

Hiidenveden pistekuormittajien yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2011



Eeva Ranta
Marja Valtonen



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

Julkaisu
232/2012

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
JULKAISU 232/2012

Hiidenveden pistekuormittajien yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2011

Eeva Ranta
Marja Valtonen

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY, JULKAISU 232/2012

Valokuva(t): LUVY ry (Arto Muttilainen, Jorma Valjus, Seppo Sundström)
Julkaisu on saatavana myös internetistä: www.luvy.fi/julkaisut

T:mi Harriprint, Karkkila 2012

ISBN 978-952-250-086-1 (nid.)

ISBN 978-952-250-087-8 (PDF)

ISSN-L 0789-9084

ISSN 0789-9084 (painettu)

ISSN 1798-2677 (verkkojulkaisu)

Sisältö

1 Yhteistarkkailun peruste.	5
2 Taustatiedot.	6
2.1 Yleiskuvaus tarkkailualueesta	6
2.2 Ajankohtaista Hiidenvedestä.	9
2.2.1 Hiidenveden kunnostus	9
2.2.2 Maatalousympäristön vesistökuormituksen automaattinen seuranta . . .	10
2.2.3 Mäntsälä-Siuntio maakaasuputki: Hiidenveden Nummelanselän alitus . .	10
2.2.4 Uusinta tutkimustietoa Hiidenvedestä.	11
2.3 Hiidenveden yhteistarkkailututkimuksen havaintopaikat vuonna 2011	13
2.4 Vuoden 2011 säätila, Vanjoen Vihtijoen ja Väänteenjoen virtaamat.	13
2.5 Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus	15
2.5.1 Luparajojen saavuttaminen vuonna 2011	18
3 Vesistötarkkailun tulokset ja tulosten tarkastelu	18
3.1 Saavajoki, Vanjoki ja Vihtijoki	18
3.2 Vanjoen ja Vihtijoen ainekuormitus Hiidenveteen	23
3.3 Karkkilan Pyhäjärvi ja Vihdin Averiajärvi	25
3.3.1 Pyhäjärvi	25
3.3.2 Averia	26
3.4 Hiidenvesi	28
3.4.1 Kuormitus	28
3.4.2 Happipitoisuus	29
3.4.3 Ravinnepitoisuudet ja a-klorofyllin avulla mitattu rehevyys.	30
3.4.4 Muu veden laatu	32
4 Yhteenveto ja arvio jätevesikuormituksen vaikutuksista Hiidenvedellä vuonna 2011	34
4.1 Joet	34
4.1.1 Vanjoki	34
4.1.2 Vihtijoki.	34
4.1.3 Hiidenvesi	34
5 Hiidenveden yhteistarkkailututkimuksen jatkaminen	35
Kirjallisuuslähteet:	36

Liitteet

Liite 1. Kartta yhteistarkkailualueesta	39
Liite 2. Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988 – 2011 (Marja Valtonen)	40
Liite 3.1. Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalyysitulokset vuodelta 2011.	42
Liite 3.2. Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet	53
Kuvailulehti.	57

1 Yhteistarkkailun peruste

Hiidenveden ja siihen laskevien Vanjoen ja Vihtijoen pistekuormittajien jätevesilupiin liittyvän yhteistarkkailututkimuksen tavoitteena on hankkia aineistoa, jota käytetään selvitetessä vesistöön kohdistuvan jätevesikuormituksen vaikutuksia ja vaikutusalueen laajuutta sekä haittojen vähentämiseksi suoritettujen toimenpiteiden riittävyttä. Yhteistarkkailututkimus on toteutettu valvovan viranomaisen hyväksymän ohjelman mukaisesti (Uudenmaan ELY-keskus, kirje 521/500 Hevy 3.12.1991). Ohjelmaa on vuosien varrella täydennetty ja päivitetty viranomaisen ja yhteistarkkailutyöryhmän hyväksymällä tavalla. Viimeisin ohjelmapäivitys on tehty toukokuussa 2009.

Vuoden 2011 aikana yhteistarkkailuun osallistuivat ympäristölupiensa velvoittamana Karkkilan vesihuoltolaitos, Vihdin vesihuoltolaitos, Hopeaniemen kuntoutumiskeskus ja kylpylä ja Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos. Componenta Finland Oy Högfors ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä osallistuivat tarkkailuun vapaaehtoisesti. Vihdin kunnan ympäristönsuojelun ja Karkkilan kaupungin ympäristönsuojelun osallistuminen perustuu kuntien lakisääteiseen ympäristön tilan seurantavelvoitteeseen.

Viranomaisen määräämät tarkkailuvelvoitteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hiidenveden pistekuormittajien lupapäätökset, joihin vesistötarkkailuvelvoitteet perustuvat.

Pistekuormittaja	Oikeuden tai vesiviranomaisen lupapäätös
Karkkilan kaupunki, kaupungin jätevedenpuhdistamo	LSY 27.6.2007, dnro: LSY-2007-Y-9 LSYV 11.6.2001 No 25/2001/1
Vihdin vesihuoltolaitos, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	6.8.2009 UUS-2008-Y-520-111
Hopeaniemen kuntoutumiskeskus ja kylpylä, jätevedenpuhdistamo	7.11.2008 UUS-2007-Y-547-1110 No YS 1569
Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitos, jätevedenpuhdistamo	Vihdin ympäristöasiain lautakunta 31.5.1995 82/53/540/95

Kunkin tarkkailuvuoden tilanne ja ohjelma käydään läpi tarkkailua edeltävän vuoden aikana järjestettävässä yhteistarkkailutyöryhmän kokouksessa, jossa ovat edustettuna pistekuormittajat, valvova viranomainen ja tarkkailua suorittava konsultti.

Tarkkailun koordinoinnista Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ssä vastaa vesistötutkija, näytteenoton tekevät sertifioidut näytteenottajat (erikoistumispattevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet) ja vesinäytteiden analysoinnista vastaa Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratorio, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005.

Tässä yhteenvedoraportissa luodaan katsaus vuoden 2011 tarkkailutuloksiin. Hiidenveden yhteistarkkailu tapahtuu jaksoissa niin että joka neljäs vuosi mukana ovat fysikaalis-kemiallisten mittauksen lisäksi myös vesistön biologiaa kuvaavat muuttujat, kasviplankton ja pohjaeläimet. Vuosi 2010 oli viimeisin tällainen, ns. laaja tarkkailuvuosi.

Tämän vuosiyhteenvedon kirjoitti luvun 2.5 (Jätevesikuormitus) osalta puhdistamoinsinööri Marja Valtonen, muilta osin vesistötutkija Eeva Ranta. Edellisen kerran Hiidenveden alueen yhteistarkkailun tuloksia on esitetty vuosia 2007–2010 koskevassa yhteenvedoraportissa (Ranta ym. 2011).

2 Taustatiedot

2.1 Yleiskuvaus tarkkailualueesta

Karjaanjoen vesistöalueeseen kuuluva Hiidenvesi on Lohjanjärven jälkeen Uudenmaan toiseksi suurin järvi. Järvi koostuu neljästä pääaltaasta, jotka ovat Kirkkojärvi, Mustionselkä, Nummelanselkä ja Kiihkelyksenselkä (kartta liitteessä 1). Hiidenvesi on merkittävä virkistysalue sekä paikkakuntalaisille että monille pääkaupunkiseudun asukkaille. Järven rannoilla on runsas tuhat loma-asuntoa.



Kuva 1. Hiidenveden rannoilta aukeaa upeita maisemia. Kuva on otettu Kokkokalliolta.

Järvityypiltään Hiidenvesi on luokiteltu kuuluvaksi tyyppiin runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet (RrRk). Veden ekologinen tila on Hiidenvedessä arvioitu tyydyttäväksi. Tavoitteena on saada Hiidenvesi samoin kuin muutkin Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesimuodostumat hyvään ekologiseen tilaan viimeistään vuoteen 2015 mennessä (Joensuu ym. 2010).

Yhteistarkkailun piiriin kuuluu Hiidenvesi, osa Hiidenveteen sen koillispuolelta laskevasta Vihti-joesta ja pohjoispuolelta laskeva Vanjoki. Lisäksi tutkitaan Karkkilan Pyhäjärveä, Pyhäjärveen laskevan Saavajoen alaosa ja Averiajärveä (kartta liitteessä 1).

Vihti-joen vesistön latvat sijaitsevat Vihdin, Nurmijärven ja Hyvinkään kuntien alueilla pääosan vesistöstä sijaitessa Vihdin kunnassa. Vanjoen vesistö saa alkunsa Lopen kunnasta ja laskee Karkkilan ja Vihdin alueiden kautta Hiidenveteen. Hiidenvesi laskee Väanteenjoen kautta Lohjanjärveen. Tietoja Hiidenveden, Averian ja Pyhäjärven hydrologiasta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Hydrologisia tietoja yhteistarkkailualueen järvistä (Hiidenvesi, Averia, Pyhäjärvi).

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

Hiidenveden valuma-alue on laaja suhteessa järven pinta-alaan. Valuma-alueen järvisyys on Hiidenvettä lukuun ottamatta vain 2 % (Saarijärvi 2003).

Hiidenvettä säännöstellään Länsi-Suomen vesioikeuden päätöksen nro 8/1982 A 27.1.1982 perusteella Väanteenjoessa olevan padon avulla. Säännöstely alkoi vuonna 1970 ja toimii nykyisellään Helsingin seudun ympäristöpalvelujen hallinta-alueen vedenhankinnan varajärjestelmän osana. Säännöstelyväli on yleensä 0,9–1,0 m, suurin sallittu vedenkorkeuden vaihtelu on 1,6 m. Käytännössä säännöstely on merkinnyt sitä, että Hiidenveden vallitseva vedenkorkeustaso on kesäaikana noussut 20–40 cm vuoteen 1970 asti vallinneesta tasosta. Muina vuodenaikoina ero entiseen ei ole sanottava (Kukkamäki 1995).



Kuva 2. Hiidenvettä säännöstellään Väanteenjoessa olevan padon avulla.

Säännöstelyrajat on sidottu kalenteriin, mutta suurin sallittu juoksutus määräytyy padon suurimman purkautumiskyvyn perusteella. Ennen tulvaa ja sen aikana on kaikki patoluukut pidettävä auki. Hiidenveden purkautumiseen vaikuttaa oleellisesti alapuolella sijaitsevan Lohjanjärven vedenkorkeus.

Karkkilan suunnasta Hiidenveden Kuninkaanlahteen laskevan Vanjoen eli Karjaanjoen valuma-alue on maaperältään suurimmaksi osaksi savea ja hiesua varsinkin alueen etelä- ja keskiosassa. Maaperä aivan jokiuoman lähellä on yleensä hienoa hietaa ja kauempana uomasta hiesua ja hiesusavea (Virri 1971). Vanjoen valuma-alueella on peltoa 34 %, metsää 62 %, rakennettua aluetta 2 % ja vesialuetta 1 %. Peltoalueiden eroosioherkkyys on alueella suuri (Penttilä & Kulmala 1999). Vanjoen varrella Vihdin Jokikunnassa oleva Vanjärvi kuuluu Natura 2000-ohjelmaan sekä valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. Lisäksi alueelle on perustettu Uudenmaan ELY-keskuksen toimesta noin 130 ha suuruinen luonnonsuojelualue. Vanjoen on laskettu tuovan Hiidenveden Kiihkelyksenselälle 94 % siihen laskevista vesistä (Eloranta ja Kwadrans 2005).

Hiidenveden Kirkkojärveen laskevan Vihtijoen alaosalla maaperä on hiesusavea ja aitosavea. Yläjuoksulla maaperä muuttuu karkeaksi hiedaksi ja hiekaksi. Alueen peltoprosentti on 20 %, metsää on 73 %, vesistöä 6 % ja avosuota tai rakennettua aluetta 1 %. Peltojen eroosioherkkyys on suuri erityisesti Vihtijoen alaosissa (Penttilä & Kulmala 1999).

Hiidenveden itäpuolella sijaitsee Koivissillan jätekeskus, jonka alueen vedet laskevat Oinasjo-
kea myöten Hiidenveden Kopunlahteen. Jätekeskuksen kaatopaikan vesistövaikutuksia tark-
kaillaan viranomaisen valvonnassa. Kuormitus on pääasiassa typpikuormitusta. Kuormitus
on vähentynyt 2000-luvulla; vuonna 2010 typpikuormituksen osuus oli muutama prosentti
Oinasjoen kuormituksesta, vuonna 2011 kaatopaikan kuormituksen osuutta ei pystytty erot-
tamaan joen hajakuormituksesta (Ranta 2012).

2.2 Ajankohtaista Hiidenvedestä

2.2.1 Hiidenveden kunnostus

Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeesta on valmistunut uunituore loppuraportti (Helt-
tunen 2012). Raportissa esitellään hankkeen toimintaa, valittuja linjauksia sekä saavutettuja
tuloksia. Raportissa avataan myös taustoja ja perusteluja valituille hoito- ja kunnostustoimille.
Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hanke oli ensisijaisesti vesistön kunnostukseen painot-
tuva hanke. Hanke keskittyi ohjausryhmän päätösten mukaisesti valuma-alueen kunnostuk-
seen käytännön tasolla ja loi uusia toimintatapoja erityisesti kosteikkojen ja laskeutusaltaiden
kustannustehokkaaseen toteutukseen. Hankkeessa ei tehty menetelmä- tai vaikuttavuustut-
kimuksia, vaan valitut toimenpiteet valittiin ja niiden vaikuttavuus arvioitiin muualla tehtyyn
tutkimustietoon perustuen. Hankkeessa edistettiin aktiivisesti tutkimusta ja vaikuttavuuden
arviointia yhteistyöhankkeiden kautta. Näin menetellen oli mahdollista maksimoida hankkees-
ta saatava käytännön hyöty ja saada toisaalta alueen käyttöön paras mahdollinen asiantun-
temus ja tutkimustieto sekä lisärahoitusta. Samalla Hiidenveden kunnostus -hankkeessa ha-
luttiin tuottaa ja jakaa tietoa kunnostuksesta ja uusista toimintamalleista muiden vastaavien
hankkeiden kanssa.

Hiidenveden kunnostus jatkuu Hiidenveden ja sen valuma-alueen vesistöjen kunnostus-hank-
keena vuosina 2012–2015. Hankkeen yhteistyösopimus allekirjoitettiin 11.1.2012. Mukana
ovat Vihti, Lohja, Karkkila, Nummi-Pusula, Loppi sekä HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä, Hiidenveden kalastusalue ja Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Hanketta
koordinoi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Hiidenveden alueen loma-asutus, virkistysmatkailu ja kalastus tukeutuvat pääosin alueen jär-
viluontoon ja jopa 70 % alueen loma-asutuksen arvosta on sidoksissa järven veden laatuun.
Kunnostuksen pitkäaikaistavoitteena onkin vaikuttaa siihen, että Hiidenvesi valuma-alueen
vesistöineen saavuttaa hyvän ekologisen tilan. Hankkeen tavoitteena on toteuttaa mm. kiinto-
aine- ja ravinnekuormitusta vähentäviä toimia Hiidenvedellä ja sen valuma-alueella. Kunnos-
tushankkeessa etsitään yhteistyöhankkeiden kautta uusia keinoja mm. maatalouden aiheut-
taman kuormituksen vähentämiseen. Hiidenvesi on mukana kumppanina ja tutkimusalueena
erilaisissa olennaisia tukipalveluja ja erikoisosaamista tuottavissa yhteistyöhankkeissa (www.
Hiidenvesi.fi).

2.2.2 Maatalousympäristön vesistökuormituksen automaattinen seuranta

Van- ja Vihtijoen kuormituksesta Hiidenvedeen on tulossa uudempaa tietoa lähitulevaisuudessa. Envisense 2009–2013 -hankkeessa on seurattu Hiidenveden valuma-alueen vedenlaatua jatkuvatoimisten mittareiden avulla (Joensuu 2011, julkaisematon). Hanke on jatkoa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT), Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Ilmatieteen laitoksen Maasää-hankkeelle (2007–2009). Envisense-hankkeen tavoitteena on viljelyn ohjaus, maataloudelle suunnattujen ennusteiden tuottaminen ja maatalouden vesistökuormituksen vähentäminen (Huitu 2009). Hankkeessa on perustettu Karjaanjoen n. 2 140 km² valuma-alueelle 70 ympäristömittausasemaa, joilta saadaan vuorokaudessa 30 000 mittaus-tulosta. Automaattisilla jatkuvatoimisilla mittareilla kerätään tietoa Hiidenveden valuma-alueen säämuuttujista, maan kosteudesta, veden virtaamista, sameudesta ja ravinteista, kuten nitraattityypipitoisuudesta. GisBloom Life + 2010–2013 -hankkeessa, jossa Hiidenvesi on yksi hankkeen pilottialueista, on tarkoitus hyödyntää automaattiasemilla kerättyä tietoa ja mallintaa Hiidenveden valuma-alueen kuormitusta (Helttunen 2012).



Kuva 3. Envisense-hankkeen mittausasema Vanjoessa.

2.2.3 Mäntsälä-Siuntio maakaasuputki: Hiidenveden Nummelanselän alitus

Maakaasuputkityömaan vesistöalituksen valmistelevat työt käynnistettiin marraskuussa 2010, mutta poikkeuksellisen aikaisin tapahtuneen järven jäätyminen vuoksi työ jouduttiin siirtämään keväeseen 2011. Asennustöitä valmisteltiin ja putki uitettiin ja upotettiin Nummelanselälle 23.11.–29.11.2010 sekä 6.4.–5.5.2011. Ensimmäiset putken uittamiseen liittyvät

taustavesinäytteet otettiin Hiidenveden Nummelanselältä lokakuussa 2010 ja viimeiset jälki-seurantaan liittyvät näytteet syyskuussa 2011. Kalataloudellinen seurantatutkimus toteutettiin ennen työn aloittamista keväällä ja loppukesällä 2010 ja uusittiin keväällä ja loppukesällä 2011.

Nummelanselän kaasuputkityömaan vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti valmistui helmikuussa 2012 (Ranta & Valjus 2012). Työmaan vaikutus järven veden laatuun jäi ilmeisesti lyhytaikaiseksi ja paikalliseksi ja sekoittui keväällä voimakkaan kevättulvan vaikutuksiin. On kuitenkin mahdollista, että rakennustöistä johtunut normaalia kevättulvaa ja sateiden aiheuttamaa samentumaa pitkäkestoisempi ja paikoitellen runsaampi kiintoainepitoisuus vaikutti rapukantaan vahingollisesti. Kaasuputkityömaan vaikutuksiin liittyvä Nummelanselän koeravustus uusitaan vielä vuoden 2012 aikana.



***Kuva 4.** Nummelanselältä otettiin kaasuputkityömaahan liittyviä näytteitä myös silloin, kun työ oli pysähdyksissä. Helmikuussa 2011 putken uittamisessa käytetyt lautat olivat rannassa.*

2.2.4 Uusinta tutkimustietoa Hiidenvedestä

Hiidenveden Kirkkojärveä ja Mustionselkää koskeva paleolimnologinen tutkimus ilmestyi vuonna 2011 (Weckström ym. 2011). Helsingin yliopiston luotsaamassa tutkimuksessa selvitettiin Hiidenveden Kirkkojärven ja Mustionselän ravinnehistoriaa paleolimnologisin menetelmin. Piilevien, kasvin jäänteiden ja surviaissääskien toukkien jäänteiden avulla rekonstruoiittiin menneiden aikojen vedenlaatua ja kasvillisuutta. Kaikki paleobioindikaattorit heijastavat samansuuntaisia muutoksia Kirkkojärven ja Mustionselän historiassa. Sekä surviaissääskien

toukkien että piilevien jäänteet viittaavat siihen, että Kirkkojärvi ja Mustionselkä ovat olleet reheväkkoja järviä jo ennen 1800-luvun alkua, vaikka ihmistoiminnan vaikutus Hiidenveden veden laatuun on ollut vielä suhteellisen vähäistä. Kasvijäänteiden perusteella voi olettaa veden olleen hieman kirkkaampaa kuin nykyään.

Tämä tutkimus osoittaa, että Hiidenvesi on ollut ainakin viimeiset 300 vuotta suhteellisen rehevä järvi. Luontainen rehevyys lienee seurausta ravinnerikkaasta savimaasta sen valuma-alueella. Ihmistoiminta on kuitenkin entisestään rehevöittänyt järveä. Järven ennallistamisen kannalta tutkimuksemme tulos on oleellinen, sillä se osoittaa järven ”luontaisen” tilan olevan mesotrofinen. Siten Hiidenvedestä on mahdollista muokata kirkasvetistä ja niukkaravinteista järveä. Ihmistoiminnan haitallista vaikutusta tulisi voida kuitenkin vähentää ja järvi ennallistaa luonnontilaisempaan suuntaan.

Tuoreen tutkimuksen mukaan Hiidenveden sulkasääskikanta on jälleen runsastunut huomattavasti verrattuna vuoteen 2009 (Malinen ym. 2012). Todennäköisin selitys runsastumiselle on lämmin kesä 2010 ja erityisesti lisääntymistä suosiva pitkä hellejakso heinäkuussa. Sulkasääsken runsautta Hiidenvedellä on aiemmin tutkittu kolme kertaa alueellisesti kattavalla otannalla. Vuonna 1999 sulkasääsken toukkien runsaus yli kuusi metriä syvillä alueilla oli noin 1 000 yks./m², kun taas vuonna 2007 se oli peräti noin 1 700 yks./m². Tiheyden voimakas kasvu herätti huolen sulkasääskikannan kehityksen suunnasta, mutta vuonna 2009 kanta olikin romahtanut alle puoleen vuoden 1999 arvosta. Vuoden 2009 romahdusta edelsi poikkeuksellisen viileä ja sateinen kesä 2008. Hiidenveden aineiston perusteella näyttää siltä, että sulkasääsken vuotuiset kannanvaihtelut ovat varsin suuria.

Todennäköisesti lisääntymiselle suotuisten ilmojen vallitessa (esim. pitkä hellejakso) syntyy runsaita sukupolvia ja päinvastoin. Tämä on tarkan runsauden arvioinnin kannalta harmillista, mutta toisaalta tarjoaa ikään kuin luonnollisen koeasetelman. Jos Hiidenvedellä sulkasääsken toukat todella vaikuttavat sinileväkukintojen muodostumiseen, pitäisi luontaisen kannanvaihtelun korreloida sinileväkukintojen esiintymisen kanssa. Tämän selvittämiseksi pitäisi aineistoa kuitenkin kerätä useita vuosia. Helsingin yliopiston tekemän tutkimuksen tavoitteena oli arvioida sulkasääsken toukkien tiheys Hiidenveden syvännealueella vuonna 2011 ja verrata tuloksia aikaisempina vuosina saatuihin arvioihin sulkasääskikannan dynamiikan selvittämiseksi.

Hiidenveden kunnostus 2008–2001 – hankkeen loppuraportissa (Helttunen 2012) todetaan, että vuodesta 1995 jatkuneen kunnostustoiminnan aikana on tullut selväksi, että Hiidenveden tilan parantaminen edellyttää pitkäjännitteistä sitoutumista. Pääpaino hankkeen toiminnassa oli ulkoisen kuormituksen vähentämisessä. Hankkeen aikana Hiidenveden valuma-alueelle laadittiin neljä kosteikkojen yleissuunnitelmaa, jotka kattavat koko valuma-alueen. Hankkeessa toteutettiin 74 pientä kosteikkoa ja allasta, joiden yhteispinta-ala on noin 20 ha. Lisäksi suunnitteilla olevia kohteita on 72. Maanomistajat tekivät tuhansia talkootunteja kosteikkoja ja altaita perustettaessa.

Hankkeen toimintaa tehtiin tutuksi yleisö- ja informaatiotilaisuuksien, asukas- ja yhdistysiltojen sekä käytännön kunnostustoimien kautta. Lisäksi Hiidenvesi valuma-alueineen on saatu mukaan kohdealueeksi moniin merkittäviin tutkimusohjelmiin ja -hankkeisiin.

2.3 Hiidenveden yhteistarkkailututkimuksen havaintopaikat vuonna 2011

Hiidenveden yhteistarkkailualueelta otettiin vuoden 2011 aikana vesinäytteitä yhteensä 19 havaintopaikalta (taulukko 3, kartta liitteessä 1). Näytteitä haettiin 1–12 kertaa havaintopaikkaa kohden vuodessa, osan Vanjoen ja Vihtijoen alimpien havaintopaikkojen näytteenotosta teki Uudenmaan ELY-keskus.

Näytteenotto painottui ohjelman mukaan avovesikauteen. Vesinäytteet otettiin noutimilla, samalla mitattiin lämpötila ja havainnoitiin sääolot. Näytteenottaja kirjaa ylös myös kaikki poikkeavat olosuhteet, esimerkiksi veden samentumat ja leväkukinnat.

Taulukko 3. Hiidenveden yhteistarkkailun vedenlaatuhavaintopaikat vuonna 2011.

Havaintopaikka		Koordinatit YK	Kunta	vesistöalue
1	Vihtijoki 8,4	6705482-3358970	Vihti	23.09
3	Averia, keskiosa 1	6707503-3355268	Vihti	23.09
4	Olkkalanjoki 0,4	6704036-3352046	Vihti	23.09
4A	Olkkalanjoki 4,6	6706709-3354470	Vihti	23.09
4B	Olkkalanjoki 2,0	6705763-3353246	Vihti	23.09
4C	Olkkalanjoki 4,5+0,2	6706815-3354345	Vihti	23.09
S3	Saavajoki 1,0	6717855-3347189	Karkkila	23.05
10	Pyhäjärvi, Tuorila 4	6718181-3345742	Karkkila	230.5
11	Vanjoki 25,0	6717027-3346470	Karkkila	23.04
12	Vanjoki 18,3	6714218-3347187	Karkkila	23.04
13	Vanjoki 7,4	6707476-3347076	Vihti	23.04
14	Vanjoki 0,3	6702927-3343844	Vihti	23.04
5	Kirkkojärvi, keskiosa 16	6702800-3351909	Vihti	23.03
6	Hiidenv. Mustionselkä 11	6700203-3350019	Vihti	23.03
7	Hiidenv. Raatosari 9	6696523-3349901	Vihti	23.03
8	Hiidenv. Yhdyksennokka 8	6698634-3347314	Vihti	23.03
9	Hiidenv. syväne 90	6701027-3343788	Vihti	23.03
D	Hiidenv. Hopeaniemi	6701328-3350321	Vihti	23.03
E	Hiidenv. Hopeaniemi	6701225-3350235	Vihti	23.03

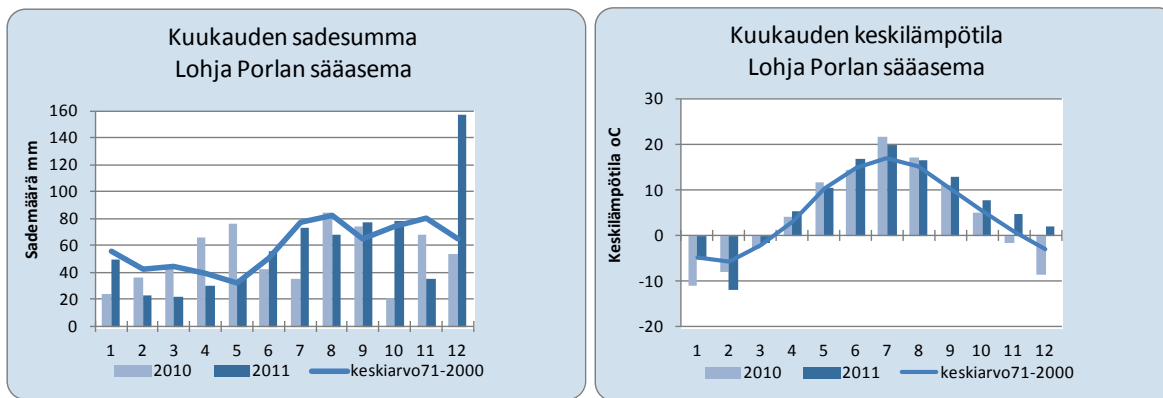
2.4 Vuoden 2011 säätila, Vanjoen Vihtijoen ja Väänteenjoen virtaamat

Vuoden 2011 tammikuu oli sateinen, mutta kuukauden keskilämpötila oli lähellä ajankohdan pitkäaikaisia keskiarvoja. Lunta oli tammikuun lopussa tavanomaista enemmän etelärannikolla. Helmikuun alun lauhahkossa säässä tuli lumi- ja räntäsateita. Muuten helmikuu oli koko maassa tavanomaista kylmempi, paikoin oli jopa harvinaisen kylmä. Kokonaissademäärä jäi

tavanomaista niukemmaksi. Maaliskuun aikana kevättalven sää oli vaihtelevaa: etelässä lumisateita, lämmin keväinen tuulahdus kuun puolivälissä ja lisää lumisateita ja kireitä yöpakkasia kuun lopussa.

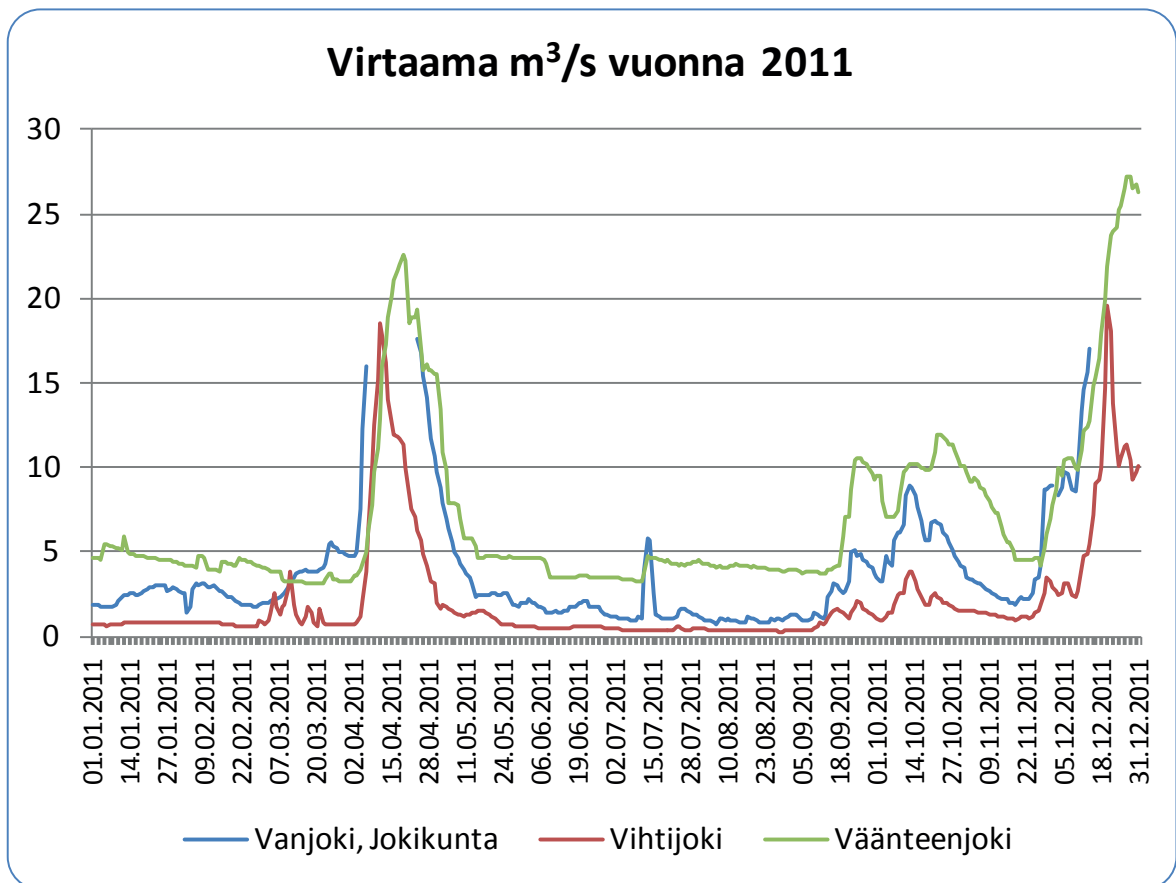
Kevät alkoi lämpimänä. Huhtikuussa mitattiin uusia kuukauden keskilämpötilaennätyksiä. Lämmin kevät aiheutti myös vesien tulvimista puroissa ja joissa.

Kesäkuu alkoi ja päättyi helteisesti, välillä oli kahden viikon mittainen viileämpi jakso. Heinäkuu 2011 oli eräs lämpimimmistä heinäkuista viimeisen 50 vuoden aikana, ja sitä sävyttivät myös ukkossateet ja runsas salamointi, vuoden 2010 heinäkuun lämpötiloihin ei Lohjalla kuitenkaan aivan ylletty. Kuten muutkin kesäkuukaudet, myös elokuu oli koko maassa tavanomaista lämpimämpi. Sen sijaan sademäärissä oli suuria paikallisia eroja. Syksyn keskilämpötila oli koko maassa selvästi tavanomaista korkeampi. Syksy oli myös sateinen, erityisesti joulukuun sademäärä oli Lohjan Porlan mittausasemalla poikkeavan suuri (kuva 5).



Kuva 5. Kuukauden sademäärä ja keskilämpötila Lohjan Porlan sääasemalla vuosina 2010–2011 verrattuna pitkänajan keskiarvoon vuosilta 1971–2000 (Ilmatieteen laitos 2011).

Karkkilan suunnasta Hiidenveden Kuninkaanlahteen laskevan Vanjoen, Vihdin suunnasta Kirkkojärveen laskevan Vihtijoen ja Hiidenvedestä Lohjanjärveen laskevan Väänteenjoen virtaamäkäyrät on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 6). Kevään tulva-aika osui normaaliin ajankohtaan huhtikuulle, mutta myös syksyn sateet nostivat jokien virtaamia erityisesti joulukuussa. Väänteenjoki on virtaamaltaan suurin, Vihtijoki pienin.



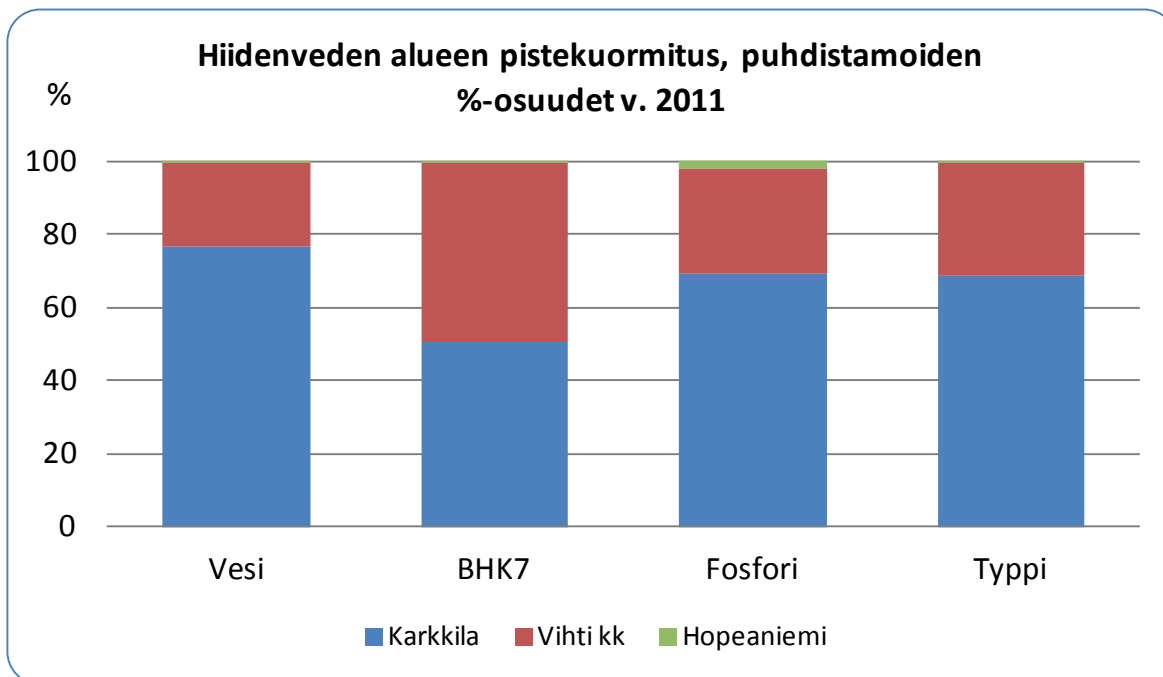
Kuva 6. Vanjoen (2300100), Vihtijoen (2300402) ja Väänteenjoen (2300560) virtaamakäyrät vuonna 2011. Lähde: OIVA – Ympäristö ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille 19.4.2012.

2.5 Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus

Tässä luvussa esitellään Hiidenveden alueelle johdettava pistemäinen jätevesikuormitus kolmen tärkeimmän puhdistamon osalta. Kokonaisuuden kannalta tärkeimmät ovat Karkkilan kaupungin puhdistamo ja Vihdin kirkonkylän puhdistamo. Paikallisesti tärkeistä ja pienemmän kokoluokan puhdistamoista on edelleen toiminnassa Hopeaniemen kuntoutumiskeskuksen puhdistamo. Hiidenpirtin puhdistamon toiminta päättyi elokuun 2008 lopussa, jolloin jätevedet ryhdyttiin keräämään talteen ja kuljettamaan kunnallisella puhdistamolla käsiteltäväksi.

Hopeaniemen puhdistamoa saneerattiin ja huollettiin aikavälillä kesä 2010 – tammikuu 2011, jolloin mm. tyhjennettiin ja pestiin ilmastusallas ja selkeytysaltaat, asennettiin uudet ilmastimet ja mammut-pumput sekä uusittiin putkistoja. Karkkilan puhdistamolla aloitettiin saneeraustyöt marraskuussa 2011. Puhdistamolla uusitaan välpät ja hiekanerotus sekä rakennetaan uusi välipumppaamo ja lokajätteen vastaanottoasema. Kevättalvella 2012 Karkkilassa uusittiin puhdistamon prosessiohjelmisto sekä ohjauslogiikka ja loppukesällä 2012 on suunnitelmassa tyhjentää ilmastusaltaat ja uusia ilmastuslautaset ja mahdollisesti myös ilmaputkistot. Lisäksi asennetaan uusia säätöventtiileitä ja uudet kiintoaine- ja happimittaukset sekä ammonium-typin- ja nitraattimittarit.

Pistekuormituksen suhteellinen (%) jakaantuminen puhdistamoiden kesken v. 2011 käy ilmi kuvasta 7. Vesimäärästä tuottivat yhteensä yli 99 % Karkkila ja Vihdin kirkonkylä vuonna 2011. Karkkilan osuus oli n. 76 % ja Vihdin kirkonkylän osuus n. 23 %. Hopeaniemen jätevesimäärän osuus oli n. 0,3 %.

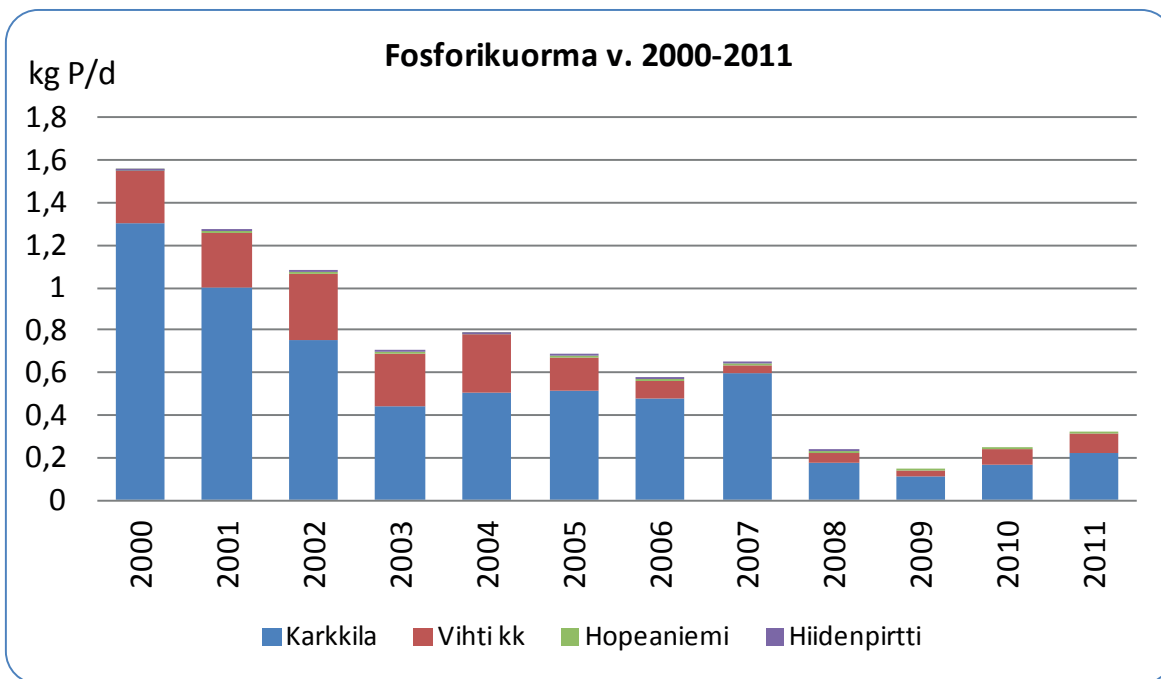


Kuva 7. Hiidenveden alueen pistekuormitus, puhdistamoiden %-osuudet vuonna 2011.

Hiidenveden rehevöitymisen rajoittamista ajatellen on tärkeintä, että vesistöön päätyvä ravinteiden määrä rajoitetaan mahdollisimman vähäiseksi. Fosfori rehevöittää sisävesiä eniten, mutta myös typpi on ravinne. Hiidenveden alueen puhdistamoilta vesistöön johdetut fosfori- ja typpimäärät jaksolla 1988–2011 käyvät ilmi kuvista 8 ja 9. Yksityiskohdat vesistöön johdetusta kuormituksesta esitetään liitteessä 2.

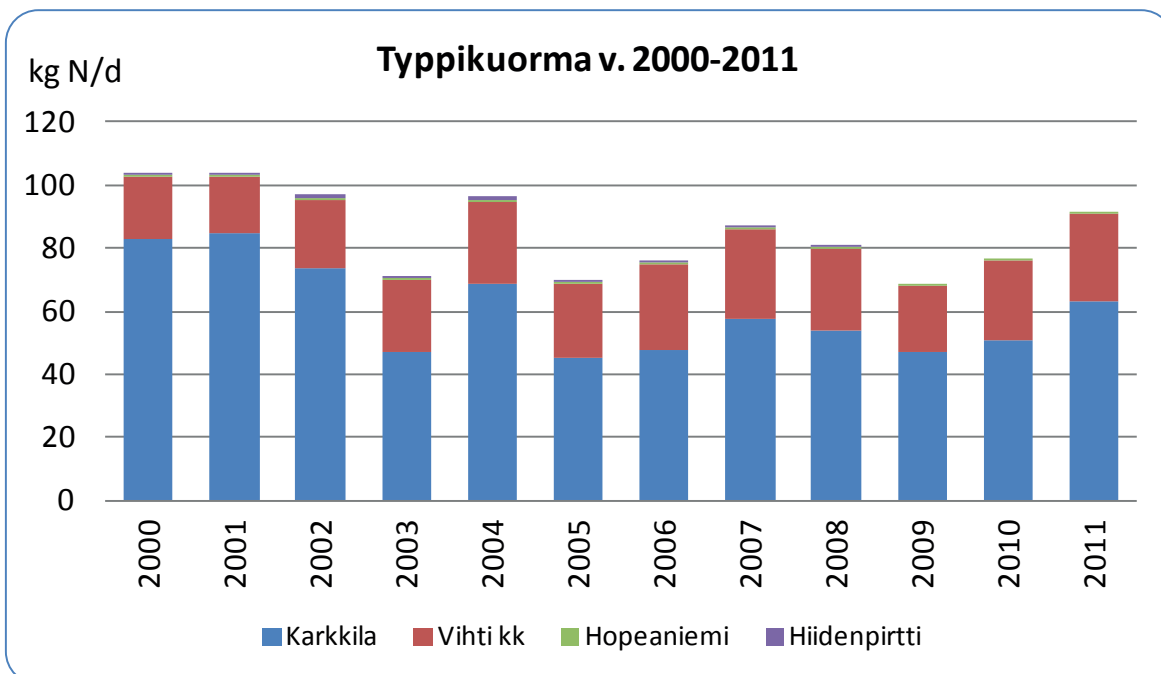
Puhdistamoilta johdettiin Hiidenveden alueelle fosforia noin 0,32 kg P/d v. 2011 (kuva 8). Viisivuotisen jakson aikana (v. 2007–2011) fosforikuorma on vaihdellut välillä 0,14–0,65 kg P/d.

Karkkilan puhdistamoa tehostettiin v. 2002–2003, jonka tuloksena saavutettiin vesistökuormituksessa huomattava fosforivähennys. Karkkilan puhdistamon fosforikuormitus on jaksolla 2008–2011 ollut aikaisempia vuosia alhaisemmalla tasolla, syynä tähän ovat puhdistamon käytön korkeat tavoitteet. Myös Vihdin kirkonkylän puhdistamolla syksyllä 2005 käyttöön otettu jälkisuodatus on vähentänyt fosforikuormitusta Kirkkojärveen.



Kuva 8. Puhdistamoilta vesistöön johdettu keskimääräinen fosforikuorma (kg/d) vuosina 2000–2011.

Puhdistamoilta johdettiin Hiidenveden alueelle typpeä noin 91,5 kg N/d (kuva 9). Määrä oli suurempi kuin muutamina aikaisempina vuosina, mutta mahtui jakson 2004–2010 vaihteluvälin piiriin (68,7–96,3 kg N/d).



Kuva 9. Puhdistamoilta vesistöön johdettu keskimääräinen typpikuorma (kg/d) vuosina 2000–2011.

2.5.1 Luparajojen saavuttaminen vuonna 2011

Puhdistamoilta vesistöön johdettavalle käsitellylle jätevedelle on määritelty raja-arvot laitosten ympäristöluvissa. Seuraavassa esitetään lyhyesti vuoden 2011 osalta raja-arvojen saavuttaminen Hiidenveden alueelle jätevetensä purkavien lupavelvollisten pistekuormittajien osalta. Luparajojen saavuttaminen ja vesistökuormitus käydään tarkemmin läpi vuosittain laadittavissa jätevedenpuhdistamoiden kuormitustarkkailujen yhteenvedoissa.

Karkkilan puhdistamo

Vuoden 2011 käsittelytulokset saavuttivat Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä (11.8.2010) vahvistetut laskentajaksojen raja-arvot. Puhdistamolla saavutettiin myös Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 asetetut vähimmäispuhdistusvaatimukset.

Vihdin kirkonkylän puhdistamo

Vuonna 2011 Vihdin kirkonkylän jätevedenpuhdistamon puhdistustulokset saavuttivat ympäristöluvassa tuloksille asetetut raja-arvot ja myös Vna 888/2006:ssa asetetut vähimmäispuhdistusvaatimukset saavutettiin.

Hopeaniemi Oy:n puhdistamo

Vuoden 2011 käsittelytulokset saavuttivat ympäristölupapäätöksessä asetetut raja-arvot. Puhdistamolla saavutettiin myös Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 asetetut vähimmäispuhdistusvaatimukset.

3 Vesistötarkkailun tulokset ja tulosten tarkastelu

Yhteistarkkailun havaintopaikkojen sijainti on esitetty liitteen 1 kartassa ja vesianalyytitulokset ja analyysien menetelmä- ja määritysrajaluettelo liitteessä 3. Tässä luvussa tuloksia käsitellään aluekokonaisuuksittain.

3.1 Saavajoki, Vanjoki ja Vihtijoki

Karkkilan Pyhäjärveen koillisesta Toivikkeen suunnasta laskeva Saavajoki on tutkimusohjelmassa vertailualueena kuormitetummalle Vanjoelle. Samalla Saavajoki kertoo myös Karkkilan Pyhäjärveen tulevan veden laadusta. Saavajoen (yhteistarkkailuohjelmassa havaintopaikka S3) valuma-alueella on runsaasti suota, joka on osittain turvetuotantoaluetta. Valuma-alueella on lisäksi metsää ja jokivarressa myös peltoa, pistekuormitusta ei ole. Joen vesi on ruskeaa ja humuspitoista, mutta normaalivirtaamalla varsin kirkasta. Saavajoen veden laatua voi kokonaisuutena luonnehtia tyydyttäväksi.

Hiidenveden Kuninkaanlahteen laskevan Vanjoen (havaintopaikat 11–14) pituus jokisuusta Pyhäjärveen on 23 km, joen koko valuma-alueen koko on 484 km² ja keskivirtaama on noin 4,5 m³/s. Valuma-alueella on runsaasti peltoviljelyä ja muutakin hajakuormitusta aiheuttavaa toi-

mintaa, jonka vaikutus näkyy erityisesti joen alaosissa ravinne- ja bakteeripitoisuuksien nousuna. Pistemäinen kuormitus tulee joen yläosasta Karkkilan kaupungin jätevedenpuhdistamolta. Havaintopaikat 12, 13 ja 14 ovat puhdistamon purkupuutken alapuoleisessa joessa.



Kuva 10. Vanjoen yläosan vesi on normaalivirtaaman aikaan ruskeaa, mutta kirkasta. Kuva on otettu havaintopaikan 11 läheltä.

Hiidenveden Kirkkojärveen laskevan Vihtiön valuma-alueen pinta-ala on 269 km² jokisuulta mitattuna. Valuma-alue on pääosin peltoa ja metsää. Vähäistä pistekuormitusta joen alaosalle aiheuttaa Valtion maatalousteknologian tutkimuskeskuksen jätevedenpuhdistamo Olkkalassa. Muuta vesistötarkkailuun velvollista pistemäistä kuormitusta ei Vihtiöllä ole, hajakuormituksen sijaan on erittäin voimakasta. Hajakuormituksen vaikutusten vähentämiseksi Hiidenveden Vihtiön valuma-alueelle valmistui vuonna 2008 Uudenmaan ympäristökeskuksen koordinoima ja MMM:n rahoittama kosteikkojen yleissuunnitelma (Pimenoff & Vuorinen 2008). Suunnitelman tavoitteena on innostaa viljelijöitä vesiensuojelua edistävien kosteikkojen perustamiseen ja luonnon monimuotoisuuden lisäämiseen. Suunnitelman kohteita toteutetaan Hiidenveden kunnostus-hankkeessa.



Kuva 11. Vihtiyoen heinäkuista rehevyyttä. Kuva on otettu Averiajärven alapuoliselta jokiosuudelta.

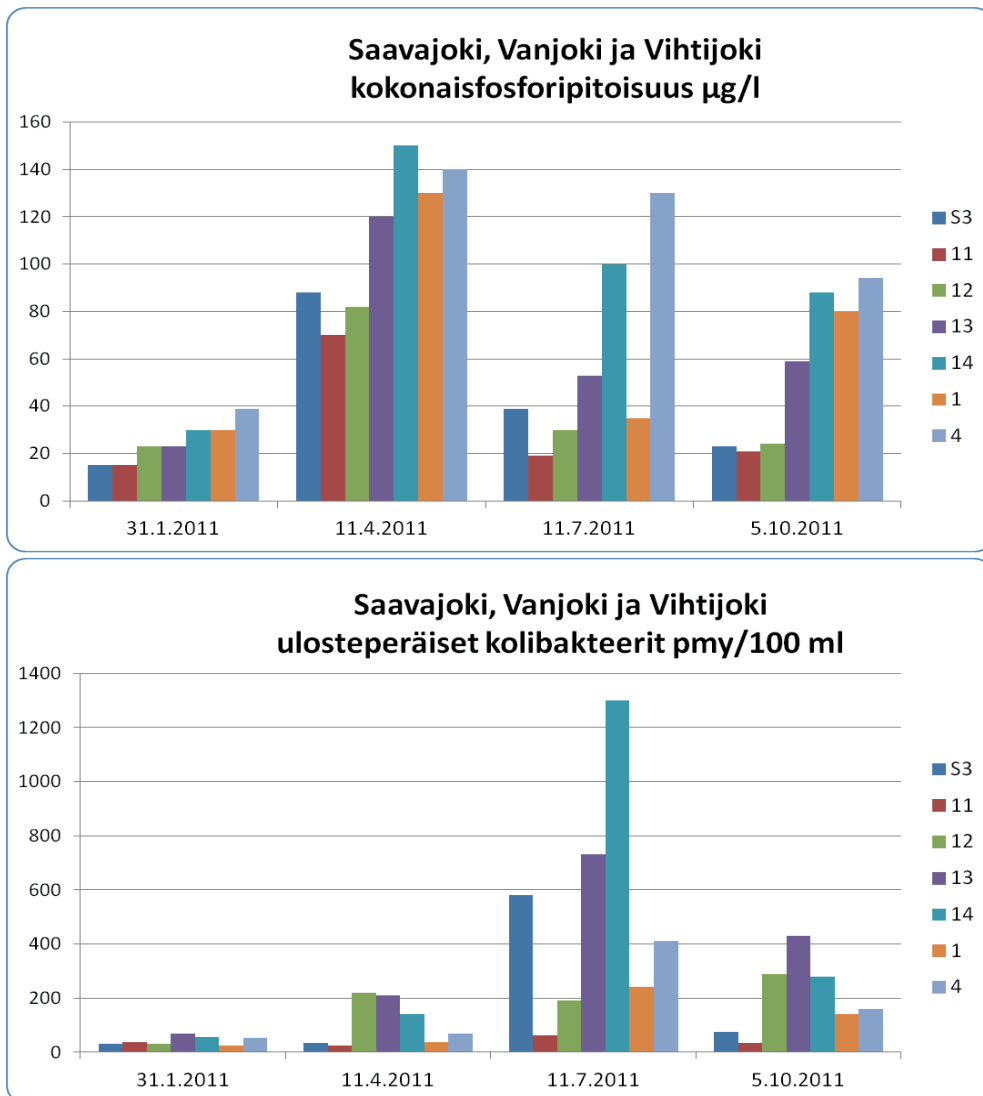
Saavajoen havaintopaikalta S3, Vanjoen havaintopaikoilta 11–13 ja Vihtiyoen havaintopaikalta 1 näyte otetaan neljä kertaa vuodessa. Vanjoen ja Vihtiyoen alimmilta havaintopaikoilta 14 ja 4 näyte haetaan kuukausittain.

Vuoden 2011 vedenlaatutulokset olivat kaikkien kolmen joen havaintopaikoilla kullekin näytteenottoajankohdalle tyypilliset eli eivät oleellisesti poikenneet viiden edellisen vuoden vastaavien ajankohtien tuloksista. Jokien sameus-, kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet olivat kuitenkin edellisvuotta suuremmat johtuen vuoden 2011 suuremmasta kokonaissadannasta. Huhtikuun vedenlaatutuloksia sävytti voimakkaan kevättulvan aiheuttama kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutuminen (kuva 12).



Kuva 12. Vanjoki ja Vihtijoki tulvivat pelloille huhtikuussa. Kuva on otettu 11.4.2011 havaintopaikkojen 13 ja 1 kohdalta.

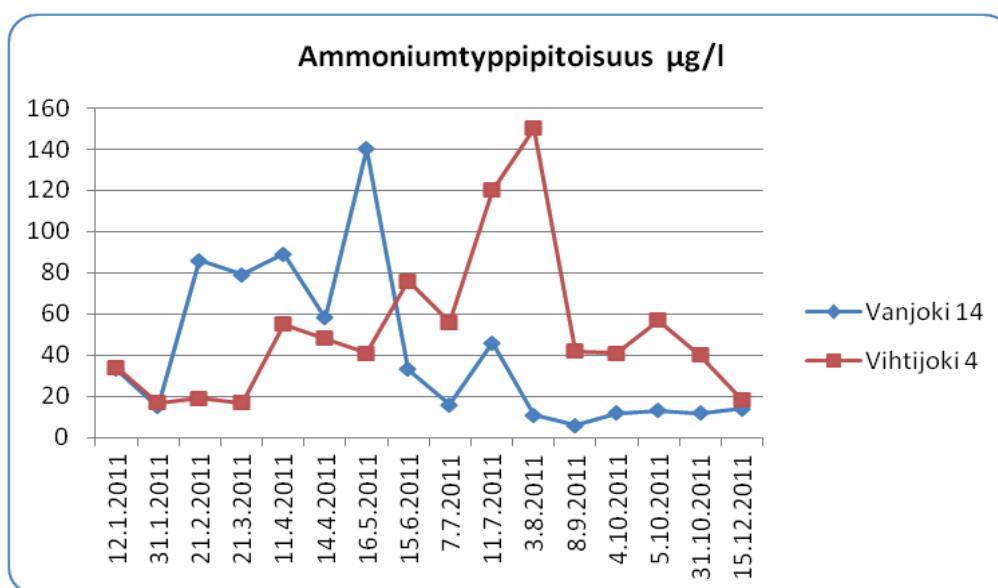
Kevättulva nosti kaikkien havaintopaikkojen kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia, muina näytekerroina esimerkiksi fosforipitoisuudet olivat suurimmat Vihtijoessa ja Vanjoen alimmalla havaintopaikalla 14 (kuva 13).



Kuva 13. Jokihavaintopaikkojen kokonaisfosforin ja ulosteperäisten kolibakteerien pitoisuus vuoden 2011 neljällä mittauskerralla.

Toisin kuin fosforipitoisuus oli veden ulosteperäisten kolibakteerien pitoisuus suurin heinäkuussa, kun virtaama oli pieni ja laimenemisolosuhteet heikoimmillaan. Merkillepantavaa on, että bakteerien määrä vedessä oli tuolloin lähes kaikilla havaintopaikoilla suurempi kuin Karkkilan jätevesipuhdistamon alapuolella Vanjoessa (havaintopaikka 12).

Jätevesikuormituksen vaikutusten arvioinnissa käytetty veden ammoniumtyyppipitoisuus oli vuoden 2011 havaintokerroilla Vanjoen alaosassa keskimäärin 40 µg/l ja Vihtijoen alaosassa keskimäärin 50 µg/l. Vanjoen suurin pitoisuus mitattiin toukokuussa ja Vihtijoen heinä- ja elokuussa (kuva 14).



Kuva 14. Vanjoen ja Vihtijoen alimpien havaintopaikkojen ammoniumtyyppipitoisuus vuoden 2011 havaintokerroilla.

Vihtijoessa Averiajärven alapuolella on Valtion maatalousteknologian Vakolan tutkimuslaitos. Laitoksen pieni jätevedenpuhdistamo on Vihtijoen ainoa pistekuormittaja. Näytteet otetaan puhdistamon purkupurosta ja purkupuron ylä- ja alapuolisesta Vihtijoen kerran vuodessa elokuussa. Purkupuron pitoisuudet ovat pääsääntöisesti Vihtijoen pitoisuuksia suurempia. Vuoden 2011 tuloksissa Vihtijoen ammoniumtyyppipitoisuus oli kuitenkin suurempi kuin puhdistamon purkupurossa (taulukko 4).

Taulukko 4. Valtion maatalousteknologian tutkimuslaitoksen havaintopaikkojen vedenlaatuominaisuuksia 15.8.2011.

	Kok.N	NH ₄ -N	KOK.P	Lämp.koli
4A yläpuoli	890	120	89	16
4B alapuoli	820	120	71	63
4C purkupuro	1500	25	80	170

3.2 Vanjoen ja Vihtijoen ainekuormitus Hiidenveteen

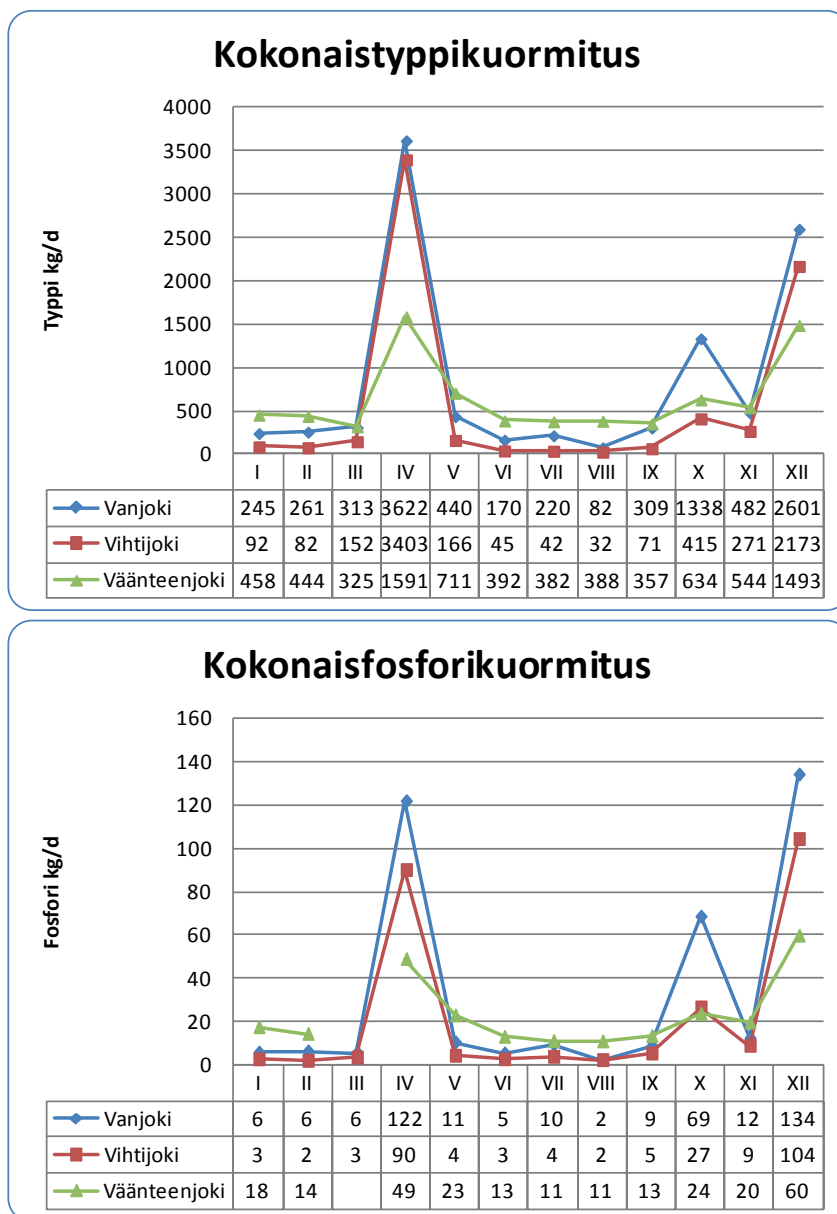
Vanjoen ja Vihtijoen alimpien havaintopaikkojen veden laatua seurataan kerran kuukaudessa tapahtuvan näytteenoton avulla. Vuonna 2011 osan näytteistä on ottanut Uudenmaan ELY-keskus osana maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaa.

Kuormitusmäärien laskemiseksi tarvittavat Vihtijoen alaosan virtaamatiedot on saatu ympäristöhallinnon Olkkalanjoen mittausasemalta (nro 2300402) ja Vanjoen virtaamatiedot Jokikunnan mittausasemalta (2300100). Ainevirtaamien laskemisessa on käytetty kuukausikeskiarvomenetelmää, jossa mitattu pitoisuus on kerrottu kuukauden keskivirtaamalla. Näin päästään todennäköisesti lähelle oikeaa suuruusluokkaa.

Ravinteiden kuormituslaskelmia varten jokien mittausasemien tulokset on korjattu valuma-aluekertoimilla vastaamaan jokisuun tilannetta. Vanjoen Jokikunnaksen kohdalla mitatut virtaamatulokset on kerrottu luvulla 1,058 ja Vihtijoen Olkkalan kohdalla mitatut tulokset luvulla 1,0768. Mukana on myös Hiidenvedestä Lohjanjärveen laskevan Väänteenjoen ravinnekuormitus, jonka mittaukset on tehty Väänteenjoen padon kohdalta (2300560).

Vuoden 2011 ravinnekuormitus oli suurinta huhti- ja joulukuussa (kuva 15). Myös lokakuun sateiden aikaan kuormituksessa oli piikki erityisesti Vanjoessa. Vuosikeskiarviona typpikuorma oli Vanjoessa 307 kg/d, Vihtijoen 211 kg/v ja Väänteenjoessa 235 kg/d. Fosforin osalta vastaavat luvut olivat 12 kg/d, 7,8 kg/d ja 8,5 kg/d.

Samaan aikaan pistemäinen typpikuormitus Hiidenveden oli keskimäärin 91 kg/d ja fosforikuormitus 0,3 kg/d.



Kuva 15. Vanjoen, Vihtijoen ja Väänteenjoen kuukausittainen typpi- ja fosforikuormitus vuonna 2011.

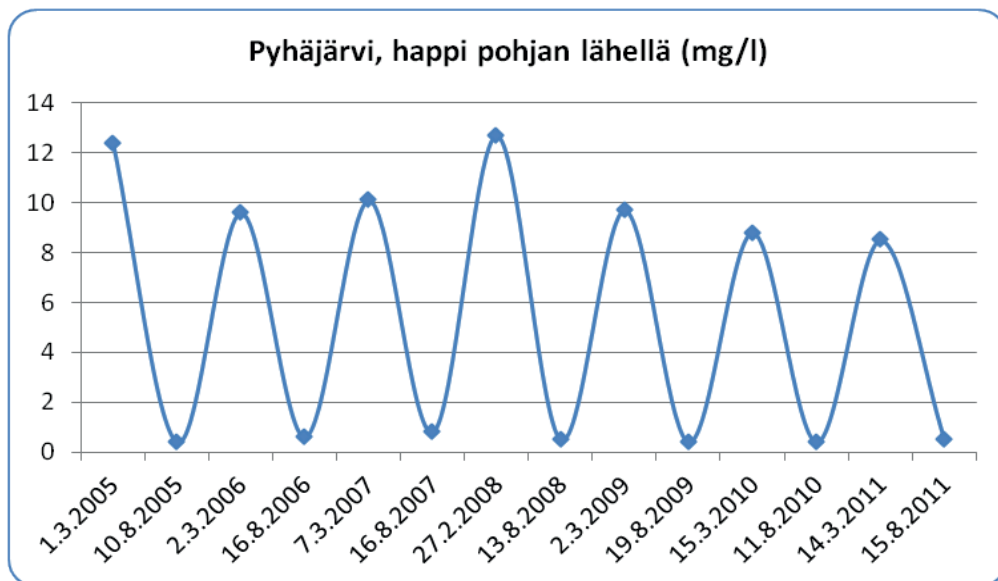
3.3 Karkkilan Pyhäjärvi ja Vihdin Averiajärvi

Hiidenveden lisäksi yhteistarkkailussa ovat mukana Karkkilan kaupungin ympäristötoimiston toimeksiannosta Karkkilan Pyhäjärvi ja Vihdin kunnan ympäristönsuojelutoimiston toimeksiannosta Vihdin Averiajärvi (kartta liitteessä 1). Kummaltakin järveltä haetaan näytteet loppukesällä ja loppupalvella, jolloin järvisedet ovat lämpötilakerrostuneita ja syvimpien pohjien happitilanne on kriittisimmillään.

3.3.1 Pyhäjärvi

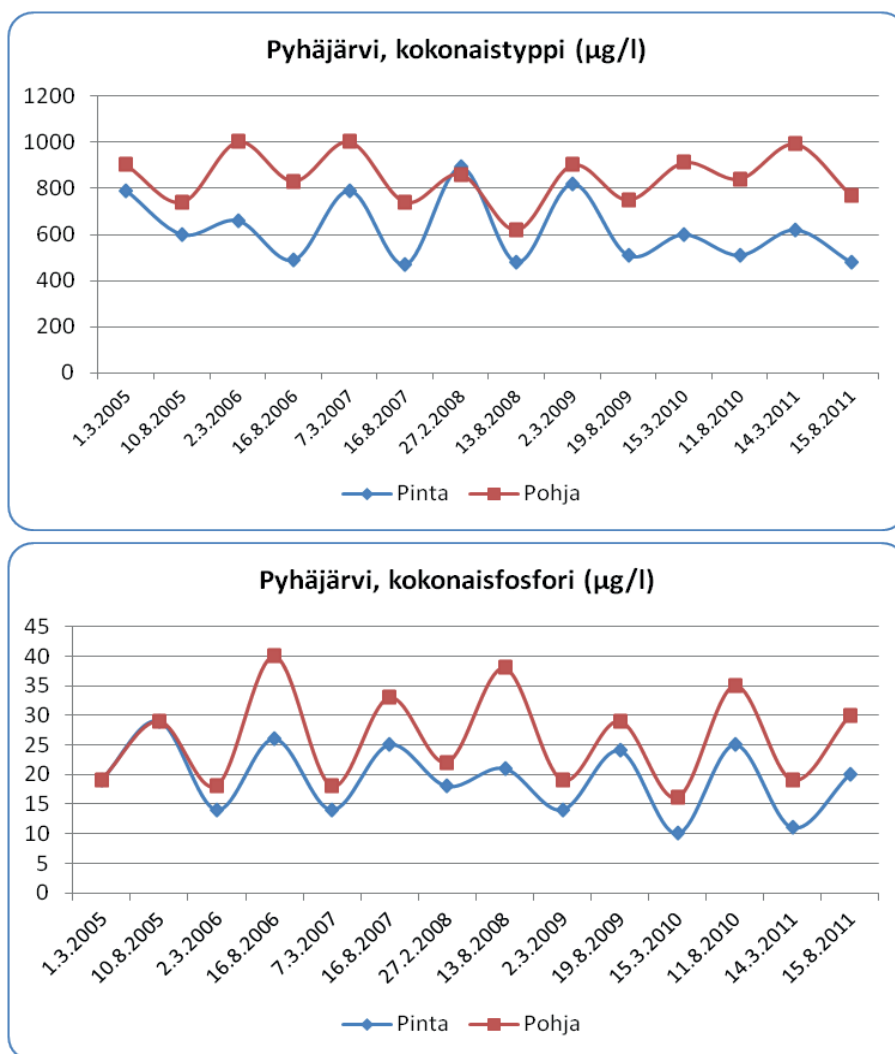
Karkkilan kaupungin kupeessa sijaitseva keskirehevä Pyhäjärvi on kaupunkilaisille merkittävä virkistysalue. Järven valuma-alueella on runsaasti asutusta ja peltoja, jotka aiheuttavat kuormitusta. Karkkilan kaupungin teettämä Pyhäjärven kunnostussuunnitelma valmistui vuonna 2009 (Hagman 2009). Pyhäjärvi on luokiteltu kuuluvaksi tyyppiin ”pienet humusjärvet”, joissa vesi on humuksen ruskeaksi värjäämää. Ekologisen luokittelun mukaan järven tila on tyydyttävä.

Pyhäjärven syvimmillä alueilla on myös happiongelmia. Alusveden vähähappisuus ajoittuu loppukesään (kuva 16) jolloin 8 metrisen syvänteen happipitoisuus heikkenee usein jo viiden metrin syvyydessä. Tilanne oli tämänkaltainen myös elokuussa 2011, joskin hapen pitoisuus viiden metrin syvyydessä (2,4 mg/l) oli suurempi kuin edellisvuoden elokuussa. Pohjan tuntumassa happea oli 0,6 mg/l. Järven pintavedessä ei ole kuitenkaan todettu hapen vajausta.



Kuva 16. Pyhäjärven syvänteen happipitoisuus vuodesta 2005 alkaen mitattuna metrin päästä pohjasta.

Pyhäjärven pintaveden ravinnepitoisuudet ilmentävät lievää rehevyyttä. Näyttäisi siltä, että kokonaistypen ja mahdollisesti myös kokonaisfosforin pitoisuudet olisivat laskemassa (kuva 17). Loppukesien heikosta happipitoisuudesta huolimatta ravinteiden vapautuminen syvänteen pohjalta ei ole kovin merkittävää.



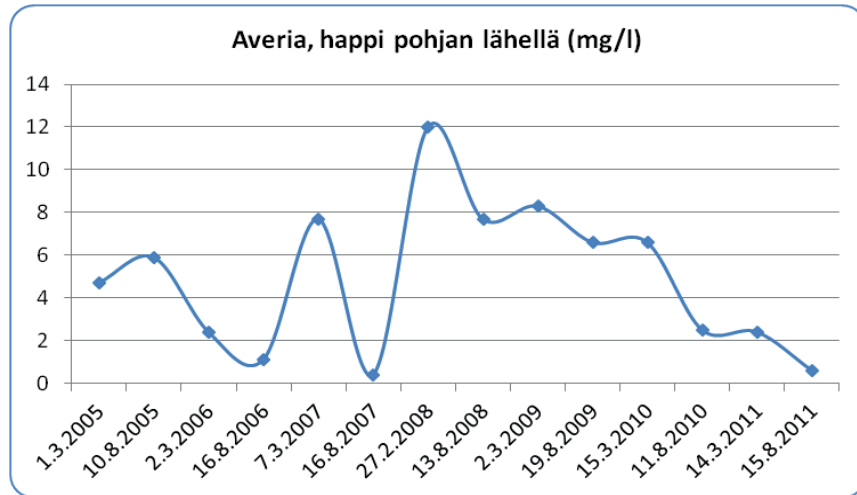
Kuva 17. Pyhäjärven keskiosan pintaveden ja pohjan läheisen veden kokonaisravinnepitoisuudet alkaen vuodesta 2005.

3.3.2 Averia

Averiajärvi kokoaa vedet Vihtijoen yläosan ja Moksijärven alueilta ennen kuin joki laskee Hii-denveden Kirkkojärveen. Valuma-alueella on runsaasti peltoa, jonka eroosioherkkyys on suuri. Vihtijoki laskee Averiajärveen ja jatkaa myös järvestä pois sen eteläosasta.

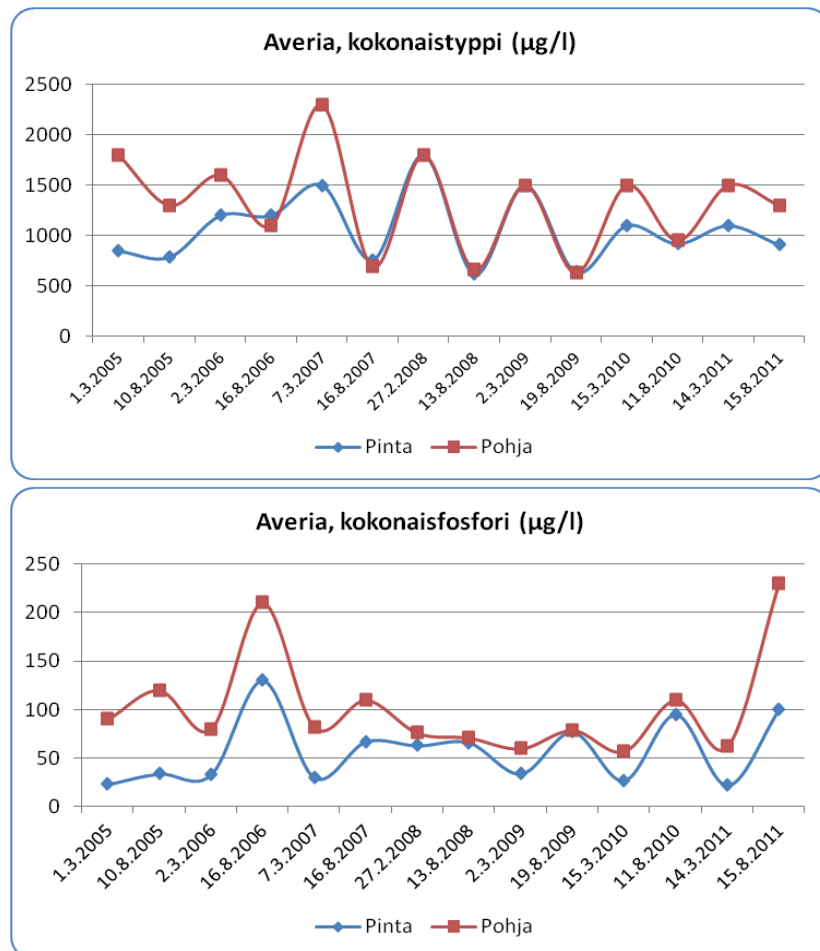
Maksimisyvyydeltään 6-metrinen Averia on sameavetinen ja rehevä järvi. Averiajärven ja Hii-denveden välisellä jokiosuudella on tehty kalataloudellisia kunnostuksia Virtavesien hoitoyh-distyksen toimesta. Järvi on myös hyvä kuhajärvi; se oli yhtenä kohdejärvenä Riista- ja kalatalo-uden tutkimuslaitoksen kuhakantojen geneettisessä kartoituksessa (Säisä ym. 2008). Järvessä on kuhan lisäksi myös muuta kalaa, joukossa suuriakin: lokakuussa 2010 kalastajan verkkoihin tarttui 16-kiloinen karppi.

Averian syvänteen happipitoisuus on ollut ajoittain heikko kesän lämpötilakerrosteisuuden ai-kaan. Tilanne pysyi hyvänä useita vuosia, mutta elokuusta 2010 lähtien happitilanne on mitta-usten perusteella ollut sekä talvella että kesällä varsin heikko. Elokuussa 2011 hapen pitoisuus laski pohjan lähellä lähelle nollaa (0,6 mg/l) (kuva 18).



Kuva 18. Averian syvänteiden happipitoisuus vuodesta 2005 alkaen mitattuna metrin päästä pohjasta.

Pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Averia on rehevä. Ajoittain myös pohjan läheisen veden fosforipitoisuudet nousevat hapen vähenemisen myötä korkeiksi. Näin tapahtui myös elokuussa 2011 (kuva 19). Tämä lisää järven rehevöitymisherkkyttä.



Kuva 19. Averian keskiosan pintaveden ja pohjan läheisen veden kokonaisravinnepitoisuudet vuodesta 2005 alkaen.

3.4 Hiidenvesi

Hiidenveden laatua tutkittiin vuonna 2011 yhteistarkkailun puitteissa yhteensä 7 havaintopaikalta, joista kahdella tutkimus oli bakteeriseurantaa (kartta liitteessä 1). Järvellä käytiin 7 kertaa vuoden aikana. Lisäksi tehtiin Uudenmaan ELY-keskuksen koordinoimaa näytteenottoa, Nummelan kaasuputkityömaahan liittyvää näytteenottoa ja Vihdin Kirkonkylän puhdistamon toimeksiannosta tehtävää ravinnenäytteenottoa.

Hiidenvesi on rehevä ja luontaisesti savisamea. Rehevyyssaste vaihtelee alueittain: yhteistarkkailun piirissä tutkituista alueista Tarttilansalmen ja Veikkolansalmen erottamat Mustionselkä ja Kirkkojärvi ovat muuta järveä huomattavasti rehevämpiä. Nummelanselkä ja erityisesti suurin selkääalue, Kiihkelyksenselkä edustavat puhtainta Hiidenvettä. Muutos alueelta toiselle näkyy konkreettisesti esimerkiksi veden näkösyvyyden muuttumisena; Kirkkojärven noin 70 cm:n näkösyvyys kasvaa lähes 30 cm Kiihkelyksenselälle tultaessa.

3.4.1 Kuormitus

Suurin osa Hiidenveden ravinteista tulee jokien, Kuninkaanlahteen laskevan Vanjoen ja Kirkkojärveen laskevan Vihtijoen mukana (taulukko 5). Vuoden 2011 aikana Vihtijoki toi Hiidenveteen vuosittain keskimäärin 7,8 kg/d fosforia ja 211 kg/d typpeä. Vanjoen osalta vastaavat luvut olivat 12 kg/d ja 307 kg/d. Väänteenjoki puolestaan kuljetti Hiidenvedestä kohti Lohjanjärveä keskimäärin 235 kg/d typpeä ja 8,5 kg/d fosforia.

Väänteenjoen kautta järvestä lähtevä ravinnekuorma oli noin 40 % pienempi kuin Vihti- ja Vanjoen kautta tuleva ravinnekuorma. Tilanne kuitenkin vaihtelee vuosittain sää- ja valumaolosuhteista riippuen; välillä jokien Hiidenveteen tuoma ravinnekuorma on pienempi kuin Väänteenjoen kautta järvestä pois lähtevä. Tulojokien lisäksi Hiidenvettä kuormittavat tietenkin myös sen lähivaluma-alueelta ja ilman kautta laskeumana tulevat ravinteet sekä joillakin alueilla myös sisäinen kuormitus.

Taulukko 5. Hiidenveden ravinnekuormitustietoja. Järven kokonaiskuormitustieto on laskettu vuosilta 1996–2002 (Saarijärvi 2003).

	Kokonaistyyppi keskim. tn/v	Kokonaisfosfori keskim. tn/v
Hiidenveden kokonaiskuormitus (v. 1996-2002)	440	27
Vanjoen kuormitus Hiidenveteen (v. 2011)	307	12
Vihtijoen kuormitus Hiidenveteen (v. 2011)	211	8
Väänteenjoen kuormitus Hiidenvedestä alavirtaan (v. 2011)	235	8,5
Hiidenveden pistekuormitus (v. 2011)	33	0,12

Kevättulvien osuus Hiidenveden ravinnekuormituksesta oli vuonna 2011 suuri. Tämä kävi hyvin ilmi esimerkiksi Gasumin kaasuputken upotukseen liittyvissä keväisissä Nummelanselän seurantatuloksissa. Huhtikuun kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet nousivat jokien virtaamahuiipun aikaan korkeiksi sekä kaasuputkityömaan lähellä että seuranta-alueen laidoilla (Ranta & Valjus 2012).

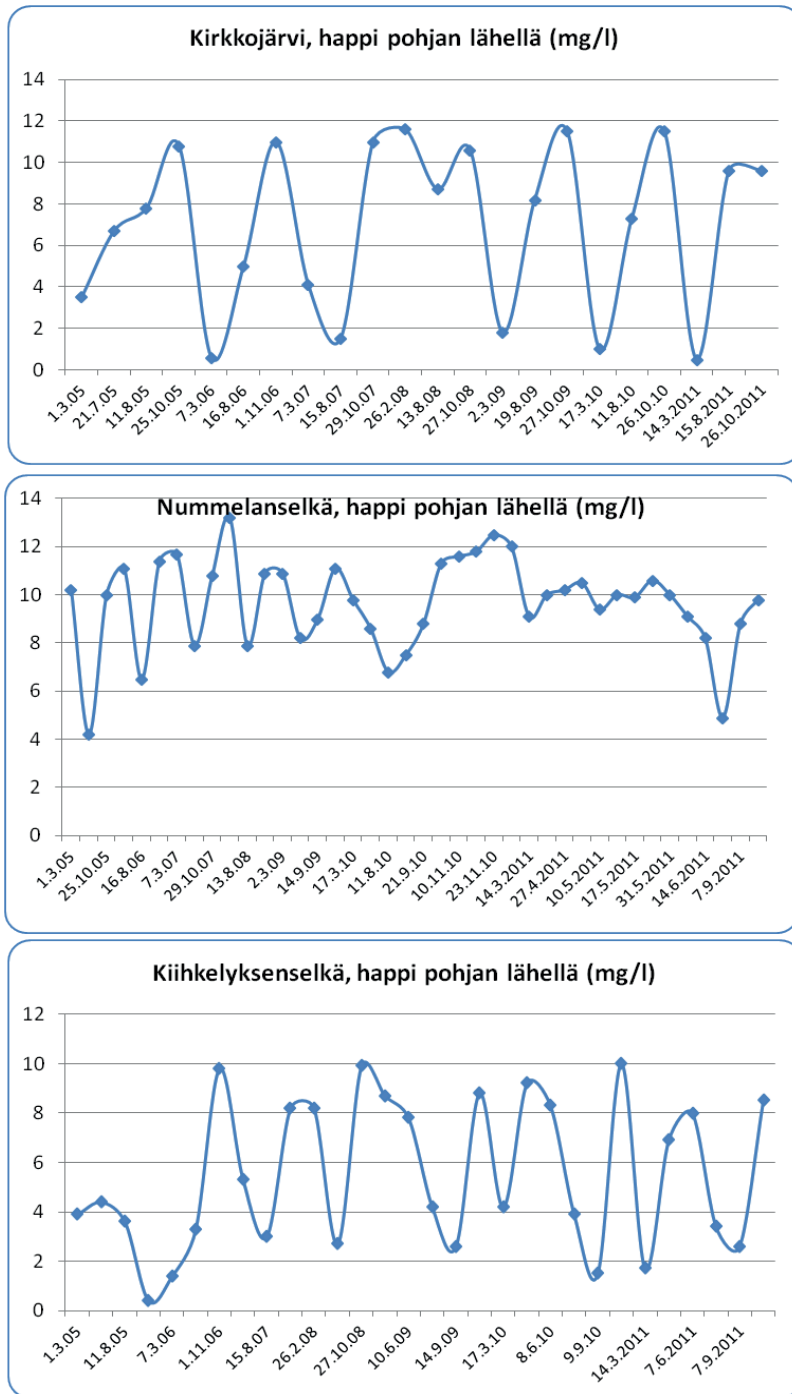


Kuva 20. Vihtijoki oli kirjaimellisesti täynnä 11.4.2011. Kuva on otettu havaintopaikalta 1.

3.4.2 Happipitoisuus

Hiidenveden kolmen eniten seuratun selkäalueen Kirkkojärven (kartalla havaintopaikka 5), Nummelanselän (7) ja Kiihkelyksenselän (9) syvänteiden suurimmat syvyydet ovat: Kirkkojärvi 3,5 m, Nummelanselkä 6 m ja Kiihkelyksenselkä 28 m. Veden happipitoisuudessa suurimmat ongelmat tavataan kuitenkin alueista matalimmalla, Kirkkojärvellä. Syynä tähän on Vihtiojen tuoma happea kuluttava kuormitus ja osaltaan myös Vihdin Kirkonkylän puhdistamon piste-kuormitus.

Kirkkojärven happiongelmat ajoittuvat loppupalveen; maaliskuussa 2011 alimman mittaussyvyyden happipitoisuus oli 0,5 mg/l ja pintavedessäkin happea oli niukasti (3,9 mg/l, hapen kyll. aste 28 %). Nummelanselän happitilanne oli vuoden 2011 mittauksissa hyvä. Kiihkelyksenselällä hapen pitoisuus laski maaliskuussa alle 2 mg/l (1,7 mg/l, kyll.aste 13 %), mutta oli loppukesällä tyydyttävä. Lähellä nollaa Kiihkelyksenselän syvänteellä on oltu viimeksi lokakuussa 2005 (kuva 21).

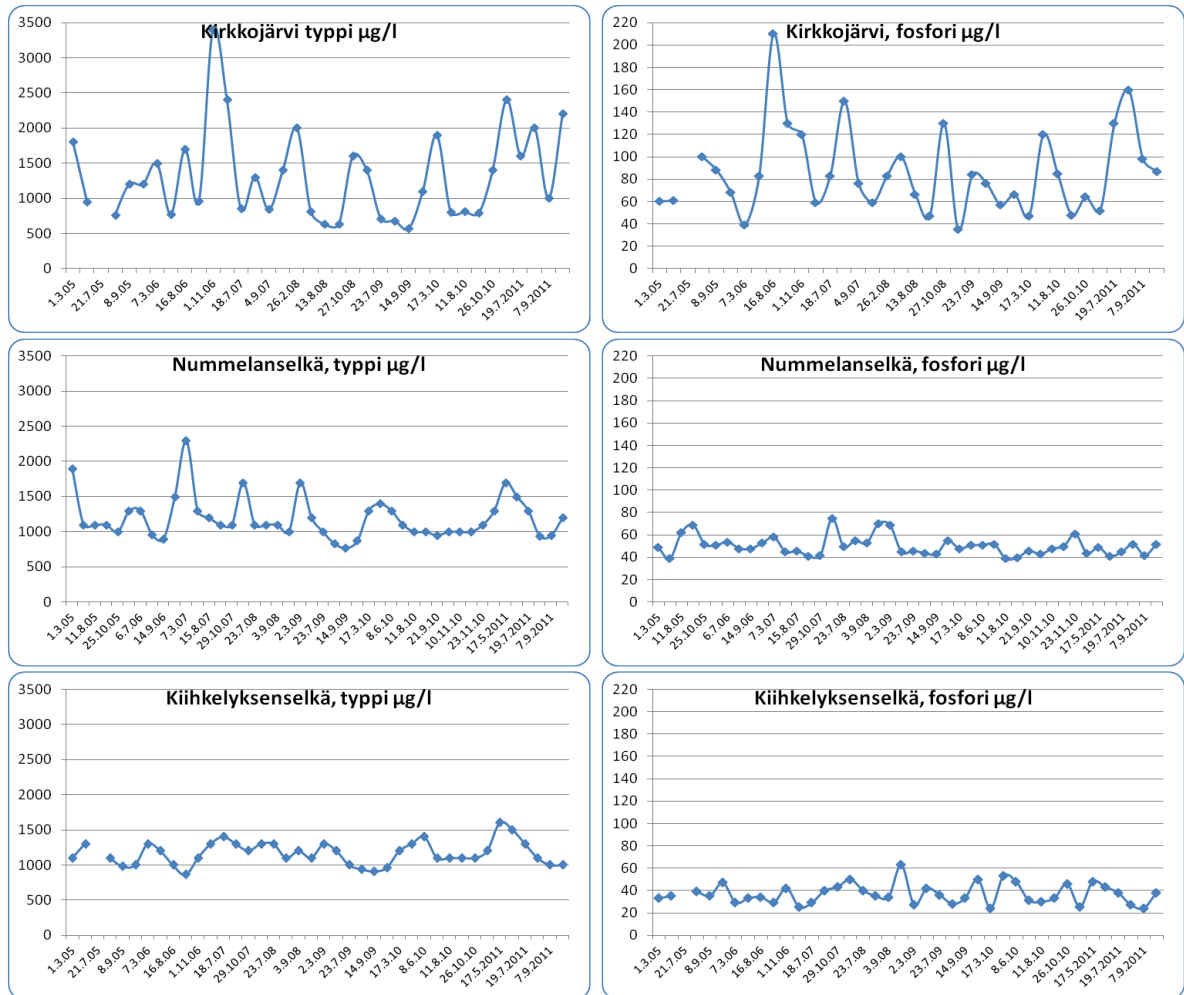


Kuva 21. Hiidenveden Kirkkojärven, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän syvimmän syvänteen pohjan läheisen veden happipitoisuus alkaen vuodesta 2005.

3.4.3 Ravinnepitoisuudet ja a-klorofyllin avulla mitattu rehevyys

Hiidenveden pintavesien ravinnepitoisuuksien perusteella järven tila vaihtelee rehevästä erittäin rehevään. Rehevimmät alueista ovat Kirkkojärvi ja Mustionselkä. Rehevyys vähenee hiljalleen kohti Kiihkelyksenselkää. Kirkkojärven pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksille on ominaista suuri vaihtelu, joka liittyy pääasiassa Vihtiojen virtaaman vaihteluun. Tilanne taantuu Nummelanselällä samalla kun pitoisuudet laskevat. Kiihkelyksenselän pintavesissä

ravinnepitoisuudet ovat Hiidenveden pienimmät (kuva 22). Vuoden 2011 vaihteluväli kokonaistyyppipitoisuuksissa oli Kirkkojärvellä (havaintopaikka 5) 1 000 – 2 400 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuuksissa 52–60 µg/l. Nummelanselän keskivaiheilla olevan havaintopaikan 7 osalta vastaavina ajankohtina mitatut lukemat olivat 950 – 1 700 µg/l ja 41-52 µg/l ja Kiihkelyksenselällä (9) 1 000 – 1 600 µg/l ja 24–48 µg/l.



Kuva 22. Hiidenveden kolmen selkääalueen pintaveden kokonaisravinnepitoisuudet alkaen vuodesta 2005.

Metrin päästä pohjasta otetut vesinäytteet antavat kuvan syvänteen pohjan kunnosta: mitä suurempia ravinnepitoisuudet ovat, sitä suurempi on sisäisen kuormituksen ja rehevöitymisen vaara. Syvimpien mittaussyvyyksien kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuoden 2011 aikana suurimmat Kirkkojärvellä ja Kiihkelyksenselällä. Kaiken kaikkiaan viime vuosina ei ole kuitenkaan ollut kysymys kovin suurista pitoisuuksista.

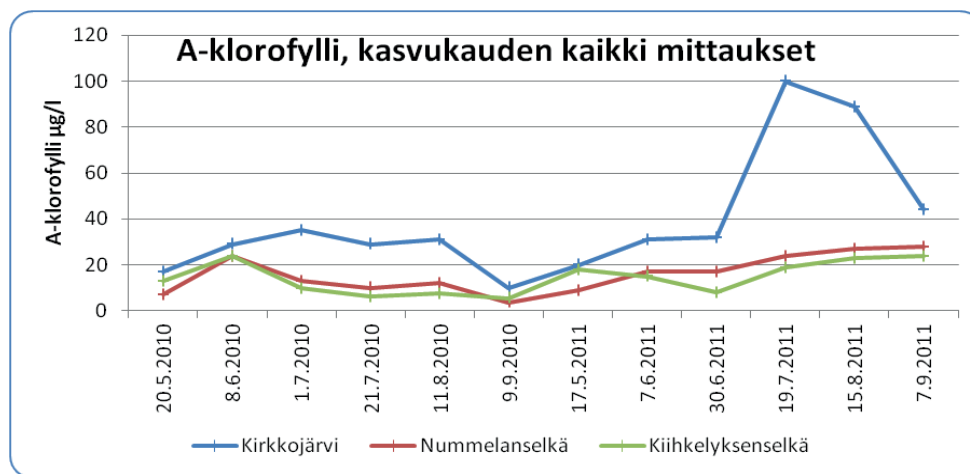
Vesistön rehevyyttä arvioidaan ravinne määrien lisäksi mm. kasviplanktonin määrän avulla. Tällöin menetelmänä käytetään yleisesti lehtivihreällisen planktonlevästön a-klorofyllipitoisuuden määrittämistä. A-klorofyllin määrä on verrannollinen levämäärään ja siten rehevyystasoon. Kasviplanktonin määrään vaikuttavat mm. valo, lämpötila, levälajisto ja ravinneolot.

Talvella vedessä ei normaaliolosuhteissa juuri ole planktonleviä, joten klorofyllimäärytyksiä tehdään pääasiassa avovesikaudella. Järvet voidaan luokitella a-klorofyllipitoisuuden mukaan taulukon 6 mukaisesti.

Taulukko 6. Järvien luokittelu a-klorofyllipitoisuuden mukaan.

Rehevyytaso	Pitoisuus (µg/l)
Karu	alle 4
Lievästi rehevä	4-10
Rehevä	10–20
Erittäin rehevä	20–50
Yli rehevä	yli 50

Hiidenveden kolmen eri selkääalueen a-klorofyllipitoisuudet olivat edellisvuotta suuremmat johtuen todennäköisesti suuremmasta vuotuisesta sadesummasta (kuva 23). Kirkkojärven heinäkuinen pitoisuus 100 µg/l oli kuitenkin varsin suuri. Edellisen kerran Kirkkojärvellä on mitattu erittäin korkea a-klorofyllipitoisuus (220 µg/l) heinäkuun lopulla vuonna 2006. Vuosien varrella alueelle on kuitenkin ollut tyypillistä a-klorofyllipitoisuuksien voimakas vaihtelu: vuosien 1986–2011 vaihteluväli on ollut 9,5–250 µg/l.



Kuva 23. Hiidenveden kolmen selkääalueen kesäkauden a-klorofyllimittaukset vuosina 2010 ja 2011.

Kesällä 2011 Hiidenveden rehevyys konkretisoitui järven virkistyskäyttäjille jälleen laajoina sinileväkukintoina. Varsinkin syksyllä levämassa pysytteli sitkeästi Kiihkelyksenselällä lokakuulle saakka.

3.4.4 Muu veden laatu

Myös muissa Hiidenvedeltä mitatuissa vedenlaatuominaisuuksissa käyvät selvästi ilmi järven luonne ja myös eri selkääalueiden erot. Järvi on sameavetinen ja humusvaikutteinen, pH on selvästi emäksinen ja myös hygieenistä likaantumista tavataan paikoin.

Vihtijoen vaikutus näkyy selvästi matalien Kirkkojärven ja Mustionselän alueilla. Niiden veden laatu vaihtelee voimakkaasti ja useiden ominaisuuksien osalta mittausten keskihajonta on suuri (taulukko 6). Maksimitulokset ovat pääsääntöisesti suurimmat Kirkkojärven havaintopaikalla 5. Poikkeusena on pH josta mitattiin vuoden 2011 aikana suurin lukema Mustionselältä ja ulosteperäisten kolibakteerien pitoisuus, joka oli suurin Kiihkelyksenselällä. Taulukkoon on koottu havaintopaikolle 7 ja 9 myös ELY-keskuksen Maamet-ohjelman analyysitulokset ja havaintopaikalle 7 myös Gasumin kaasuputken upotuksen seurantaan liittyvät analyysitulokset (sameus- ja sähkönjohtavuustuloksia).

Taulukko 7. Hiidenveden havaintopaikkojen vedenlaatuominaisuuksia vuonna 2011 metrin syvyydestä mitattuna.

		Sameus FNU	Sähkönj. mS/m	pH	Väriluku	COD _{Mn} mgO ₂ /l	Lämp.koli pmy/100 ml
Kirkkojärvi 5	lukumää	3	3	3	3	3	3
	keskiarvo	31	16	7,6	93	14	5,3
	keskihajonta	21	3,2	0,47	23	3,5	4,6
	minimiarvo	9,3	12,7	7,2	80	10	0
	maksimiarvo	50	19	8,1	120	17	8
Mustionselkä 6	lukumää	2	2	2	2	2	2
	keskiarvo	27	14	7,8	80	11	1,5
	keskihajonta	29	4,3	0,85	0	2,3	2,5
	minimiarvo	6,9	11,1	7,2	80	9,7	0
	maksimiarvo	48	17,2	8,4	80	13	3
Nummelanselkä 7	lukumää	15	15	6	6	3	3
	keskiarvo	14,6	11,2	7,6	68	10	0,67
	keskihajonta	4,89	0,66	0,23	12	0,64	1,2
	minimiarvo	8,1	10,4	7,4	50	9,8	0
	maksimiarvo	25	12,9	8	80	11	2
Yhdyksennokka 8	lukumää	2	2	2	2	2	2
	keskiarvo	5,9	11	7,7	70	10	0
	keskihajonta	0,35	0,28	0,49	14	1,1	0
	minimiarvo	5,6	10,7	7,3	60	9,5	0
	maksimiarvo	6,1	11,1	8	80	11	0
Kiihkelyksenselkä 9	lukumää	6	6	6	6	3	3
	keskiarvo	8,6	10,6	7,7	67	9,3	39
	keskihajonta	1,9	0,29	0,32	14	0,38	62
	minimiarvo	5,8	10,2	7,3	50	8,9	0
	maksimiarvo	11	10,8	8	80	9,6	110

4 Yhteenveto ja arvio jätevesikuormituksen vaikutuksista Hiidenvedellä vuonna 2011

4.1 Joet

4.1.1 Vanjoki

Kuukausittaisten virtaamalukemien ja ravinneanalyysien avulla laadittujen kuormituslaskelmien perusteella Vanjoki toi Hiidenveden Kuninkaanlahteen vuonna 2011 keskimäärin 12 tonnia fosforia ja 307 tonnia typpeä. Vanjoen pistekuormittajan, Karkkilan puhdistamon vuotuinen fosforikuormitus jokeen oli samaan aikaan keskimäärin 0,08 tonnia ja typpikuormitus 23 tonnia. Puhdistamon osuus Vanjoen fosforikuormituksesta oli siis noin 0,7 % ja typpikuormituksesta noin 7 %.

Latvoiltaan kirkasvetisen ja voimakkaasti humusvaikutteisen Vanjoen tila oli vuoden 2011 tulosten perusteella varsin tyydyttävä. Karkkilan puhdistamolta purettavien vesien vaikutus näkyi puhdistamon alapuolisella havaintopaikalla ravinne- ja bakteeripitoisuuksien nousuna yläpuoliseen jokeen verrattuna. Alajuoksulla pitoisuudet kuitenkin nousivat edelleen voimistuvan hajakuormituksen vaikutuksesta niin, että yleensä suurimmat ainepitoisuudet mitattiin Vanjoen kahdelta alimmalta havaintopaikalta.

4.1.2 Vihtijoki

Kuukausittaisten virtaamalukemien ja ravinneanalyysien avulla laadittujen kuormituslaskelmien perusteella Vihtijoki toi Hiidenveden Kirkkojärveen vuonna 2011 keskimäärin 8 tonnia fosforia ja 211 tonnia typpeä. Kirkkojärven pistekuormittajan, Vihdin kirkonkylän puhdistamon vuotuinen fosforikuormitus oli samaan aikaan keskimäärin 0,03 tonnia ja typpikuormitus 10,5 tonnia. Puhdistamon osuus Vihtijoen tuomaan kuormitukseen verrattuna oli siis fosforista noin 0,4 % ja typestä noin 5 %. Vihtijoessa itsessään ei ole merkittävää pistekuormitusta, Vakolan maatalousteknologian tutkimuslaitoksen jätevedenpuhdistamon vähäinen kuormitus näkyy pienessä purkupurossa, mutta puron liittyttyä joen pääuomaan sen kuormitus häviää Vihtijoen voimakkaaseen hajakuormitukseen.

Vihtijoen veden laatu on keskimäärin heikompi kuin Vanjoessa. Vuonna 2011 esimerkiksi sähkönjohtavuuden, kokonaistyyppipitoisuuden, ammoniumtyypipitoisuuden ja kokonaisfosforipitoisuuden suurimmat pitoisuudet mitattiin Vihtijoesta.

4.1.3 Hiidenvesi

Hiidenveden pintavesien ravinnepitoisuuksien perusteella järven tila vaihtelee rehevästä erittäin rehevään. Rehevimmät alueista ovat Kirkkojärvi ja Mustionselkä. Rehevyys vähenee hiljalleen kohti Kiihkelyksenselkää. Kirkkojärven pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksille on ominaista suuri vaihtelu, joka liittyy pääasiassa Vihtijoen virtaaman vaihteluun. Tilanne tasaantuu Nummelanselällä samalla kun pitoisuudet laskevat. Kiihkelyksenselän pintavesissä ravinnepitoisuudet ovat Hiidenveden pienimmät. Hiidenveden kolmen tutkituimman selkäalueen a-klorofyllipitoisuudet olivat vuonna 2011 edellisvuotta suuremmat johtuen todennäköisesti suuremmasta vuotuisesta sadesummasta.

Veden happipitoisuudessa Hiidenveden suurimmat ongelmat tavataan yleisimmin alueista matalimmalla, Kirkkojärvellä. Syynä tähän on Vihtijoen tuoma happea kuluttava kuormitus ja osaltaan myös Vihdin Kirkonkylän puhdistamon pistekuormitus. Vuonna 2011 Kirkkojärven happiongelmat ajoittuvat lopputalveen; maaliskuussa 2011 alimman mittaussyvyyden happipitoisuus oli 0,5 mg/l ja pintavedessäkin happea oli niukasti.

Vuoden 2011 aikana Hiidenveden kuormitus tuli pääasiallisesti hajakuormituksena järven lähivaluma-alueelta ja Vanjoen sekä Vihtijoen kautta. Pistemäisen kuormituksen osuus jokien tuomasta fosforikuormituksesta oli vajaa prosentti ja typpikuormituksesta noin 6 %. Osuus järven kokonaiskuormasta pienenee edelleen, jos huomioidaan myös lähivaluma-alueilta ja ilmasta laskeutunut tuleva hajakuormitus.

Hiidenveteen vaikuttavat pistekuormittajat ovat hoitaneet osuutensa kuormituksen vähentämisestä erinomaisesti; puhdistamoita on uudistettu ja säädetty niin, että jätevesien puhdistustulos on ravinteiden osalta jo pysyvästi hyvä. Kehittämistyö puhdistamoilla jatkuu edelleen. Hiidenveden hajakuormituksen vähentäminen on haasteellisempi tehtävä, joka vaatii vuosikausien systemaattisen työn. Tätä työtä on Hiidenvedellä tehty erilaisin menetelmin jo 1990-luvulta lähtien. Seuraavat neljä vuotta tärkeänä työkaluna on jälleen järven kunnostushanke. Sen puitteissa ollaan parhaillaan laatimassa uutta kunnostussuunnitelmaa, jonka tavoitteena on yhdistää Hiidenveden laaja tutkimustieto ja alueelle parhaiten soveltuvat kunnostusmenetelmät kustannustehokkaaksi kokonaisuudeksi.

5 Hiidenveden yhteistarkkailututkimuksen jatkaminen

Vuosittain kokoontuvan yhteistarkkailutyöryhmän (kuormittajat, valvovat viranomaiset, tarkkailussa vapaaehtoisesti mukana olevat osapuolet ja toteuttava konsultti) kokouksen 25.5.2011 päätöksen mukaisesti Hiidenveden yhteistarkkailua jatketaan vuonna 2012 Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Kirjallisuuslähteet:

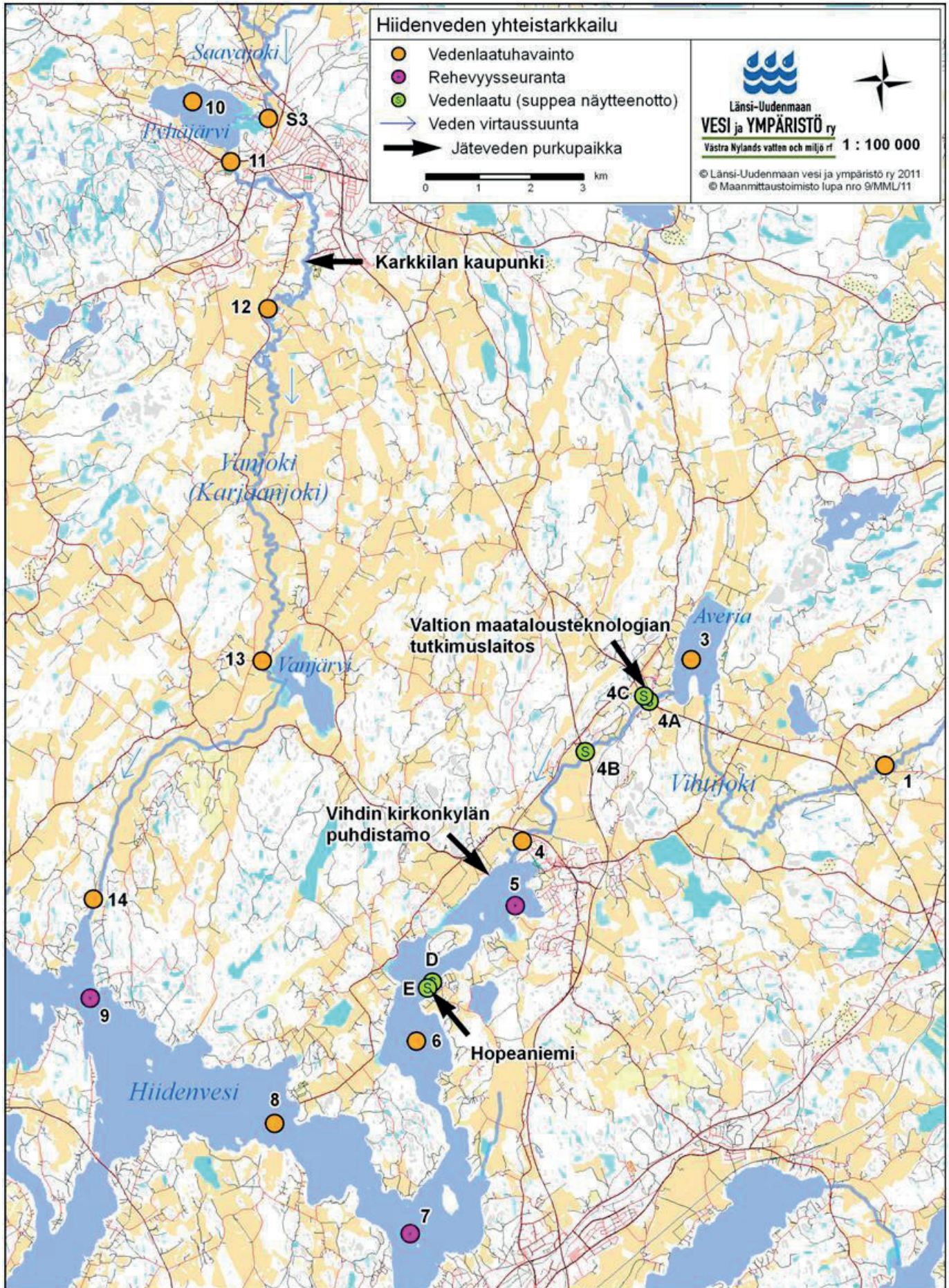
- Eloranta, P. ja Kwadrans, J. 2005: Diatom-based quality assessment of river and brook waters discharging into Lake Hiidenvesi, SW Finland. Arch. Hydrobiol. Spec. Issues. Advanc. Limnol. 59: 13–23.
- Hagman, A-M. 2009:Karkkilan Pyhäjärven kunnostussuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 14/2009. 51 s.
- Helttunen, S. (toim.) 2012: Hiidenveden kunnostus 2008–2011 – loppuraportti. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 04/2012. 130 s.
- Huitu, H. 2009. Automatisoidun mittausverkon kehittäminen ympäristön seurantaan. MTT Kasvu raportti 8. 56 s.
- Ilmatieteen laitos 2011: Lohjan Porlan sääaseman sade- ja lämpötilatiedot 2010–2011.
- Joensuu, I. 2011: Vanjoen ja Olkkalan/Vihtiön automaattisten näytteenottoasemien mittaustulosten ja käsinäytteiden vertailtavuus vuosina 2008–2010. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Käsikirjoitus.
- Joensuu, I., Karonen, M., Kinnunen, T., Mäntykoski, A., Nylander, E. ja Teräsvuori, E. 2010: Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu 1/2010. 192 s. Uudenmaan ympäristökeskus.
- Kukkamäki, M. 1995: Hiidenveden säännöstely. Alustus Hiidenvesi-seminaarissa 27.9.1995.
- Malinen, T., Antti-Poika, P., ja Vinni, M. 2012. Sulkasääsken runsaus Hiidenvedellä vuonna 2011. Tutkimusraportti 27.1.2012. Helsingin yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, akvaattiset tieteet. 6 s.
- Penttilä, S. & Kulmala, M. 1999: Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Vanjoen ja Vihtiön valuma-alueilla Vihdissä ja Karkkilassa. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 63.46 s.
- Pimenoff, S. & Vuorinen, E. 2008: Kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma Vihtiön valuma-alueella. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 8/2008. 95 s.
- Ranta, E. & Valjus J. 2010: Yhteenveto Hiidenveden Nummelanselän kaasuputkityömaahan liittyvästä vesistö- ja kalataloustarkkailusta. Gasum Oy, Maakaasuputki Mäntsälä-Siuntio. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 311/2012. 74 s.
- Ranta, E. 2011: Yhteenveto Koivissillan kaatopaikan pinta- ja pohjavesivesitarkkailusta vuonna 2011. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 307/2011. 83 s
- Ranta, E. & Valtonen, M. 2011: Hiidenveden pistekuormittajien yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2007–2010. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 221. 94 s.
- Saarijärvi, E. (toim.) (Vesi-Eko Oy) 2003: Hiidenveden kunnostus- ja hoitosuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 136, joulukuu 2003, 74 s.
- Säisä, M., Salminen, M., Koljonen M.L. ja Ruuhijärvi, J. 2008: Kuhakantojen geneettinen kartoitus: Kuinka suuret ovat kuhakantojemme väliset perinnölliset erot. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä, nro 8, 2008. 20 s.
- Virri, K. 1971: Arkeologisia karttoja 25: Lohja-Vihti. Annales Agriculturae Fenniae, vol. 10, suppl.1. 44 s.+ liitteet.
- Weckström, J., Väiliranta, M., Kaukolehto, M. ja Weckström, K. 2011. Kurkistus Hiidenveden menneisyyteen – paleolimnologinen selvitys Kirkkojärveltä ja Mustionselältä. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 226/2011. 24 s.

Liitteet

Liiteluettelo

- Liite 1.** Kartta yhteistarkkailualueesta
- Liite 2.** Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus vuosina 1988–2011 (Marja Valtonen)
- Liite 3.1.** Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalyysitulokset vuodelta 2011
- Liite 3.2.** Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

Kartta yhteistarkkailualueesta



Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus
vuosina 1988 – 2011 (Marja Valtonen)

HIIDENVEDEN ALUEELLE PISTEMÄISESTI JOHDETTU KUORMITUS v. 1988 - 2011																										
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	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	76,48	
Vihni 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	23,19	
Hopeanieni	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	0,33	
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	100,00	
BHK7-KUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg O ₂ /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	osuus %	
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	50,62	
Vihni 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	48,75	
Hopeanieni	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	0,63	
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	100,00	

Hiidenveden yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus
vuosina 1988 – 2011 (Marja Valtonen)

FOSFORIKUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg P/d (n=365)

VUOSI	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	osuus %
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	69,07
Vihiti 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	29,20
Hopeanieni	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	1,73
Hiidenpirtti	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02	0,003	0,006	0,003	0,003	0,003	0,015	0,006	0,0009	0,0025	0,0091	0,006	0,004	0,006	0,004	0,002	0,002	0,013			
Vuorela	0,02	0,02	0,02	0,03																					
Rastex	4,5	1	0,13																						
TOT SUM	8,72	3,15	2,47	1,95	1,93	1,66	1,78	2,27	1,36	1,37	1,33	1,29	1,55	1,27	1,08	0,70	0,79	0,68	0,57	0,65	0,25	0,14	0,25	0,32	100,00

TYYPPIKUORMITUKSEN 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	osuus %	
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	68,84	
Vihiti 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	30,59	
Hopeanieni	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	0,57	
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	100,00	

SUHTELLISET OSUDET % v. 2011

	Vesi	BHK:	Fosfori	Typpi
Karkkila	76,48	50,62	69,07	68,84
Vihiti kk	23,19	48,75	29,20	30,59
Hopeanieni	0,33	0,63	1,73	0,57
YHT. %	100,00	100,00	100,00	100,00

Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalyysitulokset vuodelta 2011

Hiidenvesi (HII)		Vihhti- ja Vanjoki (VIVA)																							
Pvm.	Havpaikka Näytepaikka	Virt m ³ /s	Lämpötila °C	ulkonäkö	Haju	O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Siikkoni, mS/m	Gran-alkali mmol/l	*pH	Väriluku	Suodari	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ -N ₃ µg/l	*KOKP µg/l	*PO ₄ P(NP) µg/l	a-kloroetyli µg/l	*Lämpökehi Enterokok. pmy/100ml	
31.1.2011	VIVA / 1 Vihhti 8,4 Klo 13:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	0			13,7	93	8,7	5,1	12,8	7,4	60		11	1,6	1100			30		30				26
31.1.2011	VIVA / 11 Vanjoki 25,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	0,4			12,5	87	2,3	<1	7,3	7,0	80		12	<1,5	710			15		15				38
31.1.2011	VIVA / 12 Vanjoki 18,3 Lumi 0 cm; Jää 50 cm; Klo 11:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	0,1			13,8	95	5,0	3,0	8,6	7,2	80		13	1,6	1000			18		23				30
31.1.2011	VIVA / 13 Vanjoki 7,4 Lumi 0 cm; Jää 50 cm; Klo 11:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	0			13,2	90	4,5	3,3	9,4	7,2	80		12	1,6	1200			20		23				70
31.1.2011	VIVA / 14 Vanjoki 0,3 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T -5 °C; Pilv. 4 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0.1		0			11,9	81	5,1	2,9	9,9	7,0	80		12	1,8	1000			15		620				56
31.1.2011	VIVA / 4 Olkkalanjoki 0,4 Lumi 5 cm; Jää 44 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1		0			12,7	87	11	4,3	15,4	7,3	70		11	1,9	1400			4		820				54
31.1.2011	VIVA / 53 Saavajoki 1,0 Lumi 40 cm; Jää 1 cm; Klo 12:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 27;																								
	0.1	P	0,1			13,2	91	2,1	1,4	6,9	7,0	80		11	<1,5	620			24		15				32
14.3.2011	HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16 Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Lumi 13 cm; Jää 56 cm; Klo 11:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	1.0		2,0			3,9	28	9,3	19,0		7,2	80		10		2400			6		960				8
	2.5		3,8			0,5	3	13	28,1		7,2	100		11		7400			5		730				74

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirakas, H = Heijutus

Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalysitulokset vuodelta 2011

Hiidenvesi (HII)																												
Vihti- ja Vanjoki (VIVA)																												
Pvm.	Hav.paikka	Virt	Lämpötila	ulkonäkö	Haju	O ₂	Happi%	*Sameus	Kiint.GFC	*Sähkönj.	Gran-alkal	*pH	Väriluku	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*KOKP	*PO ₄ P(Np)	a-Hlorofy	*Lämpökli	Enterokok.	
	Näytepaikka	m ³ /s	oC			mg/l	Kyll %	FNU	mg/l	mS/m	mmol/l				mg O ₂ /l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
14.3.2011	HII / 6 Hiidenv. Mustionselkä 11	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 0,7 m; Lumi 10 cm; Jää 51 cm; Klo 10:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulhop. 0 m/s;																										
	1.0	1,4				7,1	51	6,9	17,2			7,2	80	9,7	1500	6	860	120	870	32								3
	3.0	4,3				0,8	6	18	17,9			7,0	100	12	1400	5	720	20	720	77								
14.3.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Lumi 10 cm; Jää 57 cm; Klo 10:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 4 / 8; Tuulhop. 0 m/s;																										
	1.0	0,6				13,0	90	9,0	12,5	0,56		7,6	80	11	1300			5,4	780	44	20						0	
	3.0	1,3																										
	5.0	1,8				9,1	65	9,8	13,4			7,4	100	8,7	1200			6,2	760	44	20							
14.3.2011	HII / 8 Hiidenv. Yhdyskennokka 8	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Lumi 15 cm; Jää 50 cm; Klo 09:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 4 / 8; Tuulhop. 0 m/s;																										
	1.0	0,7				12,0	84	5,6	11,1			7,3	80	11	1200					33							0	
	16.0	2,9				9,2	68	12	12,5			7,3	100	9,8	1100					51								
14.3.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväne 90	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Lumi 10 cm; Jää 56 cm; Klo 09:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 4 / 8; Tuulhop. 0 m/s;																										
	1.0	0,3				12,2	84	5,8	10,2	0,39		7,3	80	9,6	1200			120	690	25	7						110	
	5.0	2,1				11,6	84	10	10,7			7,6	80	9,9	1100					41								
	10.0	3,0																										
	15.0	3,2																										
	20.0	3,3				8,2	61	14	12,3			7,3	100	10	1100					59								
	25.0	3,3				7,9	59																					
	27.0	4,1				1,7	13	19	16,2			7,3	130	13	1400			560	140	130	44							
14.3.2011	HII / D Hiidenvesi, Hopeaniemen purkupuutki, pojoispuoli	Lumi 12 cm; Jää 52 cm; Klo 11:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulhop. 0 m/s;																										
	1.0																										7	1
14.3.2011	HII / E Hiidenvesi, Hopeaniemen purkupuutki, eteläpuoli	Lumi 12 cm; Jää 52 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulhop. 0 m/s;																										
	1.0																										8	3

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirakas, H = Hajoitus

Hiidenvesi (HII)
Vihti- ja Vanjoki (VIVA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt m ³ /s	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	Gran-alkali mmol/l	*pH	Väri-luku	Suod.väri	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ -N ₃ -N µg/l	*KOKP µg/l	*PO ₄ P(N) µg/l	a-kloro-tyli µg/l	*Lämpökeli pmy/100ml		
14.3.2011	VIVA / 10 Pyhäjärvi, Tuorila 4 Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 13 cm; Jää 56 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 23;																										
	1.0	0,3				12,7	88	1,6		7,1		7,1	80		9,8						11				27		
	5.0	1,0				11,5	81																				
	7.0	2,3				8,4	61	7,1		8,5		7,0	130		14						19						
14.3.2011	VIVA / 3 Avenia, keskiosa 1 Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 12 cm; Jää 52 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 23;																										
	1.0	0,4				12,2	85	4,1		14,8		7,4	80		8,8						22				1		
	5.0	3,6				2,4	18	11		16,4		7,1	100		11						62						
11.4.2011	VIVA / 1 Vihtijoki 8,4 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 14;																										
	0.1	P	0,2			13,2	91	48	41	13,1		6,9	E	120	22	<1,5	5000			63		130			38		
11.4.2011	VIVA / 11 Vanjoki 25,0 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																										
	0.1	P	0,4			12,1	84	14	16	8,2		6,6	140		20	<1,5	2500			54		70			26		
11.4.2011	VIVA / 12 Vanjoki 18,3 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																										
	0.1	P	0,6			13,5	94	22	34	8,8		6,9	120		20	<1,5	2700			85		82			220		
11.4.2011	VIVA / 13 Vanjoki 7,4 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																										
	0.1	P	0,6			12,7	89	52	47	9,1		6,9	E	100	18	<1,5	3200			99		120			210		
11.4.2011	VIVA / 14 Vanjoki 0,3 Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s;																										
	0.1		0,6			12,1	84	81	75	9,8		6,9	E	120	16	<1,5	3700			89	3000	150	28		140		

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirikas, H = Heijutus

Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalysitulokset vuodelta 2011

Hiidenvesi (HII)																												
Vihti- ja Vanjoki (VIVA)																												
Pvm.	Hav.paikka	Virt	Lämpötila	Ulkonäkö	Haju	O ₂	Happi%	*Sameus	Kiint.GFC	*Sihkinä	Gran-alkal	*pH	Väriluku	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*KOKP	*PO ₄ P(N _P)	a-Hlorofyl	*Lämpökoli	Enterokok	
	Näytepaikka	m ³ /s	oC			mg/l	kyll %	FNU	mg/l	mS/m	mmol/l				mg O ₂ /l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
11.4.2011	VIVA / 4 Oikkalanjoki 0.4	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																										
		Klo 12:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 14;				11,7	83	63	41	13,9		7,0	E	100	15	<1,5	4600	9	3800	55	3800	140	32					68
		0.1	1,1																									
11.4.2011	VIVA / 53 Saavajoki 1.0	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																										
		Klo 11:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s;				12,6	87	22	35	8,0		6,6	100	22	<1,5	2700			63			88						34
		0.1	P	0,3																								
17.5.2011	HII / 5 Kirikkojärvi, keskiosa 16	Kok.syv. 3.5 m; Näk.syv. 0.9 m;																										
		Klo 13:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																										
		0-2.0	12,7	YEB	H							7,3																20
17.5.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaari 9	Kok.syv. 6.0 m; Näk.syv. 0.9 m;																										
		Klo 11:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																										
		0-2.0	8,3									7,4																9,0
		1.0	8,3			10,2	87	16		11,3	0,50	7,4	80			1700			13		1200	49	5					
		3.0	8,2																									
		5.0	7,8			9,9	83	16		11,3		7,4	80			2000			14		1200	48	7					
17.5.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväne 90	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,1 m;																										
		Klo 11:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 18;																										
		0-2.0	11,2									7,5																
		1.0	11,2			10,5	96	9,8		10,2	0,44	7,6	80			1600			50		970	48	5					
		5.0	8,4																									
		10.0	7,1																									
		15.0	6,6																									
		20.0	6,3																									
		25.0	4,7			6,9	53	18		12,4		7,1	80			1500			11		1000	68	22					
		27.0	4,3																									
7.6.2011	HII / 5 Kirikkojärvi, keskiosa 16	Kok.syv. 3.5 m; Näk.syv. 0.7 m;																										
		Klo 10:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 24 oC; Pilv. 0 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																										
		0-2.0	20,2	YEB	H							6,5																31

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirakas, H = Hajuuton

Hiidenvesi (HII) Vihti- ja Vanjoki (VIVA)		Virt	Lämpötila	ulkonäkö	Haju	O2 Happi%	*Sameus	Kiint.GFC	*sähkönj.	Gram-alkali	*pH	Väri-luku	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N	*NO2-N	*NO3-N	*NH4-N	*NO2+NO3-N	*KOK.P	*PO4P(NP)	a-kloroetyli	*Lämpökeli	Enterokok.	
Pvm.	Hav.paikka	m3/s	oC			mg/l	FNU	mg/l	mS/m	mmol/l			mgO2/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
7.6.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9																									
	Klo 11:00; Näytt.ottaja jva; Ilman T 24 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m;																									
	0-2,0		P								8,2														17	
	1,0	16,9			10,0	103	10	11,1	0,49		7,7	60		1500				42	910	41	<3					
	3,0	15,6												1500				32	1000	43	5					
	5,0	12,8			9,1	86	12	10,8			7,3	80														
7.6.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväme 90																									
	Klo 11:35; Näytt.ottaja jva; Ilman T 24 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	Kok.syv. 29,0 m; Näk.syv. 1,0 m;																									
	0-2,0		P								7,8														15	
	1,0	17,0			10,7	111	7,1	10,8	0,46		7,8	70		1500				66	930	43	3					
	5,0	16,2																								
	10,0	13,4																								
	15,0	9,6																								
	20,0	8,8																								
	25,0	7,7																								
	27,0	7,7			8,0	67	20	11,0			7,0	80		1600				11	1100	65	14					
7.6.2011	HII / D Hiidenvesi, Hopeanien purkupuutki, pojoispuoli																									
	Klo 10:45; Näytt.ottaja jva; Ilman T 24 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																									
	1,0																								1	
7.6.2011	HII / E Hiidenvesi, Hopeanien purkupuutki, eteläpuoli																									
	Klo 10:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 24 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	1,0																								5	
30.6.2011	HII / 5 Kirikköjärvi, keskiosa 16																									
	Klo 09:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	0-2,0		22,6																						32	
30.6.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9																									
	Klo 08:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 oC; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 9,0;																									
	0-2,0		21,7																						17	

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirkas, H = Hajuuton

Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalyysitulokset vuodelta 2011

Hiidenvesi (HII)																								
Vihhti- ja Vanjoki (VIVA)																								
Pvm.	Hav.paikka	Virt	Lämpötila	ulkonäkö	Haju	O ₂	Happi%	*Sameus	Klnt.GFC	*Sähkönj.	Gran-alkali	*pH	Väri	suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*PO ₄ (N)p	a-klorofyl	*Lämpökoli	
	Näytepaikka	m ³ /s	°C			mg/l	kyll %	FNU	mg/l	mS/m	mmol/l				mg O ₂ /l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
30.6.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväne 90		Näkösv. 1.7 m;																					
	Klo 09:10; Näytt.ottaja amu;		Ilman T 21 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90;																					
	0-2.0		21,9									8,1												8,1
11.7.2011	VIVA / 1 Vihhtioki 8,4																							
	Klo 12:50; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 25 oC; Pilv. 5 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1	P	20,6			8,6	96	4,1	3,6	12,4		7,9	60		8,5	<1,5	770		22		35			240
11.7.2011	VIVA / 11 Vanjoki 25,0																							
	Klo 11:10; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 23 oC; Pilv. 5 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1	P	24,3			8,0	95	3,0	4,2	6,6		7,5	80		12	<1,5	540		21		19			62
11.7.2011	VIVA / 12 Vanjoki 18,3																							
	Klo 10:55; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 23 oC; Pilv. 5 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1	P	21,7			7,7	87	7,4	8,1	8,2		7,5	80		11	<1,5	840		21		30			190
11.7.2011	VIVA / 13 Vanjoki 7,4																							
	Klo 10:35; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 23 oC; Pilv. 5 / 8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1	P	21,3			7,4	84	13	14	9,4		7,4	120		14	<1,5	1200		28		53			730
11.7.2011	VIVA / 14 Vanjoki 0,3																							
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																							
	Klo 09:25; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 23 oC; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1		20,5			5,7	64	34	25	10,2		7,1	150		21	2,1	1900		46		100			1300
11.7.2011	VIVA / 4 Olkkalanjoki 0,4																							
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm;																							
	Klo 12:25; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 25 oC; Pilv. 5 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1		23,1			5,5	64	38	22	13,2		7,4	100		14	4,7	1500		8		410			410
11.7.2011	VIVA / 53 Saavajoki 1,0																							
	Klo 11:25; Näytt.ottaja jva;		Ilman T 23 oC; Pilv. 5 / 8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																					
	0.1	P	19,7			7,3	80	4,7	4,3	6,4		7,1	140		19	<1,5	790		27		39			580

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirkas, H = Hajuton

Hiidenvesi (HII)
Vihti- ja Vanjoki (VIVA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt m ³ /s	Lämpötila oC	ulkonäkö	Haju	O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	Siikkoni, mg/l	Gran-alkal mmol/l	*pH	Väriluku	Suod.väri	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*KOKP µg/l	*PO ₄ P(N)p µg/l	a-kloroetyli µg/l	*Lämpökeli µm/100ml	Enterokok. jmy/100ml	
19.7.2011	HII / 5 Kirikkojärvi, keskiosa 16	Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja jva, jasi; ilman T 23 oC; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																									
	0-2.0	21,7									8,1					1600	<2	<10	95	<10	130	<3			100		
	1.0	21,7														1400	<2	<10	99	<10	120	<3					
	2.5	21,7																									
19.7.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosari 9	Kok.syv. 6,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja jva, jasi; ilman T 23 oC; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 18;																									
	0-2.0	21,4									7,9					1300			43	540	45	<3			24		
	1.0	21,4																									
	3.0	20,5														1400			8,4	920	38	9					
	5.0	16,8																									
19.7.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväne 90	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja jva, jasi; ilman T 23 oC; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 18;																									
	0-2.0	22,0									7,7					1300			42	670	38	<3			19		
	1.0	22,0																									
	5.0	21,2																									
	10.0	13,2																									
	15.0	11,8																									
	20.0	9,4																									
	27.0	8,4														1500			6,2	1100	59	24					
15.8.2011	HII / 5 Kirikkojärvi, keskiosa 16	Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja amu; ilman T 17 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																									
	0-2.0	19,1									8,1					2000	<2	20	230	21	160	<3			89		
	1.0	19,1				9,5	103	50	12,7		8,1	80	14	14	1700	<2	24	240	25	150	<3						
	2.5	18,9				9,6	103	49	12,7		8,2	70	14	14													
15.8.2011	HII / 6 Hiidenv. Mustionselkä 11	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja amu; ilman T 17 oC; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																									
	1.0	19,9				8,9	98	48	11,1		8,4	80	13	13	1500	<2	<10	120	<10	140	<3						
	3.0	19,9				8,8	97	45	11,1		8,3	80	13	13	1500	<2	<10	120	<10	140	<3						

* = Akkreditoitu menetelmä

P= Tieto puuttuu, YEB= Kellertävä kirkas, H= Heijuton

Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalyysitulokset vuodelta 2011

Hiidenvesi (HII)																											
Vihhti- ja Vanjoki (VIVA)																											
Pvm.	Hav.paikka	Virt	Lämpötila	Ulkonäkö	Haju	O ₂	Happi%	*Sameus	Kiint.GFC	*Siikköni.	Gram-alkal	*pH	Väri-luku	Suod.väri	*CODMn	*BOD7	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*KOKP	*PO ₄ P(Np)	a-Hlorofy	*Lämpökoli	Enterokok.		
	Näytepaikka	m ³ /s	oC			mg/l	kyll %	FNU	mg/l	mS/m	mmol/l				mg O ₂ /l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/100ml	
15.8.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 13:00; Näytl.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt. 5,0;																									
	0-2,0	19,7										7,7															
	1,0	19,7				8,3	91	13		10,8	0,51	7,7	70		10,0		940		61	300	52	<3		27		0	
	3,0	19,7																									
	5,0	17,8				4,9	52	8,5		10,9		7,2	70		9,4		1100		34	590	42	3					
15.8.2011	HII / 8 Hiidenv. Yhdyskennokka 8	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 13:15; Näytl.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt. 5,0;																									
	1,0	20,0				8,8	97	6,1		10,7		8,0	60		9,5		1000				27					0	
	16,0	10,7				3,6	33	14		11,1		6,9	70		9,6		1400				60						
15.8.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväne 90	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 13:35; Näytl.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt. 5,0;																									
	0-2,0	20,2										7,8															
	1,0	20,2				8,8	97	8,9		10,7	0,48	8,0	50		9,5		1100		30	470	27	<3		23		0	
	5,0	20,1				8,7	96	12		10,7		8,0	50		9,8		1100				28						
	10,0	13,2																									
	15,0	10,8																									
	20,0	9,7				4,3	38	11		11,1		6,9	80		9,9		1500				55						
	25,0	9,1				4,0	34														66						
	27,0	8,6				3,4	29	12		11,2		6,8	80		9,8		1400		4,5	1000	66	26					
15.8.2011	HII / D Hiidenvesi, Hopeanien purkupaikka, pojoispuoli	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:25; Näytl.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt. 5,0;																									
	1,0																									0	
15.8.2011	HII / E Hiidenvesi, Hopeanien purkupaikka, eteläpuoli	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:30; Näytl.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8 / 8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulisuunt. 5,0;																									
	1,0																									3	
																										1	

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirkas, H = Hajuuton

Hiidenvesi (HII)
Vihti- ja Vanjoki (VIVA)

Pvm.	Hav.paikka	Virt	Lämpötila	ulkonäkö	Haju	O ₂	Happi%	*Sameus	Kiint.GFC	*Sähkönj.	Gram-alkal	*pH	Väri-luku	Suod.väri	*CODMn	*BOD ₇	*Kok.N	*NO ₂ -N	*NO ₃ -N	*NH ₄ -N	*PO ₄ (N)p	a-kloroetyli	*Lämpökäli	Enterokok.	
	Näytepaikka	m ³ /s	oC			mg/l	Kyll %	FNU	mg/l	mS/m	mmol/l				mg O ₂ /l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
15.8.2011	VIVA / 10 Pyhäjärvi, Tuortila 4	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 08:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 7/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																							
	0-2,0	19,2																							
	1,0	19,2				8,1	87	1,3		6,4		7,3	70		12		480					8,6			1
	5,0	16,9				2,4	25	1,2		6,6		6,6	70		13		640								
	7,0	12,7				0,5	5	6,6		6,8		6,4	100		15		770								
15.8.2011	VIVA / 3 Avenia, keskiosa 1	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 09:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																							
	0-2,0	19,5																							
	1,0	19,5				8,4	92	5,3		12,6		7,5	60		11		910								48
	5,0	18,1				0,6	7	6,2		13,9		7,0	70		12		1300								5
15.8.2011	VIVA / 4A Oikkanajoki 4,6 (4A MTTK), yläpuolinen	Klo 10:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																							
	0,1	P	19,3																						
15.8.2011	VIVA / 4B Oikkanajoki 4B (VMTTK), alapuolinen	Klo 07:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 7/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																							
	0,1	P	19,4																						
15.8.2011	VIVA / 4C Oikkanajoki 4C (VMTTK), purkuputki	Klo 09:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 oC; Pilv. 8/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 5,0;																							
	0,1	0,0025	12,2																						
7.9.2011	HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16	Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 oC; Pilv. 5/8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	0-2,0	17,1																							
	1,0	17,1																							
	2,5	17,1																							

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = Kellertävä kirakas, H = Heijutus

Hiidenveden yhteistarkkailualueen vesianalyysitulokset vuodelta 2011

Hiidenvesi (HII)		Vihhti- ja Vanjoki (VIVA)																							
Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt m ³ /s	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	O ₂ mg/l	Happi% kyll %	*Sameus FNU	*Siikköni. mS/m	Gran-alkali mmol/l	*pH	Väri-luku	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*PO ₄ P(N)p µg/l	a-Hlorofyli µg/l	*Lämpökoli µm/100ml	Enterokok. µm/100ml	
7.9.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaaari 9	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 oC; Pilv. 6 / 8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	0-2,0	17,6									7,7														
	1,0	17,6				9,2	96	13	10,8	0,53	8,0	70			950		22	220		42	<3			28	
	3,0	17,6																							
	5,0	17,6				8,8	93	11	10,8		7,9	70			910		25	230		39	<3				
7.9.2011	HII / 9 Hiidenvesi, syväne 90	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 oC; Pilv. 6 / 8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 18;																							
	0-2,0	18,0									7,7				1000		12	370		24	<3			24	
	1,0	18,0				9,1	96	11	10,8	0,52	8,0	70													
	5,0	17,7																							
	10,0	16,2																							
	15,0	11,6																							
	20,0	10,8																							
	25,0	9,3																							
	27,0	8,7				2,6	23	12	11,3		6,9	80			1500		30	1000		65	31				
5.10.2011	VIVA / 1 Vihhtioki 8,4	Klo 13:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 oC; Pilv. 1 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																							
	0,1	P 10,5				9,4	85	22	8,6	16,2	7,4	150		22	1,8	2600		<4		80				140	
5.10.2011	VIVA / 11 Vanjoki 25,0	Klo 12:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 oC; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																							
	0,1	P 11,6				9,1	84	3,7	2,9	7,2	7,2	100		13	<1,5	730		36		21				34	
5.10.2011	VIVA / 12 Vanjoki 18,3	Klo 12:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 oC; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																							
	0,1	P 11,6				9,3	85	4,1	3,0	8,4	7,3	100		13	<1,5	980		20		24				290	
5.10.2011	VIVA / 13 Vanjoki 7,4	Klo 11:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 oC; Pilv. 2 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 27;																							
	0,1	P 11,4				9,0	83	18	11	10,8	7,2	120		15	<1,5	1800		17		59				430	

* = Akkreditoitu menetelmä

P= Tieto puuttuu, YEB= Kellertävä kirkas, H= Hajuuton

Hiidenvesi (HII) Vihti- ja Vanjoki (VIVA)																									
Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Virt m ³ /s	Lämpötila oC	ulkonäkö	Haju	O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	Gram-alkali	*pH	Väri-luku Suod.väri	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ -N ₃ µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(N _P) µg/l	a-kloro-tyli µg/l	*Lämpökeli Enterokok. pmy/100ml	
5.10.2011	VIVA / 14 Vanjoki 0,3 Klo 10:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 oC; Piltv. 2 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulisuunt. 27;	0.1	11,2		8,4	76	29	12	12,2			7,2	120	16	<1,5	2300		10	1100	13	1500	88	15		280
5.10.2011	VIVA / 4 Oikkalanjoki 0,4 Klo 13:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 oC; Piltv. 3 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulisuunt. 27;	0.1	11,4		7,8	72	34	14	15,4			7,3	120	15	2,0	2000	10	1100	57	1100	94	15		160	
5.10.2011	VIVA / 53 Saavajoki 1,0 Klo 12:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 oC; Piltv. 2 / 8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulisuunt. 27;	0.1	10,8	P	9,3	84	2,3	2,1	7,2			7,1	120	18	<1,5	1100		7,0			23			76	
26.10.2011	HII / 5 Kirkkojärvi, keskiosa 16 Klo 9:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Piltv. 8 / 8; Tuulnop. 0 m/s; Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 0,3 m;	1.0 2.5	6,4 6,4		9,6 9,6	78 78	34 34		15,3 15,2			7,4 7,4	120 120	17 16	2200 2100	10 9	1100 1100	110 110	1100 1100	87 88				8	
26.10.2011	HII / 7 Hiidenv. Raatosaarri 9 Klo 09:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Piltv. 8 / 8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulisuunt. 27; Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm;	1.0 5.0	7,6 7,6		9,9 9,8	83 82	11 11		11,4 11,4			7,4 7,4	50 50	9,8 9,7	1200 1100						52 48			2	
26.10.2011	HII / 9 Hiidenvesi, svänne 90 Klo 10:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 oC; Piltv. 8 / 8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulisuunt. 27; Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,1 m;	1.0 5.0 20.0 25.0 27.0	9,3 9,3 9,1 8,6 8,4		8,8 7,6 8,9 8,5 8,5	77 76 77 73 72	9,0 8,7 9,8 7,3 21		10,7 10,8 10,9 10,8			7,3 7,3 7,3 7,2	50 50 50 80	8,9 9,4 9,4 11	1000 1000 1000 1200						38 37 40 62			7	

* = Akkreditoitu menetelmä

P = Tieto puuttuu, YEB = kellertävä kirkas, H = Hajuuton

Liite nro 3.2. (1/4)

Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

MENETELMÄ JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio
7.1.2011

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittys	Menetelmä	Menetelmän määrittäjä	Mittausepävarmuus
*Alkaliteetti	Sisäinen menetelmä MENE2 (Standard methods for the examination of water and wastewater, 13th edit.1971)	0,02 mmol/l	0,020 – 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,041 – 0,20 mmol/l ± 15 % > 0,20 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi luonnonvedet	SFS 3032:1976	4 ug/l	4 – 15 ug/l ± 2,5 ug/l 15 – 50 ug/l ± 17 % 50 – 100 ug/l ± 15 % 100 – 500 ug/l ± 11 % > 500 ug/l ± 8 %
*Ammoniumtyppi jätevedet	SFS 5505:1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	2 mg/l	2 – 3 mg/l 0,5 mg/l 3 – 5 mg/l ± 16 % 5 – 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD ₇ *BOD ₇ .ATU *BOD ₇ .ATU (suod. GFA)	SFS-EN 1899-1:1988	1,5 mg/l	1,5 – 5 mg/l ± 1,4 mg/l 5 – 100 mg/l ± 27 % > 100 mg/l ± 20 %
*COD _{Mn}	SFS 3036: 1981	1 mg/l	1,0 – 3,0 mg O ₂ /l ± 0,40 mg O ₂ /l > 3,0 mg O ₂ /l ± 12 %
*COD _{Cr} *COD _{Cr} (GFA) *COD _{Cr} liukoinen	ISO 15705: 2002 ja laitevalmistajan ohje	20 mg/l	20 – 50 mg/l ± 15 mg/l 51 – 100 mg/l ± 30 % 101 – 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (36 °C, 21 h)	SFS 3016: 2001, 2. painos		
*E. coli (37 °C, 18 h)	Colilert Quanti-Tray		
*E. coli (44 °C, 21 h)	SFS 4088: 2001, 4. painos		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:1995 ja SFS-EN ISO 10304-2:1997	0,2 mg/l	0,20 – 0,6 mg/l ± 35 % 0,6 – 1,0 mg/l ± 25 % > 1,0 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori *Fosfaattifosfori (suod. Nuclepore)	Sisäinen menetelmä MENE7 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3025:1986)	3 ug/l	3 – 10 ug/l ± 3 ug/l 10 – 25 ug/l ± 18 % 25 – 50 ug/l ± 15 % 51 – 100 ug/l ± 13 % > 100 ug/l ± 10 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen *Fosfori, kokonaispitoisuus (suod. Nuclepore) *Fosfori, kokonaispitoisuus (suod. GFA)	Sisäinen menetelmä MENE8 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3026:1986)	5 ug/l	5 – 20 ug/l ± 3 ug/l 21 – 50 ug/l ± 17 % 51 – 100 ug/l ± 15 % > 100 ug/l ± 8 %
*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		
*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		
*Kloori: vapaa kloori ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2:2000, modif.	0,1 mg/l	0,10 – 0,20 mg/l ± 40 % 0,20 – 1,0 mg/l ± 25 % > 1,0 mg/l ± 20 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:1995 ja SFS-EN ISO 10304-2:1997	1 mg/l	1,0 – 7,0 mg/l ± 15 % > 7,0 mg/l ± 10 %
*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981	4 mg/l	4- 12 mg/l 1,6 mg/l > 12 mg/l 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2001		

MENETELMÄ JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio
7.1.2011

*Kolimuotoiset bakteerit (alustava)	SFS 3016: 2001			
*Kolimuotoiset bakteerit	Sisäinen menetelmä MENE38, Colilert Quantitray			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			± 6 - 12,5 %
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 ug/l	5 – 50 ug/l > 50 ug/l	± 20 % ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa *Nitraattityppi	SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	10 ug/l	10 – 20 ug/l 20 – 50 ug/l 50 – 100 ug/l > 100 ug/l	± 5 ug/l ± 20 % ± 16 % ± 10 %
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 ug/l	2 – 5 ug/l 5 – 20 ug/l 20 – 100 ug/l > 100 mg/l	± 0,8 ug/l ± 16 % ± 13 % ± 10 %
*pH	SFS 3021: 1974 (modif.), mittaus huoneenlämmössä			
* <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008			
*Radon	Sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01 laite	30 Bq/l	> 30 Bq/l	30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen *Rauta, (suod. GFC) *Rauta, (suod. Nuclepore) *Rauta, (suod., GFA)	SFS 3028: 1976	25 ug/l	25 – 50 ug/l 51 – 100 ug/l 101 – 200 ug/l 201 – 1000 ug/l > 1000 ug/l	± 10 ug/l ± 20 % ± 20 % ± 16 % ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	0,2 FNU	0,2 – 0,5 FNU 0,5 – 1,0 FNU > 1,0 FNU	± 0,09 FNU ± 18 % ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:1995 ja SFS-EN ISO 10304-2:1997	1 mg/l	1,0 – 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 15 % ± 9 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			
*Suolistoperäiset enterokokit (alustava)	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			
*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994 (modif.), mittaus huoneenlämpötilassa, korjaus 25 °C:een tehdään lämpötilakompensaatiolaitteella	2 mS/m	2 mS/m	± 5 %
*Typpi, kokonaispitoisuus luonnonvedet <5000 ug/l	SFS-EN ISO 11905-1:1988 ja SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	100 ug/l	100 – 250 ug/l > 250 ug/l	± 30 ug/l (12 %) ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus Jätevedet	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	2 mg/l	2 – 7 mg/l 7 – 10 mg/l > 10 mg/l	± 1,0 mg/l ± 14 % ± 10 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46 (Koroleff 1979)	0,1 mg/l	0,10 – 0,50 mg/l > 0,50 mg/l	± 22 % ± 15 %

Analyysimenetelmät ja analyysien mittausepävarmuudet

MENETELMÄ JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio
 7.1.2011

MUUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,1 ug/l	
Alkaliteetti (Gran)	Sisäinen menetelmä MENE41 (perustuu VYH, 1987)	0,020 mmol/l	0,020 – 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,041 – 0,20 mmol/l ± 15 % > 0,20 mmol/l ± 10 %
Alumiini, happoliukoinen	Sisäinen menetelmä MENE3 (perustuu standardiehdotukseen INSTA-VYH, 1989)	10 ug/l	
Haihduusjäännös	SFS 3773: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämäärittäminen		
Happi % (suolainen vesi)	Sisäinen menetelmä MENE10		± 2 %
Happi % (makea vesi)	(perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990)		± 2 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3008: 1990		
Hiiidioksiidi	Sisäinen menetelmä MENE12 (perustuu Elintarviketutkijain seura; Juoma- ja talousveden tutkimusmenetelmät)	0,4 mg/l	
Hiiivat	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Homeet	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Ilman lämpötila	Kenttämittaaminen		
Jään paksuus	Kenttämittaaminen		
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,1 mmol/l	0,1-0,35 mmol/l ± 0,04 mmol/l >0,35 mmol/l
Kiintoaine GF/A	Sisäinen menetelmä MENE16	1,0 mg/l	1,0 – 10 mg/l ± 24 %
Kiintoaine GF/C	(perustuu kumottuun standardiin SFS 3037:1976)		11 – 1000 mg/l ± 15 %
Kiintoaine GF/F			> 1000 mg/l ± 5 % lietteet < 1000 mg/l ± 8 %
Kiintoaineen hehkutushäviö	SFS 3008: 1990 + sisäinen menetelmä MENE16		
Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C)			
Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/F)			
Kloori: sidottu kloori	SFS-EN ISO 7393-2:2000, modif.	0,1 mg/l	0,10 – 0,20 mg/l ± 40 % 0,20 – 1,0 mg/l ± 25 % > 1,0 mg/l ± 20 %
Kokonaiskovuus	SFS 3003:1987	0,10 mmol/l	0,10 – 0,40 mmol/l ± 0,050 mmol/l > 0,40 mmol/l ± 12 %
Kokonaissyvyys	Kenttämäärittäminen		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämäärittäminen		
Lietepitoisuus	Sisäinen menetelmä MENE16 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3037:1976)		
Lumen paksuus	Kenttämäärittäminen		
Lämpötila	Laboratoriomittaaminen		
Lämpötila	Kenttämäärittäminen		

3/4

MENETELMÄ JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio
 7.1.2011

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

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 7.1.2011. Muutoksia tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla.

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.		<i>Julkaisu-aika</i> 6/2012		
<i>Tekijä(t)</i>	Eeva Ranta ja Marja Valtonen				
<i>Julkaisun nimi</i>	Hiidenveden pistekuormittajien yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2011				
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 232/2012				
<i>Julkaistut osat /muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana myös Internetissä: www.luvy.fi/julkaisut				
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Suurin osa Hiidenveden kuormituksesta tulee Vanjoen ja Vihtijoen kautta; vuonna 2011 joet toivat järveen 20 tonnia fosforia ja runsaat 500 tonnia typpeä. Pistekuormituksen osuus järven kokonaiskuormituksesta on korkeintaan muutaman prosentin luokkaa. Tämänhetkisten pistekuormittajien (Karkkilan kaupungin ja Vihdin kirkonkylän yhdyskuntapuhdistamot, Hopeaniemen kuntoutuskeskuksen puhdistamo ja valtion maatalousteknologian tutkimuslaitoksen puhdistamo) puhdistamot toimivat erinomaisesti vuonna 2011.</p> <p>Hiidenvesi on rehevä ja valuma-alueensa luonteesta johtuen savisamea järvi. Rehevyydestä ja veden laatu vaihtelee alueittain: yhteistarkkailun puitteissa tutkituista selkääalueista rehevimmät ovat Kirkkojärvi ja Mustionselkä. Nummelanselkä ja erityisesti järven päällä, Kiihkelyksenselkä, edustavat puhainta Hiidenvettä. Kirkkojärven pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksille on ominaista suuri vaihtelu, joka liittyy pääasiassa Vihtijoen virtaaman vaihteluun. Tilanne tasaantuu Nummelanselällä samalla kun pitoisuudet laskevat. Kiihkelyksenselän pintavesissä ravinnepitoisuudet ovat Hiidenveden pienimmät. Hiidenveden kolmen tutkituimman selkääalueen a-klorofyllipitoisuudet olivat vuonna 2011 edellisvuotta suuremmat johtuen todennäköisesti suuremmasta vuotuisesta sadesummasta.</p> <p>Hiidenvedeen vaikuttavat pistekuormittajat ovat hoitaneet osuutensa kuormituksen vähentämisestä erinomaisesti. Hiidenveden hajakuormituksen vähentäminen on haasteellisempi tehtävä, joka vaatii vuosikausien systemaattisen työn. Tätä työtä on Hiidenvedellä tehty erilaisin menetelmin jo 1990-luvulta lähtien. Seuraavat neljä vuotta tärkeänä työkaluna on jälleen järven kunnostushanke. Sen puitteissa ollaan parhaillaan laatimassa uutta kunnostussuunnitelmaa, jonka tavoitteena on yhdistää Hiidenveden laaja tutkimustieto ja alueelle parhaiten soveltuvat kunnostusmenetelmät kustannustehokkaaksi kokonaisuudeksi.</p>				
<i>Asiasanat</i>	Hiidenvesi, Vanjoki, Vihtijoki, veden laatu, kuormitus				
<i>Toimeksiantaja</i>	Hiidenveden yhteistarkkailutyöryhmä				
	ISBN 978-952-250-086-1 (nid.)	ISBN 978-952-250-087-8 (PDF)	ISSN-L 0789-9084	ISSN 0789-9084 (painettu)	ISSN 1798-2677 (verkkajulkaisu)
	<i>Sivuja</i> 57	<i>Kieli</i> Suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> Julkinen		
<i>Julkaisun myynti/jakaja/kustantaja</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry., PL 51, 08100 Lohja Puh. (019) 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@vesiensuojelu.fi www.luvy.fi				
<i>Painopaikka ja -aika</i>	T:mi Harriprint, Karkkila 2012				



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

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Västra Nylands vatten och miljö r.f.

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

ISBN 978-952-250-086-1 (nid.)
ISBN 978-952-250-087-8 (PDF)
ISSN-L 0789-9084
ISSN 0789-9084 (painettu)
ISSN 1798-2677 (verkkajulkaisu)