkuun mittausjakson (alk. vuodesta 1999) suurin (Malinen & Vinni 2017).

Helsingin yliopiston tutkimuksissa on kartoitettu sulkasääskien esiintymistä ja etsitty kannanvaihtelujen syitä. Näiden lisäksi mielenkiinto on kohdistunut valkokatkojen (*Monoporea affinis*) ja jäännemassiaisen (*Mysis relicta*) esiintymisiin, valkokatkojen jo pitkään havaittuun katoon. Valkokatkojen kannanvaihtelua säätteleviksi tekijöiksi tutkijat esittävät veden korkeaa lämpötilaa ja alhaista happipitoisuutta ravintotekijöiden ohella. Samat kannan säätelytekijät vaikuttaisivat myös jäännemassiaiseen, joka myös on kylmästenoterminen, hapekasta vettä vaativa jääkauden jälkeinen reliktieläin kuten valkokatka (Malinen ja Vinni 2015). Yhteistarkkailun aineistossa ei vuonna 2018 saatu havaintoa jäännemassiaisesta, edellisessä oli saatu vain yksi havainto (Ranta ym. 2015). Tyypillisesti aktiivisesti vedessä liikkuvia jäännemassiaisia ei saada pohjaeläinnäytteisiin, niiden esiintymistä kartoitetaan haavinäyttein.

5.4 Kasvillisuus

Hiidenvedellä tehtiin linja-analyysiin perustuva kasvillisuustutkimus vuonna 2008. Tutkimus toistettiin vuosina 2013 ja 2014, ja raportti valmistui vuonna 2015. Tuloksia käsiteltiin edellisessä laajan vuoden yhteistarkkailuraportissa (Ranta ym. 2015). Kasvillisuuskartoitusta ei ole katsottu tarpeen toistaa vuosien 2015–2018 aikana. Vuosien 2013–2014 tutkimuksen myötä saatiin ensimmäistä kertaa valmiiksi kattava selvitys koko järven kasvillisuudesta (Vuorinen 2015). Vesikasvillisuusselvityksen tuloksissa havaittiin tuolloin ensimmäisiä merkkejä järven tilan kohenemisesta. Järvessä vallitsivat runsasravinteisuutta vaativat lajit, mutta niiden kasvustot ovat harventuneet ja supistuneet, mikä kertoo vedenlaadun parantumisesta. Huomattavin muutos oli ruovikoiden vähittäinen laajentuminen ja tihentyminen. Hiidenvedellä tämäkin osoittaa todennäköisesti vedenlaadussa tapahtuvaa hidasta myönteistä kehitystä. Kasvillisuusselvitysten yhteydessä selvitettiin myös Pohjois-Amerikasta kotoisin olevan vieraslajin, isosorsimon, levinneisyyttä ja haitallisuutta. Isosorsimo oli lisääntynyt Hiidenvedellä erittäin voimakkaasti. Se oli syrjäyttänyt varsinkin tulvarantojen sara- ja kortekasvustoja, joilla on merkitystä kalojen, muun muassa hauen kutualueina. Isosorsimo peitti Hiidenvedellä noin viidenneksen vesikasvillisuusalasta, mutta koska laji kasvaa vyöhykkeinä rannoilla, se oli vallannut jo melkein kolmanneksen kaikista rannoista.

5.5 Kalataloudelliset tarkkailut

Joet

Vihtijoen ja Saavajoen alueella ei ole kalataloudellista velvoitetarkkailua, koska niiden alueella ei ole merkittävää pistekuormitusta. Sen sijaan Vanjoessa toteutetaan kalataloustiedustelusta ja sähkökoekalastuksesta koostuvaa kalataloudellista tarkkailua kolmen vuoden välein liittyen Karkkilan yhdyskuntapuhdistamon ympäristölupaan. Uusin tarkkailututkimus koskee vuosia 2016–2017 (Valjus 2018). Vanjoen kalataloudellinen velvoitetarkkailu koostui vuoden 2016 sähkökoekalastuksesta sekä vuotta 2017 koskeneesta kalastustiedustelusta.

Vanjoen koskikalastusalue Karkkilassa on varsin suosittu virkistyskalastuskohde Uudellamaalla. Saalis kaksinkertaistui vuodesta 2013, vaikka pyyntipäivien määrä lisääntyi vain viidenneksellä. Kalastus tarkkailualueella jakaantui suhteessa 75:25 heittokalastuksen ja perhokalastuksen kesken. Lähes 70 % kokonaissaaliista oli kirjolohta, harjusta 12 %, haukea 9 % ja taimenta 3 %. Hieman yli puolet saaliista saatiin perhokalastusvälineillä.

Keskimäärin kalastuspäiviä vuonna 2017 kalastajaa kohden kertyi 20 ja saalista 13 kg. Saalis kaksinkertaistui vuodesta 2013, vaikka pyyntipäivien määrä lisääntyi vain viidenneksellä. Lähes 70 % kokonaissaaliista oli kirjolohta, harjusta 12 %, haukea 9 % ja taimenta 3 %. Hieman yli puolet saaliista saatiin perhokalastusvälineillä. Suurimmaksi kalastushaitaksi vastaajat olivat kokeneet veden määrän vaihtelun joessa, riittämättömän kalastusvalvonnan ja vähäiset istutukset. Suurimmaksi kalastushaitaksi vastaajat olivat kokeneet veden määrän vaihtelun joessa, riittämättömän kalastusvalvonnan ja vähäiset istutukset.

Vuoden 2016 sähkökoekalastussaalis koostui yhdestätoista kalalajista, joista kivisimppu oli vuoden 2013 koekalastusten mukaisesti yleisin. Taimenia Vanjoelta on saatu säännöllisesti vain Pitkälänkoskelta. Vuoden 2016 sähkökoekalastuksissa taimenia saatiin Pitkälänkoskelta 10 kpl ja Vanhainkodin alueelta yksi. Pitkälänkoskelta saatiin yksi harjus, puhdistamon koealalta harjuksia saatiin kaksi useamman vuoden tauon jälkeen. Pitkälänkoski on ollut jo pitkään kalastoltaan monipuolisin. Pitkälänkosken yksilötiheys oli muita alueita korkeampi 1990-luvulla ja vielä 2000-luvun alussa, mutta tämän jälkeen kaikkien lajien yhteenlaskettu yksilötiheys koealojen välillä on tasoittunut. Vuonna 2016 runsain pinta-alaan suhteutettu saalis saatiin kuitenkin jälleen Pitkälänkoskelta. Pitkälänkosken yläpuolella olevan Vanhainkodin kosken lajimäärä ja yksilötiheys on laskenut 2000-luvulla ja puhdistamon alapuolisen koealueen, ja alimmaisen kosken, Maijalankosken, yksilötiheys on vaihdellut viime tutkimuskerroilla lähinnä kivisimppusaaliin mukaan.

Velvoitetarkkailuun liittyvissä sähkökoekalastuksissa Vanjoesta saatiin taimenia kaikilta koealueilta aina vuoteen 1992 saakka. Tämän jälkeen taimenia on saatu säännöllisesti vain Pitkälänkoskelta. Kaiken kaikkiaan Vanjoen taimentiheydet ovat sähkökoekalastuksen perusteella pieniä. Karkkilan jätevedenpuhdistamon jäteveden suoraa vaikutusta kalastoon ei ollut vuoden 2016 tulosten perusteella nähtävissä (Valjus 2018).

Hiidenvesi

Hiidenveden kalayhteisön rakennetta on tutkittu verkkokoekalastuksin vuosina 1997–2001 rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutuksia arvioivassa HOKA-hankkeessa (Olin ym. 1998, Olin & Ruuhijärvi 1999, 2000, 2001 ja 2002), sekä vuosina 2007, 2010, 2013 ja 2016 EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD:n) mukaisessa seurannassa (Vesala ym. 2008, Sairanen 2010, 2013 ja 2016). Hiidenvesi on kalaston perusteella rehevä. Kokonaisyksikkösaaliit ovat suuria ja kalasto on särkikalavaltainen. Erot vedenlaadussa eri järvialtaiden välillä näkyvät kuitenkin myös kalastossa. Veden laadultaan parhainta Hiidenvettä edustavan Kiihkelyksenselän yksikkösaaliit ovat pienempiä kuin erittäin rehevän Mustionselän. Kuha on merkittävin petokala.

Kesän 2016 koekalastusten perusteella mukaan Kiihkelyksenselän tila oli kalaston perusteella arvioituna edelleen hyvä, ja Mustionselän tilaluokka oli kalaston perusteella arvioituna välttävä (Sairanen 2016). Kalaston perusteella koko Hiidenveden ekologinen tila oli vuoden 2013 tapaan tyydyttävä. Kiihkelyksenselällä kokonaisyksikkösaaliit ovat pysyneet samana kuin aiemmissa koekalastuksissa vuosina 2007–2013. Kalalajien rakenteissa oli tapahtunut muutoksia: Pasuri, ahven ja kuore ovat lisääntyneet ja särki vähentynyt. Kiihkelyksenselän kalasto on vuoteen 2013 verrattuna muuttunut lukumääräsaaliin osalta ahvenkalavaltaisemmaksi. Petokalojen osuus Kiihkelyksenselällä oli painosaaliista 24 % ja lukumääräsaalista 6 %. Mustionselän kokonaisyksikkösaaliit alenivat selvästi vuodesta 2013 ja kalalajien väliset runsaussuhteet olivat muuttuneet vuoden 2013 koekalastuksiin verrattuna: Lukumääräisesti runsaimmat lajit olivat pasuri ja ahven ja painosaaliiltaan tärkeimmät lajit olivat sulkava ja pasuri. Tulosten johdosta särkikalojen osuus Mustionselän painosaaliissa on kasvanut viime vuosina.

Hiidenveden Kiihkelyksenselän kalastoa on tutkittu Helsingin yliopiston toimesta myös kaikuluotaamalla ja troolaamalla (mm. Malinen ym. 2008, Malinen ja Vinni 2016). Tutkimuksien tavoitteena oli arvioida Hiidenveden Kiihkelyksenselän ja Retlahden yli kuusi metriä syvien alueiden kalatiheys ja -biomassa sekä lajijakauma. Tutkimusraportin (Malinen ja Vinni 2016) mukaan Kiihkelyksenselän ja Retlahden ulappa-alueet olivat hyvin kuorevaltaisia, mitä ne ovat olleet jo pitkään. Vaikka myös särkikaloja esiintyi ulapalla, niiden merkitys ravintoverkossa oli vähäinen. Kuhanpoikasia oli runsaasti, ja ne kasvoivat keskimääräistä nopeammin. Kuhanpoikasten koolla on suuri merkitys vuosiluokan muodostumisessa, koska eloonjääntitodennäköisyys ensimmäisen talven aikana kasvaa poikasen koon kasvaessa. Kiihkelyksenselän ja Retlahden kalaston tila oli hyvä, ja melko suuri osa järven tuotannosta päätyy kuhan tuotannoksi. Särkikaloilla ei ole merkitystä ulappa-alueiden ravintoverkossa, mutta niitä esiintyy kohtalaisesti Kiihkelyksenselän matalilla alueilla, joilla tavataan useita kalalajeja. Myös kuhaa esiintyy runsaasti matalilla alueilla.

Hiidenveden Kirkkojärvellä ja Mustionselällä on tehty kalastustiedustelua 1980-luvulta lähtien Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupavelvoitteena. Tiedustelun perusteella arvioitu Kirkkojärven ja Mustionselän kokonaissaalis vuonna 2016 oli 9 050 kg (Asp 2017). Saaliin määrä oli yli kaksinkertainen vuoteen 2013 verrattuna. Alueella kalastaneiden määrä oli pysynyt lähes samana, mutta kalastusaktiivisuus ruokakunnittain ja pyyntiponnistuksen määrä olivat kasvaneet edelliskertaan verrattuna. Ruokakuntakohtainen keskisaalis oli myös kasvanut kaksinkertaiseksi edellisiin tutkimuskertoihin verrattuna.

Kalastusmuodot vaihtelivat huomattavasti. Vuoden 2016 kalastuksesta suurin osa oli vetouistelua (40 %), mutta verkkojen osuus käytetyistä pyydyksistä kasvoi 33 prosenttiin, mikä on kymmenkertainen edelliskertaan verrattuna. Verkkojen käytön lisääntyminen muokkasi saaliskoostumusta niin että varsinkin lahnan, särjen, pasurin ja sulkavan saalismäärät olivat kasvaneet moninkertaisesti vuoteen 2013 verrattuna. Pilkkimisen ja onkimisen määrä kasvoi myös vuonna 2016, mikä lisäsi huomattavasti ahvenen saalismäärää. Vuonna 2016 särkikalojen osuus oli 28 %, kun se vuonna 2013 oli ollut vain 5 %. Mieluisin saalislaji oli kuha ja tiedustelussa tuotiin esille vuoden 2013 tiedustelun tapaan huoli kuhakannan pienenemisestä. Kalastusta haittasivat tiedustelun mukaan eniten rehevöitymiseen liittyvät ilmiöt kuten kalaveden likaantuminen, leväkukintojen runsastuminen, sameus ja runsas vesikasvillisuus. Alueelle toivottiin lisää mm. vierasvenepaikkoja ja parempaa tiedostusta kalastusmahdollisuuksista. Aistinvaraisessa arvioinnissa Kirkkojärven ja Mustionselän hauet todettiin laadultaan hyviksi tai melko hyviksi, vaikka tulokset olivatkin huonoimmat tutkimusjaksolla 2007–2016.

Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vaikutus tutkimusalueen kalastoon tai kalastukseen todettiin pieneksi. Osaltaan kuormitus kuitenkin lisää rehevyyttä muutoinkin runsaan hajakuormituksen kohteena olevalla vesistön osalla. Rehevöityminen suosii särkikaloja, joiden osuus kalastosta on suuri. Alueen petokalakanta vaikuttaisi hieman pienentyneen edelliseen tarkkailuvuoteen 2013 verrattuna (Asp 2017).

6 Yhteenveto yhteistarkkailualueen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista

Hiidenveden yhteistarkkailun tarkoituksena on selvittää pistemäisten jätevesivaikutuksia alueen veden laatuun, rehevöitymiseen, hygieniaan ja biologisiin muuttujiin tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosi 2018 oli Hiidenveden yhteistarkkailussa laaja, jolloin tutkittiin veden laadun lisäksi myös biologisista muuttujista kasviplanktoneita ja pohjaeläimiä. Tässä yhteenvetoraportissa on käsitelty Hiidenveden yhteistarkkailun tuloksia vuosina 2015–2018.

Hiidenveteen pistemäistä jätevesikuormitusta vuosina 2015–2018 tuottivat Vihdin Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo ja Hopeaniemen jätevedenpuhdistamo (jäi omalla ilmoituksella tarkkailusta pois alkuvuodesta 2017). Vanjoen tarkkailuvelvollisiin kuuluivat Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos ja Vihtijoella sijaitseva Vakola, AVS-yhtiöt OY, joka jäi tarkkailusta pois vuonna 2016. Tarkkailuun osallistui vapaaehtoisesti Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä sekä Hiidenveden kunnostus -hanke sekä vuonna 2015 Componenta Finland Oy Högfors.

Vuonna 2018 Hiidenveden yhteistarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien yhteenlaskettu vuotuinen jätevesimäärä oli suurempi kuin muutamina aikaisempina vuosina, mutta oli samaa taso vuoden 2011 kanssa. Typpi- ja fosforikuormitus oli aikaisempien vuosien vaihteluvälin piirissä, mutta BOD-kuormitus oli suurempi kuin muutamina aikaisempina vuosina.

Hiidenvedelle suurin osa ravinnekuormituksesta tulee järven yläpuolisten vesistöjen sekä järven oman valuma-alueen hajakuormituksesta. Voimakkaimmin jätevesikuormitettua aluetta Hiidenvedellä on Kirkkojärvi ja virtavesistä Vanjoki. Hiidenvedestä Väänteenjokea pitkin Lohjanjärveen päätyvästä fosforikuormituksesta pistekuormituksen osuus on VEMALA-mallilla tarkasteltuna keskimäärin 1,3 % ja typpikuormituksesta 7 %. Merkittävimmät hajakuormituksen lähteet ovat Hiidenveden yhteistarkkailualueella peltoviljely ja luonnonhuuhtouma.

Vaikka pistemäinen fosforikuormitus Hiidenveden yhteistarkkailualueella on hajakuormitukseen verrattuna pientä, voi pienemmälläkin pistekuormituksella olla purkualueen lähivesiin rehevöittävä ja virkistyskäyttöä vähentävä vaikutus, koska fosfori on sisävesiä eniten rehevöittävä ravinne. Jätevedet ovat väistämättä huomattavasti typpipitoisempia kuin ns. luonnonvedet, minkä vuoksi jäteveden sisältämä typpi edesauttaa myös vesistön rehevöitymistä, etenkin kun muualta vesistöön tuleva kuormitus sisältää jo valmiiksi runsaasti ravinteita. Näiden ravinteiden osalta tulisi typenpoistoa jätevedenpuhdistamoilla edelleen kehittää ja huolehtia fosforin osalta jätevedenpuhdistamoiden toimintavarmuudesta.

6.1 Averia ja Pyhäjärvi

Kuormitus

Vihdin Averiaan ja Karkkilan Pyhäjärveen ei kohdistu pistemäistä jätevesikuormitusta. Hajakuormitus on kuitenkin kummassakin järvessä merkittävää. Sekä Averian että Pyhäjärven valuma-alueilla on runsaasti peltoja ja asutusta.

Veden laatu

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

Averian ja Pyhäjärven veden laatu poikkeaa toisistaan erityisesti ravinnepitoisuuksissa: Averia on runsasravinteinen, Pyhäjärven ravinnepitoisuudet ilmentävät lievää rehevyyttä. Syvimpien pohjien happipitoisuudet heikkenevät molemmissa järvissä kesän lämpötilakerrostuneisuuden aikaan. Erityisesti Pyhäjärvessä tämä on tapah-

tunut säännöllisesti 2000-luvulla, vuoden 2011 jälkeen järven happitilanne vaikutti jonkin verran parantuneen, mutta vuodesta 2016 pohjan huono happitilanne on palannut ennalleen.

6.2 Joet

Kuormitus

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

Vanjokeen kohdistuu hajakuormituksen lisäksi pistemäistä jätevesikuormitusta Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolta. Vuosina 2015–2018 Karkkilan puhdistamon osuus Hiidenveden alueen pistemäisestä jätevesikuormituksesta oli 77–82 %. Puhdistamo toimi hyvin, typpikuormitus kasvoi hieman vuosista 2011–2014, fosforin osalta taas kuormituksen määrä vaihteli vuosien 2011–2014 tasolla. Karkkilan puhdistamon käsittelytulokset vuonna 2018 saavuttivat Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksessä laskentajaksoille vahvistetut raja-arvot sekä Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vähimmäisvaatimukset.

Kuukausikeskiarvomenetelmällä arvioituna Vihtijoki- ja Vanjoki toivat Hiidenveteen jaksolla 2015–2018 keskimäärin 368 t typpeä vuodessa ja 21,5 t fosforia vuodessa. Kuormitus oli fosforin osalta suurinta vuonna 2017 ja typen osalta vuonna 2015. VEMALA-mallilla tarkasteltuna (keskimäärin vuosina 2009-2018) fosfori- ja typpikuormitus olisi ollut Vihti- ja Vanjoella suurinta vuonna 2017 ja Väänteenjoella vuonna 2018. VEMALA-mallin perusteella Vihti- ja Vanjoesta Hiidenveteen kulkeutuvasta kuormituksesta suurin osa fosforista tulee pelloilta (64–68 %) ja typestä metsien luonnonhuuhtoumana (38–40 %). Pistekuormituksen osuus Vanjoesta tulevasta kokonaiskuormituksesta on fosforin osalta 1,1 % ja typen osalta 10 %. Väänteenjokea pitkin Lohjanjärveen päätyvästä kuormituksesta pistekuormituksen osuus on fosforin osalta 1,3 % ja typen osalta 7 %.

Veden laatu

Vuosien 2015–2018 maksimiarvot kiintoaine- ja sameuspitoisuuksissa mitattiin Vanjoen alaosilla, mutta Vihtijoen Hiidenveteen tuoma vesi on keskimäärin kuitenkin Vanjokea sameampaa ja kiintoainepitoisuudet ovat suuremmat. Myös fosfori- ja typpiravinteiden pitoisuudet ovat Vihtijoessa suuremmat kuin Saavajoessa tai Vanjoessa. Jokien kokonaisfosfori- tai kokonaistyppipitoisuuksissa ei ole 2000-luvulla havaittavissa selkeää suuntaa. Sen sijaan Vanjoen ammoniumtyppipitoisuuksissa näkyy selvästi pitoisuuksien laskeminen seurauksena Karkkilan puhdistamon vuosina 2002–2003 tapahtuneista tehostamistoimista.

Jokivesien pH ja sähkönjohtavuus ovat nekin suurimmat ravinteikkaammassa Vihtijoessa. Pienimmät lukemat löytyvät Saavajoesta ja Vanjoen yläosasta, joissa puolestaan veden humuksen määrää kuvaava kemiallinen hapenkulutus on suurta. Jokivesien kemiallinen hapenkulutus on pysynyt samalla tasolla kuin vuosina 2011–2014, mutta taso näyttäisi olevan hieman suurempi kuin 2000-luvun alkupuolelle. Vanjoen osalta veden väri on hieman kasvanut vuosista 2000-luvulla.

Vuosien 2015–2018 mittaustuloksissa jokien bakteerilukumäärät mitattua yksikköä kohden ovat Vanjoen ylintä havaintopaikkaa ja Saavajokea lukuun ottamatta olleet suurimmillaan satoja tai jopa yli tuhat. Ajoittaiset suuret bakteerimäärät johtuvat osin Karkkilan puhdistamon toiminnasta, mutta myös pelloilta huuhtoutuu runsaiden sateiden aikana bakteereja vesistöön. Pitkän aikavälin tilanne on kuitenkin parantunut 2000-luvun alun jälkeen erityisesti Vanjoessa seurauksena Karkkilan puhdistamon toiminnan tehostamisesta.

6.3 Hiidenvesi

Kuormitus

Pistemäistä jätevesikuormitusta suoraan Hiidenveteen 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).

Tarkasteluvuosina 2015–2018 Vihdin kirkonkylän puhdistamon osuus Hiidenveden alueen pistemäisestä jätevesikuormituksesta oli 17–23 %. Puhdistamo toimi hyvin, ja kuormitus vaihteli vuosien välillä. Vuonna 2018 Vihdin

kirkonkylän 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 on vuosina 2015 ja 2018 ollut noin 0,3–0,4 %. Vuosien 2016 ja 2017 osalta ei ole ollut tietoja saatavilla. Myös tällä puhdistamolla saavutettiin vuonna 2018 ympäristölupapäätöksen ja Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimustaso.

Kuormitusmalli VEMALAn vuosia 2008–2017 koskevien laskelmien mukaan suurin fosfori- ja typpikuormitus kohdistuu Hiidenveden Kiihkelyksenselälle, pienin Retlahdelle. Kiihkelyksenselälle kuormitusta tulee sekä Vanjoen kautta että myös Hiidenveden itäpuolen altaiden kautta (Ranta ym. 2018). Suurin osa Hiidenveteen päätyvästä ravinnekuormituksesta tulee hajakuormituksena järven omalta valuma-alueelta sekä yläpuolisilta vesistöiltä, mm. Vihti- ja Vanjoelta, joissa suurin osa fosforikuormituksesta on peräisin pelloilta ja typpikuormituksesta metsien luonnonhuuhtoumasta, joskin peltojen osuus typpikuormasta on lähes 1/3.

Kun verrataan VEMALA-mallin laskemia kuormituksia vuosina 2000–2013 ja 2008–2017 vaikuttaa siltä, että Hiidenveden altaiden fosforikuormitus olisi pääosin laskenut paitsi Isontalonselän ja Sirkkoonselän osalta. Typpikuormitus olisi sen sijaan selvästi vähentynyt. Jokivesien tuomat ravinnekuormat näyttäisivät kasvaneen. Puhdistamoiden ravinnekuormitus kattaa vain pienen osan kokonaiskuormituksesta. Kahden vertailujakson välillä puhdistamoiden tuottama ravinnekuormitus on vähentynyt, erityisesti fosforin osalta vähenemä on ollut kummankin puhdistamon osalta merkittävä, noin 60 %.

Veden laatu

Hiidenveden selkäalueiden syvimmillä pohjilla on koko 2000-luvun aikana mitattu heikkoja happipitoisuuksia mm. Kiihkelyksenselällä, Mustionselällä ja Kirkkojärvellä. Kiihkelyksenselällä tilanne näytti hiljalleen parantuneen vuodesta 2006 alkaen, mutta vuonna 2018 happitilanne heikentyi syksyyn päin mentäessä. Kiihkelyksenselän syvänteen heikentynyt happitilanne on todennäköisesti seurausta vuodenvaihteen 2017–2018 runsaista sateista ja lämpimästä kesästä 2018. Vuosina 2015–2018 Kirkkojärvellä happitilanne on etenkin talviaikaan ollut heikko tai välttävä. Yhdyksennokan ja Nummelanselän syvänteillä happipitoisuus on pysynyt heikoimmillaankin pääosin tyydyttävänä. Sirkkoonselän syvänteellä on vuosina 2015–2018 ollut etenkin talvisin heikkoja happitilanteita ja Isotalonselällä lopputalvella ja -kesällä happitilanne on ollut välttävä tai heikko kesästä 2016 alkaen.

Koko Hiidenvesi on fosfori- ja typpipitoisuuksien perusteella selvästi rehevä. Varsinaista muutossuuntaa pintaveden pitoisuuksissa ei ole havaittavissa 2000-luvulla. Tilanne on edelleen heikoin Kirkkojärvellä ja Mustionselällä, joissa pitoisuudet ovat suurimmat, mutta myös hajonta on suurta. Vuonna 2018 Kirkkojärvellä a-klorofyllipitoisuus ja fosforipitoisuudet olivat korkeampia kuin muina tarkasteluvuosina 2015–2018, mihin on voinut vaikuttaa runsaiden sateiden myötä Vihtijoen suurentunut ravinnekuormitus ja lämmin kesä 2018. Syvänteiden pohjalla ammoniumtyppipitoisuudet ovat 2000-luvun mittauksissa olleet ajoittain koholla Kiihkelyksenselällä ja erityisesti Kirkkojärvellä. Kiihkelyksenselällä suuret pitoisuudet todettiin heinäkuussa 2018 ja sitä ennen vuoden 2012 maaliskuussa. Kirkkojärvellä suuria pohjan läheisiä ammoniumtyppipitoisuuksia on mitattu talvisin vuodesta 2006 alkaen, viimeksi maaliskuussa 2018, mitkä viitannevat osin Vihdin kirkonkylän puhdistamon toimintaan.

Kemiallisen hapenkulutuksen ja veden värin lukemat kertovat voimakkaasta humusvaikutuksesta Hiidenvedessä, värilukuun voi vaikuttaa myös veden sameus. Hiidenvesi on erittäin savisamea järvi, pintaveden sameuden keskiarvoksi vuosina 2015–2018 todettiin 15 FNU. Sameus asettaa omat reunaehtonsa Hiidenveden muulle veden laadulle ja eliöstölle. Vesi on sameinta järven itäpuolen alueilla, jossa Vihtijoen vaikutus tuntuu eniten.

Myös keskimääräinen pH on Hiidenveden selkäalueilla korkea. Heikon happipitoisuuden ohella korkeaksi nouseva pH (esimerkiksi leväkukintojen myötä) voi aiheuttaa myös sisäistä kuormitusta. Tämä on todettu esimerkiksi Hiidenveden Kirkkojärvellä. Eri selkäalueiden keskimääräinen pintaveden sähkönjohtavuus poikkeaa selvästi toisistaan. Kirkkojärvellä ja Mustionselällä taso on muuta järveä korkeampi. Suurin vaikuttaja on Vihtijoki, mutta osaltaan Hiidenveden itäisten altaiden sähkönjohtavuutta voi nostaa myös Vihdin kirkonkylän jätevesipuhdistamon kuormitus.

Hiidenveden havaintopaikoilla on 2000-luvulla todettu useaan otteeseen yli 100 pmy / 100 ml olevia ulosteperäisten kolibakteerien määriä. Kolibakteereihin kuuluvalle *E. coli* -bakteerille määritelty uimavesiraja-arvo on ylittynyt vain kerran vuodesta 2008 alkaen Kiihkelyksenselän havaintopaikalla 9, viimeksi maaliskuussa 2018. Tähän on todennäköisesti vaikuttanut Vanjoen kautta tullut bakteerikuormitus.

6.4 Biologiset muuttujat

Kasviplankton

1960-luvulta jatkuneiden kasviplanktontutkimusten perusteella näyttää siltä, että Hiidenveden planktonlevästö alkoi selvästi ilmentää rehevyyttä viimeistään 1990-luvun alussa, sinilevien osuus lajistosta kasvoi todennäköisesti merkittävästi jo 1980-luvun aikana, mahdollisesti jo 1960-luvulla. Hiidenvedelle on ollut tyypillistä suhteellisen voimakas planktonlevästön biomassan vaihtelu tutkimusvuosien välillä, usein tähän ilmiöön on vaikuttanut juuri sinilevä.

Uusimpien, vuoden 2018 tutkimustulosten perusteella kasviplanktonlajisto ja biomassa ilmensivät tutkitulla kolmella havaintoasemalla (Kirkkojärvi, Nummelanselkä, Kiihkelyksenselkä) selvää rehevyyttä. Biomassa oli Nummelanselällä ja Kiihkelyksenselällä suurimmillaan. Kirkkojärvellä suurin biomassa havaittiin heinä- ja elokuun näytteenottokerroilla.

Hiidenveden Kiihkelyksenselän syvänteellä valtaosa biomassasta oli sinileviä elo- ja syyskuussa 2018, kun kesä- ja heinäkuussa valtaosa oli nieluleviä. Nummelanselällä sinilevien määrä pysyi yhtä suurena heinäkuulta syyskuulle. Heinäkuussa biomassa oli hyvin suuri, mutta vallitseva leväryhmä oli piilevät. Elo- ja syyskuussa biomassa koostui pääosin sinilevistä. Kirkkojärvellä lajisto oli monipuolisempi kuin Hiidenveden muilla asemilla. Piilevät olivat vallitseva leväryhmä erityisesti heinä- ja elokuussa. Myös sinilevien biomassa oli suuri heinä- ja elokuussa, mutta ne vähentyivät selvästi syyskuussa.

Vesikasvillisuus

Hiidenvedellä ei ole tehty kasvillisuustutkimusta vuosien 2015–2018 aikana. Vuonna 2008 tehtiin linja-analyysiin perustuva kasvillisuustutkimus ja tutkimus toistettiin vuosina 2013 ja 2014, joista raportti valmistui vuonna 2015. Tuloksia on käsitelty tarkemmin edellisessä laajan vuoden yhteistarkkailuraportissa (Ranta ym. 2015). Vertailtaessa samalla menetelmällä tehtyjen vuosien 2008 ja 2013–2014 tutkimuksia todettiin Hiidenveden suhteellisissa kasvillisuusindekseissä muutoksia, jotka kertovat järvellä tapahtuneen rehevöitymiskehityksen taittumisesta. Runsasravinteisuutta, keski–runsasravinteisuutta ja keskiravinteisuutta ilmentävät lajit olivat vertailuvälillä vähentyneet.

Pohjaeläimistö

Yhteistarkkailun pohjaeläinaineistosta määritettiin yhteensä 16 500 makroskooppista pohjaeläinyksilöä. Hieman vajaa puolet (8605 yksilöä) olivat jokialueilta (Vanjoki ja Vihtijoki) ja loput (7895 yksilöä) Hiidenveden järvialueilta, josta suurin osa kivikkorannoilta. Pohjaeläinaineistosta määritettiin 150 lajia tai karkeampaa taksonomista määritystarkkuuden määräämää eläinryhmää eli taksonia. Pohjaeläimistö oli hyvin monimuotoista sisältäen Uusmaalaisittain melko harvinaisia ja mm. EU-direktiivillä rauhoitettuja taksoneita. Merkillepantavaa on erityisesti Vanjoen ja Vihtijoen koskien sekä Hiidenveden Kiihkelyksenselän kivikkorannan pohjaeläimistön monipuolisuus.

Vanjoen pohjaeläintarkkailussa johtopäätökset ovat hyvin samankaltaisia kuin edellisen vuoden 2014 tutkimuksessa (Ranta 2015 ym.). Vanjoen yläosassa vähiten kuormitetussa ja vertailukoskena toimivassa Pitkälänkoskessa (Van 1) pohjaeläimistö ilmentää parhainta pohjan tilaa. Karkkilan puhdistamon purkuvesien alapuolella (Van 2 ja Van 3) koskien pohjan tila oli vain hieman tätä heikompi. Vanjoen alimmalla koskella, Kittiskoskella (Van 4) pohjan tila oli ylempiä koskialueita selvemmin kuormittuneempi. Kuormituksen kasvu Vanjoen Kittiskoskella johtuu hajakuormituksen lisääntymisestä varsinkin Vanjärven jälkeisellä pitkällä jokijaksolla.

Vihtijoen koskien tila Vierelässä (Vih 1) ja Saukoinkoskella (Vih 2) olivat hyvin samanlaisia kuin Vanjoen yläosan kaikissa koskissa. Pohjaeläimistön kuormittuneisuus näyttäisi Vihtijoella olevan rehevästä vedestä huolimatta lajiston ja niistä laskettujen indeksien perusteella selvästi pienempi kuin Vanjoen alaosassa Kittiskoskella, mikä on yllättävää. Olot ovat kuitenkin Vihtijoen koskien pohjalla monimuotoisempia tarjoten enemmän pienhabitaatteja pohjaeläimistölle kuin Kittiskoskessa. Vihtijoen koskista ylempänä sijaitsevan Vierelän kosken tila on arvion mukaan hyvä ja alimpana sijaitsevan Saukoinkosken tila erinomainen. Vihtijoki laskee Vihdin Kirkonkylän edustalla Hiidenveden Kirkkojärveen. Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vaikutus Kirkkojärvellä peittyy Vihtijoelta Kirkkojärveen kohdistuvaan suureen ravinne- ja kiintoainekuormitukseen.

Kiihkelyksenselällä ekologinen luokka on kivikkorannoille tyypillisten taksonien (TT) perusteella tyydyttävä ja PMA-indeksin perusteella hyvä. Ero Kirkkojärven rannan ekologiseen tilaan on molemmissa indekseissä yhden luokka-asteen verran. Arvion mukaan PMA-indeksi vastaa paremmin ekologista tilaa, joka Kirkkojärvellä on tyydyttävä ja Kiihkelyksenselällä hyvä. Kiihkelyksenselän 28 m syvänteestä ja 15 metrin syvyydeltä laskettu vastaava luokitteluindeksi PICM antoi ekologiseksi luokitustulokseksi välttävän (28 m) ja erinomaisen (15 m). Pohjaeläinaineiston mukaan Kiihkelyksenselän alueen ekologinen tila on rannasta syvänteeseen asti tyydyttävän ja hyvän rajoilla ja Kirkkojärven tila välttävä.

Kalasto

Vihtijoen ja Saavajoen alueella ei ole kalataloudellista velvoitetarkkailua, koska niiden alueella ei ole merkittävää pistekuormitusta. Sen sijaan Vanjoessa toteutetaan kalataloustiedustelusta ja sähkökoekalastuksesta koostuvaa kalataloudellista tarkkailua kolmen vuoden välein liittyen Karkkilan yhdyskuntapuhdistamon ympäristölupaan.

Vanjoen koskikalastusalue Karkkilassa on suosittu virkistyskalastuskohde Uudellamaalla. Saalis kaksinkertaistui vuodesta 2013, vaikka pyyntipäivien määrä lisääntyi vain viidenneksellä. Myös saaliin määrä suhteessa pyyntiponnistukseen on ollut hienoisessa laskussa 2000-luvulla.

Vuoden 2016 sähkökoekalastussaalis koostui yhdestätoista kalalajista, joista kivisimppu oli vuoden 2013 koekalastusten mukaisesti yleisin. Taimenia Vanjoelta on saatu säännöllisesti vain Pitkälänkoskelta. Vuoden 2016 sähkökoekalastuksissa taimenia saatiin Pitkälänkoskelta 10 kpl ja Vanhainkodin alueelta yksi. Pitkälänkoskelta saatiin yksi harjus, puhdistamon koealalta saatiin kaksi harjusta useamman vuoden tauon jälkeen. Pitkälänkoski on ollut jo pitkään kalastoltaan monipuolisin. Kaiken kaikkiaan Vanjoen taimentiheydet ovat sähkökoekalastuksen perusteella kuitenkin pieniä. Karkkilan jätevedenpuhdistamon jäteveden suoraa vaikutusta kalastoon ei ollut vuoden 2016 tulosten perusteella nähtävissä.

Hiidenvesi on myös kalaston perusteella rehevä. Kokonaisyksikkösaaliit ovat suuria ja lajisto on särkikalavaltainen. Erot veden laadussa eri järvialtaiden välillä näkyvät myös kalastossa. Veden laadultaan parasta Hiidenvettä edustavan Kiihkelyksenselän yksikkösaaliit ovat pienempiä kuin erittäin rehevän Mustionselän. Kuha on järven merkittävin petokala.

Kesän 2016 koekalastusten perusteella mukaan Kiihkelyksenselän tila oli kalaston perusteella arvioituna hyvä, ja Mustionselän tilaluokka oli kalaston perusteella arvioituna välttävä. Kiihkelyksenselällä kokonaisyksikkösaaliit ovat pysyneet samana kuin aiemmissa koekalastuksissa vuosina 2007–2013. Kalalajien rakenteissa oli tapahtunut muutoksia, kun pasuri, ahven ja kuore ovat lisääntyneet ja särki vähentynyt. Kiihkelyksenselän kalasto on vuoteen 2013 verrattuna muuttunut lukumääräsaaliin osalta ahvenkalavaltaisemmaksi. Mustionselän kokonaisyksikkösaaliit alenivat selvästi vuodesta 2013 ja kalalajien väliset runsaussuhteet olivat muuttuneet vuoden 2013 koekalastuksiin verrattuna: Lukumääräisesti runsaimmat lajit vuonna 2016 olivat pasuri ja ahven ja painosaaliiltaan tärkeimmät lajit olivat sulkava ja pasuri. Tulosten johdosta särkikalojen osuus Mustionselän painosaaliissa on kasvanut viime vuosina. Hiidenveden ekologinen tila oli kalaston perusteella tyydyttävä vuonna 2016.

Kaikuluotausten ja troolausten perusteella kuore on ollut pitkään runsain laji järven syvillä alueilla ja kuha runsain petokala. Särkikaloilla ei ole merkitystä ulappa-alueiden ravintoverkossa, mutta niitä esiintyy kohtalaisesti Kiihkelyksenselän myös matalilla alueilla. Järven matalilla alueilla esiintyy useita kalalajeja eikä varsinaista valtalajia ole ollut havaittavissa. Myös kuhaa esiintyi runsaasti matalilla alueilla.

Hiidenveden Kirkkojärvellä ja Mustionselällä on tehty kalastustiedustelua 1980-luvulta lähtien Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon ympäristövelvoitteena. Uusimman tiedustelun perusteella alueen kokonaissaalis vuonna 2016 oli 9 050 kg. Saaliin määrä oli noin yli kaksinkertainen vuoteen 2013 verrattuna. Alueella kalastaneiden määrä oli pysynyt lähes samana, mutta kalastusaktiivisuus ruokakunnittain ja pyyntiponnistuksen määrä olivat kasvaneet edelliskertaan verrattuna. Ruokakuntakohtainen keskisaalis oli myös kasvanut kaksinkertaiseksi edellisiin tutkimuskertoihin verrattuna.

Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon vaikutus tutkimusalueen kalastoon tai kalastukseen todettiin pieneksi. Osaltaan kuormitus kuitenkin lisää rehevyyttä muutoinkin runsaan hajakuormituksen kohteena olevalla vesistön osalla. Rehevöityminen suosii särkikaloja, joiden osuus kalastosta on suuri.

7 Yhteistarkkailun jatkaminen

Vuosi 2019 on Hiidenveden yhteistarkkailussa suppean ohjelman vuosi. Tarkkailututkimusta toteutetaan voimassa olevan ohjelman mukaisesti.

Hiidenveden yhteistarkkailun tarkkailuohjelmaa ollaan päivittämässä ja uuden ohjelman mukainen tarkkailu on suunniteltu aloitettavan vuodesta 2021 alkaen. Yhteistarkkailun tilanteet ja päivitystarpeet käydään läpi vuosittaisessa yhteistarkkailukokouksessa.

Hiidenveden ohjelmassa olisi päivitystarpeita ympäristöhallinnon ohjeita ja alueiden vertailtavuuden näkökulmasta huomioiden mm. pohjaeläinten osalta:

- Jokipaikkojen potkuhaavinäytteitä otetaan 4 näytettä/paikka (ennen 5 näytettä)
- Hiidenveden syvännealueiden Ekman-näytteistä otettava 6 rinnakkaista näytettä /paikka (ennen 5)
- Hiidenveden rantojen potkuhaavipaikoista otettava 6 rinnakkaista näytettä/paikka (ennen 5)
- Vaihdetaan Kirkkojärven syvännepaikan näytteenotto Nummelanselälle (4 m syvyys)

Lähdeluettelo

Asp, T. ja Valtonen, M. 2017: Hiidenveden Kirkkojärven ja Mustionselän kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2016. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 655/2017. 27 s.

Asp, T. ja Valtonen, M. 2019: Vihdin kirkonkylän puhdistamolla käsiteltyjen jätevesien ammoniumtyppikuormituksen vesistövaikutukset talvikaudella. Raportti 755/2019.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, SM., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K. Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 − päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Helsinki.

Edberg, S. C., Rice, E. W., Karlin, R. J. & Allen, M. J. 2000: Esherichia coli: the best biological drinking water indicator for public healt protection. J. Appl. Microbiol. 88: 106-116.

Eloranta, P., Alajärvi, E., Horppila, J., Liljendahl-Nurminen, A., Malinen, T., Kwandrans, J., Nurminen, L., Uusitalo, L., Tallberg, P: & Väisänen, A. 2001: Lake Hiidenvesi research project. Department of Limnology and Environmental Protection, University of Helsinki. Final report 1997–2000. 65 s.

Eloranta, P. ja Kwandrans, 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.

Haimi, H. 2019: Karkkilan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailu, vuosiyhteenveto 2018. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. Moniste 8 sivua + 7 liitettä.

Hokajärvi, A-M., Pitkänen, T., Torvinen, E. ja Miettinen, I. T. 2008: Suolistoperäisten taudinaiheuttajien esiintyminen luonnonvesissä – Kirjallisuuskatsaus terveysriskeistä ja niiden suuruuteen vaikuttavista tekijöistä. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B1/2008.

Huttunen, M., Huttunen, I., Korppoo, M., Vento, T., Rousi, T. ja Vehviläinen, B. 2019: SYKE-WSFS-VEMALA, Koko Suomen kattava kuormituslaskenta. PowerPoint-esitys helmikuu 2019. 104 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmatieteen laitos 2019: Sadanta- ja lämpötilatietoja Vihdin Hiiskulan ja Maasojan mittausasemilta.

Jyväsjärvi, J. & Hämäläinen, H. 2011: Syvännepohjaeläinyhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa – luokittelumenetelmien parantaminen ja vertailuolojen tarkentaminen. Raportti. Jyväskylän yliopisto.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori, K-M. 2018: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Versio 19.11.2018, 42 s. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet.

Kauppinen, E. 2019: Lohjanjärven syvänteiden hapetus. Hapetinlaitteiden toiminta vuonna 2018. Vesi-Eko Oy. Moniste. 4 s.

Keskitalo, J. 2017: Kasviplanktonlajisto ja -biomassa Uudenmaan seurantajärvillä vuosina 2014–2015. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 207/2017. 64 s.

Liljendahl, A. & Kirkkala, T. 2018: Hiidenveden sekä kolmen muun Länsi-Uudenmaan järven sulkasääskiraportti 2018. Raportti 11.12.2018. Vahanen Environment Oy 2018. 13.s. Julkaisematon raportti.

Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Malinen, T., Vinni, M., Alajärvi, E. ja Valtonen, S. 2003: The supremacy of invertebrate predators over fish – factors behinda the unconventional seasonal dynamics of cladocerans in Lake Hiidenvesi. Arch Hydrobiol. 158: 75-96.

Loikkanen, H. & Ranta, E. 2016: Vihdin Koivissillan kaatopaikan vesien tarkkailu, yhteenveto vuosilta 2007–2014 (käsikirjoitus).

Luoto, T. & Rantala, M. 2017: Paleolimnologinen tutkimus Hiidenveden Kiihkelyksenselän ekologisesta ja limnologisesta kehityksestä. Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteen laitos, Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos. Raportti 16 s.

Malinen, T., Vinni, M., Tuomaala, A. ja Antti-Poika, P. 2008: Kalojen ja sulkasääskien toukkien runsaus Hiidenvedellä vuonna 2007. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, akvaattiset tieteet. 18 s.

Malinen, T. Antti-Poika, P. ja Vinni, M. 2015a: Sulkasääsken ja jäännemassiaisen runsaus Hiidenvedellä kesällä 2014. Tutkimusraportti 25.2.2015. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos/akvaattiset tieteet. Moniste, 12 s.

Malinen, T. ja Vinni, M. 2015b: Sulkasääsken, jäännemassiaisen ja valkokatkan runsaus sekä sinileväbiomassa Hiidenveden Kiihkelyksenselällä. Tutkimusraportti 6.11.2015. Helsingin yliopistoympäristötieteiden laitos/akvaattiset tieteet.

Malinen, T. & Vinni, M. 2016: Hiidenveden ulapan kalasto elokuussa 2016 kaikuluotauksen ja koetroolauksen perusteella. Helsingin yliopisto. 11 s. Julkaisematon raportti.

Malinen, T. & Vinni, M. 2017: Sulkasääsken toukkien, jäännemassiaisen ja valkokatkan runsaus Hiidenvedellä vuosina 2016 ja 2017. Tutkimusraportti 20.12.2017. Helsingin yliopisto. 19 s. Julkaisematon raportti.

Meissner, K. 2012: Pohjaeläinten määrityskirjallisuutta. SYKE/VK/VSI 25.4.2012. http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B4D166616-87C2-49E2-9BA7-4768E962CADD%7D/29717

Mettinen, A. 2019: Pohjaeläimistön seuranta Uudenmaan järvillä ja joilla 2016–2018. Uudenmaan ELY-keskus, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. LUVY, raportti 783/2019, 19 s + liitteet 3 kpl.

Niemistö, J. 2008: Sediment resuspension as a water quality regulator in lakes. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki. ISBN 978-952-92-4435-5, ISBN 978-952-10-4948-4 (PDF).

Novac & Bode 1992: Percent model affinity: A new measure of macroinvertebrate community composition: Journal of the North American Benthological Society [J. N. AM. BENTHOL. SOC.], vol. 11, no. 1, pp. 80-85, 1992.

Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. & Poikonen, K. 1998: Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset – Vuosiraportti 1997. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 123. 96 s.

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 1999: Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. – Vuosiraportti 1998. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 158. 100
s.

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2000: Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. – Vuosiraportti 1999. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 195. 116 s.

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2001: Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. – Vuosiraportti 2000. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 227. 136 s.

Paasivirta, L. 2000: Propsilocerus species in Finland, with a chironomid index for lake sediments. In: Late 20 the Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae, pp. 599-603. Edited by Odwin Hoffrichter. Shaker Verlag, Aachen 2000.

Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (toim.) 2002: Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset. – Vuosiraportti 2001. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 262. 136.

Palomäki, A. 2007: Hiidenveden kasviplankton vuonna 2006. Jyväskylän yliopisto Ambiotica, moniste 3 s. + liitteet.

Palomäki, A. 2011: Hiidenveden kasviplankton vuonna 2010. Jyväskylän yliopisto Ambiotica, moniste 3 s. + liitteet.

Palomäki, A. 2014: Hiidenveden kasviplanktonanalyysit vuonna 2013. Jyväskylän yliopisto Ambiotica, moniste 3 s. + liitteet.

Palomäki, A. 2015: Hiidenveden kasviplanktonanalyysit vuonna 2014. Nablabs Oy. Moniste 17 s.

Palomäki, A. 2016: Hiidenveden kasviplanktonanalyysit vuonna 2015. Nablas Oy. Moniste 6 s.

Palomäki, A. 2019: Hiidenveden kasviplanktontarkkailu 2018. Eurofins Ahma Oy. Moniste 4 s.

Ranta, E., Mettinen, A., Valtonen, M., Suonpää, A., Ikonen, E. ja Peuraniemi, M. 2015: Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2011–2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 261/2015. 99 s.

Ranta, E., Suonpää, A. & Helttunen, S. 2014: Vihdin jätevesihuollon vaihtoehtojen YVA – Vesistövaikutukset Karjaanjoen vesistössä. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 462/2014. 61 s.

Ranta, E., Valtonen, M. & Ikonen, E. 2016: Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2015. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 274/2017. 50 s.

Ranta, E., Valtonen, M. & Ikonen, E. 2017: Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2015. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 265/2016. 55 s.

Ranta, E., Valtonen, M. & Vähä, J.-P. 2018: Hiidenveden alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2017. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 284/2018. 45 s.

Sairanen, S. 2010: Hiidenveden verkkokoekalastukset vuonna 2010. Moniste. RKTL, Evon kalantutkimusasema. 12 s.

Sairanen, S. 2013: Hiidenveden verkkokoekalastukset vuonna 2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Sairanen, S. 2016: Hiidenveden verkkokoekalastukset vuonna 2016. Luonnonvarakeskus. 20 s. Julkaisematon raportti.

Taskinen, A. 2014: Hiidenveden fosfori- ja typpitase jaksolla 2000 – 2013. Suomen ympäristökeskus. Ainetaselaskelma Vihdin veden YVA-selvitystä varten.

Valjus, J. 2018: Vanjoen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2016–2017. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 732/2018. 17 s.

Vesala, S. & Sairanen, S. 2008: Hiidenveden verkkokoekalastukset vuonna 2007. Moniste. RKTL, Evon kalantutkimusasema. 11 s.

Vinni, M. Lappalainen, J. Malinen, T. ja Peltonen, H. 2004: Seasonal bottlenecks in diet shifts and growth of smelt in a large eutrophic lake. J. Fish Biol. 64: 567-579.

Virri, K. 1971: Arkeologisia karttoja 25: Lohja-Vihti. Annales Agriculturae Fenniae, vol. 10, suppl.1. 44 s.+ liitteet.

Vuorinen, E. 2010: Kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma Vihdin Vanjokilaaksossa ja Sulkavanojan alueella. Uudenmaan ELY-keskuksen julkaisuja 13/2010. 62 s.

Weckström, J., Väliranta, 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).

Liiteluettelo

Liite 1.1. Hiidenveden kunnostus -hankkeen kosteikot
Liite 1.2. Haja-asutuksen jätevesineuvonta-alueet Hiidenveden valuma-alueella vuosina 2009–2018

Liite 2.1. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988- 2018 (Marja Valtonen)
Liite 2.2. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1988-2018 (Marja Valtonen)

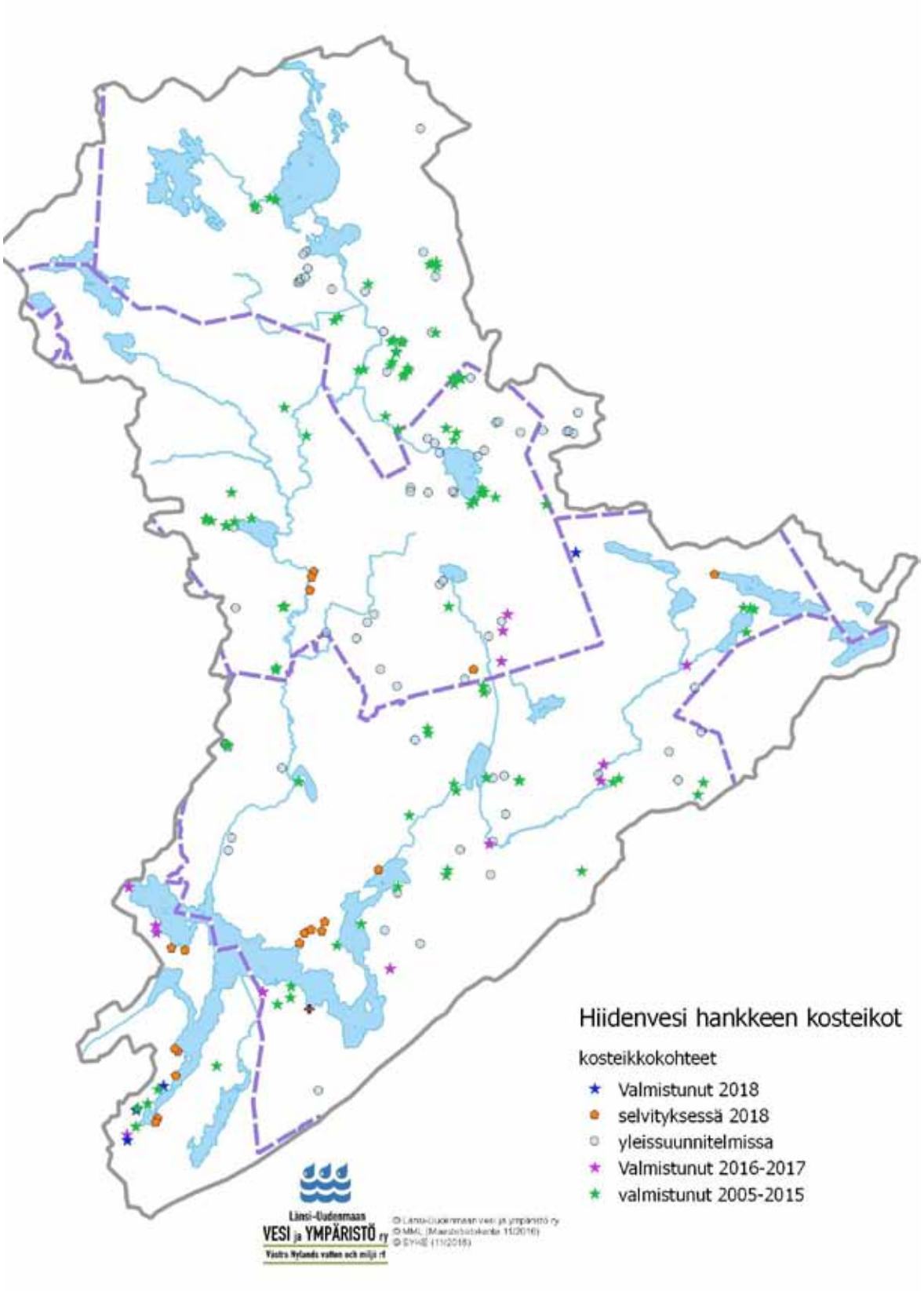
Liite 3.1. Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2018
Liite 3.2. Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

Liite 4.1. Arja Palomäki: Hiidenveden kasviplanktontutkimus vuodelta 2018
Liite 4.2. Arja Palomäki: Kasviplanktontutkimuksen lajisto ja yksilömäärät 2018

Liite 5.1. Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläimet ja yksilömäärät 2018
Liite 5.2. Pohjanlaatu pohjaeläinten havaintopaikoilla
Liite 5.3. Järvinäytteiden pohjaeläinbiomassat

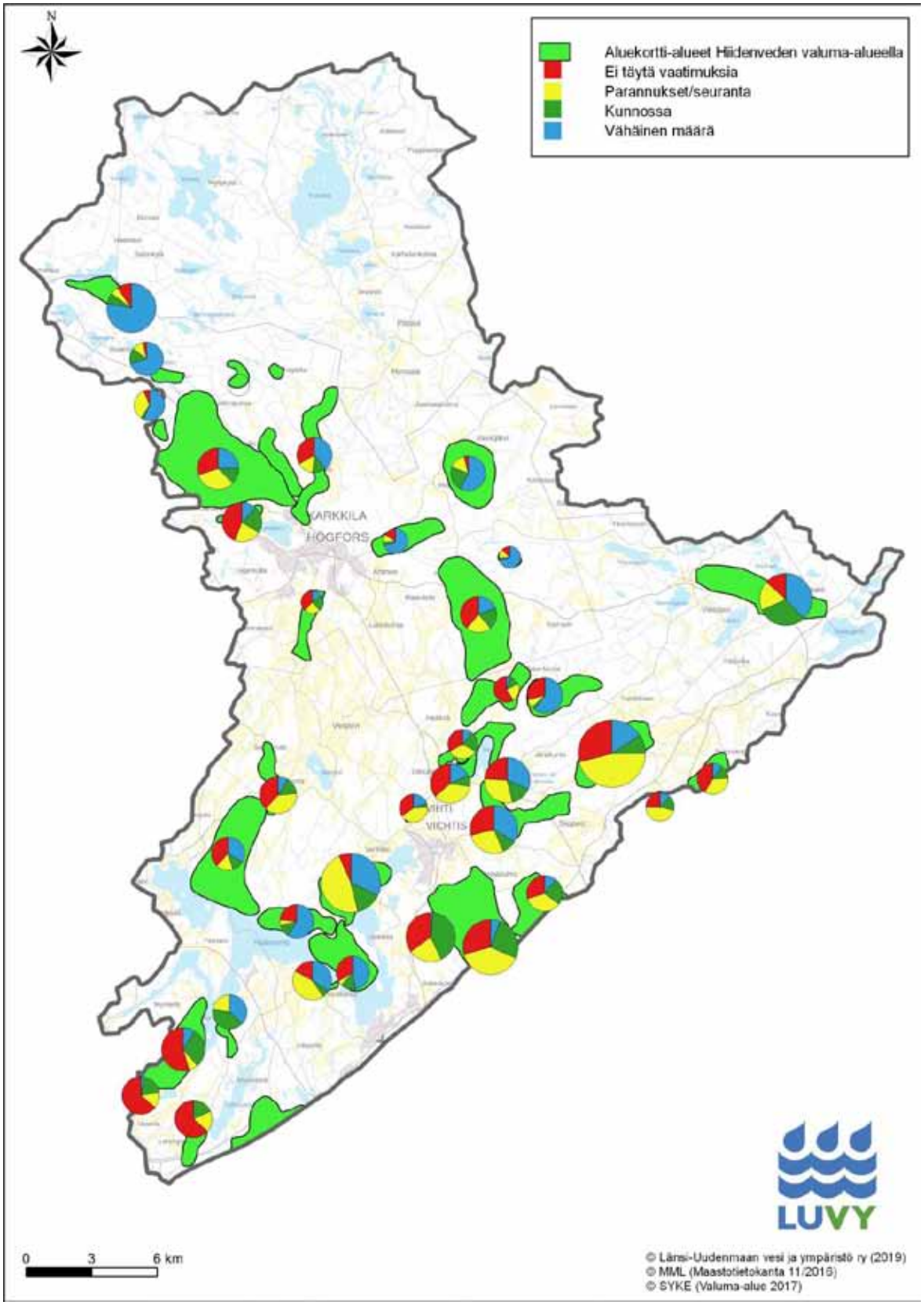
Liite 1.1.

Hiidenveden kunnostus -hankkeen kosteikot



Liite 1.2.

Haja-asutuksen jätevesineuvonta-alueet Hiidenveden valuma-alueella vuosina 2009–2018



HIIDENVEDEN ALUEELLE PISTEMÄISESTI JOHDETTU KUORMITUS v. 1988 - 2018

JÄTEVESIMÄÄRÄN VUOSIKESKIARVO m^3/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	2016	2017	2018	osuus %	
Karkkila	4472	3124	3349	3288	3480	2900	3872	4682	2513	2415	3235	2586	3060	2630	2297	1617	2577	2554	2256	2511	2860	1870	2440	2520	2840	2270	2175	2624	2616	2446	2904	82,39	
Vihti kk	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	686	751	610	17,31	
Hopeaniemi	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			10,5	0,298	
Hiidenpirtti	5	9	8	8	7	12	11	9	9	8	6	6	6,1	6,2	5,05	8,3	7	5,3	5,3	3,5	3,8												
Vuorela	40	38	16	17																													
Rastex	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	3302	3197	3525	100,00	

BHK7-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	2016	2017	2018	osuus %	AVL* 2018
Karkkila	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	2,6	3,0	5,3	52,64	76
Vihti kk	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	4,3	2,6	4,7	46,68	67
Hopeaniemi	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			0,069	0,69	1
Hiidenpirtti	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												
Vuorela	0,3	0,3	0,1	0,2																													
Rastex	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	6,90	5,60	10,07	100,00	144

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	2016	2017	2018	osuus %	AVL* 2018
Karkkila	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	0,17	0,20	0,23	73,11	105
Viiti kk	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,23	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	0,11	0,050	0,079	25,11	36
Hopeaniemi	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	0,005	0,008	0,008	0,005	0,007	0,0055	0,0013	0,00043	0,00040	0,013			0,0056	1,78	3
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	0,013											
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	0,28	0,25	0,31	100,00	143

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	2016	2017	2018	osuus %	AVL* 2018
Karkkila	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	54	52	61	73,94	4357
Viiti kk	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	30	23	21	25,45	1500
Hopeaniemi	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			0,50	0,61	36
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	84,0	75,0	82,5	100,00	5893

*Asiakasvastineluku (AVL) kuvaa kuinka monen henkilön käsittelemättömän jäteveden kuormituksesta on kyse. Yhden henkilön käsittelemättömien jätevesien orgaanisen aineen määrä mitattuna 7 vuorokauden biologisena hapenkulutuksena on 70 g vuorokaudessa (VNA 888/2006), fosforimäärä 2,2 g (VNA 157/2017) ja typen määrä 14 g (VNA 157/2017) vuorokaudessa.

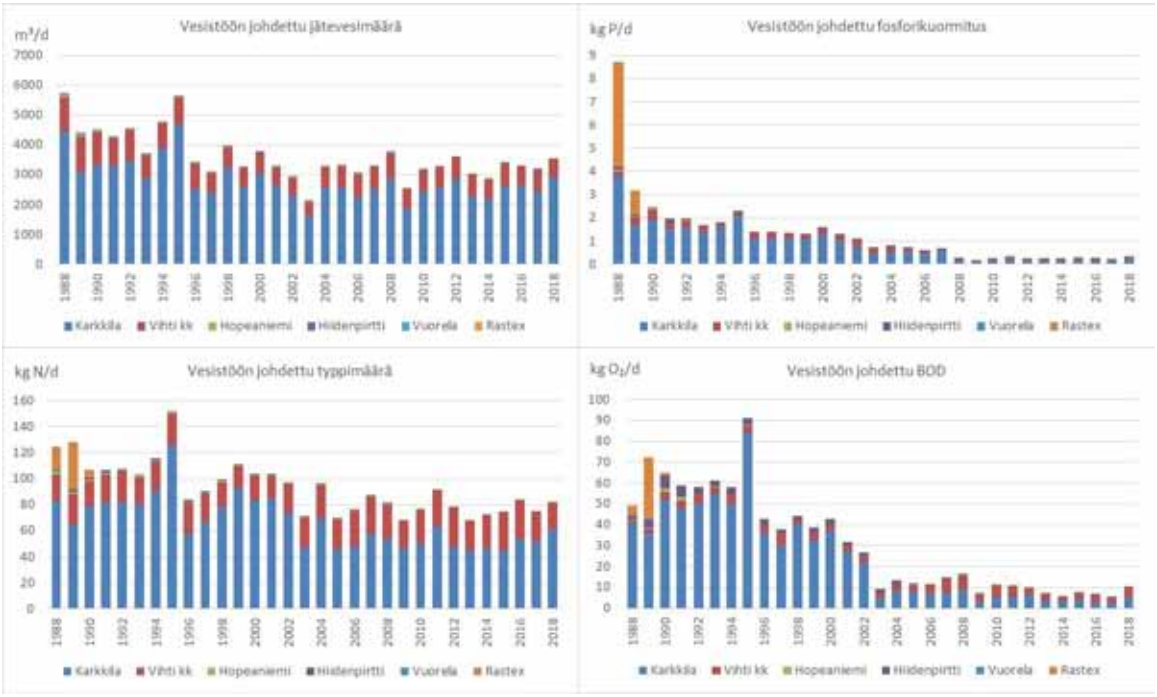
SUHTEELLISET OSUUDET % v. 2018

	Vesi	BHK$_7$	Fosfori	Typpi
Karkkila	82	53	73	74
Viiti kk	17	47	25	25
Hopeaniemi	0,298	0,69	1,78	0,61
YHT. %	100,00	100,00	100,00	100,00

Liite 2.2.

Hiidenveden yhteistarkkailualueen jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1988–2018 (Marja Valtonen)

Hiidenveden alueelle pistemäisesti johdettu kuormitus v. 1988-2018



Yhteistarkkailun vedenlaatuhavainnot vuodelta 2018

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
30.1.2018	**VIVA / 1 Vihtijoki 8,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,5	WB	H	12,9	90	10	12	9,3		7,2	160		22	1300	37		46			89	14	
30.1.2018	**VIVA / 11 Vanjoki 25,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:43; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,3	WB	H	13,1	90	3,7	2,8	5,4		6,7	140		20	770	33		26			16	41	
30.1.2018	**VIVA / 12 Vanjoki 18,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:03; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,3	WB	H	12,9	89	4,5	6,6	5,8		6,9	120		19	810	35		32			210	57	
30.1.2018	**VIVA / 13 Vanjoki 7,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,2	WB	H	13,2	91	8,4	13	6,1		6,9	120		20	980	36		42			460	76	
30.1.2018	**VIVA / 14 Vanjoki 0,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:04; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,2			12,2	84	11	7,3	6,5		6,8	120		18	890	25	450	45	9		260	71	
30.1.2018	**VIVA / 4 Oikkalanjoki 0,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,3			12,5	86	26	8,0	9,8		7,0	160		19	1400	34	860	76	18		240	44	
30.1.2018	**VIVA / S3 Saavajoki 1,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:12; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0.1	0,2	WB	H	13,0	89	4,4	8,7	5,4		6,7	160		20	750	34		27			11	8	
7.3.2018	**VIVA / 3 Averia, keskiosa 1** Jää 36 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 8 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:39; Näytt.ottaja amu; Ilman T -6 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	1.0	0,3	YEB	H	12,4	85	7,6		11,1		7,0	120		18	1300			35			15	10	
	5.0	2,2	YB	H	7,1	51	29		10,4		6,8	120		19	1400			83			2	1	
8.3.2018	**VIVA / 10 Pyhäjärvi Syvänne 10** Jää 31 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 16 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T -8 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	1.0	0,2	YEB	H	12,9	89	1,5		5,8		6,8	180		18	690			20			3	0	
	5.0	0,6			12,3	86																	
	9.0	1,6	YEB	H	6,7	48	2,5		7,6		6,7	180		17	960			26			0	1	

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
12.3.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Jää 36 cm; Kok.syv. 3,5 m; Lumi 7 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 12:26; Näyt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	1.0	1,1	WF	H	9,9	70	14		12,7		6,9	120		18	1400	230		47			19	4	
	2.5	3,3	WF	H	1,7	13	36		14,3		6,7	150		17	2300	870		110			10	3	
12.3.2018	**HII / 6 Hiidenv. Mustionselkä 11** Jää 40 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 12:42; Näyt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	1.0	0,7	WB	H	12,1	85	9,6		12,5		7,0	150		19	1400			65			0	3	
	3.0	3,2	WF	H	2,4	18	37		11,6		6,8	200		18	1300			100			0	0	
12.3.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Jää 32 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 9 cm; Näk.syv. 0,5 m; Klo 12:59; Näyt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	1.0	0,3	WB	H	12,8	88	19		10,3		7,2	120		16	1200			61			0	0	
	2.0	0,5																					
	3.0	0,6																					
	4.0	0,6																					
	5.0	1,2	WF	H	11,6	82	21		10,8		7,1	150		17	1300			51			0	1	
12.3.2018	**HII / 8 Hiidenv. Yhdyksennokka 8** Jää 35 cm; Kok.syv. 17,0 m; Lumi 7 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 11:34; Näyt.ottaja amu, amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	1.0	0,3	WB	H	12,2	84	6,7		8,2		6,7	150		19	990			31			3	9	
	5.0	0,8																					
	10.0	1,0																					
	16.0	1,8	WF	H	9,8	70	24		10,8		7,0	150		16	1200			73			1	1	
12.3.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Jää 40 cm; Kok.syv. 28,0 m; Lumi 8 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:01; Näyt.ottaja amu, amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	0-2.0																			0,45			
	1.0	0,2	WB	H	10,9	75	6,8		7,7	0,30	6,8	120		15	890	32	500	31	9		1200	160	920
	5.0	0,8	WB		12,1	85	19		9,7		7,2	120		15	1000			60					
	10.0	1,2			11,2	79																	
	15.0	1,5			10,8	77																	
	20.0	1,6			10,1	72	21		9,9		7,0	120		15	1000			69					
	25.0	1,8			8,0	58																	
	27.0	2,6	WF	H	1,3	10	30		13,2	0,89	7,0	200		17	1600	720	140	190	53		24	5	2800
12.3.2018	**HII / HII ISO Hiidenvesi Isotalonselkä 6** Jää 33 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 11 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10.03; Näyt.ottaja amu, amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;																						
	1.0	0,3	WB	H	12,6	87	10		8,8		7,0	150		18	1000	18		34	12		4	1	
	5.0	1,5																					
	9.0	2,4	WB	H	1,0	8					7,0				960	130		180			1	0	

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
12.3.2018	**HII / HII RET Hiidenvesi Näkkilä 16** Jää 36 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 6 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 10:41; Näyt.ottaja amu, amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	1.0	0,4	WB	H	11,9	82	12			8,2	6,9	200		18	1000	10		44	35		0	0	
	8.0	1,1																					
	13.0	1,6	WB	H	10,9	78					7,2				990	6,3		55			0	0	
12.3.2018	**HII / HII SIRK Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4** Jää 34 cm; Kok.syv. 13,5 m; Lumi 8 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 9:41; Näyt.ottaja amu, amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;																						
	1.0	0,3	WB	H	12,0	83	9,2			8,5	6,9	150		17	970	22	520	35	11		8	13	
	8.0	1,4																					
	13.0	1,8	WB	H	8,1	58					7,1				980	9,9	510	68			0	0	
11.4.2018	**ViVA / 1 Vihtijoki 8,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:49; Näyt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	0,2	YEF	kts.laus.	13,4	92	30	19	9,0		7,0	200		21	2000	130		120			410	180	
11.4.2018	**ViVA / 11 Vanjoki 25,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:35; Näyt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																						
	0.1	1,0	WB	H	12,0	84	11	12	6,1		6,7	130		15	940	66		52			22	30	
11.4.2018	**ViVA / 12 Vanjoki 18,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:42; Näyt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																						
	0.1	0,5	WF	H	13,8	96	15	18	6,4		6,9	130		16	1100	110		64			3300	450	
11.4.2018	**ViVA / 13 Vanjoki 7,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:14; Näyt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	0,3	WF	H	13,7	94	27	29	6,8		7,0	150		16	1200	160		89			6500	560	
11.4.2018	**ViVA / 14 Vanjoki 0,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:57; Näyt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	0,4			12,2	85	62	49	7,2		6,9	150		14	1300	140	710	130	22		2000	280	
11.4.2018	**ViVA / 4 Oikkalanjoki 0,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:11; Näyt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	0,8			12,1	84	41	27	10,4		7,1	150		15	1500	91	880	110	31		67	190	
11.4.2018	**ViVA / S3 Saavajoki 1,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:14; Näyt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																						
	0.1	0,4	WF	H	13,4	93	12	17	5,9		6,7	150		20	1100	87		64			44	150	

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
14.5.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0-2.0	17,0	WF	H							7,6									29			
14.5.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Näk.syv. 0,7 m; Klo 12:33; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0-2.0	15,2	WB	H							7,7									20			
14.5.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 12:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0-2.0	14,9	WB	H							7,8									17			
6.6.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 8:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	15,4	WF	H							7,7									39			
6.6.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Näk.syv. 0,7 m; Klo 8:42; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	15,7	WB	H							7,7									35			
6.6.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 8:08; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0-2.0	14,3	WB	H							7,8									19			
19.6.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 9:46; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	0-2.0	20,3	WF	H							7,9									100			
19.6.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	0-2.0	18,0	WF	H							7,8									22			
19.6.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 11:07; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																						
	0-2.0	18,7																					
	1.0	18,7	WF	H	9,1	97	9,0		9,4	0,44	7,7	100		14	830	23	300	39	<2	20			610
	5.0	18,5			8,8	94																	
	10.0	11,4			7,7	70																	
	15.0	9,6			7,7	68																	
	20.0	9,3			7,7	67																	
	25.0	7,0			7,9	65																	
	27.0	7,0	WB	H	7,8	64	18		9,5	0,41	7,0	120		14	1100	7,6	640	40	12				1300

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Klint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
10.7.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 12:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0-2.0	20,8																		78			
	1.0	20,8	WF	H			22			12,4					1100	110	31	110	2		1	1	
	2.5	20,0	WF	H			24			12,6					1000	160	95	110	3		1	1	
10.7.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0-2.0	20,2																		35			
	1.0	20,4	WB	H							8,0				740	58	41	66	3		1	3	
	3.0	18,8																					
	5.0	17,7	WB	H											820	62	290	37	4		0	1	
10.7.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 12:09; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	0-2.0																			23			
	1.0	19,8	YEB	H	10,2	112	9,2			9,4	0,47	7,7	100	14	890	100	250	56	4		0	1	570
	5.0	18,2			8,5	90																	
	10.0	11,4			6,0	55																	
	15.0	8,9			6,3	54																	
	20.0	8,1			6,7	57																	
	25.0	7,3			6,6	54																	
	27.0	7,1	YEB	H	6,3	52	19			9,6	0,45	7,1	120	14	1100	14	660	65	16		0	13	1300
16.7.2018	**VIVA / 1 Vihtijoki 8,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	19,1	YEB	H	8,1	87	6,1	5,0	10,6		7,5	100		14	860	22		41			67	360	
16.7.2018	**VIVA / 11 Vanjoki 25,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:33; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	24,6	YEB	H	8,1	98	3,9	6,2	6,2		7,4	80		14	450	18		22			10	23	
16.7.2018	**VIVA / 12 Vanjoki 18,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T 27 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																						
	0.1	21,7	YEB	H	7,3	83	2,7	2,6	9,2		7,3	80		12	1100	25		21			770	140	
16.7.2018	**VIVA / 13 Vanjoki 7,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 29 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																						
	0.1	20,7	YEB	H	7,2	80	5,4	4,8	9,5		7,3	80		11	950	28		29			66	130	
16.7.2018	**VIVA / 14 Vanjoki 0,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 29 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																						
	0.1	21,0			6,3	71	6,5	5,0	9,8		7,1	80		12	920	34	510	36	10		46	86	

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
16.7.2018	**VIVA / 4 Olkkalanjoki 0,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:32; Näyt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	22,3			3,7	43	11	10	13,1		7,2	100		13	790	110	94	81	24		36	43	
16.7.2018	**VIVA / S3 Saavajoki 1,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:04; Näyt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	19,3	YEB	H	7,8	84	1,9	1,6	6,9		7,2	80		11	570	23		20			26	120	
6.8.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 11:26; Näyt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	23,6									8,0									110			
	1.0	23,6	GF	H	7,8	92	43		13,0		8,0	E	60	17	1400	51	<5	200	5		4	3	
	2.5	23,6	GF	H	7,7	91	37		13,0		7,9	E	60	17	1500	66	<5	210	7		8	7	
6.8.2018	**HII / 6 Hiidenv. Mustionselkä 11** Jää 0 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 11:37; Näyt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	1.0	23,6	GF	H	8,1	96	36		11,5		8,5	E	50	17	1400			190			2	1	
	3.0	23,6	GF	H	7,9	93	40		11,5		8,5	E	60	17	1400			190			1	3	
6.8.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:51; Näyt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	23,2		H							7,8									22			
	1.0	23,2	YEB	H	7,8	92	17		9,6		7,7	80		12	740	23	97	66	4		13	11	
	3.0	23,2																					
	5.0	23,2	YEB	H	7,8	92	18		9,7		7,7	80		13	760	28	97	69	4		6	10	
6.8.2018	**HII / 8 Hiidenv. Yhdyksennokka 8** Jää 0 cm; Kok.syv. 17,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:06; Näyt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 11 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	1.0	23,0	YEB	H	7,8	91	12		9,7		7,7	80		12	690			40			0	1	
	5.0	23,0																					
	10.0	20,3																					
	16.0	8,7	YEB	H	4,3	37	22		9,7		6,9	120		13	1000			79			0	0	
6.8.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 12:32; Näyt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 11 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0																			10,0			
	1.0	22,7	YEB	H	7,2	84	11		9,7	0,48	7,6	80		12	720	16	200	40	5		3	1	720
	5.0	19,3			4,9	53	9,2		9,6		7,2	100		12	770			37					
	10.0	11,6			3,8	35																	
	15.0	8,8			4,4	38																	
	20.0	7,8			5,1	43	15		9,6		6,9	160		14	1100			62					
	25.0	7,6			4,8	40																	
	27.0	7,1	YEB	H	4,1	34	17		9,9	0,47	7,0	160		14	1100	16	670	92	29		0	0	1400

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
6.8.2018	**HII / HII ISO Hiidenvesi Isotalonselkä 6** Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:24; Näyt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	23,2	YEB	H	7,4	87	11		9,6		7,6	100		13	580			46	2	15	1	1	
	1.0	19,3																					
	5.0	15,8	YEB	H	0,5	5					7,2				800	110		180	64		0	2	
	9.0																						
6.8.2018	**HII / HII RET Hiidenvesi Näkkilä 16** Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:53; Näyt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	22,2	YEB	H	6,8	78	9,8		9,7		7,5	80		12	680			35	2	6,9	2	1	
	1.0	15,0																					
	8.0																						
	13.0	9,6	YEB	H	4,3	38					7,1				1000	11		69	20		0	0	
6.8.2018	**HII / HII SIRK Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4** Jää 0 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:11; Näyt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	23,1	YEB	H	7,1	83	10		9,6		7,6	80		12	580			40	<2	9,6	1	0	
	1.0	11,5																					
	8.0																						
	13.0	6,8	YEB	H	0,4	3					7,0				1100	88		200	63		0	0	
7.8.2018	**VIVA / 10 Pyhäjärvi Syvänne 10** Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 13:44; Näyt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	21,1	YEB		7,3	83	2,7		6,6		7,2	80		11	440			25		9,4	3	3	
	1.0	15,1			1,7	17	2,7		6,4		6,7	120		13	640			20					
	5.0	8,5	WB	H	0,6	5	23		6,5		6,6	200		19	710			41			0	0	
	9.0																						
7.8.2018	**VIVA / 3 Averia, keskiosa 1** Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 12:31; Näyt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																						
	0-2.0	22,4	YEB	H	7,9	91	17		12,6		7,8	E	50	14	910			87		65	6	4	
	1.0	17,4	YEB	LRV	<0,2	2	19		13,2		7,0	160		15	1100			280			20	1	
5.9.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 12:42; Näyt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0-2.0	17,9	YEF	H			24		13,5		7,3				1200	260	110	120	7	51			
	1.0	17,7	YEF	H			33		13,5						1100	260	110	120	7				
	2.5																						

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliier pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
5.9.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:01; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0-2.0	18,0																		21			
	1.0	18,0	YEB	H							7,8				680	39	18	47	3				
	3.0	17,9													640	96	46	45	9				
	5.0	17,6	YEB	H																			
5.9.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0-2.0																			29			
	1.0	18,6	YEB	H	9,7	104	9,6		9,7	0,49	8,1	80		13	750	25	100	37	2				360
	5.0	18,0			8,4	89																	
	10.0	12,3			2,6	24																	
	15.0	10,0			2,9	26																	
	20.0	8,7			3,4	29																	
	25.0	7,7			2,7	22																	
	27.0	7,6	WB	H	1,5	12	23		10,1	0,49	6,8	150		14	1200	32	650	88	35				1200
17.10.2018	**VIVA / 1 Vihtijoki 8,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	8,8	WB	H	9,8	85	2,2	0,68	14,5		7,5	60		10	730	11		19			22	8	
17.10.2018	**VIVA / 11 Vanjoki 25,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	9,4	WB	H	9,8	85	3,6	1,8	7,1		7,3	100		10,0	490	29		21			85	97	
17.10.2018	**VIVA / 12 Vanjoki 18,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	9,2	WB	H	9,6	83	2,3	0,74	12,3		7,3	80		9,0	1400	28		17			140	24	
17.10.2018	**VIVA / 13 Vanjoki 7,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:22; Näytt.ottaja amu; Ilman T 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	8,2	WB	H	9,1	78	2,3	0,66	13,0		7,3	80		8,9	1200	10		16			26	18	
17.10.2018	**VIVA / 14 Vanjoki 0,3** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	8,6			9,0	77	2,5	0,80	13,1		7,3	60		8,4	1000	8,6	690	19	4		13	0	
17.10.2018	**VIVA / 4 Oikkalanjoki 0,4** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	8,9			7,3	63	6,8	4,2	15,1		7,4	60		8,5	730	31	260	42	12		3	5	

Hiidenvesi (HII)
Vihtijoen ja Vanjoen vedenlaatutukimus osana Hiide (VIVA)

Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Klint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe µg/l
17.10.2018	**VIVA / S3 Saavajoki 1,0** Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:57; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	8,8	WB	H	9,3	80	1,3	0,68	8,4		7,3	80		9,6	510	9,5		12			3	9	
24.10.2018	**HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16** Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:03; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	1.0	7,5	YEB	H	10,0	83	15		14,0		7,6	60		8,8	830	31		68			10	3	
	2.5	7,5	YEB	H	10,0	83	15		14,0		7,6	50		8,8	840	28		78			5	4	
24.10.2018	**HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9** Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	1.0	8,7	YEB	H	10,3	88	13		10,1		7,6	80		11	830			54			0	6	
	3.0	8,7																					
	5.0	8,7	YEB	H	10,2	88	13		10,1		7,6	60		11	810			52			2	3	
24.10.2018	**HII / 9 Hiidenvesi, syvänne 90** Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 9:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																						
	1.0	9,9	YEB	H	8,9	79	10		9,9		7,4	80		11	770			43			0	0	
	5.0	9,9			9,1	80	9,5		9,9		7,4	80		11	800			42					
	10.0	9,8																					
	15.0	9,8																					
	20.0	9,6			9,0	79	10		9,9		7,4	80		11	760			44					
	25.0	8,6			1,2	10																	
	27.0	8,1	WF	H	0,5	4	110		11,0		6,9	E	160	16	1300			270			0	0	

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, syvänne 90
HII / HII ISO = Hiidenvesi Isotalonselkä 6
HII / HII RET = Hiidenvesi Näkkilä 16
HII / HII SIRK = Hiidenvesi Sirkkoonselkä 4
VIVA / 1 = Vihtijoki 8,4
VIVA / 10 = Pyhäjärvi Syvänne 10
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 / S3 = Saavajoki 1,0

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)
Pilv. = Pilvisyys (kenttämääritys)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)
- N = Pohjoinen
- NW = Luode
- W = Länsi
- SW = Lounas
- S = Etelä
- E = Itä
- NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)
- GF = vihreä, samea
- YEF = kellertävä, samea
- YEB = kellertävä, kirkas
- WF = ruskea, samea
- WB = ruskea, kirkas
- YB = keltainen, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)
- LRV = lievä rikkivedyn haju
- H = hajuton
- kts.laus. = katso lausunto

*O2 = Happi (SFS-EN 25813:1993)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Kiint.GFC = Kiintoaine GF/C (SFS-EN 872:2005)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)
*Gran-alka = Alkaliteetti (Gran) (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (SFS 3021:1979)
*Väriluku = Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
Suod.väri = Väriluku (suod.) (Sis. menetelmä MENE31 (per. SFS 3023:1987 (modif.), kum.))
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyppi (SFS-EN ISO 11905-1:1998,SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekn.,Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Ecoliler = *E.coli (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Fe = *Rauta (SFS 3028:1976)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määritys	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus	
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l	± 12 %
*Alkaliteetti *Gran-alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen lisäys	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l 0,040 - 0,200 mmol/l > 0,200 mmol/l	± 0,006 mmol/l ± 15 % ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l 20 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 4,0 µg/l ± 18 % ± 13 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155-066 (perustuu muunneltuun Berthelot´n reaktioon)	5 µg/l	5 - 20 µg/l > 20 µg/l	± 4,0 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 10 mg/l > 10 mg/l	± 0,6 mg/l ± 15 % ± 8 %
*BOD_7 *BOD_7-ATU *BOD_7-ATU (suod. GFA)	SFS-EN 1899-1:1998	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 100 mg/l > 100 mg/l	± 1,4 mg/l ± 27 % ± 25 %
*COD_{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O_2/l > 3,0 mg O_2/l	± 0,40 mg O_2/l ± 12 %
*COD_{Cr} *COD_{Cr} (GFA) *COD_{Cr}, liukoinen	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l 51 - 100 mg/l 100 - 500 mg/l > 500 mg/l	± 15 mg/l ± 30 % ± 16 % ± 11 %
**E. coli* (44 °C)	SFS 3016: 2011			
**E. coli* (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2			
**E. coli* (44 °C)	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001			
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l 0,5 - 0,8 mg/l > 0,8 mg/l	± 45 % ± 35 % ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2 µg/l	2 - 10 µg/l 10 - 25 µg/l 25 - 50 µg/l 51 - 100 µg/l > 100 µg/l	± 3 µg/l ± 18 % ± 15 % ± 13 % ± 10 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-tekniikka	2 µg/l	2 - 10 µg/l > 10 µg/l	± 1,5 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	5 µg/l	5 - 20 µg/l 20 - 50 µg/l 50 - 100 µg/l > 100 µg/l	± 3 µg/l ± 17 % ± 15 % ± 8 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori	3 µg/l	3- 20 µg/l 20 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 3 µg/l ± 18 % ± 10 %
*Happi	SFS-EN 25813:1993	0,2 mg/l		± 8%

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

*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 0,20 - 1,00 mg/l > 1,00 mg/l	± 40 % ± 25 % ± 20 %
*Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,5 mg/l	0,5 – 3 mg/l ≥ 3 mg/l	± 0,5 mg/l ± 15 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 20 % ± 12 %
*Kokonaiskovuus	SF 3003: 1987	0,05 mmol/l	0,05 - 0,40 mmol/l > 0,40 mmol/l	± 0,050 mmol/l ± 12 %
*$KMnO_4$-luku	SFS 3036: 1981	2 mg/l	2 - 12 mg/l > 12 mg/l	± 1,6 mg/l ± 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011			
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			
*Mangaani: kokonais-pitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 20 % ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa * Nitraattityppi	SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	10 µg/l	10 - 20 µg/l 20 - 150 µg/l > 150 µg/l	± 5,5 µg/l ± 16 % ± 10 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa * Nitraattityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	5 µg/l	5 - 25 µg/l 25 - 200 µg/l > 200 µg/l	± 5 µg/l ± 17 % ± 10 %
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l > 5 µg/l	± 0,9 µg/l ± 24 %
*Nitriittityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	1 µg/l	1 - 5 µg/l 5 - 20 µg/l > 20 µg/l	± 1 µg/l ± 20 % ± 14 %
*pH	SFS 3021: 1979	1	1 - 14	± 0,2 pH-yksikköä
**Pseudomonas aeruginosa* Alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008			
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01	30 Bq/l	> 30 Bq/l	± 30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l 50 - 100 µg/l > 200 µg/l	± 12,5 µg/l ± 15 % ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU 0,4 - 1,0 FNU > 1,0 FNU	± 0,1 FNU ± 25 % ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 17 % ± 10 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

*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, SFS-EN ISO 13395: 1997, FIA-tekniikka	100 µg/l	100 - 200 µg/l 200 - 500 µg/l > 500 µg/l	± 35 µg/l ± 15 % ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 10 mg/l > 10 mg/l	± 1,0 mg/l ± 15 % ± 10 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, SFA-tekniikka	50 µg/l	50 - 150 µg/l > 150 µg/l	± 35 µg/l ± 16 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46, Koroleff (1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l > 0,60 mg/l	± 26 % ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt > 15 mg/l Pt	± 3 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	5 mg/l Pt		± 32 %

MUUT MENETELMÄT

Määritys	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus	
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus			
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus			
Haihdutusjäännös	SFS 3773: 1977			
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1			
Haju	Kenttämääritys			
Happi % (suolainen vesi) Happi % (makea vesi)	SFS-EN 25813:1993			± 8 % ± 8 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3008: 1990			
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	Kenttämittaus			
Jään paksuus	Kenttämittaus			
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,05 mmol/l	0,05 - 0,4 mmol/l > 0,4 mmol/l	± 0,05 mmol/l ± 12 %
Kiintoaineen hehkutushäviö Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C) Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/F)	SFS 3008: 1990 + SFS-EN 872:2005			
Kokonaissyvyys	Kenttämääritys			
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetemlä MENE20			
Levä	Kenttämääritys			
Lietepitoisuus	SFS-EN 872:2005			
Lumen paksuus	Kenttämääritys			
Lämpötila	Laboratoriomittaus			

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

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

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 01.03.2018. Muutoksia tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

eurofins | Environment Testing

8.11.2019

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY

HIIDENVEDEN KASVIPLANKTONTARKKAILU VUONNA 2018

eurofins | Environment Testing

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY

HIIDENVEDEN KASVIPLANKTONTARKKAILU VUONNA 2018

Sisällysluettelo

1. MENETELMÄT **1**

2. TULOKSET JA TARKASTELU **1**

VIITTEET **2**

LIITTEET

Liite 1 Kasviplanktonin lajisto ja yksilömäärä vuonna 2018

8.11.2019

Eurofins Ahma Oy



Arja Palomäki
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Survontie 9 D
40500 JYVÄSKYLÄ
Sähköposti: ArjaPalomaki@eurofins.fi

www.eurofins.fi

Copyright © Eurofins Ahma Oy

1. MENETELMÄT

Näytepullosta mitattiin 10-20 ml osanäyte 50 ml kyvettiin, joka täytettiin tislatulla vedellä. Näytettä laskeutettiin noin vuorokausi. Näyte analysoitiin käänteismikroskoopilla faasikontrastia käyttäen. Analysoinnissa käytettiin ympäristöhallinnon ohjeen mukaista laajaa kvantitatiivista analyysimenetelmää (Järvinen ym. 2011). 600-kertaisella suurennuksella laskettiin vähintään 400 laskentayksikköä vähintään 50 satunnaiselta näkökentältä. Suuret lajit, rihmamaiset levät ja isot koloniat laskettiin 150-kertaisella suurennuksella 50 näkökentältä. Jos lajin laskentayksiköitä oli erittäin runsaasti, nekin laskettiin 600-kertaisella suurennuksella. Lisäksi laskettiin puolen kyvetin alalta ne suurikokoiset levät, joita ei havaittu näkökenttälaskennassa.

Yksilömäärän ja biomassan laskennassa käytettiin EnvPhyto-laskentaohjelmaa, joka käyttää Suomen ympäristökeskuksen laji- ja tilavuustietokantaa ja jolla laskentatulokset siirtyvät suoraan kasviplankton-rekisteriin.

2. TULOKSET JA TARKASTELU

Näytteet olivat Hiidenveden kolmelta havaintoasemalta (Hiidenvesi Raatosaari 9 – HII7, Hiidenvesi syvänne 90 – HII9 ja Kirkkojärvi keskiosa 16 – HII5) kolmelta havaintokerralta heinä-syyskuulta. Havaintoasemalta 90 oli näyte myös kesäkuulta. Osa näytteistä oli otettu osana ympäristöhallinnon MaaMet-seurantaa. Keskimääräinen biomassa oli kaikilla havaintoasemalla suuri, Raatosaaren asemalla 4100 µg/l, syvänteellä 2200 µg/l ja Kirkkojärvellä 6400 µg/l. Biomassa oli syvänteellä selvästi pienempi kuin vuonna 2014 (5200 µg/l). Biomassa oli asemalla 9 ja syvänteellä suurimmillaan heinäkuussa ja Kirkkojärvellä heinä- ja elokuussa (kuva 1). Biomassan vaihtelu oli syvänteellä huomattavasti vähäisempää kuin muilla havaintoasemilla.

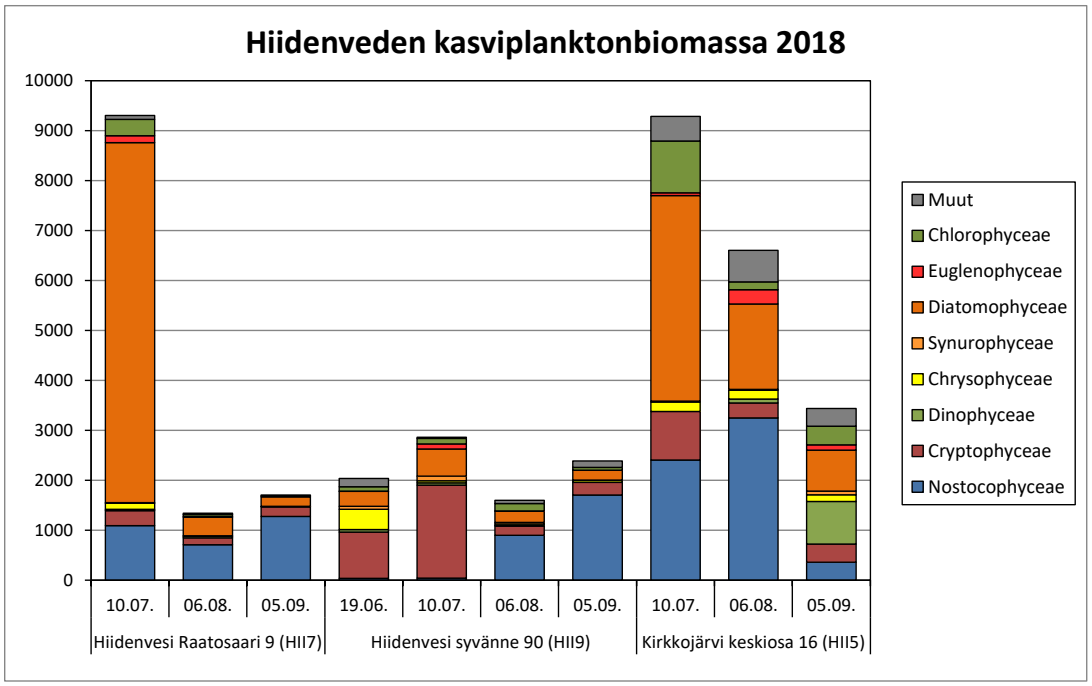
Hiidenveden syvänteellä valtaosa biomassasta oli kesä- ja heinäkuussa nieluleviä, kun taas elo- ja syyskuussa sinilevät olivat selvästi suurin leväryhmä. Sinilevien valtalajit olivat *Aphanizomenon flosaquae* ja *A. yezoense* sekä M*icrocystis botrys* ja *M. wesenbergii* (liite 1).

Hiidenveden asemalla 7 (Raatosaari 9) sinilevien määrä pysyi lähes yhtä suurena heinäkuulta syyskuulle, ja valtalaji oli *Aphanizomenon yezoense*. Heinäkuun näytteenottokerralla kokonaisbiomassa oli hyvin suuri, ja vallitseva leväryhmä oli piilevät. Valtalajeja olivat *Aulacoseira ambigua* ja *A. granulata*. Elokuussa ja syyskuussa biomassa koostui pääosin sinilevistä.

Kirkkojärvellä kasviplanktonlajisto oli monipuolisempi kuin Hiidenveden asemilla. Piileviä oli runsaasti erityisesti heinäkuussa, mutta niiden biomassa oli suuri myös elokuussa. Runsaimpia piilevälajeja olivat *Aulacoseira ambigua* ja *A. granulata,* mutta lajistossa oli myös ei-rihmamaisia Eupodiscales-lahkon piileviä (mm. *Cyclotella*- ja *Stepahnodiscus*-suvut). Myös sinilevien biomassa oli suuri heinä- ja elokuussa, mutta ne vähentyivät selvästi syyskuussa. Suurimman osan sinilevien biomassasta muodostivat *Dolichospermum* (*Anabaena*) -lajit. Kirkkojärvellä oli enemmän panssarileviä, viherleviä ja silmäleviä kuin varsinaisella Hiidenvedellä.

Kasviplanktonin lajisto ja biomassa ilmensivät kaikilla havaintoasemilla selvää rehevyyttä (taulukko 1).

Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 1. Hiidenveden havaintoasemien kasviplanktonbiomassa (µg/l) kesä-syyskuussa 2018.

Taulukko 1. Hiidenveden kasviplanktonin kokonaisbiomassa, taksonimäärä, haitallisten sinilevien osuus sekä TPI-indeksi heinä-syyskuussa 2018.

Pvm	Kokonaisbiomassa (µg/l)	Taksonien lkm	Haitallisten sinilevien %-osuus	TPI
Hiidenvesi Raatosaari 9				
10.7.2018	9304	87	2,2	2,00
6.8.2018	1343	44	50,9	2,20
5.9.2018	1706	34	74,8	2,78
Hiidenvesi syvänne 90				
19.6.2018	2035	53	1,9	-0,64
10.7.2018	2862	46	1,4	1,48
6.8.2018	1599	72	29,0	2,44
5.9.2018	2386	60	69,8	2,71
Kirkkojärvi keskiosa 16				
10.7.2018	9285	83	21,4	1,66
6.8.2018	6602	85	41,9	2,39
5.9.2018	3438	78	9,3	1,81

VIITTEET

Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. & Palomäki, A. 2011. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät. Suomen kasviplanktonseura.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Liite 1. Kasviplanktonin yksilömäärä ja biomassa 2018

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Hiidenvesi Raatosaari 9				
10.07.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcus minutus	42243	19,09	0,205	3,091
Microcystis aeruginosa	2500	13,79	0,148	2,371
Microcystis botrys	800	6,97	0,075	1,146
Microcystis flos-aquae	1400	18,32	0,197	3,066
Microcystis wesenbergii	800	6,97	0,075	1,146
Anathece minutissima	56324	1,79	0,019	0,398
Aphanocapsa holsatica	42243	4,86	0,052	1,040
Aphanocapsa spp.	140810	2,25	0,024	0,506
Cyanodictyon planctonicum	14081	0,45	0,005	0,099
Eucapsis microscopica	140810	2,27	0,024	0,525
Merismopedia tenuissima	28162	0,06	0,001	0,013
Pseudanabaena dictyothalla	14081	8,84	0,095	1,637
Romeria spp.	56324	1,18	0,013	0,231
Snowella septentrionalis	1250	0,40	0,004	0,077
Woronichinia naegeliana	400	0,99	0,011	0,172
Aphanizomenon flosaquae	435000	852,60	9,164	135,294
Aphanizomenon gracile	1250	0,88	0,010	0,128
Aphanizomenon yezoense	3750	4,71	0,051	0,791
Dolichospermum circinale	1400	8,78	0,094	1,272
Dolichospermum crassum	1600	10,13	0,109	1,468
Dolichospermum flosaquae	11250	20,35	0,219	3,295
Dolichospermum lemmermannii	101250	80,11	0,861	13,527
Dolichospermum macrosporum	5000	11,05	0,119	1,763
Dolichospermum planctonicum	5000	17,09	0,184	2,671
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	197134	246,57	2,650	34,363
Rhodomonas lacustris	380187	51,11	0,549	8,159
Dinophyceae				
Peridinium spp.	8500	28,48	0,306	3,742
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	309782	3,80	0,041	0,703
Chrysophyceae				
Chrysococcus cordiformis	28162	5,77	0,062	0,901
Chrysococcus ornatus	98567	49,48	0,532	7,314
Chrysococcus spp.	126729	43,19	0,464	6,459
Monochrysis spp.	14081	0,10	0,001	0,019
Pseudopedinella spp.	140810	21,59	0,232	3,349
Synurophyceae				
Synura spp.	28162	14,33	0,154	2,117
Diatomophyceae				
Eupodiscales	1351776	108,62	1,167	13,060
Acanthoceras zachariasii	2500	10,80	0,116	0,639
Aulacoseira ambigua	4170550	2582,36	27,755	218,638
Aulacoseira granulata var. angustissima	152500	57,49	0,618	5,395
Aulacoseira granulata var. granulata	1097500	3266,11	35,104	196,616
Aulacoseira subarctica	928824	586,61	6,305	49,729
Cyclotella stelligera	56324	44,55	0,479	3,635
Rhizosolenia longiseta	6250	10,99	0,118	0,771
Stephanodiscus hantzschii	126729	79,71	0,857	6,758
Stephanodiscus spp.	42243	74,33	0,799	5,157
Urosolenia eriensis	1250	2,36	0,025	0,163
Stephanodiscus spp.	56324	203,89	2,191	12,504
Asterionella formosa	76250	83,88	0,902	6,430
Diatoma tenuis	2500	0,90	0,010	0,085
Entomoneis spp.	1250	3,00	0,032	0,198
Fragilaria crotonensis	41250	16,76	0,180	1,547
Fragilaria spp.	225000	60,75	0,653	6,073
Nitzschia actinastroides	6400	2,88	0,031	0,261
Nitzschia spp.	84486	3,19	0,034	0,462
Synedra spp.	7500	2,10	0,023	0,209
Synedra ulna	1450	5,45	0,059	0,331
Tribophyceae				
Dichotomococcus curvatus	28162	1,13	0,012	0,203
Raphidophyceae				
Gonyostomum semen	1250	11,92	0,128	1,473

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Euglenophyceae				
Euglena charkowiensis	200	3,82	0,041	0,452
Euglena spp.	3750	11,03	0,119	1,463
Phacus tortus	400	4,45	0,048	0,545
Trachelomonas spp.	42243	118,28	1,271	15,757
Prasinophyceae				
Monomastix spp.	42243	1,31	0,014	0,229
Trebouxiophyceae				
Closteriopsis longissima	200	0,13	0,001	0,019
Micractinium pusillum	56324	20,73	0,223	3,398
Oocystis spp.	478754	31,49	0,338	5,191
Botryococcus spp.	600	4,05	0,044	0,663
Crucigenia tetrapedia	140810	35,20	0,378	5,908
Charophyceae				
Staurastrum chaetoceras	200	0,29	0,003	0,040
Closterium pronum	400	1,54	0,017	0,201
Chlorophyceae				
Desmodesmus subspicatus	28162	6,36	0,068	1,056
Didymocystis spp.	42243	1,06	0,011	0,196
Nephrochlamys spp.	14081	0,73	0,008	0,135
Pediastrum boryanum	2500	50,24	0,540	5,930
Pediastrum privum	14081	6,36	0,068	0,947
Treubaria setigera	42243	5,91	0,064	0,945
Eudorina elegans	14081	30,18	0,324	4,635
Polytoma spp.	126729	38,22	0,411	5,828
Acutodesmus acutiformis	400	0,13	0,001	0,022
Desmodesmus armatus var. armatus	28162	16,70	0,180	2,659
Monoraphidium contortum	28162	0,56	0,006	0,101
Monoraphidium dybowskii	197134	16,52	0,178	2,722
Monoraphidium komarkovae	1600	0,12	0,001	0,019
Monoraphidium minutum	84486	7,77	0,084	1,274
Pediastrum duplex	7500	52,40	0,563	6,535
Tetraedron caudatum	14081	1,96	0,021	0,313
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	281620	33,58	0,361	5,380
Monad	295701	8,81	0,095	1,485
Katablepharis ovalis	126729	16,09	0,173	2,587
Hiidenvesi Raatosaari 9				
06.08.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	109967	2,42	0,180	0,544
Aphanothece spp.	9997	1,05	0,078	0,226
Chroococcus spp.	69979	12,18	0,907	2,003
Microcystis aeruginosa	200	0,90	0,067	0,160
Microcystis flos-aquae	200	0,67	0,050	0,120
Microcystis spp.	2500	1,77	0,132	0,325
Anathece minutissima	29991	1,91	0,142	0,424
Merismopedia spp.	139958	0,14	0,010	0,034
Pseudanabaena spp.	16250	5,10	0,380	0,945
Snowella lacustris	9997	3,93	0,293	0,738
Aphanizomenon flexuosum	11250	7,95	0,592	1,151
Aphanizomenon gracile	23750	16,79	1,250	2,431
Aphanizomenon yezoense	450000	318,09	23,685	46,044
Dolichospermum flosaquae	60000	106,87	7,958	17,322
Dolichospermum lemmermannii	7500	3,53	0,263	0,629
Dolichospermum mendotae	57500	36,11	2,689	6,185
Dolichospermum planctonicum	41250	141,00	10,499	22,037
Dolichospermum spp. "straight"	3750	4,91	0,365	0,821
Dolichospermum spp. "twisted"	70000	45,44	3,383	7,906
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	89973	81,07	6,036	11,476
Rhodomonas lacustris	449865	28,70	2,137	4,757
Rhodomonas lens	129961	25,86	1,926	4,044
Dinophyceae				
Ceratium hirundinella	1250	35,84	2,669	4,139
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	9997	0,09	0,007	0,017
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	79976	8,13	0,605	1,319
Pseudopedinella spp.	9997	0,34	0,025	0,058

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Diatomophyceae				
Aulacoseira granulata var. granulata	13750	37,79	2,814	2,436
Aulacoseira spp.	16250	127,56	9,499	6,744
Aulacoseira subarctica	281250	123,83	9,221	11,115
Cyclotella spp.	59982	36,32	2,704	2,876
Aulacoseira subarctica	3750	3,75	0,279	0,293
Asterionella formosa	21250	19,44	1,448	1,542
Fragilaria crotonensis	51250	13,84	1,030	1,383
Synedra spp.	15000	9,60	0,715	0,815
Tribophyceae				
Centritractus belonophorus	9997	4,24	0,316	0,633
Euglenophyceae				
Trachelomonas spp.	9997	9,04	0,673	1,289
Conjugatophyceae				
Closterium spp.	1250	1,05	0,078	0,150
Trebouxiophyceae				
Oocystis spp.	79976	3,59	0,267	0,615
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	29991	3,39	0,252	0,549
Nephrochlamys willeana	29991	1,62	0,121	0,298
Polytoma spp.	29991	33,92	2,526	4,771
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	49985	1,65	0,123	0,288
Monad	109967	7,65	0,570	1,194
Katablepharis ovalis	49985	6,35	0,473	1,020
Katablepharis spp.	199940	7,60	0,566	1,314
Hiidenvesi Raatosaari 9				
05.09.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcus minimus	19994	0,32	0,019	0,061
Microcystis spp.	7500	5,30	0,311	0,975
Microcystis wesenbergii	2500	21,77	1,276	3,580
Radiocystis spp.	1250	0,52	0,031	
Merismopedia spp.	129961	0,13	0,008	0,031
Woronichinia naegeliana	1250	3,09	0,181	0,536
Aphanizomenon yezoense	936250	1176,53	68,975	197,549
Cuspidothrix issatschenkoi	5000	3,54	0,207	0,597
Dolichospermum flosaquae	30000	34,23	2,007	5,795
Dolichospermum planctonicum	7500	25,64	1,503	4,007
Dolichospermum spp. "twisted"	2500	5,07	0,297	0,800
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	169949	144,45	8,468	20,531
Rhodomonas lacustris	699790	47,43	2,780	7,866
Dinophyceae				
Ceratium hirundinella	200	5,73	0,336	0,662
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	69979	3,36	0,197	0,563
Pseudopedinella spp.	79976	4,42	0,259	0,743
Diatomophyceae				
Cyclotella spp.	59982	101,65	5,959	6,838
Aulacoseira granulata var. granulata	15000	34,20	2,005	2,280
Aulacoseira subarctica	21250	21,25	1,246	1,660
Asterionella formosa	20000	17,16	1,006	1,379
Fragilaria crotonensis	37500	10,13	0,594	1,012
Klebsormidiophyceae				
Elakatothrix genevensis	9997	0,58	0,034	0,097
Dictyosphaerium subsolitarium	19994	1,14	0,067	0,209
Oocystis spp.	19994	0,90	0,053	0,154
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	59982	13,80	0,809	2,063
Monoraphidium dybowskii	49985	0,80	0,047	0,146
Monoraphidium minutum	19994	0,64	0,038	0,112
Monoraphidium spp.	9997	0,16	0,009	0,029
Scenedesmus spp.	9997	0,50	0,029	0,093
Bicosoecidea				
Bicosoeca planctonica var. multiannulata	9997	0,54	0,032	0,091
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	9997	0,82	0,048	0,135
Monad	119964	12,37	0,725	1,882
Katablepharis ovalis	29991	3,81	0,223	0,612
Katablepharis spp.	99970	3,80	0,223	0,657

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Hiidenvesi syvänne 90				
19.06.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	199950	2,80	0,138	0,615
Anathece minutissima	19995	3,40	0,167	0,752
Aphanocapsa spp.	19995	0,32	0,016	0,072
Merismopedia tenuissima	39990	0,08	0,004	0,018
Oscillatoriales	1250	0,22	0,011	0,042
Phormidium neotenue	1600	6,15	0,302	0,803
Planktothrix agardhii	200	0,39	0,019	0,065
Aphanizomenon gracile	400	0,13	0,006	0,019
Aphanizomenon spp.	1250	0,88	0,043	0,152
Aphanizomenon yezoense	7500	5,30	0,261	0,767
Dolichospermum lemmermannii	5000	9,18	0,451	1,479
Dolichospermum spp. "twisted"	5000	8,25	0,406	1,349
Cryptophyceae				
Cryptomonadales	99975	0,42	0,021	0,083
Cryptomonas spp.	1082235	867,92	42,654	122,965
Rhodomonas lacustris	899775	56,19	2,761	9,373
Dinophyceae				
Peridinium spp.	4950	51,38	2,525	6,267
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	1439640	16,64	0,818	3,087
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	339915	24,77	1,218	3,950
Uroglena spp.	2899246	304,42	14,961	49,490
Pseudopedinella spp.	539865	77,05	3,787	12,032
Synurophyceae				
Mallomonas akrokomos	5000	0,90	0,044	0,142
Mallomonas caudata	200	0,64	0,032	0,085
Mallomonas spp.	106225	39,82	1,957	5,952
Synura spp.	39990	20,35	1,000	3,006
Diatomophyceae				
Acanthoceras zachariasii	25000	107,99	5,307	6,393
Aulacoseira ambigua	6250	1,43	0,070	0,147
Aulacoseira granulata var. granulata	15350	37,87	1,861	2,309
Aulacoseira subarctica	35000	16,44	0,808	1,464
Cyclotella spp.	24145	41,99	2,064	2,920
Melosira varians	200	1,13	0,056	0,064
Rhizosolenia longiseta	40000	69,77	3,429	4,902
Stephanodiscus spp.	2050	4,04	0,199	0,265
Asterionella formosa	1400	1,20	0,059	0,097
Nitzschia spp.	3750	0,14	0,007	0,021
Synedra spp.	26250	14,16	0,696	1,204
Synedra ulna	600	2,84	0,139	0,165
Euglenophyceae				
Trachelomonas spp.	1250	3,50	0,172	0,466
Trebouxiophyceae				
Oocystis spp.	139965	6,28	0,309	1,076
Charophyceae				
Closterium pronum	200	0,57	0,028	0,075
Chlorophyceae				
Didymocystis spp.	39990	1,00	0,049	0,185
Polytoma spp.	139965	42,21	2,075	6,437
Pseudosphaerocystis lacustris	3750	4,02	0,198	0,617
Ankyra judayi	19995	1,42	0,070	0,236
Coelastrum sphaericum	200	0,57	0,028	0,090
Desmodesmus spp.	2500	0,53	0,026	0,090
Lacunastrum gracillimum	1250	6,28	0,309	0,807
Monoraphidium dybowskii	179955	9,66	0,475	1,614
Pediastrum duplex	1450	8,54	0,420	1,083
Scenedesmus spp.	1250	0,09	0,005	0,016
Stauridium tetras	3750	4,50	0,221	0,631
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	299925	20,79	1,022	3,383
Flagellate biflagella	879780	74,88	3,680	11,872
Katablepharis ovalis	419895	53,33	2,621	8,570

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Hiidenvesi syvänne 90				
10.07.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	43468	0,67	0,024	0,152
Microcystis spp.	2500	1,77	0,062	0,325
Anathece minutissima	10867	0,35	0,012	0,077
Cyanodictyon planctonicum	10867	0,35	0,012	0,077
Cyanodictyon spp.	10867	0,51	0,018	0,111
Merismopedia spp.	217340	0,22	0,008	0,052
Woronichinia naegeliana	1250	3,09	0,108	0,536
Planktothrix agardhii	5000	9,80	0,342	1,622
Aphanizomenon yezoense	36250	25,62	0,895	3,709
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	1238838	1777,87	62,117	244,470
Rhodomonas lacustris	1021498	77,29	2,700	12,702
Rhodomonas lens	32601	6,49	0,227	1,015
Dinophyceae				
Gymnodinium spp.	43468	14,16	0,495	2,111
Peridinium spp.	5000	30,31	1,059	3,849
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	76069	0,77	0,027	0,144
Chrysophyceae				
Chrysophyceae	10867	1,96	0,068	0,308
Chrysococcus spp.	206473	12,45	0,435	2,061
Dinobryon spp.	54335	10,70	0,374	1,675
Spiniferomonas spp.	10867	0,71	0,025	0,118
Uroglena spp.	97803	10,27	0,359	1,670
Pseudopedinella spp.	86936	5,85	0,204	0,969
Synurophyceae				
Mallomonas caudata	10867	34,94	1,221	4,611
Mallomonas spp.	10867	5,57	0,195	0,823
Synura spp.	86936	50,18	1,753	7,338
Diatomophyceae				
Acanthoceras zachariasii	3750	5,89	0,206	0,422
Aulacoseira granulata var. granulata	108750	110,12	3,848	8,073
Aulacoseira spp.	203750	88,39	3,088	7,741
Aulacoseira subarctica	158750	75,78	2,648	6,782
Cyclotella spp.	76069	87,86	3,070	6,596
Cyclotella stelligera	10867	8,60	0,300	0,701
Rhizosolenia longiseta	18750	20,02	0,700	1,520
Aulacoseira granulata var. granulata	22500	51,30	1,792	3,420
Aulacoseira subarctica	32500	12,78	0,446	1,170
Asterionella formosa	80800	84,86	2,965	6,558
Euglenophyceae				
Trachelomonas spp.	43468	101,11	3,533	13,561
Trebouxiophyceae				
Oocystis spp.	108670	4,88	0,171	0,836
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	32601	15,20	0,531	2,223
Didymocystis spp.	10867	0,27	0,010	0,050
Treubaria setigera	21734	3,04	0,106	0,486
Polytoma spp.	54335	43,43	1,517	6,186
Coelastrum sphaericum	10867	31,21	1,090	4,912
Lacunastrum gracillimum	1250	6,28	0,219	0,807
Monoraphidium dybowskii	326010	5,22	0,182	0,952
Bicosoecidea				
Bicosoeca planctonica var. multiannulata	10867	0,59	0,021	0,099
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	119537	7,78	0,272	1,297
Monad	130404	8,62	0,301	1,428
Katablepharis ovalis	32601	4,14	0,145	0,665
Katablepharis spp.	76069	2,89	0,101	0,500
Hiidenvesi syvänne 90				
06.08.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	1795858	34,97	2,188	6,917
Chroococcus minutus	1250	0,57	0,035	0,092
Microcystis aeruginosa	8250	91,57	5,728	15,328
Microcystis botrys	4000	229,86	14,378	37,809
Microcystis firma	3400	1,89	0,119	0,368
Microcystis spp.	278960	12,06	0,755	2,082

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Microcystis wesenbergii	1000	3,35	0,210	0,584
Aphanocapsa spp.	18514	3,28	0,205	0,684
Eucapsis microscopica	129598	3,86	0,242	0,894
Merismopedia tenuissima	518392	1,04	0,065	0,233
Pseudanabaena mucicola	23714	4,17	0,261	0,726
Snowella septentrionalis	1250	0,40	0,025	0,077
Woronichinia naegeliana	12500	56,86	3,556	9,882
Woronichinia spp.	1650	1,06	0,067	0,202
Oscillatoriales	2650	1,45	0,091	0,218
Aphanizomenon flosaquae	198750	389,55	24,366	61,815
Cuspidothrix issatschenkoi	2500	2,41	0,150	0,342
Dolichospermum crassum	2400	15,19	0,950	2,201
Dolichospermum spp. "straight"	600	1,93	0,121	0,296
Dolichospermum spp. "twisted"	29750	43,82	2,741	7,116
Cryptophyceae				
Cryptomonadales	166626	1,46	0,092	0,271
Cryptomonas spp.	225468	109,52	6,851	16,143
Rhodomonas lacustris	1777344	76,59	4,791	13,109
Dinophyceae				
Peridinium spp.	400	4,41	0,276	0,540
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	92570	0,98	0,061	0,183
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	610962	21,87	1,368	3,736
Pseudopedinella spp.	240682	11,01	0,689	1,867
Synurophyceae				
Mallomonas caudata	7500	24,11	1,508	3,182
Mallomonas punctifera	200	0,62	0,039	0,081
Synura spp.	18514	9,42	0,589	1,392
Diatomophyceae				
Acanthoceras zachariasii	2500	10,80	0,676	0,639
Aulacoseira ambigua	83700	18,91	1,183	1,928
Aulacoseira granulata var. angustissima	5000	1,89	0,118	0,177
Aulacoseira granulata var. granulata	12700	40,04	2,505	2,462
Aulacoseira subarctica	91250	43,49	2,720	3,874
Cyclotella spp.	24964	25,73	1,610	1,892
Rhizosolenia longiseta	3750	6,59	0,412	0,463
Asterionella formosa	6300	6,01	0,376	0,473
Fragilaria crotonensis	246250	66,49	4,159	6,646
Nitzschia spp.	7700	1,00	0,063	0,104
Synedra ulna	600	2,84	0,177	0,165
Tribophyceae				
Goniochloris spp.	1250	1,83	0,115	0,254
Euglenophyceae				
Trachelomonas spp.	2500	7,00	0,438	0,933
Conjugatophyceae				
Closterium acutum var. variabile	3750	1,41	0,088	0,213
Cosmarium spp.	3300	3,84	0,240	0,507
Staurastrum spp.	1650	2,41	0,151	0,331
Mougeotia spp.	4200	0,81	0,051	0,127
Klebsormidiophyceae				
Elakatothrix genevensis	1250	0,25	0,015	0,038
Prasinophyceae				
Monomastix spp.	18514	0,57	0,036	0,101
Trebouxiophyceae				
Micractinium pusillum	600	0,22	0,014	0,036
Oocystis spp.	130398	5,98	0,374	1,021
Botryococcus spp.	400	0,24	0,015	0,042
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	4600	0,52	0,033	0,084
Didymocystis spp.	37028	0,93	0,058	0,171
Pediastrum boryanum	200	4,02	0,251	0,474
Polytoma spp.	37028	11,17	0,699	1,703
Ankyra judayi	129598	9,20	0,576	1,532
Coelastrum sphaericum	15000	43,08	2,695	6,780
Desmodesmus spp.	6250	1,33	0,083	0,225
Lacunastrum gracillimum	2500	12,56	0,786	1,613
Monoraphidium dybowskii	18514	1,55	0,097	0,256
Pediastrum duplex	1650	17,67	1,105	2,164
Scenedesmus spp.	600	0,12	0,008	0,020
Stauridium tetras	1250	1,50	0,094	0,210

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Westella botryoides	800	0,33	0,020	0,053
Sphaerocystis schroeteri	37028	36,95	2,312	5,946
Choanoflagellidea				
Salpingoeca frequentissima	1800	0,08	0,005	0,013
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	203654	8,72	0,545	1,490
Flagellate biflagella	536906	27,83	1,741	4,533
Monad	314738	6,29	0,394	1,117
Gyromitus cordiformis	200	0,20	0,013	0,029
Katablepharis ovalis	55542	7,05	0,441	1,134
Hiidenvesi syvänne 90				
05.09.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	2238879	32,41	1,359	6,000
Chroococcus minutus	1250	0,57	0,024	0,092
Microcystis aeruginosa	3050	55,28	2,317	9,252
Microcystis botrys	200	26,12	1,095	4,296
Microcystis firma	1600	0,89	0,037	0,173
Microcystis spp.	436180	52,09	2,184	8,902
Microcystis wesenbergii	6850	168,48	7,062	27,712
Aphanocapsa spp.	28162	0,45	0,019	0,101
Pseudanabaena mucicola	5000	3,40	0,143	0,592
Snowella septentrionalis	2500	1,22	0,051	0,232
Woronichinia naegeliana	3000	23,62	0,990	4,106
Woronichinia spp.	200	0,13	0,005	0,024
Aphanizomenon klebahnii	600	0,76	0,032	0,106
Aphanizomenon spp.	30000	21,21	0,889	3,645
Aphanizomenon yezoense	1756250	1241,42	52,037	179,700
Dolichospermum crassum	3600	22,79	0,955	3,302
Dolichospermum flosaquae	10000	18,09	0,758	2,929
Dolichospermum lemmermannii	2400	4,41	0,185	0,710
Dolichospermum spp. "straight"	400	1,16	0,048	0,178
Dolichospermum spp. "twisted"	27500	29,25	1,226	4,944
Cryptophyceae				
Cryptomonadales	126729	0,53	0,022	0,105
Cryptomonas spp.	313532	217,05	9,098	31,084
Rhodomonas lacustris	774455	36,89	1,546	6,269
Dinophyceae				
Peridinium spp.	1250	3,74	0,157	0,495
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	98567	0,89	0,037	0,168
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	112648	19,15	0,803	2,909
Uroglena spp.	28162	2,96	0,124	0,481
Pseudopedinella spp.	98567	15,75	0,660	2,429
Synurophyceae				
Mallomonas caudata	400	1,29	0,054	0,170
Mallomonas spp.	14481	4,92	0,206	0,745
Diatomophyceae				
Acanthoceras zachariasii	2500	10,80	0,453	0,639
Aulacoseira ambigua	22500	4,32	0,181	0,461
Aulacoseira granulata var. angustissima	600	0,23	0,010	0,021
Aulacoseira granulata var. granulata	31000	125,87	5,276	7,384
Aulacoseira subarctica	47500	20,68	0,867	1,864
Cyclotella spp.	2500	5,69	0,239	0,376
Rhizosolenia longiseta	8750	15,38	0,645	1,079
Urosolenia eriensis	5000	3,06	0,128	0,262
Asterionella formosa	3600	3,09	0,130	0,248
Fragilaria crotonensis	25000	6,75	0,283	0,675
Synedra spp.	1250	0,17	0,007	0,019
Euglenophyceae				
Euglena spp.	200	0,59	0,025	0,078
Trachelomonas spp.	600	1,68	0,070	0,224
Conjugatophyceae				
Closterium acutum var. variabile	6250	2,36	0,099	0,354
Trebouxiophyceae				
Oocystis spp.	56324	2,53	0,106	0,433
Charophyceae				
Closterium pronum	400	1,13	0,048	0,151

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	7500	0,85	0,036	0,137
Nephrocytium agardhianum	200	0,17	0,007	0,027
Polytoma spp.	56324	16,99	0,712	2,590
Coelastrum sphaericum	2900	20,90	0,876	2,986
Desmodesmus spp.	15331	1,28	0,054	0,229
Lacunastrum gracillimum	400	2,01	0,084	0,258
Monoraphidium dybowskii	14081	1,18	0,049	0,195
Scenedesmus spp.	28162	8,48	0,355	1,407
Stauridium tetras	200	0,24	0,010	0,034
Sphaerocystis schroeteri	1250	1,25	0,052	0,201
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	197134	21,94	0,920	3,427
Flagellate biflagella	858941	68,26	2,861	10,758
Monad	84486	20,19	0,846	3,042
Katablepharis ovalis	84486	10,73	0,450	1,724
Kirkkojärvi keskiosa 16				
10.07.2018				
Cyanophyceae				
Aphanothece spp.	39990	1,56	0,017	0,342
Microcystis aeruginosa	2500	16,35	0,176	2,737
Microcystis botrys	800	6,97	0,075	1,146
Microcystis flos-aquae	7500	98,12	1,057	16,424
Microcystis spp.	8750	6,19	0,067	1,137
Radiocystis geminata	1250	0,98	0,011	0,192
Anathece clathrata	19995	1,68	0,018	0,367
Anathece minutissima	279930	8,90	0,096	1,976
Aphanocapsa holsatica	41240	6,32	0,068	1,354
Aphanocapsa spp.	259935	4,16	0,045	0,933
Cyanocatena imperfecta	59985	1,56	0,017	0,350
Cyanodictyon planctonicum	59985	1,91	0,021	0,424
Eucapsis microscopica	159960	2,58	0,028	0,597
Merismopedia tenuissima	39990	0,08	0,001	0,018
Pseudanabaena limnetica	8750	1,55	0,017	0,290
Romeria spp.	8147881	171,11	1,843	33,406
Snowella septentrionalis	82500	26,24	0,283	5,062
Aphanizomenon flosaquae	92500	181,30	1,953	28,769
Aphanizomenon gracile	13750	9,72	0,105	1,407
Aphanizomenon yezoense	16250	20,42	0,220	3,429
Dolichospermum circinale	7500	47,02	0,506	6,812
Dolichospermum flosaquae	17500	31,66	0,341	5,125
Dolichospermum lemmermannii	615000	934,63	10,066	151,712
Dolichospermum macrosporum	96250	212,71	2,291	33,935
Dolichospermum planctonicum	175000	598,16	6,442	93,490
Dolichospermum sigmoideum	15000	12,81	0,138	2,175
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	799800	952,94	10,263	132,506
Rhodomonas lacustris	179955	21,19	0,228	3,415
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	519870	7,72	0,083	1,412
Chrysophyceae				
Chrysococcus cordiformis	19995	4,10	0,044	0,640
Chrysococcus ornatus	59985	30,11	0,324	4,451
Chrysococcus spp.	359910	106,25	1,144	15,992
Spiniferomonas spp.	19995	3,60	0,039	0,566
Uroglena spp.	39990	4,20	0,045	0,683
Pseudopedinella spp.	359910	39,91	0,430	6,331
Synurophyceae				
Synura spp.	39990	20,35	0,219	3,006
Diatomophyceae				
Eupodiscales	4038956	567,10	6,108	56,227
Aulacoseira ambigua	3237750	1493,09	16,081	131,448
Aulacoseira granulata var. angustissima	82500	31,10	0,335	2,919
Aulacoseira granulata var. granulata	695000	666,52	7,179	49,173
Aulacoseira subarctica	568615	287,26	3,094	25,491
Cyclotella meneghiniana	99975	439,49	4,733	25,931
Cyclotella stelligera	59985	47,45	0,511	3,871
Stephanodiscus hantzschii	239940	121,53	1,309	10,749
Stephanodiscus spp.	279930	378,65	4,078	27,477
Asterionella formosa	2500	2,75	0,030	0,211
Nitzschia spp.	619845	23,37	0,252	3,391

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Synedra spp.	22500	6,30	0,068	0,626
Synedra ulna	13750	49,50	0,533	3,033
Tribophyceae				
Dichotomococcus curvatus	739815	29,59	0,319	5,327
Goniochloris mutica	19995	5,24	0,056	0,806
Raphidophyceae				
Gonyostomum semen	1250	11,92	0,128	1,473
Euglenophyceae				
Euglena allorgei	1250	7,02	0,076	0,895
Phacus spp.	19995	26,37	0,284	3,675
Phacus tortus	400	4,45	0,048	0,545
Trachelomonas spp.	19995	18,08	0,195	2,578
Conjugatophyceae				
Closterium gracile	1250	0,52	0,006	0,078
Prasinophyceae				
Monomastix spp.	59985	1,86	0,020	0,326
Nephroselmis olivacea	159960	15,84	0,171	2,585
Trebouxiophyceae				
Lagerheimia genevensis	19995	0,52	0,006	0,092
Micractinium pusillum	639840	235,46	2,536	38,602
Oocystis spp.	359910	54,77	0,590	8,582
Charophyceae				
Staurastrum chaetoceras	200	0,29	0,003	0,040
Chlorophyceae				
Coelastrum cambricum	19995	167,42	1,803	24,684
Desmodesmus subspicatus	479880	129,45	1,394	21,481
Dictyosphaerium spp.	539865	9,72	0,105	1,917
Didymocystis spp.	99975	2,50	0,027	0,463
Treubaria setigera	59985	8,40	0,090	1,342
Acutodesmus acutiformis	79980	26,07	0,281	4,306
Coelastrum sphaericum	39990	114,85	1,237	18,076
Desmodesmus armatus var. armatus	79980	71,94	0,775	11,130
Desmodesmus maximus	3750	7,63	0,082	1,080
Monoraphidium contortum	79980	0,62	0,007	0,118
Monoraphidium dybowskii	99975	8,38	0,090	1,381
Monoraphidium komarkovae	19995	0,58	0,006	0,102
Monoraphidium minutum	239940	22,07	0,238	3,618
Monoraphidium mirabile	99975	6,30	0,068	1,057
Pediastrum duplex	23750	122,77	1,322	15,433
Nephroselmidophyceae				
Nephroselmis spp.	139965	43,53	0,469	6,625
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	1572282	170,64	1,838	27,520
Flagellate biflagella	39990	2,32	0,025	0,391
Monad	859785	99,70	1,074	15,134
Katablepharis ovalis	1173636	149,05	1,605	23,954
Kirkkojärvi keskiosa 16				
06.08.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	7238190	191,67	2,903	40,438
Chroococcus dispersus	2500	0,67	0,010	0,120
Chroococcus spp.	159960	27,83	0,422	4,578
Microcystis aeruginosa	20000	160,95	2,438	27,003
Microcystis firma	400	1,34	0,020	0,260
Microcystis spp.	1250	0,88	0,013	0,162
Microcystis wesenbergii	1450	33,32	0,505	5,487
Radiocystis geminata	1250	0,39	0,006	0,077
Aphanocapsa incerta	5000	12,32	0,187	2,545
Aphanocapsa spp.	19995	0,32	0,005	0,072
Cyanodictyon planctonicum	19995	0,64	0,010	0,141
Eucapsis microscopica	19995	0,64	0,010	0,149
Merismopedia tenuissima	179955	0,36	0,006	0,081
Pseudanabaena limnetica	58750	10,40	0,158	1,945
Pseudanabaena mucicola	2885545	140,91	2,134	24,538
Snowella lacustris	116250	33,88	0,513	6,367
Snowella septentrionalis	22500	9,12	0,138	1,745
Woronichinia naegeliana	200	0,49	0,008	0,086
Woronichinia spp.	261792	44,73	0,678	8,613
Oscillatoriales	35000	6,20	0,094	1,171
Aphanizomenon flosaquae	22500	44,10	0,668	6,998
Aphanizomenon gracile	30000	10,40	0,158	1,569

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Aphanizomenon spp.	336875	237,19	3,592	40,765
Cuspidothrix issatschenkoi	22500	15,91	0,241	2,686
Dolichospermum spp.	5958510	403,68	6,114	67,322
Dolichospermum spp. "straight"	37500	139,78	2,117	21,107
Dolichospermum spp. "twisted"	1335000	1718,88	26,034	286,180
Cryptophyceae				
Cryptomonadales	79980	0,34	0,005	0,066
Cryptomonas spp.	699825	280,31	4,246	42,011
Rhodomonas lacustris	459885	18,82	0,285	3,233
Dinophyceae				
Gymnodinium spp.	200	2,11	0,032	0,259
Peridinium spp.	3750	43,88	0,665	5,274
Ceratium hirundinella	1250	35,84	0,543	4,139
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	279930	2,68	0,041	0,504
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	519870	65,14	0,987	10,168
Dinobryon spp.	19995	0,94	0,014	0,161
Pseudopedinella spp.	359910	107,29	1,625	16,121
Synurophyceae				
Mallomonas spp.	21245	7,34	0,111	1,109
Synura spp.	19995	10,18	0,154	1,503
Diatomophyceae				
Aulacoseira ambigua	647916	186,46	2,824	17,928
Aulacoseira granulata var. angustissima	649792	244,97	3,710	22,990
Aulacoseira granulata var. granulata	799518	822,28	12,454	59,743
Aulacoseira islandica	800	2,55	0,039	0,160
Aulacoseira subarctica	66240	24,62	0,373	2,277
Cyclotella spp.	453640	261,15	3,955	22,229
Melosira varians	15000	84,78	1,284	4,770
Fragilaria spp.	819795	30,91	0,468	4,484
Nitzschia actinastroides	5000	2,25	0,034	0,204
Nitzschia spp.	139965	5,28	0,080	0,766
Synedra spp.	6250	2,74	0,042	0,242
Synedra ulna	8750	41,34	0,626	2,406
Euglenophyceae				
Euglena spp.	16650	193,17	2,926	23,211
Phacus spp.	2500	15,07	0,228	1,914
Trachelomonas spp.	28750	80,50	1,219	10,724
Conjugatophyceae				
Closterium gracile	1250	2,24	0,034	0,306
Staurastrum spp.	2500	2,30	0,035	0,328
Klebsormidiophyceae				
Elakatothrix gelatinosa	7500	1,57	0,024	0,255
Elakatothrix genevensis	51245	1,94	0,029	0,331
Trebouxiophyceae				
Micractinium pusillum	7500	2,76	0,042	0,453
Oocystis spp.	199950	8,98	0,136	1,538
Botryococcus spp.	200	0,12	0,002	0,021
Charophyceae				
Closterium pronum	1250	3,54	0,054	0,471
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	239940	27,11	0,411	4,389
Dictyosphaerium spp.	399900	20,47	0,310	3,655
Didymocystis spp.	19995	0,50	0,008	0,093
Nephrochlamys spp.	19995	1,04	0,016	0,192
Tetraedron minimum var. tetralobulatum	19995	1,12	0,017	0,189
Polytoma spp.	19995	6,03	0,091	0,920
Stichococcus spp.	2500	0,02	0,000	0,004
Desmodesmus maximus	2500	10,17	0,154	1,440
Desmodesmus spp.	139965	29,67	0,449	5,030
Kirchneriella lunaris	239940	1,44	0,022	0,278
Kirchneriella spp.	79980	1,12	0,017	0,206
Lacunastrum gracillimum	2500	12,56	0,190	1,613
Monoraphidium contortum	19995	0,40	0,006	0,072
Monoraphidium dybowskii	39990	2,00	0,030	0,335
Monoraphidium griffithii	23750	2,40	0,036	0,391
Monoraphidium minutum	19995	0,64	0,010	0,112
Pediastrum duplex	6250	16,10	0,244	2,142
Scenedesmus spp.	22495	6,14	0,093	1,022
Choanoflagellatea				
Choanoflagellatea	119970	7,62	0,115	1,251

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	2699325	234,02	3,545	37,251
Flagellate biflagella	1922846	274,48	4,157	41,973
Monad	239940	68,44	1,037	10,302
Katablepharis ovalis	279930	35,55	0,539	5,713
Kirkkojärvi keskiosa 16				
05.09.2018				
Cyanophyceae				
Chroococcales	1127220	22,90	0,666	4,642
Microcystis aeruginosa	7500	114,48	3,330	19,161
Microcystis spp.	3750	12,26	0,357	2,053
Microcystis viridis	200	2,61	0,076	0,430
Microcystis wesenbergii	3300	67,98	1,977	11,208
Aphanocapsa incerta	1250	1,34	0,039	0,276
Aphanocapsa spp.	21245	4,42	0,129	0,922
Merismopedia tenuissima	79980	0,16	0,005	0,036
Snowella lacustris	1250	0,25	0,007	0,046
Snowella septentrionalis	20000	12,20	0,355	2,324
Woronichinia naegeliana	5400	29,71	0,864	5,163
Woronichinia spp.	1250	0,39	0,011	0,076
Oscillatoriales	1200	0,21	0,006	0,040
Aphanizomenon spp.	31250	22,09	0,643	3,797
Aphanizomenon yezoense	1250	0,88	0,026	0,128
Dolichospermum planctonicum	3750	28,26	0,822	4,031
Dolichospermum spp. "straight"	1250	9,42	0,274	1,358
Dolichospermum spp. "twisted"	18700	28,66	0,834	4,591
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	361165	363,69	10,578	50,779
Rhodomonas lacustris	99975	3,70	0,108	0,641
Dinophyceae				
Peridinium spp.	17500	221,90	6,454	26,660
Ceratium hirundinella	21250	628,62	18,283	72,435
Prymnesiophyceae				
Chrysochromulina spp.	319920	3,36	0,098	0,627
Chrysophyceae				
Chrysococcus spp.	879780	113,11	3,290	17,668
Spiniferomonas spp.	19995	1,30	0,038	0,218
Uroglena spp.	19995	2,10	0,061	0,341
Pseudopedinella spp.	159960	16,75	0,487	2,610
Synurophyceae				
Mallomonas spp.	2500	1,28	0,037	0,189
Synura spp.	139965	71,24	2,072	10,521
Diatomophyceae				
Aulacoseira ambigua	206250	81,96	2,384	7,225
Aulacoseira granulata var. angustissima	95000	35,82	1,042	3,361
Aulacoseira granulata var. granulata	220800	216,35	6,292	16,190
Aulacoseira subarctica	35000	13,46	0,391	1,239
Cyclotella spp.	91245	203,86	5,929	13,294
Stephanodiscus spp.	57495	77,25	2,247	5,314
Fragilaria spp.	3641590	166,12	4,831	22,631
Nitzschia actinastroides	3750	1,69	0,049	0,153
Nitzschia spp.	61235	2,54	0,074	0,357
Synedra spp.	7500	2,91	0,085	0,262
Synedra ulna	3750	17,72	0,515	1,031
Euglenophyceae				
Euglena spp.	6250	59,07	1,718	7,149
Phacus spp.	1250	7,54	0,219	0,957
Trachelomonas spp.	15000	42,00	1,222	5,595
Conjugatophyceae				
Closterium gracile	1200	0,50	0,015	0,075
Staurastrum spp.	13750	12,66	0,368	1,804
Trebouxiophyceae				
Dictyosphaerium ehrenbergianum	23750	8,69	0,253	1,426
Dictyosphaerium subsolitarium	1250	0,07	0,002	0,013
Micractinium pusillum	439890	155,65	4,527	25,540
Oocystis spp.	69985	4,65	0,135	0,768
Koliella spiculiformis	19995	0,18	0,005	0,034
Botryococcus spp.	400	1,22	0,036	0,201
Charophyceae				
Closterium pronum	2050	13,47	0,392	1,691

Laji	Kpl/l	Biomassa (µg/l)	Biomassa %-osuus	Hiilisisältö (µg/l)
Chlorophyceae				
Chlorophyceae	279930	31,63	0,920	5,120
Crucigeniella truncata	10000	2,09	0,061	0,355
Dictyosphaerium spp.	173750	23,26	0,676	4,006
Nephrochlamys spp.	49990	6,56	0,191	1,140
Selenastrum capricornutum	15000	0,21	0,006	0,039
Polytoma spp.	139965	42,21	1,228	6,437
Coelastrum sphaericum	400	1,15	0,033	0,181
Desmodesmus maximus	5000	20,35	0,592	2,880
Desmodesmus spp.	192620	24,04	0,699	4,175
Kirchneriella lunaris	10000	0,06	0,002	0,012
Kirchneriella spp.	79980	1,12	0,033	0,206
Lacunastrum gracillimum	2500	12,56	0,365	1,613
Monoraphidium contortum	39990	0,31	0,009	0,059
Monoraphidium dybowskii	39990	2,00	0,058	0,335
Monoraphidium griffithii	1400	0,14	0,004	0,023
Monoraphidium minutum	99975	9,20	0,268	1,508
Pediastrum duplex	1650	4,46	0,130	0,592
Scenedesmus spp.	5000	0,69	0,020	0,117
Selenastrum gracile	1000	0,08	0,002	0,012
Stauridium tetras	200	0,36	0,011	0,050
Tetraedron caudatum	59985	15,56	0,452	2,367
Sphaerocystis schroeteri	2500	2,50	0,073	0,402
Monads and flagellates				
Flagellate biflagella	1039740	167,18	4,862	25,729
Flagellate biflagella	859785	62,60	1,821	10,044
Monad	319920	41,43	1,205	6,377
Katablepharis ovalis	439890	55,87	1,625	8,978

Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläimet ja yksilömäärät 2018

Pohjaeläinlajit ja yksilömäärät 2018

Paikan nimi	Näytteenottoaika	Planaria	Gordioidea	NEMATODA	Mermithidae	OLIGOCHAETA	Lumbriculus variegatus	Stylodrilus heringianus	Enchytraeidae	Psammoryctides	Psammoryctides barbatus	Limnodrilus	Limnodrilus hoffmeisteri	Spirosperma ferox	Potamothrix hammoniensis	Potamothrix/Tubifex	Naididae	Stylaria lacustris	Eiseniella tetraedra	Glossiphonia complanata	Glossiphonia heteroclita	Helobdella stagnalis	Erpobdella octoculata	Bithynia tentaculata	Radix balthica/labiata	Myxas glutinosa	Gyraulus	Ancylus fluviatilis	Pisidium	Pisidium henslowanum	Sphaerium corneum	Anodonta anatina	Hydracarina	Asellus aquaticus	Gammarus lacustris	Pallasea quadrispinosa	Monoporeia affinis	Leptophlebia	Leptophlebia marginata	Leptophlebia vespertina
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018														72																										
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018							1				13				23																										
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018			1									3			30																									
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018		5	5									52		13																										
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	27.9.2018		23				50				591			217				11						39	2	2			11			1	7	192	15	32					
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	27.9.2018	3	4								9		7	16		11		4		11	1	38	59	40					3	2	52	1		106							
Vanjoki VAN 1/1, Pitkäänkoski_pKi	18.10.2018							2	6					9															33	8	14		1							
Vanjoki VAN 1/2, Pitkäänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018								1					1					5											179		49		2							
Vanjoki VAN 1/3, Pitkäänkoski_pKi	18.10.2018	4						1	3																				2	1	2			11				42		
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jvp alapuoli_H_(pKi)	18.10.2018						9	1		1										1									6					1						
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi	18.10.2018						7						3			2	1	1	7										7					5				13	7	
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jvp alapuoli_H (sora)	18.10.2018						3						3	1	3														5					1			3		
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018						1									1			1															6					
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	2												3		1													3		6			9					
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018													1		2														10								5		
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018					1								1				1																					51		
Vanjoki_Kittiskoski_iKi	18.10.2018																						1																13		
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	1					3				1	1		3	2													4	2	10		1							3	
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018				5		5	1	1							2		1	3									4	5											
Yhteensä, yksilöitä/taksonit yht.		10	32	6	5	1	78	6	11	1	614	1	74	252	90	72	1	18	16	12	1	40	87	79	2	2	4	10	289	11	128	2	11	331	15	32	32	21	106	10

Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläimet ja yksilömäärät 2018

Pohjaeläinlajit ja yksilömäärät 2018

Paikan nimi	Ephemera vulgata	Ephemerella mucronata	Caenis horaria	Caenis luctuosa	Heptagenia	Heptagenia sulphurea	Kageronia fuscogrisea	Baetis	Baetis rhodani	Baetis niger group	Baetis vernus group	Centroptilum luteolum	Cloeon	Agrion virgo	Gomphus vulgatissimus	Ophiogomphus cecilia	Somatochlora metallica	Taeniopteryx nebulosa	Capnopsis schilleri	Protonemura meyeri	Nemoura	Nemoura avicularis	Isoperla difformis	Siphonoperla burmeisteri	Callicorixa praeusta	Sialis lutaria	Rhyacophila	Rhyacophila nubila	Agapetus ochripes	Hydroptila	Ithytrichia lamellaris	Oxyethira	Chimarra marginata	Tinodes waeneri	Lype phaeopa	Psychomyia pusilla	Ecnomus tenellus	Neureclipsis bimaculata	Polycentropus flavomaculatus	Polycentropus irroratus	Holocentropus dubius
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m																																										
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m																																										
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m																																										
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m																																										
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	50		245	617	37	44				14																4						116							26		3
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	18		44	9									6				5								5																
Vanjoki VAN 1/1, Pitkäänkoski_pKi	1					21			6	53																			2											2		
Vanjoki VAN 1/2, Pitkäänkoski_iKi_(lohkare)						165			82	131	3												3				10	13	23			1										
Vanjoki VAN 1/3, Pitkäänkoski_pKi						46			1	1		3																														
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jvp alapuoli_H_(pki)		1		3		11			3	60													1	4					3													
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi	1					31	22	3		113	1					1							3	3						4												
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jvp alapuoli_H (sora)						14	1		1	163					1	1							1		1				1												
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)						52			18	16													4					4													
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKI (lohkare)						14			75	26													1						1			1									
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi						4			2	21		2																							2	1					8	
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	2						7																												4			1		2	
Vanjoki_Kittiskoski_iKi						1	2					11		1								5																2		2	
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	3								17	320					1	9	5		2			1	29	42						1		1		13						1	
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi						12			291	205												7	66	19				9	1		1				1				3	
Yhteensä, yksilöitä/taksonit yht.	75	1	289	629	37	415	32	3	496	1109	18	16	6	1	2	11	5	41	40	4	8	14	108	68	1	5	12	23	36	4	4	1	40	116	21	38	6	3	46	17	3

Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläimet ja yksilömäärät 2018

Pohjaeläinlajit ja yksilömäärät 2018

Paikan nimi	Cyrnus trimaculatus	Hydropsyche pellucidula	Hydropsyche siltalai	Hydropsyche angustipennis	Cheumatopsyche lepida	Phryganea bipunctata	Brachycentrus subnubilus	Micrasema setiferum	Lepidostoma hirtum	Limnephilus rhombicus	Limnephilus fuscicornis	Potamophylax	Potamophylax latipennis	Potamophylax rotundipennis	Goera pilosa	Silo pallipes	Notidobia ciliaris	Ceraclea nigronervosa	Ceraclea annulicornis	Athripsodes cinereus	Mystacides	Mystacides azurea	Oecetis testacea	Pericoma	Chaoborus flavicans	Chironomidae	Tanypodinae	Tanypus kraatzi	Procladius	Potthastia longimanus	Monodiamesa	Monodiamesa bathyphila	Prodiamesa	Orthocladiinae	Brillia flavifrons	Brillia bifida	Orthocladius lignicola	Chironomus neocorax -agg.	Chironomus plumosus -t.	Chironomus fluviatilis -t.	Cryptochironomus
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m																									758				5										5			
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m																									24				1	1		1										
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m																									23			2	120									21				
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m																									1				87										4			
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	1								20						4					66	1	24					277				37										
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila																		1			1																					
Vanjoki VAN 1/1, Pitkäänkoski_pKi		2	1		7			2	18			2								1							16			5				5							
Vanjoki VAN 1/2, Pitkäänkoski_iKi_(lohkare)		78	122	1	36			21	67			1								1										35				112	4			1			
Vanjoki VAN 1/3, Pitkäänkoski_pKi			1						20			1								1			1			1	28			32	1					1					
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jvp alapuoli_H_(pki)		1							10											2							85			268											
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi		4						1	8		1	1								1		1					330			440	8			4	14			4			
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jvp alapuoli_H (sora)		3																									106			199										
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKi (lohkare)		5	1						33																		1														
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)		1	2						37											3							6			20	9				7						
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi									1			2										2					16			5				1			1				
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	1					1				3									1				1				62		14		5			4				1			
Vanjoki_Kittiskoski_iKi																		2									95		1													
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)		6		2			39		57	1		23	1	2						3							93			13				15			1				1
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi		46	15	1					133			2				1	1			3							4			8				110	2		1				
Yhteensä, yksilöitä/taksonit yht.	2	146	142	4	43	1	40	29	404	4	1	32	1	2	4	1	1	1	3	81	2	27	2	1	806	1	1119	2	228	72	27	1	1403	27	6	3	5	92	46	6

Hiidenveden yhteistarkkailun pohjaeläimet ja yksilömäärät 2018

Pohjaeläinlajit ja yksilömäärät 2018

Paikan nimi	Demicryptochironomus	Demicryptochironomus vulneratus	Dicrotendipes pulsus	Glyptotendipes	Microtendipes chloris -agg.	Microtendipes pedellus -agg.	Polypedilum pullum	Stenochironomus	Stictochironomus	Pseudochironomus prasinatus	Tanytarsini	Cladotanytarsus mancus	Micropsectra	Rheotanytarsus	Ceratopogonidae	Simuliidae	Tipula	Dicranota	Eloeophila	Tabanidae	Empididae	Hemerodromia	Orectochilus villosus	Platambus maculatus	Agabus	Elmis aenea	Oulimnius tuberculatus	Limnius volckmari	Yksilöitä	Taksoneita
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m																													840	4
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m													2																103	9
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m															44														244	8
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m				3					1						8														245	11
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Petäjäsaari			8	8		18			152	51	50	14								1			128				360		3634	45
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila				2783	4										2									2	2				3255	31
Vanjoki VAN 1/1, Pitkäläinkoski_pKi						1		1			41				6	2							8			1	1	7	284	33
Vanjoki VAN 1/2, Pitkäläinkoski_iKi_(lohkare)					1						66			13		133							47			104	1	19	1472	38
Vanjoki VAN 1/3, Pitkäläinkoski_pKi						2					1			2		2							3			3			230	30
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jvp alapuoli_H_(pki)			3								26				7	27							7			3	18	21	595	28
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi			3			3	3	1			23				9	88			3				16		1	12	22	44	1341	48
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jvp alapuoli_H (sora)								3			50				32	6	2						10				6	40	672	28
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)											9				1	4			1				2			9	1	21	207	28
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)								1			74				3	77		1					4			9	1	7	421	32
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi								1			12				1	2			1				1			2	1	3	110	27
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	1			1		4			3		1				2	1						1	1						294	30
Vanjoki_Kittiskoski_iKi									1		10				5								1		1		1		282	21
Vihtijoki VIH 1/1, Viereilä_H (sora)						1					64				6	11	1	3	3		1		6			7	15	40	891	51
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi											91				3	61		1	6				5			70	15	73	1380	46
Yhteensä, yksilöitä/taksonit yht.	1	6	8	2795	5	29	3	7	157	51	518	14	2	15	129	414	3	5	14	1	1	1	239	2	4	220	442	275	16500	150

Pohjanlaatu pohjaeläinten havaintopaikoilla

Pohjan laatutiedot Hiidenveden havaintopaikoilla 2018

Paikan nimi, profundaali	Näytteenotto	Näytteen tunnus	Näytesyvyys [m]	Poimija	Poiminta	Näytteen tilavuus	Seuloksen laatu	Seuloksen tilavuus
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	X30	15	MaMe	13.11.2018	1,0 l	rautamalmikiekkoja	3,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	X32	15	MaMe	14.11.2018	1,0 l	rautamalmikiekkoja	2,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	X33	15	MaMe	14.11.2018	1,0 l	rautamalmikiekkoja	4,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	X35	15	MaMe	14.11.2018	1,0 l	rautamalmikiekkoja	2,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	X36	15	MaMe	14.11.2018	1,0 l	rautamalmikiekkoja,	6,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	P11	28	MaMe	14.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	P12	28	MaMe	14.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	P13	28	MaMe	14.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	P14	28	MaMe	14.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	P15	28	MaMe	14.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	P16	2	MaMe	12.11.2018	1,0 l	simpukankuoria,	0,5 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	P17	2	MaMe	12.11.2018	1,0 l	kariketta, savea	0,25 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	P18	2	MaMe	12.11.2018	1,0 l	kariketta, savea	0,1 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	P19	2	MaMe	12.11.2018	1,0 l	simpukankuoria,	0,5 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	P20	2	MaMe	12.11.2018	1,0 l	kariketta, savea	0,25 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	X42	4	MaMe	9.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	X43	4	MaMe	9.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	X44	4	MaMe	9.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	X45	4	MaMe	9.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	X46	4	MaMe	9.11.2018	1,0 l	kariketta	0,1 dl

Paikan nimi, litoraali	Näytteen otto	Näytteen tunnus	Näytesyvyys [m]	Pohja-ainestyyppi	Pohja-aineksen runsaus	Poimija	Poiminta	Seuloksen laatu	Seuloksen tilavuus
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	27.9.2018	X37	0,2	Hiekka (0,06-2 mm)	1	MaMe	12.11.2018	tummaa kariketta	4,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	27.9.2018	X38	0,3	Hieno detritus	1	MaMe	13.11.2018	hiekkaa, tummaa kariketta	4,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	27.9.2018	X39	0,4	Isot kivet (64-256 mm)	3	MaMe	13.11.2018	hiekkaa, kariketta, vesikasvia	5 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	27.9.2018	X40	0,5	Pienet kivet (16-64 mm)	3	MaMe	15.11.2018	hienoa kariketta	2,0 dl
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, Petäjäsaari	27.9.2018	X41	0,3	Sora (2-16 mm)	1	MaMe	13.11.2018	hienoa kariketta, hiekkaa	2,0 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	27.9.2018	X47	0,2	Hieno detritus	2	MaMe	5.11.2018	tummaa kariketta	6 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	27.9.2018	X48	0,3	Isot kivet (64-256 mm)	2	MaMe	6.11.2018	tummaa kariketta	6 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	27.9.2018	X49	0,4	Karkea detritus	1	MaMe	6.11.2018	tummaa kariketta	3,0 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	27.9.2018	X50	0,5	Lieju/Muta	1	MaMe	5.11.2018	tummaa kariketta	3,0 dl
Hiidenvesi, Kirkkojärvi, Vaakila	27.9.2018	X51	0,6	Pienet kivet (16-64 mm)	2	MaMe	6.11.2018	tummaa kariketta	4,0 dl

Paikan nimi, profundaali	Näytteen ottoaika	Pohja-ainestyyppi	Pohja-aineksen
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	Konkreetiot	2
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	Lieju/Muta	1
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, 15 m	27.9.2018	Savi	2
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	Lieju/Muta	1
Hiidenvesi, Kiihkelyksenselkä, syvänne 28 m	27.9.2018	Savi	3
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	Lieju/Muta	2
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 2 m	27.9.2018	Savi	3
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	Lieju/Muta	1
Hiidenvesi, Kirkkojärvi 4,0 m	27.9.2018	Savi	3

Pohjan laatutiedot Vanjoen ja Vihtijoen havaintopaikoilla 2018

Paikan nimi, Joet	Näytteenotto	Näytteen tunnus	Näytesyvyys [m]	Poimija	Poiminta	Seuloksen laatu	Seuloksen tilavuus
Vanjoki VAN 1/1, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	P31	0,4	MaMe	21.11.2018	Kariketta, lehtiä	1,5 dl
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	P32	0,3	MaMe	21.11.2018	Lehtiä, kariketta	3,0 dl
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	P33	0,3	MaMe	21.11.2018	Lehtiä, kariketta	1,5 dl
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	P34	0,3	MaMe	21.11.2018	Lehtiä, kariketta	1,5 dl
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	P35	0,2	MaMe	21.11.2018	Liejuista kariketta	2,5 dl
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jvp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	P36	0,4	MaMe	22.11.2018	Liejuista kariketta	3,0 dl
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi	18.10.2018	P37	0,4	MaMe	22.11.2018		2,5 dl
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi	18.10.2018	P38	0,4	MaMe	22.11.2018		3,5 dl
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jvp alapuoli_pKi	18.10.2018	X53	0,4	MaMe	22.11.2018		6 dl
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jvp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	P39	0,4	MaMe	22.11.2018	Liejuista kariketta	2,5 dl
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	P43	0,2	MaMe	27.11.2018		1,0 dl
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	P44	0,2	MaMe	23.11.2018	tummaa kariketta	2,0 dl
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	P45	0,3	MaMe	23.11.2018	lehtiä, kariketta	1,0 dl
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	P46	0,4	MaMe	23.11.2018	lehtiä, kariketta	1,0 dl
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	P47	0,1	MaMe	27.11.2018	liejuista kariketta	0,5 dl
Vanjoki_Kittiskoski_iKi	18.10.2018	P58	0,5	MaMe	27.11.2018	liejuista hienoa kariketta	0,3 dl
Vanjoki_Kittiskoski_iKi	18.10.2018	P59	0,6	MaMe	21.11.2018	liejuista hienoa kariketta	0,25 dl
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	P49	0,1	MaMe	23.11.2018	lehtiä, liejuista kariketta	1,0 dl
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	P56	0,2	MaMe	23.11.2018	lehtiä, liejuista kariketta	1,0 dl
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	P57	0,2	MaMe	23.11.2018	lehtiä, liejuista kariketta	3,0 dl
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	P51	0,4	MaMe	20.11.2018	lehtiä, hienoa kariketta, hiekkaa	1,5 dl
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	P52	0,4	MaMe	20.11.2018	lehtiä, kariketta, savista hiekkaa	1,5 dl
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	P50	0,4	MaMe	27.11.2018	oksia, lehtiä, savista kariketta	1,5 dl
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	P54	0,4	MaMe	20.11.2018	lehtiä, kariketta, savista hiekkaa	2,0 dl
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	P55	0,4	MaMe	20.11.2018	lehtiä, kariketta, savista hiekkaa	2,0 dl
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	P61	0,3	MaMe	14.11.2018	karkraa kariketta, hiekkaa	1,5 dl
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	P63	0,3	MaMe	19.11.2018	karkeaa kariketta, hiekkaa	2,0 dl
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	P65	0,3	MaMe	19.11.2018	karkeaa kariketta, hiekkaa	2,5 dl
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	P66	0,3	MaMe	19.11.2018	karkeaa kariketta +hiekkaa	2,0 dl
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	P67	0,3	MaMe	19.11.2018	karkeaa kariketta +hiekkaa	2,0 dl

Pohjan laatutiedot Vanjoen ja Vihtijoen havaintopaikoilla 2018

Paikan nimi	Näytteenotto	Pohja-ainestyyppi	Pohja-aineksen runsaus
Vanjoki VAN 1/1, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	3,0
Vanjoki VAN 1/1, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Karkea detritus	2,0
Vanjoki VAN 1/1, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1,0
Vanjoki VAN 1/1, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1,0
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	3,0
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	Karkea detritus	3,0
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	Lohkareet (256-4000 mm)	2,0
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1,0
Vanjoki VAN 1/2, Pitkälänkoski_iKi_(lohkare)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1,0
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	2,0
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Hieno detritus	2,0
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Karkea detritus	1,0
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Lieju/Muta	2,0
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	3,0
Vanjoki VAN 1/3, Pitkälänkoski_pKi	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	2,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	3,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Hieno detritus	1,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Karkea detritus	3,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Lieju/Muta	2,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Puun oksat ja rungot	1,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Savi	2,0
Vanjoki VAN 2/1, Karkkilan jyp alapuoli_H_(pki)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	3,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Hieno detritus	2,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Karkea detritus	2,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Lieju/Muta	2,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Puun oksat ja rungot	1,0
Vanjoki VAN 2/2, Karkkilan jyp alapuoli_pKi	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	1,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Hieno detritus	2,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	1,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Karkea detritus	3,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Lieju/Muta	2,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	2,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Puun oksat ja rungot	1,0
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	2,0
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Hieno detritus	1,0
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	3,0
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Karkea detritus	1,0
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Lieju/Muta	1,0
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1,0
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1,0
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Hieno detritus	1,0
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	2,0
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Lieju/Muta	1,0
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Lohkareet (256-4000 mm)	2,0
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1,0
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1,0
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	1,0

Paikan nimi	Näytteenotto	Pohja-ainestyyppi	Pohja-aineksen runsaus
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	1
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Hieno detritus	2
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	1
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Karkea detritus	3
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Lieju/Muta	2
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	2
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Puun oksat ja rungot	1
Vanjoki VAN 2/3, Karkkilan jyp alapuoli_H (sora)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	2
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Hieno detritus	1
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Karkea detritus	1
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Lieju/Muta	1
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1
Vanjoki VAN 3/1 Maijalankoski_iKI (lohkare)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Hieno detritus	1
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	2
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	1
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Lieju/Muta	1
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Lohkareet (256-4000 mm)	2
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1
Vanjoki VAN 3/2, Maijalankoski_iKi (lohkare)	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	1
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Hieno detritus	2
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	1
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Karkea detritus	2
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Lieju/Muta	2
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	2
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Silti	1
Vanjoki VAN 3/3, Maijalankoski_pKi	18.10.2018	Sora (2-16 mm)	2
Vanjoki_Kittiskoski_iKI	18.10.2018	Hieno detritus	1
Vanjoki_Kittiskoski_iKI	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	2
Vanjoki_Kittiskoski_iKI	18.10.2018	Kallio (> 4 m)	2
Vanjoki_Kittiskoski_iKi	18.10.2018	Karkea detritus	1
Vanjoki_Kittiskoski_iKi	18.10.2018	Lieju/Muta	2
Vanjoki_Kittiskoski_iKi	18.10.2018	Lohkareet (256-4000 mm)	2
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	1
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	Hieno detritus	3
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	2
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	Karkea detritus	2
Vanjoki_Kittiskoski_pKi	18.10.2018	Lieju/Muta	3
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	1
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Karkea detritus	3
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Lieju/Muta	2
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	0
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Puun oksat ja rungot	2
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Savi	3
Vihtijoki VIH 1/1, Vierelä_H (sora)	19.10.2018	Silti	3
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Hiekka (0,06-2 mm)	1
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Hieno detritus	2
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Isot kivet (64-256 mm)	3
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Karkea detritus	2
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Lieju/Muta	2
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Lohkareet (256-4000 mm)	2
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Pienet kivet (16-64 mm)	1
Vihtijoki Vih 2/2, Saukoinkoski_iKi	19.10.2018	Sora (2-16 mm)	1

Märkäbiomassat, Hiidenvesi 2018

Paikan nimi	**Kiihkelyksenselkä, 15 m**			**Kiihkelyksenselkä, 28 m**			**Kirkkojärvi 2 m**			**Kirkkojärvi 4,0 m**		
Kunta	**Vihti**			**Vihti**			**Vihti**			**Vihti**		
Vesistöalue	**23.031**			**23.031**			**23.031**			**23.031**		
Ympäristötyyppi	**järvi**			**järvi**			**järvi**			**järvi**		
Paikan tyyppi	**profundaali**			**profundaali**			**profundaali**			**profundaali**		
Kasvillisuustyyppi	**ei kasvillisuutta**			**ei kasvillisuutta**			**ei kasvillisuutta**			**ei kasvillisuutta**		
Pohjatyyppi	**pehmeä pohja**			**pehmeä pohja**			**pehmeä pohja**			**pehmeä pohja**		
Näytteenottoaika	**27.9.2018 10:45**			**27.9.2018 10:00**			**27.9.2018 12:40**			**27.9.2018 13:00**		
Kvantitatiivisyys	**Kvantitatiivinen**			**Kvantitatiivinen**			**Kvantitatiivinen**			**Kvantitatiivinen**		
Näytteenoton syvyysväli [m]	**15**			**28**			**2**			**4**		
Näytteenotin	**Ekman**			**Ekman**			**Ekman**			**Ekman**		
Noutimen pinta-ala [cm2]	**250**			**250**			**250**			**250**		
Seulakoko [mm]	**0,5**			**0,5**			**0,5**			**0,5**		
Näytteiden lukumäärä	**5**			**5**			**5**			**5**		
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Summa	%-osuus	Keskiarvo
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m²	g WW		g WW/m²	g WW		g WW/m²	g WW		g WW/m²
Gordioidea							0,001	0	0,008			
NEMATODA												
NEMATODA							0,001	0	0,008	0,002	0,2	0,016
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	0,093	42,5	0,744				0,23	10,2	1,84	0,295	31,8	2,36
Potamothrix/Tubifex				0,121	5,6	0,968						
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
Monoporeia affinis	0,065	29,7	0,52									
INSECTA												
DIPTERA												
Chaoboridae												
Chaoborus flavicans	0,056	25,6	0,448	1,96	91,4	15,68	0,004	0,2	0,032	0,073	7,9	0,584
Chironomidae												
Chironomidae	0,005	2,3	0,04				0,14	6,2	1,12	0,138	14,9	1,104
Procladius				0,02	0,9	0,16						
Chironomus neocorax -agg.				0,043	2	0,344						
Chironomus plumosus -t.							1,84	82	14,72	0,251	27	2,008
Ceratopogonidae												
Ceratopogonidae							0,028	1,2	0,224	0,17	18,3	1,36
Summa	0,219	100	1,752	2,144	100	17,152	2,244	100	17,952	0,929	100	7,432

vuotta
år 40
LUVY

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

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

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

ISBN 978-952-250-202-5
ISBN ISSN 1798-2677