

## **Tiisijärven kunnostuksen vaikutusten tarkkailu vuosina 2008-2015**

Nab Labs Oy - Ympäristöntutkimuskeskus Ambiotica

Tutkimusraportti 227 / 2015

Arja Palomäki ja Heikki Alaja



# TIISIJÄRVEN KUNNOSTUKSEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU VUOSINA 2008-2015, LOPPURAPORTTI

## 1 TARKKAILUN TAUSTA

Tiisijärven kunnostushankkeen tarkoituksena oli parantaa Tiisijärven veden laatua vähentämällä järveen tulevaa kuormitusta. Aiemmin kirkasvetisen Tiisijärven tila on huonontunut. Syynä tähän on ollut vesien ohjaaminen Hirvijärveen ja yläpuolisten, humuspitoisten metsäojitusvesien johtaminen Tiisijärveen.

Kunnostustoimenpiteenä oli Tausnevanon 2 vesien ohjaaminen pääosin Tiisijärven ohi suoraan Hirvijärveen. Tiisijärven luusuaan rakennettiin uusi pohjapato. Hirvijärven tekojärveen laskevan uoman suulle rakennettiin kaksi laskeutusallasta (kuva 1) Altaiden tarkoituksena on poistaa vedestä ravinteita, kiintoainetta ja humusta.

Lisäksi Tausnevanon 2:een rakennettiin suodatusallas, jonka läpi johdetaan vettä Tiisijärveen. Tiisipuron säätöpadon harjaa korotettiin ja se varustettiin sulkulaitteilla.

Tarkkailussa keskityttiin Tiisijärven vedenlaadun ongelmien eli happamuuden, hapettomuuden ja rehevyyden seurantaan.

## 2 TARKKAILUALUE JA -MENETELMÄT

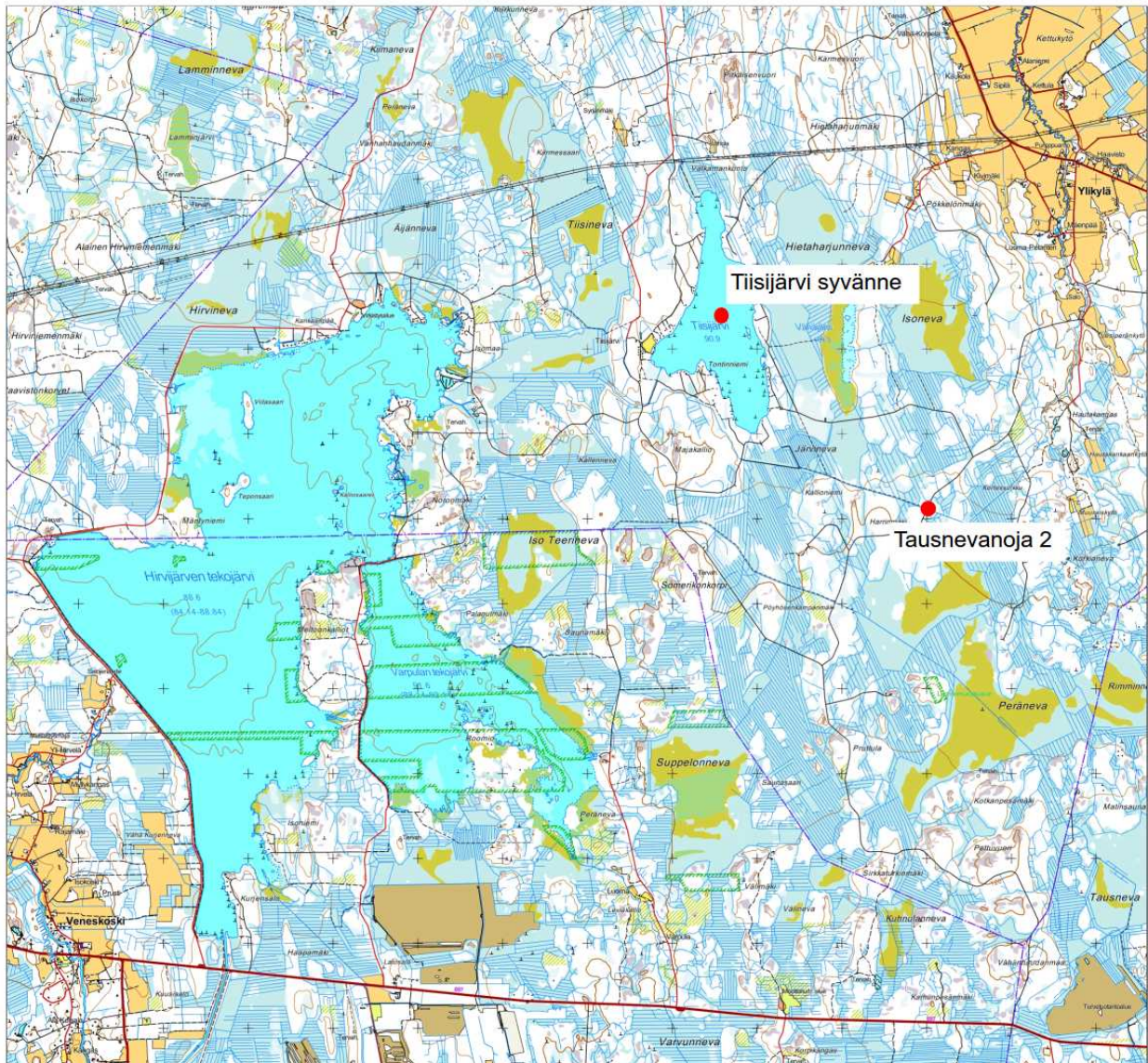
### 2.1 Tarkkailualue

Tiisijärven pinta-ala on 1,7 km<sup>2</sup>, suurin syvyys 8,0 m ja keskisyvyys 1,9 m. Järvi sijaitsee Lapuanjoen vesistöalueeseen kuuluvalla Hirvijärven lähialueella. Luontaisesti Tiisijärven vesi on laskeutunut järven pohjoispäästä Tiisipuroa myöten Lapuanjokeen, mutta Lapuan- ja Nurmonjoen järjestelyn seurauksena Tiisijärven purkautumissuunta käännettiin Hirvijärven tekojärveen 1970-luvulla. Tiisijärven luonnotilaista valuma-aluetta pienennettiin samalla ojituksin 35,8 km<sup>2</sup>:stä 19 km<sup>2</sup>:iin. Valuma-alueeseen tuli myös joitain lisäyksiä.

Tiisijärven valuma-alue on suurimmaksi osaksi ojitettua suota ja metsää. Valuma-alue koostuu Tiisijärven lähivaluma-alueesta (4,6 km<sup>2</sup>) ja Tausnevanon 2:n valuma-alueesta (14,4 km<sup>2</sup>). Vedenlaatu oli Tiisijärvestä vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan välttävää ennen kunnostusta (Bonde ym. 2005). Järven kemiallinen tila on määritetty hyväksi (OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 28.12.2012).

Ympäristökarttapalvelu Karpalo

18-marras-2015



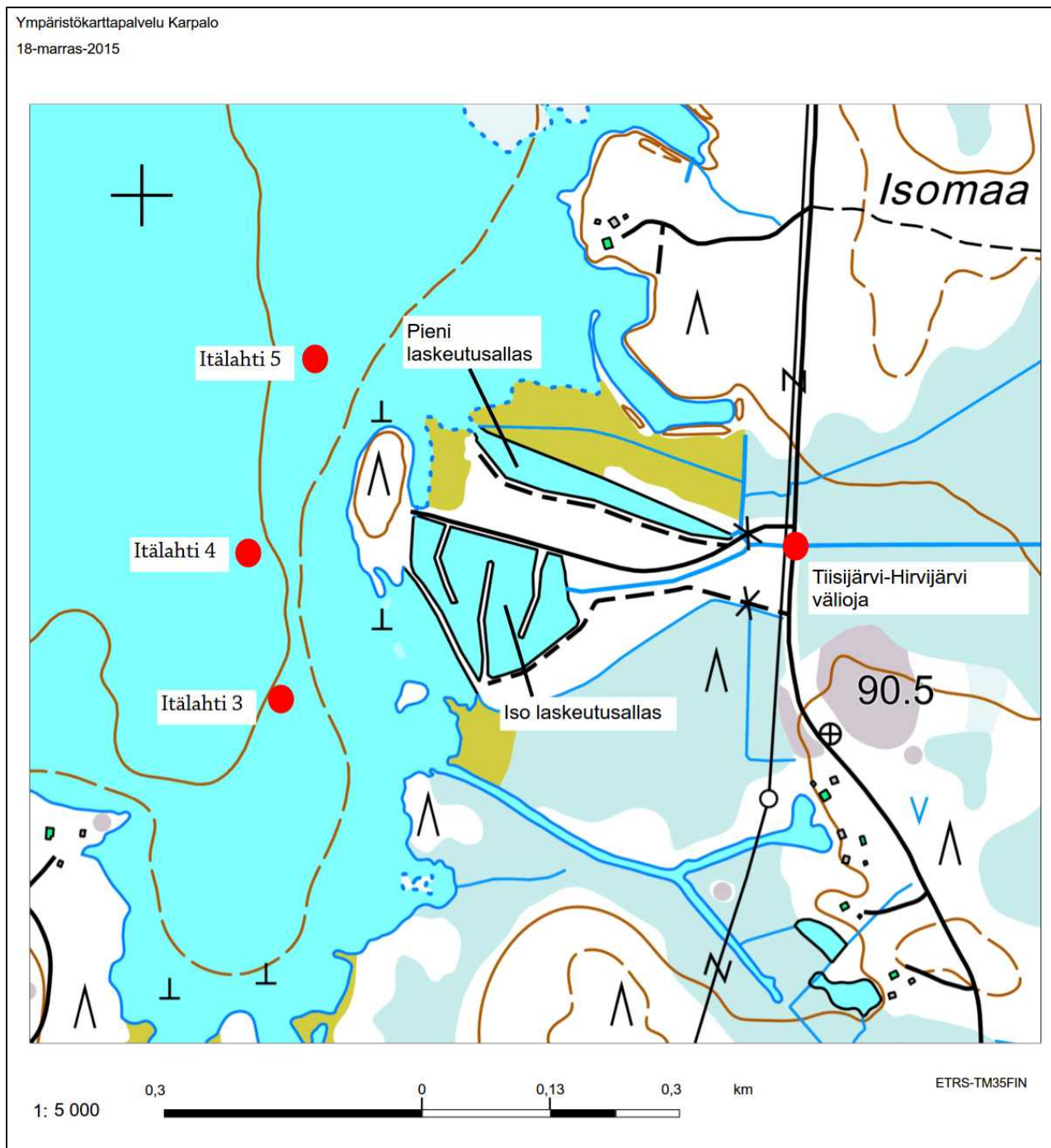
3,4 0 1,72 3,4 km

ETRS-TM35FIN



Kuva 1. Tarkkailualueen sijainti sekä havaintoasemien Tiisijärvi syväne ja Tausnevanoja 2 sijainti.

Ympäristökarttapalvelu Karpalo  
18-marras-2015



Kuva 2. Hirvijärven laskeutusaltaiden sekä havaintoasemien Tiisjärvi-Hirvijärvi välioja ja Hirvijärvi Itälahti 3-5 sijainti.

Kunnostustyöt aloitettiin syyskuussa 2009. Työt etenivät seuraavasti:

Työvaihe	Ajankohta
Tiisijärven ohitusojan kaivuu	22.9.-23.10.2009
Hirvijärven laskeutusaltaiden kaivuutyöt	25.9.-30.10.2009 ja 4.2.-26.2.2010
Tiisijärven ohitusuoman rumpujen rakentaminen	9.3.-18.3.2010
Tiisijärven suodatusaltaan kaivuu	9.8.-27.8.2010
Pohjapadon rakennustyöt	30.8.-3.9.2010
Väliojan kaivuutyöt	6.9.-24.9.2010
Tiisijärven juoksutuspadon rakentaminen	12.10.-13.10.2010

## 2.2 Vesistötarkkailun menetelmät

Tarkkailun havaintopaikkojen (kuvat 1-2) koordinaatit (YKJ) ovat seuraavat:

Tiisijärven syväne	3306660-6976331
Tausnevanoja 2	3309103-6974045
Tiisijärvi-Hirvijärvi välioja	3303717-6975581
Hirvijärvi, iso laskeutusallas	3303416-6975694
Hirvijärvi, pieni laskeutusallas	3303356-6975620
Hirvijärvi, Itälahti 3	3303233-6975449
Hirvijärvi, Itälahti 4	3303196-6975582
Hirvijärvi, Itälahti 5	3303271-6975780

Laskeutusaltaiden näytteet otettiin Hirvijärveen johdettavasta vedestä.

Tarkkailu aloitettiin keväällä 2008 ottamalla näytteet ennen töiden alkamista. Näytteet otettiin toukokuussa kaksi kertaa noin kahden viikon välein, ja sen jälkeen kerran kesä-, elo- ja lokakuussa. Näytteenottoa jatkettiin vuoden 2015 lokakuuhun saakka.

Lisäksi tarkkailua tehostettiin vesistörakennustöiden aikana. Työnaikaisen tarkkailun näytteet otettiin loka- ja marraskuussa 2009 ja maaliskuu- ja syyskuussa 2010 viikon välein Tausnevanoja 2:sta, Tiisijärvi-Hirvijärvi -välijasta ja Hirvijärven asemalta Itälahti 4. Työnaikaisen tarkkailun näytteet otettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen henkilökunnan toimesta ja muut näytteet Nab Labs Oy:n (maaliskuuhun 2014 saakka Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus) toimesta.

Kaikista näytteistä analysoitiin happipitoisuus ja hapen kyllästysaste, kokonaisfosfori, kokonaisytyppi, rauta, väri, sameus, kiintoaine, sähkönjohtavuus ja pH. Pitempiaikaisen tarkkailujakson näytteistä analysoitiin myös fosfaattifosfori, ammoniumtyppi, nitraatti- ja nitriittitypen summa, alkaliteetti ja kesäkuukausina a-klorofylli. Näytteistä mitattiin lämpötila ja näytteenoton yhteydessä mitattiin näkösyvyys järvihavaintopaikoilta.

Näytteitä otettiin Tiisijärven syvänteestä kolmesta syvyydestä (1 m, 3 m ja 5m). Hirvijärven Itä-lahti 3-5 näytteenottopaikoista näytteet otettiin 1 m syvyydestä. Tausnevanoja 2:sta ja Tiisijärvi-Hirvijärvi -väliojasta näytteet otettiin 0.1 m syvyydestä. A-klorofyllinäytteet otettiin 0-2 m syvyydestä kokoomanäytteenä.

## 2.3 Kalataloustarkkailun menetelmät

Verkkokoekalastuksia tehtiin Tiisijärvässä ja Hirvijärvässä vuosina 2008, 2012 ja 2015. Pyyntiponnistus oli kummassakin järvässä 20 verkkoyötä kunakin tarkkailuvuonna. Koekalastuksissa käytettiin standardin mukaista nordic-yleiskatsausverkkoa. Verkot laskettiin pyyntiin likimain tarkkailuohjelman liitteissä 2 ja 3 esitetyille paikoille. Tiisijärvässä alle 3 metrin syvyiseen veteen laskettiin pyyntiin 16 pohjaverkkoa ja yli 3 m syvyiseen veteen 2 pinta- ja 2 pohjaverkkoa. Hirvijärvässä alle 3 metrin syvyiseen veteen laskettiin pyyntiin 12 pohjaverkkoa ja yli metrin syvyiseen veteen 4 pinta- ja 4 pohjaverkkoa.

Vuonna 2008 koekalastukset tehtiin Hirvijärvässä 25.-27.8. ja Tiisijärvässä 27.8.-29.8. välisenä aikana. Vuonna 2012 koekalastukset tehtiin Hirvijärvässä 31.7.-2.8. ja Tiisijärvässä 30.7.-1.8. välisenä aikana. Vuonna 2015 verkkokoekalastukset tehtiin Tiisijärvässä 20. - 22.7. ja Hirvijärvässä 22. - 24.7. välisenä aikana.

## 3 TARKKAILUN TULOKSET

### 3.1 Veden laatu

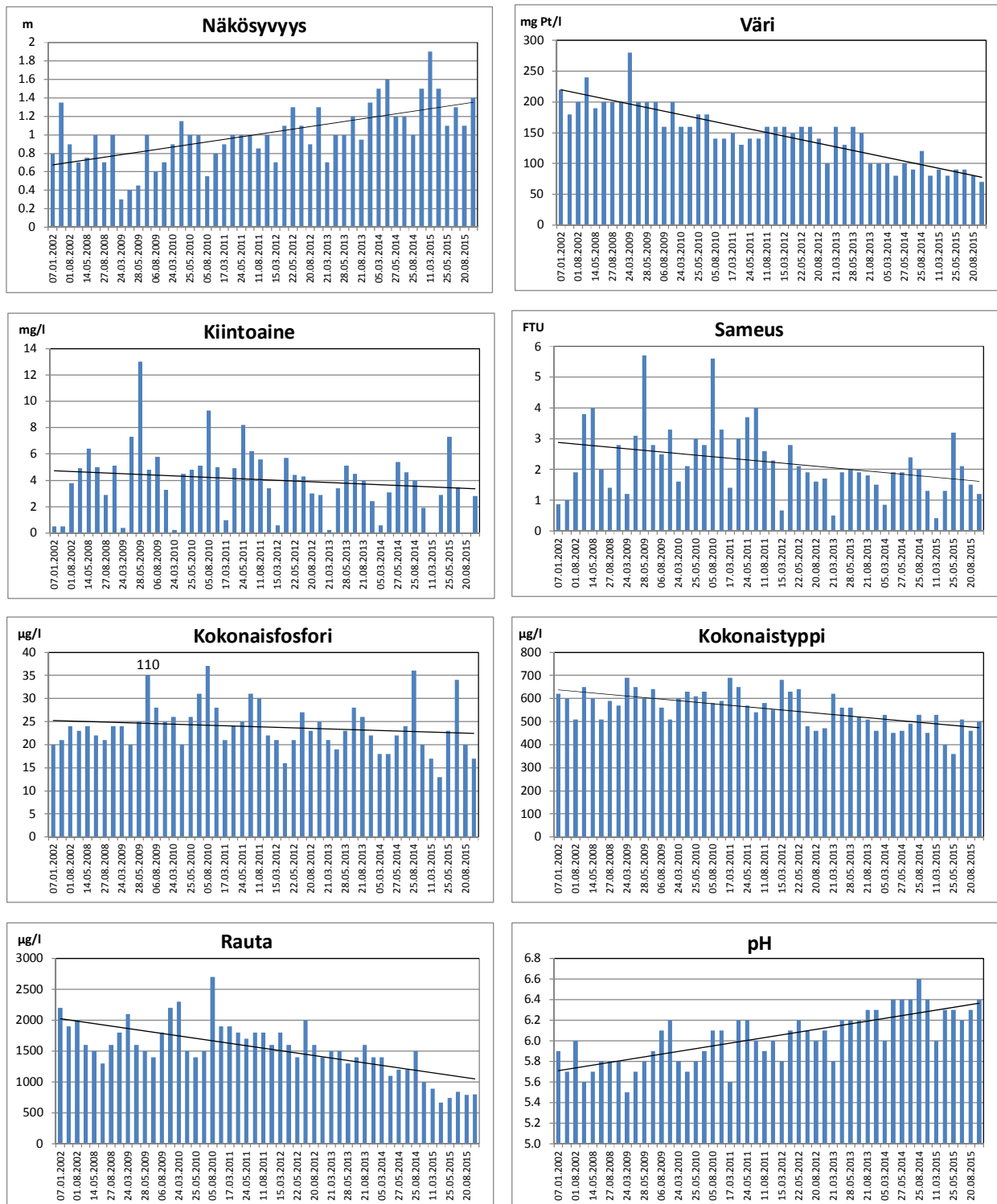
#### 3.1.1 Kunnostuksen vaikutus Tiisijärven veden laatuun

Vuonna 2008 ennen kunnostustöiden aloittamista otettujen näytteiden sekä aiemmin vuonna 2002 otettujen näytteiden perusteella Tiisijärven syvänteen kiintoaine-, sameus- ja väriarvot olivat humuspitoiselle vesistölle ominaisia (kuva 3). Ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevähköä vesistöä. Myös klorofyllipitoisuudet olivat kohtalaisen rehevälle vesistölle ominaisella tasolla (kuvat 3-4). Happpitilanne on ollut hyvä 1 m syvyydessä, ja vesi on pysynyt hapellisena syvemmissäkin vesikerroksissa avovesikaudella. Alusveden happpitilanne on ollut hyvin heikko loppu-talvella (kuva 5).

Tiisijärven veden laatu alkoi parantua vuodesta 2010 alkaen ohitusuoman kaivamisen jälkeen (kuva 3, liite 1). Seuraavassa on tarkasteltu päällysveden (1 m) laatua. Erityisesti humusvesiin liittyvät suuret kertovat järven tilan kohentumisesta. Näkösyvyys on kasvanut alle metrissä keskimäärin lähes puoleentoista metriin ja väriarvo on pienentynyt tasosta 200 mg Pt/l alle 100 mg Pt/l:n lukemiin. Samoin veden rautapitoisuus on pienentynyt huomattavasti. Vesi on muuttunut selvästi läpinäkyvämmäksi, vaikka se on edelleen humuksen värittämää.

Ennen kunnostustoimia Tiisijärven päällysveden pH-arvo oli alle 6 eli vesi oli selvästi hapanta. Kunnostuksen jälkeen vuosina 2014-2015 pH-arvo on ollut keskimäärin 6.3.

Typpipitoisuus on pienentynyt jonkin verran kunnostuksen jälkeen, mikä johtunee orgaaniseen ainekseen sitoutuneen typen määrän laskusta, mutta fosforipitoisuudessa ei ole havaittavissa selkeää laskevaa suuntaa. Tosin kunnostuksen jälkeen on mitattu joitakin yksittäisiä aiempaa pienempiä pitoisuuksia lähinnä toukokuussa. Tämä viittaa kevättulvan mukana tulevan fosforikuorman pienentymiseen.

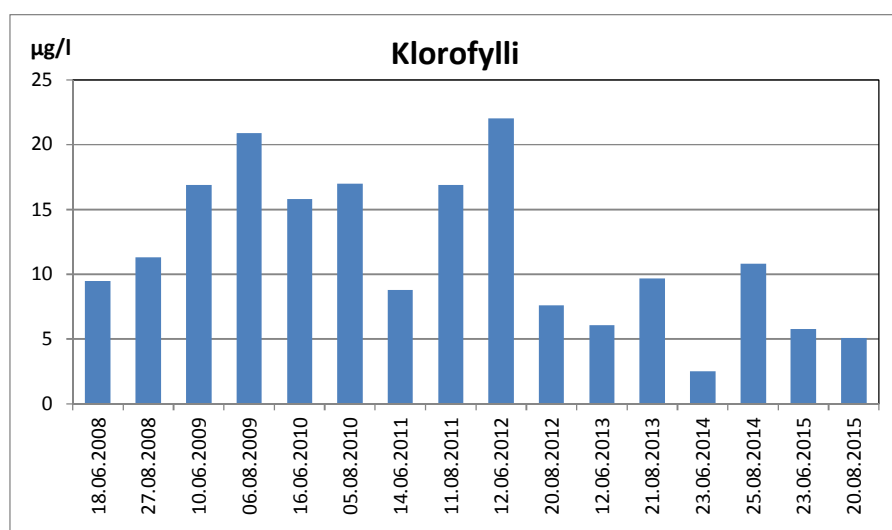


Kuva 3. Tiisijärven syvänteen veden laatu 1 m syvyydessä vuosina 2002-2015.

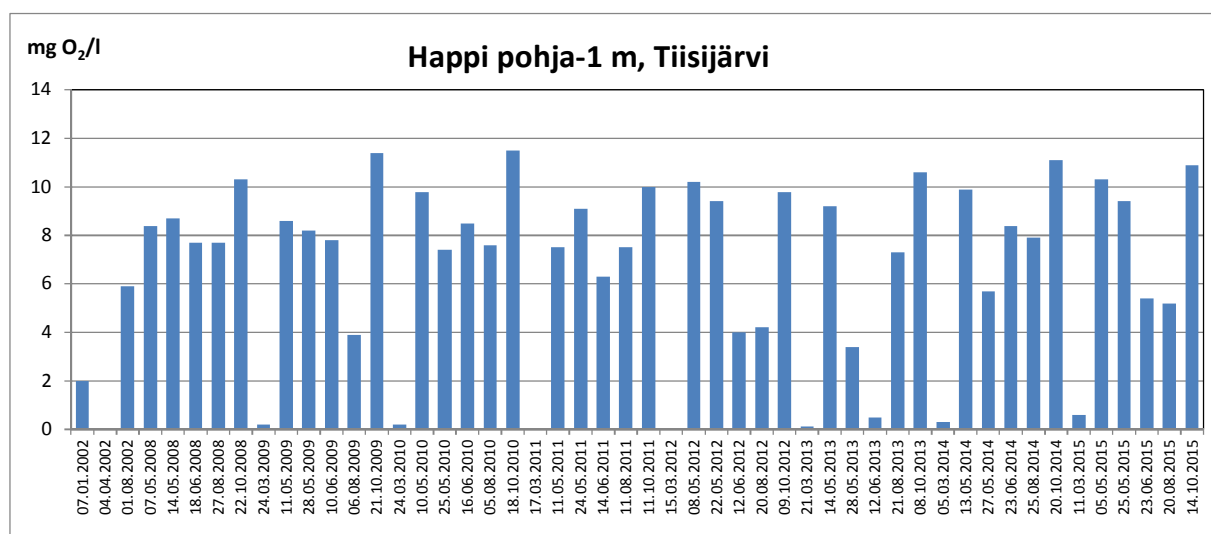
Tiisijärven klorofyllipitoisuus näyttää pienentyneen kolmena viimeisenä tarkkailuvuotena (kuva 4). Tarkkailujakso on kuitenkin liian lyhyt, jotta voitaisiin todeta muutoksen olevan pysyvä, varsinkin kun klorofyllinäytteitä on otettu vain kaksi kasvukautta kohti.

Kunnostuksen aikana järvessä todettiin ajoittain kohonneita kiintoaine- ja sameusarvoja, joita ei ole enää myöhemmin todettu. Kiintoaineen määrä ja veden sameus eivät näytä sanottavasti pienentyneen kunnostuksen ansiosta ennen kunnostusta vallinneeseen tilanteeseen verrattuna.

Tiisijärven pohjanläheisen vesikerroksen talvinen happitilanne ei ole kohentunut tähän mennessä (kuva 5). Huonon happitilanteen vallitessa kiintoainepitoisuus, sameus, väri sekä rauta- ja ravinnepitoisuudet kohoavat alusvedessä selvästi päällisveden verrattuna.



Kuva 4. Tiisijärven syvänteen klorofyllipitoisuus (0-2 m) vuosina 2008-2015.

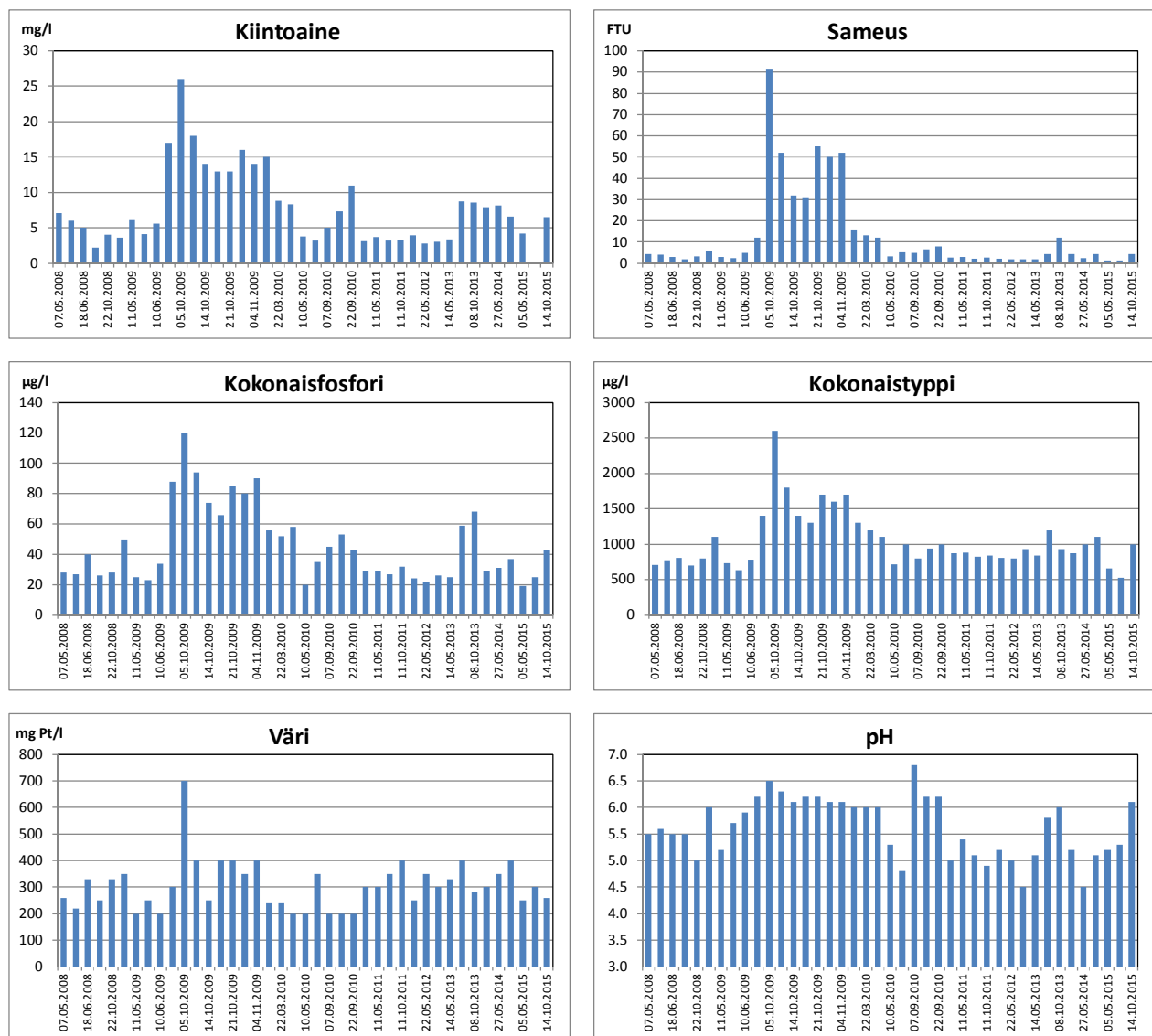


Kuva 5. Tiisijärven syvänteen happipitoisuus 1 m pohjasta vuosina 2002-2015.



### 3.1.2 Kunnostustöiden työnaikaiset vaikutukset veden laatuun

Tiisjärvi-Hirvijärvi -väliojan kiintoaine- ja sameusarvot kohosivat moninkertaisiksi syksyllä 2009 ohitusuoman kaivutöiden ja Hirvijärven laskeutusaltaiden rakennustöiden seurauksena. Ravinnepitoisuudet kasvoivat samalla 2-3-kertaisiksi lähtötasoon verrattuina. pH-arvo kohosi hieman tavanomaista korkeammaksi. Samennus poistui ojasta töiden päätyttyä toukokuuhun 2010 mennessä. Syksyn 2010 kaivutyöt aiheuttivat vähäisemmän pitoisuuksien nousun väliojassa (kuva 6).



Kuva 6. Tiisjärvi-Hirvijärvi -väliojan veden laatu vuosina 2008-2015.



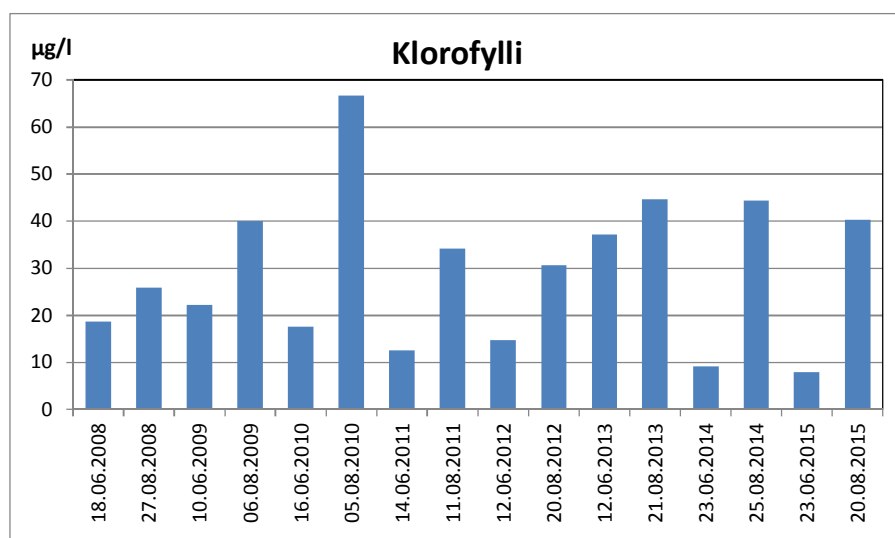
Kuva 7. Havaintoaseman Hirvijärvi Itälähti 4 veden laatu vuosina 2008-2015.

Kaivutöiden vaikutukset näkyivät Hirvijärven Itälähden veden laadussa lyhytaikaisina kiintoainepitoisuuden ja sameuden nousuina (kuva 7). Lahdella havaittiin joitakin muitakin kiintoaine- ja sameuspiikkejä, jotka eivät ajoittuneet kaivutöiden ajankohtiin, vaan johtunevat sateiden

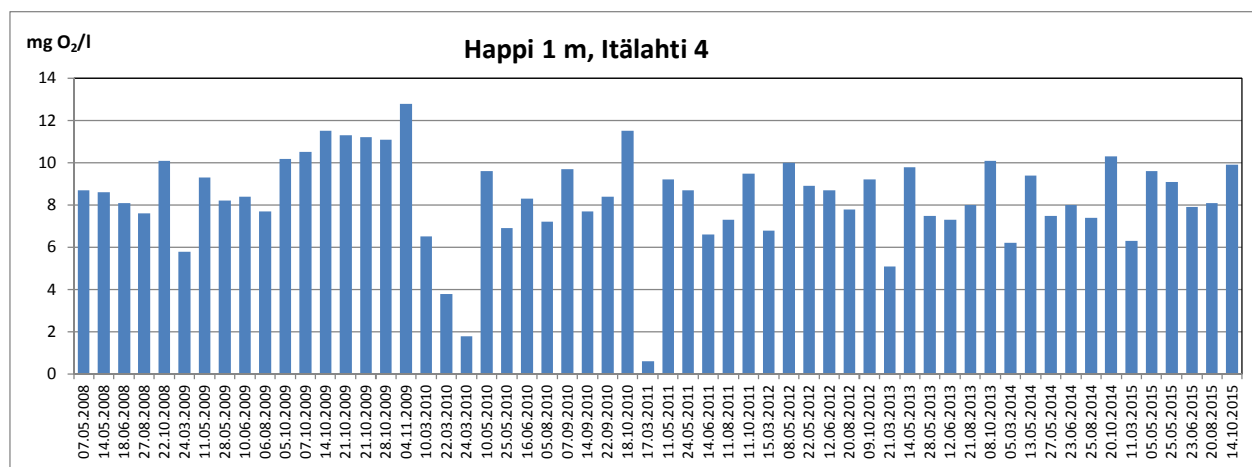
aiheuttamasta huuhtoutumasta. Veden laatu ei ole muuttunut tarkkailujakson aikana, vaikka vuodenaikaista vaihtelua onkin havaittavissa.

Itälahden vesi on vahvasti humuspitoista, ja väriarvo on 200 mg Pt/l tienoilla. Ravinnepitoisuudet ovat melko korkeita, ja rautapitoisuus on erityisesti loppupalvella suuri. Vesi on melko hapanta, ja alimmat pH-arvot mitataan yleensä kevättalvella.

Klorofyllipitoisuus ilmentää rehevyyttä, mutta pitoisuuden vaihtelu on ollut varsin suurta näytteenottokerrasta toiseen (kuva 8). Vaikka lahti on matala, siellä on toisinaan kevättalvella mitattu alhaisia happipitoisuuksia (kuva 9).

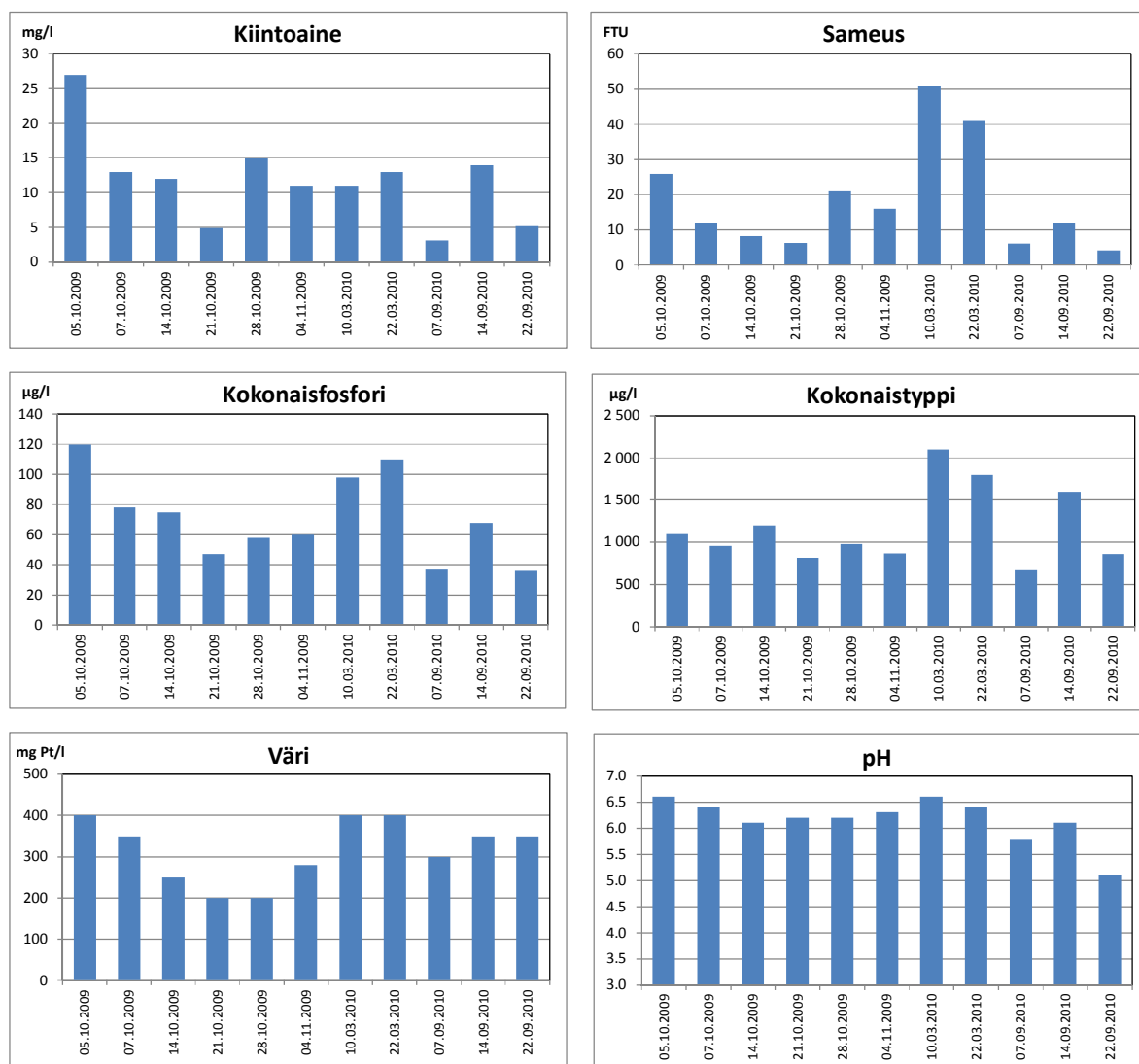


Kuva 8. Havaintoaseman Hirvijärvi Itälähti 4 klorofyllipitoisuus vuosina 2008-2015.



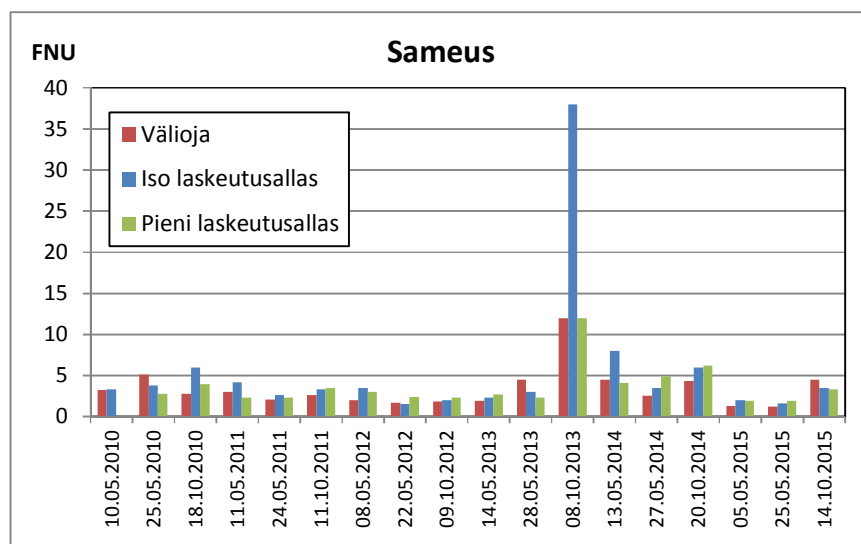
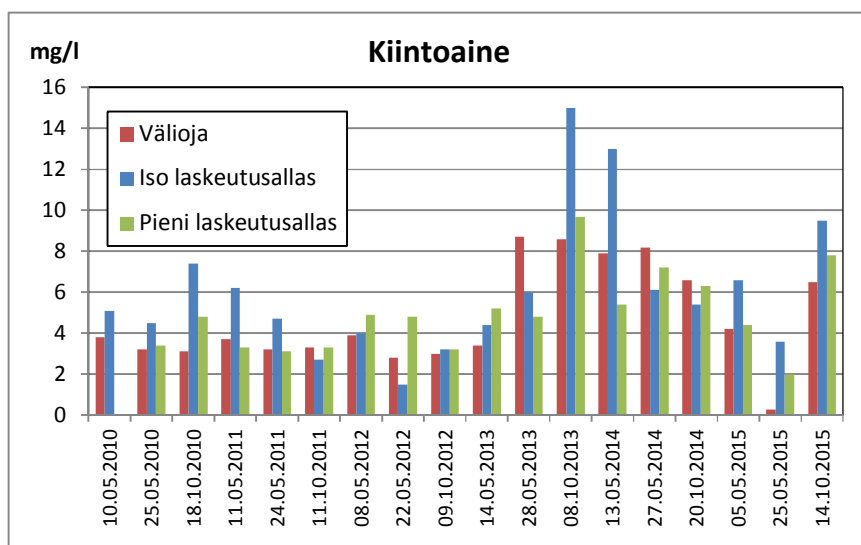
Kuva 9. Havaintoaseman Hirvijärvi Itälähti 4 happipitoisuus vuosina 2008-2015.

Tausnevanojassa mitattiin kaivutöiden aikana ajoittain korkeita kiintoaine- ja sameusarvoja, ja ravinnepitoisuudet olivat melko korkeita. Vesi oli hyvin humuspitoista, ja väriarvo kasvoi samaan aikaan kun ojassa mitattiin korkeita kiintoaine- ja sameusarvoja (kuva 10).

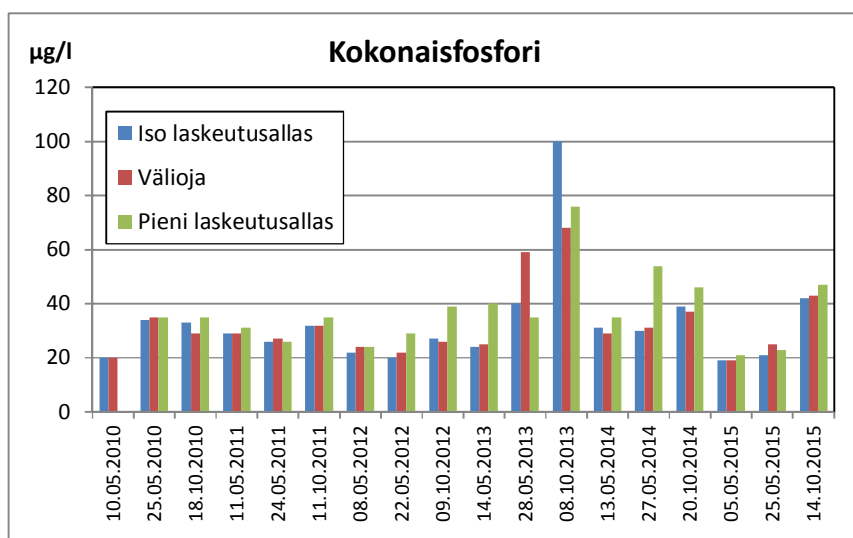
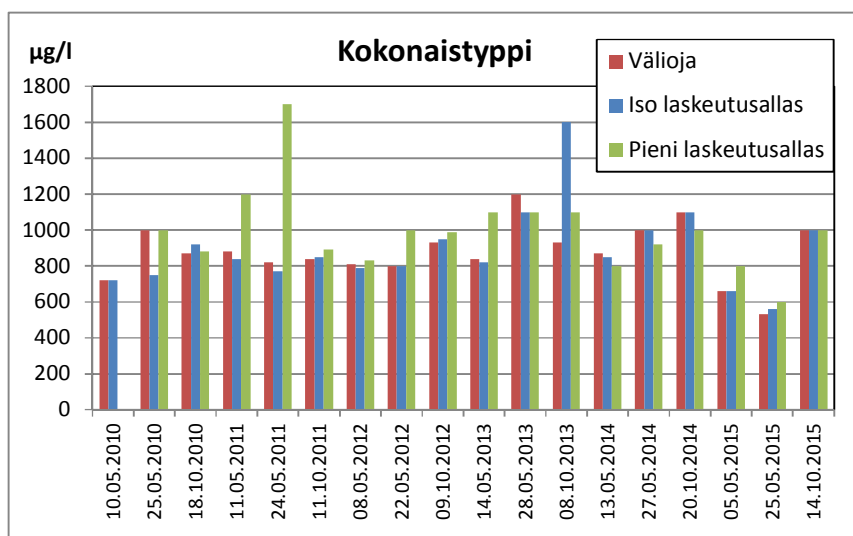


Kuva 10. Tausnevanojan veden laatu kunnostustöiden aikana vuosina 2009-2010.

Hirvijärveen väliojasta virtaavan veden laatu ei juurikaan parantunut kulkiessaan laskeutusaltaiden läpi (kuvat 11-12). Kiintoaineen määrä, sameus ja ravinnepitoisuudet eivät olleet pienempiä laskeutusaltaista lähtevässä vedessä verrattuna väliojan vastaaviin arvoihin vuosien 2010-2015 mittauksissa.



Kuva 11. Tiisijärvi-Hirvijärvi-väliojan, ison laskeutusaltaan ja pienen laskeutusaltaan kiintoainepitoisuus ja sameus vuosina 2010-2015.



Kuva 12. Tiisijärvi-Hirvijärvi-väliojan, ison laskeutusaltaan ja pienen laskeutusaltaan typpi- ja fosforipitoisuus vuosina 2010-2015.

## 3.2 Kalataloudellinen tarkkailu

### 3.2.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tiisijärven koekalastussaaliissa esiintyivät vuonna 2015 seuraavat lajit: ahven, kiiski, hauki, kuha, särki, lahna ja salakka. Vuosina 2008 ja 2012 salakkaa ei esiintynyt saaliissa lainkaan, kun taas made puuttui koekalastussaaliista vuosina 2012 ja 2015. Koska Nordic-verkkopyynti soveltuu heikosti madekannan runsauden arviointiin, tuloksille ei ole tältä osin syytä antaa suurta painoarvoa.

Hirvijärven verkkokoekalastusten saaliissa esiintyi v. 2015 seitsemän kalalajia (ahven, kiiski, kuha, hauki, särki, lahna ja pasuri). Näistä lajeista pasuri esiintyi saaliissa ensimmäistä kertaa tarkkailujakson aikana (taulukko 1).

Vuonna 2015 Tiisijärven kalasto oli saaliin yksilömääräosuuksien perusteella edelleen ahvenkalavaltainen (ahven, kiiski, kuha). Särjen osuus saaliissa kasvoi kuitenkin aiempiin vuosiin nähden ja ensimmäistä kertaa sen osuus saaliin biomassasta oli suurempi kuin ahvenella. Myös Hirvijärvi oli vuonna 2015 selvästi ahvenkalavaltainen järvi ja särkikalojen osuus kokonaissaaliin massasta oli alhaisempi kuin Tiisijärvestä.

*Taulukko 1. Nordic-verkkokoekalastusten saalislajien osuudet (%) kokonaissaaliin yksilömäärästä (kpl) ja biomassasta (g) Tiisijärvestä ja Hirvijärvestä vuosina 2008, 2012 ja 2015.*

	2008		2012		2015	
	%-osuus (kpl)	%-osuus (g)	%-osuus (kpl)	%-osuus (g)	%-osuus (kpl)	%-osuus (g)
<b>Tiisijärvi</b>						
Ahven	72	35	79	41	66	29
Hauki	<0,5	8	<0,5	1	<0,5	7
Kiiski	8	1	6	1	6	1
Kuha	2	23	3	29	2	24
Lahna	1	4	2	15	1	6
Salakka	0	0	0	0	<0,5	<0,5
Made	<0,5	7	0	0	0	0
Särki	16	22	10	14	25	33
<b>Hirvijärvi</b>						
Ahven	51	59	44	44	50	65
Hauki	1	7	4	5	1	2
Kiiski	20	3	33	2	26	2
Kuha	1	12	5	32	5	17
Lahna	4	12	8	12	8	11
Pasuri	0	0	0	0	1	<0,5
Särki	23	8	6	2	10	3
Särkilahna	0	0	1	1	0	0

Tiisijärven verkkokoekalastusten massamääräinen kokonaisyksikkösaalis oli vuonna 2012 noin kaksinkertainen vuoteen 2008 verrattuna. Ero johtui lähinnä ahvenen, kuhan ja lahnan yksikkösaaliin kasvusta. Myös kappalemääräinen kokonaisyksikkösaalis kasvoi vuodesta 2008 ja se johtui lähinnä ahvenen yksilömäärän kasvusta saaliissa. Tiisijärven kokonaisyksikkösaalis oli vuonna 2015 hieman korkeampi kuin aiempina vuosina ja se johtui ennen kaikkea särjen runsastumisesta saaliissa.

Hirvijärven verkkokoekalastusten massamääräinen kokonaisyksikkösaalis oli vuonna 2012 hieman suurempi kuin vuonna 2008 ja se johtui lähinnä kuhan yksikkösaaliin kasvusta (taulukko 2). Kappalemääräinen kokonaisyksikkösaalis aleni kuitenkin selvästi vuodesta 2008. Vuonna 2012 erityisesti ahvenen yksikkösaalis oli alhaisempi kuin vuonna 2008, mutta saaliiksi saatujen ahvenien keskipaino oli lähes kaksinkertainen aiempaan verrattuna. Myös särjen kappalemääräinen yksikkösaalis oli vuonna 2012 huomattavasti alempi kuin vuonna 2008, jolloin saaliissa

esiintyi runsaasti verrattain pienikokoisia yksilöitä. Vuosien 2012 ja 2015 kokonaisyksikkösaaliiden välillä ei ollut juurikaan eroa, mutta ahvenen yksikkösaalis kasvoi ja kuhan yksikkösaalis aleni vuoteen 2012 verrattuna.

Sekä Hirvijärvi että Tiisijärvi ovat järvityypiltään matalia runsashumuksisia järviä (MRh) (OIVA, ympäristö- ja paikkatietopalvelu, luettu 22.1.2013). Aroviidan ym. (2012) mukaan ekologisen tilan luokittelun luonnontilaisen kaltaisissa vertailujärvissä yksikkösaalis oli keskimäärin 1155 g ja 40 yksilöä verkkoyötä kohden. Massamääräiset yksikkösaaliit olivat siten molemmissa järvissä hieman vertailutilaa alhaisempia, mutta erityisesti Hirvijärvessä saaliin yksilömäärä (yks./verkkoyö) oli hyvin alhainen kaikkina koekalastusvuosina.

*Taulukko 2. Nordic-verkkokoekalastusten lajikohtainen yksikkösaalis (yksilöä ja g/verkkoyö) Tiisijärvessä ja Hirvijärvessä vuosina 2008, 2012 ja 2015.*

	2008		2012		2015	
	(yks./v-yö)	(g/v-yö)	(yks./v-yö)	(g/v-yö)	(yks./v-yö)	(g/v-yö)
<b>Tiisijärvi</b>						
Ahven	12,8	168	25,0	371	25,1	300
Hauki	0,1	38	0,1	10	0,1	72
Kiiski	1,4	5	1,8	7	2,2	9
Kuha	0,3	111	1,1	262	0,8	247
Lahna	0,3	18	0,6	135	0,4	67
Salakka	0	0	0	0	0,1	3
Made	0,1	36	0	0	0	0
Särki	2,9	104	3,1	125	9,3	350
<i>Yhteensä</i>	<i>17,7</i>	<i>479</i>	<i>31,6</i>	<i>909</i>	<i>37,9</i>	<i>1049</i>
<b>Hirvijärvi</b>						
Ahven	6,6	448	3,4	404	4,2	610
Hauki	0,2	51	0,3	50	0,1	20
Kiiski	2,6	24	2,6	22	2,2	17
Kuha	0,2	89	0,4	297	0,5	164
Lahna	0,6	91	0,6	108	0,7	102
Pasuri	0	0	0	0	0,1	1
Särki	3,0	63	0,5	22	0,8	26
Särkilahna	0	0	0,1	12	0	0
<i>Yhteensä</i>	<i>13,0</i>	<i>766</i>	<i>7,7</i>	<i>914</i>	<i>8,3</i>	<i>939</i>

Tiisijärvessä särkikalojen biomassaosuus oli vuonna 2008 n. 16 %, vuonna 2012 n. 29 % ja vuonna 2015 n. 40 % (taulukko 3). Hirvijärvessä särkikalojen biomassaosuus oli vuonna 2008 n. 20 %, vuonna 2012 n. 15 % ja v. 2015 n. 14 %. Hirvijärvessä särkikalojen biomassaosuudet ovat olleet veden rehevyytasoon nähden alhaisia koko tarkkailujakson ajan. Tiisijärvessä särkikalojen biomassaosuus näyttäisi kasvaneen ja vuonna 2015 muuttujan arvot olivat jo samalla tasolla kuin ekologisen tilan luokittelun vertailujärvissä (MRh, 37 %) (Aroviita ym. 2012).



Hirvijärvessä 83 % kalansaaliin massasta koostui petokaloista. Petomaisten ahvenkalojen biomassaosuus oli Hirvijärvessä kaikkina koekalastusvuosina huomattavasti korkeammalla tasolla kuin pintavesien ekologisen tilan luokittelun vertailujärvissä (MRh= 32%) (Vuori ym. 2009). Tiisijärvessä petomaisten ahvenkalojen biomassaosuudet olivat huomattavasti alempia kuin Hirvijärvessä ilmentäen kuitenkin lähinnä normaalia kalakannan rakennetta.

*Taulukko 3. Peto- ja särkikalajien osuudet (%) verkkokoekalastusten kokonaissaaliin yksilömäärästä ja biomassasta Hirvijärvessä ja Tiisijärvessä vuosina 2008, 2012 ja 2015.*

	% yksilömäärästä			% biomassasta		
	2008	2012	2015	2008	2012	2015
<b>Tiisijärvi</b>						
Petoahven >15 cm	6	21	3	11	15	11
Petomaiset ahvenkalat	8	35	5	26	44	34
Petokalajien yhteensä	9	36	5	35	45	41
Särkikalat	24	47	26	16	29	40
<b>Hirvijärvi</b>						
Petoahven >15 cm	33	34	41	56	43	64
Petomaiset ahvenkalat	34	39	46	67	75	81
Petokalajien yhteensä	35	43	46	74	81	83
Särkikalat	27	14	18	20	15	14

Koska särkikalat yleensä hyötyvät vesistöjen rehevyydestä, on todennäköistä, että ainakin Hirvijärvessä niiden alhainen biomassaosuus liittyy ainakin jossakin määrin veden happamuuden vaihteluihin. Erityisesti keväällä tai alkukesästä alhainen pH saattaa aiheuttaa särkikalajille lisääntymishäiriöitä. Myös särkikalajien luontaisella vuosiluokkavaihtelulla ja petokalajien määrällä voi olla suuri merkitys niiden kannan runsautta säätelevänä tekijänä. Tiisijärvessä särjen yksikkösaalis oli vuonna 2015 selvästi aiempia vuosia suurempi ja onkin mahdollista, että kunnostus on vaikuttanut myönteisesti sen kannan kehitykseen. Tiisijärvessä veden pH-taso on noussut ja näkösyvyys on kasvanut kunnostusta edeltävään aikaan verrattuna, joten kalaston runsastumiselle ja kalayhteisön rakenteen muutoksille on aiempaa paremmat edellytykset.

Vuonna 1994 Tiisijärven verkkokoekalastusten saalislajisto oli niukka. Tuolloin saaliissa esiintyi ainoastaan ahvenia, kiiskiä ja särkiä. Vuonna 2008 verkkokoekalastusten saalis koostui jo seitsemästä lajista. Saaliiksi saatiin mm. yksi made, joka yleensä kärsii voimakkaasti rehevöitymisestä. Vuonna 2015 saaliissa esiintyi ensimmäistä kertaa salakoita, jotka yleensä puuttuvat voimakkaasti rehevöityneistä vesistöistä.

Vuonna 1994 tehdyn haastattelun perusteella Tiisijärvessä ei mainittu esiintyvän kuhaa lainkaan (Kallioniemi 1994). Vuoden 2008 koekalastuksissa saatiin saaliiksi yksi kuhanpoikanen (6 cm), joka saattoi pyyntiajankohdan perusteella olla peräisin luonnonkudusta. Tämän lisäksi vuonna 2015 sekä Tiisijärvestä että Hirvijärvestä saatiin yksi 4 cm mittainen kuhanpoikanen, joten kuhan luontaista lisääntymistä tapahtunee järvissä ainakin ajoittain ja vähäisissä määrin.

Luontaisilla tekijöillä, kuten veden lämpötilalla ja kalajien aktiivisuuden vaihteluilla saattoi olla merkittävä vaikutus verkkokoekalastusten tuloksiin. Vuonna 2008 koekalastukset tehtiin myö-

hemmin kuin vuosina 2012 ja 2015. Myöhäisempi koekalastuksen ajankohta saattoi kasvattaa pienikokoisten yksilöiden osuutta saaliissa, koska esimerkiksi kesänvanhat ahvenet saavuttavat pyyntikoon usein vasta loppukesällä. Toisaalta kesä 2008 oli jonkin verran keskimääräistä viileämpi, joka saattoi puolestaan näkyä muita koekalastusvuosia alhaisempana kokonaisuuskösaaliina.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kunnostushankkeen myönteinen vaikutus Tiisijärven vedenlaatuun oli selkeä. Veden humuspitoisuus väheni, typpi- ja rautapitoisuus pienenivät ja veden happamuus väheni.

Tiisijärven kunnostuksen työnaikaiset vaikutukset näkyivät selvimmin Tiisijärvi-Hirvijärvi väliojan kiintoaine- ja sameusarvoissa. Voimakas samentuminen ja suuret kiintoainepitoisuudet olivat kuitenkin hetkellisiä ja pitoisuudet palasivat normaaleihin lukemiin.

Laskeutusaltaat eivät näytä ainakaan toistaiseksi parantavan väliojasta Hirvijärveen virtaavan veden laatua.

Vuosina 2008 – 2015 tehtyjen verkkokoekalastusten ja vedenlaatu seurannan tulokset antoivat viitteitä siitä, että ainakin osa Tiisijärven kalaston runsaudessa ja kalayhteisön rakenteessa havaituista muutoksista olisi johtunut kunnostuksesta. Verkkokoekalastusten tuloksille ominainen verrattain suuri vuosien välinen vaihtelu vaikeuttaa kuitenkin yksittäisen kunnostushankkeen vaikutusten arviointia. Vuoden 2008 jälkeen yksikkösaaliiden kasvua havaittiin Tiisijärven ahvenella, kuhalla ja särjellä. Vuosina 2012 ja 2015 saaliissa esiintyi hieman enemmän pienikokoisia särkiä kuin vuonna 2008 (liite 2) ja osaltaan tämä saattoi johtua järven johdettavien happamien sulamisvesien määrän vähenemisestä, joka on parantanut särjen lisääntymismenestystä.

Menetelmällisten virhelähteiden vuoksi kunnostuksen vaikutuksista Tiisijärven kalakantaan ei voida tehdä pidemmälle meneviä päätelmiä. Yleisesti voitaneen kuitenkin todeta se, että kunnostuksella ei näyttäisi olleen ainakaan haitallisia vaikutuksia kalastoon. Nykyhetkellä Tiisijärven esiintyy petokaloja kohtalaisen runsaasti ja särkikalajien määrä on järviympäristölle ominaisella tasolla.

## Kirjallisuus

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 -päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. 23.8.2012, lopullinen versio. Suomen ympäristökeskus ja RKTL. 31 s.

Bonde, A., Storberg, K.E. ja Rautio, L.M. 2005: Vesistöt Länsi-Suomessa 2000-luvun alussa- Länsi-Suomen ympäristö.

Kallioniemi, H. 1994. Perustietoja Tiisijärven kalastosta ja kalastuksesta vuonna 1994. Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri, moniste.

Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osat I-II. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. 120 s.

## Liite 1.

## Tiisijärven kunnostuksen tarkkailu 2008-2015

## Vesianalysitulokset

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyl %	K.a.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Tiisijärvi, syväne</b>																			
18.06.2008	2876-1	1.0	1	15.7	8.3	83	5.0	2.0	2.3	0.040	5.8	200	510	5	< 2	22	4	1300	
18.06.2008	2876-2	1.0	3	15.6	8.2	82													
18.06.2008	2876-3	1.0	5	15.4	7.7	77	6.9	3.3	2.3	0.040	5.8	200	550	7	< 2	28	5	1500	
18.06.2008	2876-4	1.0	0-2																9.5
27.08.2008	4197-1	0.7	1	15.9	7.9	79	2.9	1.4	2.3	0.010	5.8	200	590	4	< 2	21	2	1600	
27.08.2008	4197-2	0.7	3	15.8	7.8	79													
27.08.2008	4197-3	0.7	5	15.6	7.7	77	3.6	1.6	2.3	0.010	5.8	200	590	< 2	< 2	23	4	1600	
27.08.2008	4197-4	0.7	0-2																11
22.10.2008	5360-1	1.0	1	6.8	10.2	84	5.1	2.8	2.2	0.050	5.8	200	570	4	14	24	5	1800	
22.10.2008	5360-2	1.0	3	6.7	10.5	86													
22.10.2008	5360-3	1.0	5	6.5	10.3	84	5.1	2.8	2.2	0.050	5.9	200	650	15	13	22	4	1700	
24.03.2009	1013-1	0.3	1	1.5	8.8	63	0.4	1.2	2.8	0.050	5.5	280	690	26	70	24	6	2100	
24.03.2009	1013-2	0.3	3	4.4	3.4	26													
24.03.2009	1013-3	0.3	6	5.3	0.2	1	17	18	3.5	0.170	5.8	500	1 200	460	< 2	44	9	11000	
11.05.2009	1819-1	0.4	1	11.9	9.0	83	7.3	3.1	2.0	0.050	5.7	200	650	20	52	20	2	1600	
11.05.2009	1819-2	0.4	3	11.9	9.0	84													
11.05.2009	1819-3	0.4	7	10.9	8.6	78	10	4.4	2.0	0.040	5.6	200	870	26	46	34	5	1700	
28.05.2009	2321-1	0.5	1	15.2	8.2	82	13	5.7	2.2	0.050	5.8	200	600	5	30	25	4	1500	
28.05.2009	2321-2	0.5	3	15.2	8.2	81													
28.05.2009	2321-3	0.5	7	15.2	8.2	82	14	6.4	2.2	0.050	5.8	200	640	5	32	30	6	1600	
10.06.2009	2648-1	1.0	1	14.8	8.5	84	4.8	2.8	2.2	0.050	5.9	200	640	5	< 2	110	< 2	1400	
10.06.2009	2648-2	1.0	3	14.6	8.5	83													
10.06.2009	2648-3	1.0	6	12.8	7.8	74	7.0	4.0	2.2	0.050	5.8	200	640	7	< 2	27	4	1400	
10.06.2009	2648-4	1.0	0-2																17
06.08.2009	3635-1	0.6	1	21.9	7.8	89	5.8	2.5	2.3	0.060	6.1	160	560	3	< 2	28	< 2	1800	
06.08.2009	3635-2	0.6	3	20.6	7.0	78													
06.08.2009	3635-3	0.6	7	19.1	3.9	43	7.3	5.7	2.3	0.060	5.8	200	670	42	4	32	4	2400	
06.08.2009	3635-4	0.6	0-2																21
21.10.2009	5247-1	0.7	1	2.3	11.3	83	3.3	3.3	2.4	0.060	6.2	200	510	7	< 2	25	2	2200	
21.10.2009	5247-2	0.7	3	2.3	11.7	85													
21.10.2009	5247-3	0.7	7	2.3	11.4	83	3.2	3.3	2.3	0.060	6.2	140	510	7	< 2	27	3	2200	

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyl %	K.a.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Tisijärvi, syväne</b>																			
	24.03.2010	869-1	0.9	1	1.6	7.3	52	< 0,5	1.6	2.7	0.066	5.8	160	600	29	100	26	6	2300
	24.03.2010	869-2	0.9	3	4.3	4.4	34												
	24.03.2010	869-3	0.9	5	5.2	0.2	2	4.5	8.5	3.7	0.150	5.9	300	970	300	28	55	11	5500
	10.05.2010	1530-1	1.2	1	9.1	9.9	86	4.5	2.1	2.3	0.027	5.7	160	630	5	83	20	3	1500
	10.05.2010	1530-2	1.2	3	9.0	9.9	85												
	10.05.2010	1530-3	1.2	5	8.8	9.8	85	4.1	2.1	2.3	0.025	5.7	160	640	5	88	17	2	1 400
	25.05.2010	1865-1	1.0	1	15.5	7.8	78	4.8	3.0	2.3	0.040	5.8	180	610	11	24	26	3	1 400
	25.05.2010	1865-2	1.0	3	15.4	7.8	78												
	25.05.2010	1865-3	1.0	7	14.5	7.4	73	6.9	3.5	2.3	0.033	5.8	180	620	15	26	27	3	1 400
	16.06.2010	2379-1	1.0	1	15.3	8.4	84	5.1	2.8	2.2	0.037	5.9	180	630	4	< 2	31	4	1 500
	16.06.2010	2379-2	1.0	3	15.2	8.6	85												
	16.06.2010	2379-3	1.0	7	14.8	8.5	84	10	5.3	2.3	0.037	5.9	180	690	4	< 2	40	5	1 300
	16.06.2010	2379-4	1.0	0-2															16
	05.08.2010	3056-1	0.6	1	20	7.6	83	9.3	5.6	2.3	0.04	6.1	140	580	6	< 2	37	< 2	2700
	05.08.2010	3056-2	0.6	3	19.9	7.8	85												
	05.08.2010	3056-3	0.6	7	19.6	7.6	83	16	8.7	2.3	0.039	6	160	640	5	< 2	45	< 2	1600
	05.08.2010	3056-4	0.6	0-2															17
	18.10.2010	4444-1	0.8	1	4.0	11.4	87	5.0	3.3	2.4	0.038	6.1	140	590	6	35	28	3	1900
	18.10.2010	4444-2	0.8	3	3.8	11.6	88												
	18.10.2010	4444-3	0.8	7	3.8	11.5	87	6.2	4.0	2.4	0.038	6.1	160	590	5	32	25	4	2000
	17.03.2011	814-1	0.9	1	1.7	7.8	56	1	1.4	3.1	0.054	5.6	150	690	42	86	21	5	1900
	17.03.2011	814-2	0.9	3	4.4	3.6	28												
	17.03.2011	814-3	0.9	7	5.3	0	0	14	42	4.8	-	5.9	400	1200	560	10	51	17	9700
	11.05.2011	1797-1	1.0	1	13.8	10.3	100	4.9	3.0	2.5	0.059	6.2	130	650	4	52	24	3	1800
	11.05.2011	1797-2	1.0	3	12.1	9.6	89												
	11.05.2011	1797-3	1.0	7	8.1	7.5	64	8.0	6.2	2.7	0.069	6.0	150	810	93	64	32	< 2	1 700
	24.05.2011	2119-1	1.0	1	13.4	9.2	88	8.2	3.7	2.5	0.056	6.2	140	570	4	11	25	6	1 700
	24.05.2011	2119-2	1.0	3	13.4	9.0	87												
	24.05.2011	2119-3	1.0	7	13.4	9.1	87	8.9	4.2	2.4	0.057	6.2	140	560	4	9	29	4	1 700
	14.06.2011	2601-1	1.0	1	18.8	7.0	75	6.2	4.0	2.5	0.057	6.0	140	540	15	3	31	4	1800
	14.06.2011	2601-2	1.0	3	18.8	6.8	74												
	14.06.2011	2601-3	1.0	7	18.4	6.3	68	21	16	2.5	0.059	6.1	200	820	26	3	67	12	2300
	14.06.2011	2601-4	1.0	0-2															8.8

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Tiisijärvi, syväne</b>																			
	11.08.2011	3708-1	0.9	1	17.3	7.8	81	5.6	2.6	2.4	0.032	5.9	160	580	7	5	30	6	1800
	11.08.2011	3708-2	0.9	3	16.9	7.6	78												
	11.08.2011	3708-3	0.9	7	16.7	7.5	77	8.9	4.3	2.4	0.036	6	130	600	7	5	35	5	1800
	11.08.2011	3708-4	0.9	0-2															17
	11.10.2011	5024-1	1.0	1	7.9	9.9	84	3.4	2.3	2.2	0.034	6	160	550	8	26	22	2	1600
	11.10.2011	5024-2	1.0	3	7.9	10.1	85												
	11.10.2011	5024-3	1.0	7	7.9	10.0	84	4.5	2.7	2.3	0.034	6	170	550	9	26	24	<2	1500
	15.03.2012	792-1	0.7	1	1.7	8.4	60	0.6	0.67	2.8	0.053	5.8	160	680	24	160	21	6	1800
	15.03.2012	792-2	0.7	3	3.7	4.9	37												
	15.03.2012	792-3	0.7	7	5.1	0	0	10	13	3.9	0.160	6.0	400	1200	410	140	49	14	8500
	08.05.2012	1651-1	1.1	1	9.1	10.4	90	5.7	2.8	2.3	0.037	6.1	150	630	6	83	16	<2	1600
	08.05.2012	1651-2	1.1	3	8.2	10.6	90												
	08.05.2012	1651-3	1.1	7	7.9	10.2	86	6.4	4.3	2.3	0.035	6.1	150	670	7	83	19	4	1800
	22.05.2012	2027-1	1.3	1	14.0	10.2	100	4.4	2.1	2.2	0.041	6.2	160	640	5	32	21	<2	1400
	22.05.2012	2027-2	1.3	3	12.9	10.0	95												
	22.05.2012	2027-3	1.3	7	12.7	9.4	89	8.0	3.5	2.3	0.039	6.1	150	650	12	46	27	3	1600
	12.06.2012	2608-1	1.1	1	16.5	8.9	91	4.3	1.9	2.3	0.046	6.1	160	480	4	<2	27	2	2000
	12.06.2012	2608-2	1.1	3	15.9	8.5	86												
	12.06.2012	2608-3	1.1	7	12.7	4.0	37	16	7.8	2.4	0.056	5.9	160	700	85	8	44	7	1300
	12.06.2012	2608-4	1.1	0-2															22
	20.08.2012	4118-1	0.9	1	18.0	7.7	82	3.0	1.6	2.4	0.051	6.0	140	460	3	4	23	<2	1600
	20.08.2012	4118-2	0.9	3	17.3	6.4	66												
	20.08.2012	4118-3	0.9	7	16.2	4.2	42	4.7	2.9	2.6	0.062	5.8	180	530	3	5	30	<2	1800
	20.08.2012	4118-4	0.9	0-2															7.6
	09.10.2012	5218-1	1.3	1	8.8	9.9	85	2.9	1.7	2.3	0.044	6.1	100	470	6	12	25	8	1400
	09.10.2012	5218-2	1.3	3	8.8	9.8	84												
	09.10.2012	5218-3	1.3	7	8.8	9.8	84	3.7	1.9	2.4	0.047	6.2	120	480	7	13	23	<2	1400
	21.03.2013	1037-1	0.7	1	1.4	10.0	71	<0,5	0.50	3.0	0.060	5.8	160	620	25	88	21	6	1500
	21.03.2013	1037-2	0.7	3	3.7	5.2	39												
	21.03.2013	1037-3	0.7	7	5.1	0.1	1	14	22	4.2	0.210	6.0	400	1200	500	50	44	11	7000
	14.05.2013	2103-1	1.0	1	13.2	10.0	96	3.4	1.9	2.4	0.046	6.2	130	560	8	74	19	3	1500
	14.05.2013	2103-2	1.0	3	13.1	10.1	96												
	14.05.2013	2103-3	1.0	7	9.3	9.2	80	5.0	2.5	2.4	0.046	6.0	150	590	21	89	21	3	1600

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Tiisijärvi, syväne</b>																			
28.05.2013	2525-1	1.0	1	19.3	8.2	89	5.1	2.0	2.3	0.047	6.2	160	560	5	3	23	3	1 300	
28.05.2013	2525-2	1.0	3	19.0	8.3	89													
28.05.2013	2525-3	1.0	7	10.2	3.4	30	12	6.0	2.5	0.060	5.8	200	790	92	64	39	5	2 100	
12.06.2013	2955-1	1.2	1	18.9	7.8	84	4.5	1.9	2.4	0.050	6.2	150	520	8	5	28	4	1 400	
12.06.2013	2955-2	1.2	3	18.3	7.7	82													
12.06.2013	2955-3	1.2	7	10.7	0.5	4	12	6.6	2.8	0.085	5.8	200	860	240	32	46	11	2 600	
12.06.2013	2955-4	1.2	0-2																6.1
21.08.2013	4369-1	1.0	1	18.0	8.4	89	4.0	1.8	2.3	0.047	6.3	100	510	6	<2	26	2	1 600	
21.08.2013	4369-2	1.0	3	17.8	8.3	87													
21.08.2013	4369-3	1.0	7	17.2	7.3	76	6.8	4.8	2.4	0.045	6.1	100	560	12	2	34	4	2 500	
21.08.2013	4369-4	1.0	0-2																9.7
08.10.2013	5407-1	1.4	1	8.1	10.5	89	2.4	1.5	2.4	0.051	6.3	100	460	6	8	22	3	1 400	
08.10.2013	5407-2	1.4	3	8.0	10.7	91													
08.10.2013	5407-3	1.4	7	7.9	10.6	89	3.0	1.9	2.5	0.047	6.3	100	460	6	9	22	3	1 100	
05.03.2014	637-1	1.5	1	2.6	9.2	67	0.6	0.86	2.8	0.062	6.0	100	530	10	76	18	3	1400	
05.03.2014	637-2	1.5	3	4.5	2.7	21													
05.03.2014	637-3	1.5	7	4.9	0.3	3	2.0	2.8	3.5	0.099	5.8	160	790	110	170	20	5	2800	
13.05.2014	1821-1	1.6	1	9.6	10.0	88	3.1	1.9	2.4	0.057	6.4	80	450	4	<2	18	<2	1100	
13.05.2014	1821-2	1.6	3	9.5	10.0	88													
13.05.2014	1821-3	1.6	7	9.0	9.9	86	18	1.9	2.4	0.056	6.5	80	430	4	2	16	<2	1 100	
27.05.2014	2219-1	1.2	1	16.5	8.1	83	5.4	1.9	2.4	0.072	6.4	100	460	8	4	22	2	1 200	
27.05.2014	2219-2	1.2	3	16.5	8.1	83													
27.05.2014	2219-3	1.2	7	10.7	5.7	52	7.4	4.3	2.6	0.062	6.0	120	520	49	5	27	4	1 600	
23.06.2014	2759-1	1.2	1	14.1	8.8	86	4.6	2.4	2.5	0.051	6.4	90	490	5	7	24	<2	1 200	
23.06.2014	2759-2	1.2	3	14.1	8.8	86													
23.06.2014	2759-3	1.2	7	13.9	8.4	82	19	8.9	2.5	0.051	6.3	100	640	9	7	44	7	1 600	
23.06.2014	2759-4	1.2	0-2																2.5
25.08.2014	3948-1	1.0	1	16.0	8.1	82	4.0	2.0	2.6	0.062	6.6	120	530	8	4	36	3	1 500	
25.08.2014	3948-2	1.0	3.9		7.9														
25.08.2014	3948-3	1.0	6.8		7.9		6.1	2.2	2.6	0.060	6.5	130	560	10	4	39	3	1 500	
25.08.2014	3948-4	1.0	0-2																10.8
20.10.2014	5300-1	1.5	1	4.0	11.2	85	1.9	1.3	2.6	0.060	6.4	80	450	2	4	20	<2	1 000	
20.10.2014	5300-2	1.5	4	4.0	11.3	86													
20.10.2014	5300-3	1.5	7	4.0	11.1	85	2.4	1.4	2.6	0.059	6.5	80	460	3	4	22	<2	1 000	

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Tiisijärvi, syväne</b>																			
11.03.2015	4143-1	1.9	1	2.2	8.7	63	< 0,5	0.42	2.9	0.068	6.0	90	530	46	75	17	3	890	
11.03.2015	4143-2	1.9	4.3	3.8	3.6	27													
11.03.2015	4143-3	1.9	7.7	4.1	0.6	5	3.3	5.4	4.3	0.18	5.9	140	970	460	30	31	10	3200	
05.05.2015	9355-1	1.5	1	8.8	10.8	93	2.9	1.3	2.4	0.058	6.3	80	400	5	< 2	13	< 2	670	
05.05.2015	9355-2	1.5	4.3	8.8	10.6	92													
05.05.2015	9355-3	1.5	7.5	8.3	10.3	87	5.2	2.9	2.4	0.056	6.3	80	430	6	4	16	3	770	
25.05.2015	12237-1	1.1	1	11.0	9.4	85	7.3	3.2	2.4	0.056	6.3	90	360	6	3	23	3	740	
25.05.2015	12237-2	1.1	4.2	10.8	9.3	84													
25.05.2015	12237-3	1.1	7.3	10.7	9.4	85	6.7	3.2	2.4	0.055	6.3	230	350	6	4	22	2	790	
23.06.2015	15188-1	1.3	1	16.8	8.7	90	3.5	2.1	2.4	0.05	6.2	90	510	12	< 2	34	5	840	
23.06.2015	15188-2	1.3	4	14.6	7.1	70													
23.06.2015	15188-3	1.3	7.1	13.2	5.4	51	8.2	3.2	2.6	0.058	6.0	110	540	39	3	34	4	1300	
23.06.2015	15188-4	1.3	0-2																5.8
20.08.2015	20229-1	1.1	1	19.3	7.6	83	3.7	1.5	2.5	0.056	6.3	80	460	15	< 2	20	2	790	
20.08.2015	20229-2	1.1	3.8	18.1	6.4	68													
20.08.2015	20229-3	1.1	6.6	17.8	5.2	55	5.6	3.2	2.6	0.065	6.0	100	570	86	5	29	4	1300	
20.08.2015	20229-4	1.1	0-2																5.1
14.10.2015	29798-1	1.4	1	5.3	10.7	85	2.8	1.2	2.5	0.053	6.4	70	500	6	13	17	< 2	800	
14.10.2015	29798-2	1.4	4	5.0	11.0	86													
14.10.2015	29798-3	1.4	7	5.0	10.9	86	2.6	1.3	2.5	0.051	6.4	70	490	4	13	17	< 2	770	



	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.a.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Tisijärvi-Hirvijärvi v älioja</b>																			
	18.06.2008	2877-1	0.1	13.0	6.6	62	5.0	2.9	3.0	0.050	5.5	330	810	81	< 2	40	12	3200	
	27.08.2008	4198-1	0.1	13.8	6.9	66	2.2	1.8	2.5	0.010	5.5	250	700	45	< 2	26	4	2200	
	22.10.2008	5361-1	0.1	6.7	8.4	69	4.0	3.3			5.0	330	800						
	11.05.2009	1820-1	0.1	12.2	8.3	77	6.1	2.9			5.2	200	730						
	28.05.2009	2322-1	0.1	17.0	6.5	67	4.1	2.5			5.7	250	630						
	10.06.2009	2649-1	0.1	14.5	6.0	59	5.6	4.9	3.0	0.110	5.9	200	780	130	< 2	34	8	2900	
	06.08.2009	3636-1	0.1	19.2	9.0	98	17	12	5.0	0.150	6.2	300	1 400	11	< 2	88	8	3300	
	21.10.2009	5248-1	0.1	1.7	5.7	41	13	55			6.2	400	1 700						
	10.05.2010	1531-1	0.1	7.2	9.2	76	3.8	3.2			5.3	200	720						
	25.05.2010	1866-1	0.1	9.4	6.8	59	3.2	5.1			4.8	350	1 000						
	18.10.2010	4445-1	0.1	4.5	8.7	67	3.1	2.8			5.0	300	870						
	11.05.2011	1798-1	0.1	10.6	7.6	68	3.7	3.0			5.4	300	880						
	24.05.2011	2120-1	0.1	8.5	8.0	68	3.2	2.1			5.1	350	820						
	11.10.2011	5025-1	0.1	6.9	8.6	71	3.3	2.6			4.9	400	840						
	08.05.2012	1652-1	0.1	6.1	10.3	83	3.9	2.0			5.2	250	810						
	22.05.2012	2028-1	0.1	10.0	8.9	79	2.8	1.7			5.0	350	800						
	09.10.2012	5219-1	0.1	7.4	8.3	69	3.0	1.8			4.5	300	930						
	14.05.2013	2104-1	0.1	10.5	8.6	77	3.4	1.9			5.1	330	840						
	28.05.2013	2526-1	0.1	15.9	4.1	42	8.7	4.5			5.8	400	1 200						
	08.10.2013	5408-1	0.1	7.1	6.9	57	8.6	12			6.0	280	930						
	13.05.2014	1822-1	0.1	5.3	8.9	70	7.9	4.5			5.2	300	870						
	27.05.2014	2220-1	0.1	7.5	7.7	64	8.2	2.5			4.5	350	1 000						
	20.10.2014	5301-1	0.4	4.3	8.0	61	6.6	4.3			5.1	400	1 100						
	05.05.2015	9356-1	0.7	6.3	9.0	73	4.2	1.3			5.2	250	660						
	25.05.2015	12236-1	0.7	0.8	7.9	8.2	69	< 0,5	1.2		5.3	300	530						
	14.10.2015	29792-1	0.5	0.6	2.0	9.9	71	6.5	4.5		6.1	260	1000						

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyl %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l	
<b>Hirvijärvi, iso laskeutusallas (huom. allas ei valmis, näytteet otettu v.äliojasta)</b>																				
	24.03.2009	1014-1	0.1	0.2	9.0	62	3.6	6	4.4	0.220	6.0	350	1 100	380	29	49	29	4200		
	24.03.2010	871-1	0.1	0.1	9.5	65	8.3	12	4.8	0.240	6.0	200	1100	490	35	58	27	5500		
<b>Hirvijärvi, iso laskeutusallas</b>																				
	10.05.2010	1532-1	0.1	8.6	9.0	77	5.1	3.3	2.7	0.020	5.4	200	720	11	59	20	2	1 800		
	25.05.2010	1867-1	0.1	12.3	7.1	67	4.5	3.8	3.1	0.040	5.6	240	750	29	11	34	3	1 900		
	16.06.2010	2381-1	0.1	14.6	7.3	72	3.7	3.6	3.0	0.051	5.8	240	780	21	5	33	5	2 100	12	
	05.08.2010	3057-1	0.1	19.1	7.3	79	8.4	9.1	4.9	0.110	6.3	300	970	13	18	66	3	4 100	53	
	18.10.2010	4446-1	0.1	3.8	11.0	83	7.4	6.0	3.7	0.037	5.4	300	920	70	31	33	7	2900		
	17.3.2011**																			
	11.05.2011	1799-1	0.1	14.1	8.0	78	6.2	4.2	3.1	0.05	5.4	250	840	11	37	29	< 2	2 300		
	24.05.2011	2121-1	0.1	12.2	7.5	70	4.7	2.6	3.2	0.036	5.1	350	770	9	23	26	4	2 000		
	14.06.2011	2602-1	0.1	14.3	6.7	65	9.1	5.0	3.9	0.093	5.8	400	1 000	59	57	47	11	3 800	9.3	
	11.08.2011	3709-1	0.1	13.5	3.9	38	2.5	2.0	4.8	< 0,01	4.3	500	1 100	10	23	29	8	2 700	1.0	
	11.10.2011	5026-1	0.1	6.6	8.0	65	2.7	3.3	2.9	< 0,01	4.9	400	850	48	31	32	9	2 500		
	15.03.2012	793-1	0.1	0.5	10.1	70	3.5	6.3	3.9	0.140	5.9	300	1000	280	150	41	27	4 100		
	08.05.2012	1653-1	0.1	9.1	9.5	82	4.0	3.5	2.5	< 0,01	5.1	300	790	37	49	22	3	1 700		
	22.05.2012	2029-1	0.1	12.8	7.9	75	1.5	1.5	2.6	< 0,01	4.8	300	800	24	49	20	3	1 700		
	12.06.2012	2609-1	0.1	17.3	7.4	77	5.0	3.2	3.5	0.065	5.9	250	930	26	180	35	5	2 000	28	
	20.08.2012	4119-1	0.1	18.1	7.9	84	7.7	3.0	3.7	0.059	5.8	250	970	5	34	59	5	2 100	88	
	09.10.2012	5220-1	0.1	7.5	7.9	66	3.2	2.0	4.0	< 0,01	4.4	300	950	25	40	27	6	1 900		
	21.03.2013	1038-1	0.1	0.5	10.4	72	4.9	8.4	4.6	0.220	6.0	330	1100	360	54	49	34	4 200		
	14.05.2013	2105-1	0.1	13.1	8.1	77	4.4	2.3	2.7	0.011	5.1	330	820	12	58	24	5	1 900		
	28.05.2013	2527-1	0.1	17.3	6.5	67	6.0	3.0	3.5	0.057	5.8	280	1 100	19	250	40	6	1 400		
	12.06.2013	2956-1	0.1	19.4	7.4	81	5.9	3.6	3.6	0.062	6.0	250	1 000	19	220	44	4	1 400	20	
	21.08.2013	4371-1	0.1	16.9	4.4	46	6.6	3.4	3.4	< 0,01	4.8	400	970	12	16	43	6	3 400	11	
	08.10.2013	5409-1	0.1	9.2	8.7	75	15	38	5.4	0.23	6.6	600	1 600	490	34	100	45	8 600		
	05.03.2014	638-1	0.1	0.5	8.3	58	5.1	11	4.8	0.20	6.1	250	1000	320	54	48	32	4 200		
	13.05.2014	1823-1	0.3	0.1	6.9	8.6	71	13	8.0	0.033	5.3	300	850	49	37	31	10	2 500		
	27.05.2014	2221-1	0.4	0.1	7.9	7.3	62	6.1	3.5	3.7	< 0,01	4.6	400	1 000	29	40	30	9	2 600	
	23.06.2014	2760-1	0.6	0.1	13.7	7.4	71	8.0	4.5	0.063	5.9	200	780	17	25	39	6	2 500	6.0	
	25.08.2014	3949-1	0.3	0.1	16.8	9.4	97	26	34	0.17	6.5	860	1 300	8	10	120	22	8 600	160	
	20.10.2014	5302-1		0.1	3.7	7.8	59	5.4	6.0	0.07	5.5	400	1 100	170	110	39	20	4 200		
	11.03.2015	4142-1	0.3	0.13	0.0	9.2	63	2.8	2.6	3.7	< 0,01	4.5	230	940	110	120	22	6	1 600	
	05.05.2015	9357-1		0.5	8.2	8.9	76	6.6	2.0	2.7	< 0,01	5.2	270	660	57	36	19	5	1 700	
	25.05.2015	12238-1	0.6	0.5	10.4	8.3	74	3.6	1.6	2.7	< 0,01	5.1	300	560	9	25	21	4	1 900	
	23.06.2015	15189-1	0.4	0.5	14.5	5.9	58	7.3	2.8	2.7	< 0,01	5.1	390	720	160	14	32	9	3 200	6.1
	20.08.2015	20230-1	0.6	0.5	20.1	8.1	89	8.1	2.3	4.1	0.079	6.2	220	930	24	3	59	6	1 700	45
	14.10.2015	29793-1	0.4	0.35	3.7	8.3	62	9.5	3.5	3.4	0.098	5.9	330	1000	210	34	42	14	3 800	

Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aaine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Hirvijärvi, pieni laskeutusallas</b>																		
10.5.2010*																		
25.05.2010	1868-1		0.1	13.5	6.9	66	3.4	2.8		5.9	160	1 000						35
18.10.2010	4447-1		0.1	3.8	10.7	81	4.8	3.9		5.8	300	880						35
11.05.2011	1800-1		0.1	13.0	8.7	83	3.3	2.3		5.6	200	1 200						31
24.05.2011	2122-1		0.1	12.6	7.8	73	3.1	2.3		5.4	250	1 700						26
11.10.2011	5027-1		0.1	7.0	8.5	70	3.3	3.5		5.1	400	890						35
08.05.2012	1654-1		0.1	8.8	9.1	78	4.9	3.0		5.2	250	830						24
22.05.2012	2030-1		0.1	14.3	8.5	83	4.8	2.4		5.2	250	1 000						29
09.10.2012	5221-1		0.1	7.8	7.2	61	3.2	2.3		4.4	400	990						39
14.05.2013	2106-1		0.1	14.7	9.4	92	5.2	2.7		5.5	240	1 100						40
28.05.2013	2528-1		0.1	17.6	7.3	76	4.8	2.3		5.9	240	1 100						35
08.10.2013	5410-1		0.1	8.6	7.8	67	9.7	12		6.2	350	1 100						76
13.05.2014	1824-1		0.1	9.1	9.0	78	5.4	4.1		6.1	240	800						35
27.05.2014	2222-1	0.4	0.1	13.4	8.3	80	7.2	4.9		6.1	250	920						54
20.10.2014	5303-1	0.4	0.5	3.9	8.5	64	6.3	6.2		6.0	200	1 000						46
05.05.2015	9358-1	0.6	0.8	9.2	9.0	78	4.4	1.9		5.2	270	800						21
25.05.2015	12239-1	0.6	1	10.6	7.8	70	2.0	1.9		5.1	280	600						23
14.10.2015	29794-1	0.5	1	4.2	9.1	70	7.8	3.3		6.1	260	1000						47
<b>Hirvijärvi, Itälahti 3</b>																		
22.10.2008	5362-1	0.7	1	6.6	10.2	83	9.0	6.1		6.3	200	910						45
11.05.2009	1822-1	0.4	1	11.5	9.0	83	7.9	5.5	3.7	0.080	6.1	200	1 100	42	230	49	8	1600
28.05.2009	2323-1	0.5	1	15.2	8.2	82	12	8.1		6.2	200	1 100						43
21.10.2009	5249-1	0.5	1	2.6	11.1	81	5.6	5.4		6.3	160	900						62
10.05.2010	1533-1	0.8	1	8.3	9.8	84	4.1	3.5		5.9	160	1 100						36
25.05.2010	1869-1	0.6	1	14.6	7.2	70	3.8	3.5		6.0	180	1 100						37
18.10.2010	4448-1	0.6	1	4.0	11.0	84	9.3	6.5		6.2	160	920						56
11.05.2011	1801-1	0.6	1	11.8	8.9	82	2.8	2.2		5.8	180	1 300						31
24.05.2011	2123-1	0.8	1	13.2	8.7	83	6.2	3.6		6.0	160	1 200						37
11.10.2011	5028-1	0.5	1	7.9	9.2	78	8.4	6.8		5.8	300	1 000						49
08.05.2012	1655-1	0.6	1	8.1	10.2	86	5.9	3.9		5.8	200	980						35
22.05.2012	2031-1	0.9	1	11.8	9.0	84	4.6	2.7		5.8	250	1 200						28
09.10.2012	5222-1	0.6	1	8.8	8.9	77	5.0	3.8		5.4	250	970						45
14.05.2013	2107-1	0.8	1	12.9	9.3	89	3.7	2.7		5.8	200	1 200						36
28.05.2013	2529-1	0.7	1	17.9	7.3	77	4.6	2.4		6.0	240	1 100						39
08.10.2013	5411-1	0.6	1	8.1	10.1	85	6.6	5.3		6.3	240	870						54
13.05.2014	1825-1	1.1	1	9.3	9.4	82	5.4	4.0		6.4	160	800						35
27.05.2014	2223-1	0.6	1	15.3	7.6	76	9.6	5.7		6.2	200	950						56
20.10.2014	5304-1	0.5	1	3.9	10.3	78	5.2	4.4		6.3	180	850						48
05.05.2015	9359-1	0.7	1	8.5	9.5	81	4.8	2.5		5.8	200	900						+
25.05.2015	12240-1	0.6	1	10.6	9.1	82	11	6.2		5.8	200	910						41
14.10.2015	29795-1	0.5	1	5.3	9.9	78	4.3	2.7		6.2	220	960						47

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Hirvijärvi, Itälahti 4</b>																			
18.06.2008	2878-1		1	15.4	8.1	81	5.6	3.2	4.1	0.070	6.1	200	830	20	170	38	7	2100	
18.06.2008	2878-2		0-2																19
27.08.2008	4199-1	0.6	1	15.4	7.6	76	3.3	2.6	3.9	0.030	6.2	200	800	26	5	38	6	1600	
27.08.2008	4199-2	0.6	0-2																26
22.10.2008	5363-1	0.7	1	6.6	10.1	83	7.1	4.6	3.9	0.080	6.3	200	850	39	77	41	9	1900	
24.03.2009	1015-1		1	1.2	5.8	41	5.0	5.4	4.0	0.170	5.9	350	990	270	57	45	17	4200	
11.05.2009	1823-1	0.4	1	11.3	9.3	85	7.2	5.4			6.3	200	1 100			41			
28.05.2009	2324-1	0.5	1	15.3	8.2	82	17	12	3.9	0.080	6.2	250	1 100	8	220	49	12	1800	
10.06.2009	2650-1	0.8	1	14.9	8.4	83	5.2	3.7	4.0	0.080	6.6	200	910	11	190	38	6	1500	
10.06.2009	2650-2	0.8	0-2																22
06.08.2009	3637-1	0.4	1	21.7	7.7	87	6.0	3.8	4.1	0.100	6.4	200	790	4	< 2	53	5	1800	
06.08.2009	3637-2	0.4	0-2																40
21.10.2009	5250-1	0.5	1	2.5	11.2	82	5.9	5.5	4.1	0.130	6.3	160	920	32	110	49	7	2000	
24.03.2010	870-1	0.4	1	2.2	1.8	13	5.9	7.8	5.4	0.200	5.9	200	1200	250	180	60	16	3800	
10.05.2010	1534-1	0.8	1	8.2	9.6	81	4.2	3.4	3.9	0.046	5.9	160	1 100	14	400	34	8	1 100	
25.05.2010	1870-1	0.6	1	14.6	6.9	68	3.7	3.6	4.1	0.063	6.0	160	1 200	61	310	37	5	1 200	
16.06.2010	2380-1	0.7	1	15.1	8.3	83	4.5	3.1	4.3	0.060	6.1	160	1 100	13	240	38	7	1 200	
16.06.2010	2380-2	0.7	0-2																18
05.08.2010	3058-1	0.4	1	19.0	7.2	77	19	13	4.3	0.070	6.3	200	1000	9	< 2	76	6	1700	
05.08.2010	3058-2	0.4	0-2																67
18.10.2010	4449-1	0.6	1	4.0	11.5	88	8.2	6.7	4.4	0.067	6.3	240	960	35	93	51	7	1700	
17.03.2011	816-1	0.5	1	2.1	0.6	4	3.2	4.6	6.3	0.150	5.6	300	1200	200	140	53	15	3300	
11.05.2011	1802-1	0.6	1	12.0	9.2	85	3.2	1.9	4.0	0.064	5.8	180	1 300	14	440	32	4	990	
24.05.2011	2124-1	0.8	1	13.1	8.7	83	6.2	3.7	4.4	0.061	6	160	1 200	7	430	35	5	970	
14.06.2011	2603-1	0.7	1	17.4	6.6	69	5.9	4.6	4.6	0.085	6.1	200	1 100	61	270	39	6	1 400	
14.06.2011	2603-2	0.7	0-2																13
11.08.2011	3710-1	0.7	1	16.7	7.3	75	6.7	4.2	4.3	0.033	6.2	250	890	21	24	43	7	1 800	
11.08.2011	3710-2	0.7	0-2																34
11.10.2011	5029-1	0.5	1	7.9	9.5	80	8.5	7.2	4.0	0.047	5.9	300	970	29	120	52	7	2 000	
15.03.2012	794-1	0.5	1	1.6	6.8	48	2.0	2.5	4.7	0.098	5.7	250	1100	120	240	33	13	3000	
08.05.2012	1656-1	0.6	1	8.3	10.0	85	6.5	3.9	3	0.027	5.8	200	990	41	210	31	3	1 600	
22.05.2012	2032-1	0.9	1	11.7	8.9	82	4.8	2.4	3.5	0.035	5.7	200	1 100	25	130	26	4	1 300	

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Hirvijärvi, Itälahti 4</b>																			
12.06.2012	2610-1	0.7	1	16.1	8.7	89	3.7	2.7	3.9	0.056	5.9	250	1 000	31	330	33	5	1 300	
12.06.2012	2610-2	0.7	0-2																15
20.08.2012	4120-1	0.5	1	18.0	7.8	82	5.6	2.4	3.8	0.068	5.9	250	840	14	45	48	5	1 800	
20.08.2012	4120-2	0.5	0-2																31
09.10.2012	5223-1	0.6	1	8.5	9.2	79	4.7	3.8	3.8	0.039	5.4	300	970	21	120	43	9	2 100	
21.03.2013	1039-1	0.5	1	1.6	5.1	36	5.2	4.7	5.1	0.160	5.8	400	1200	190	180	45	20	3500	
14.05.2013	2108-1	0.7	1	13.7	9.8	94	4.6	2.7	11.3	0.045	5.8	200	1 200	32	390	43	6	960	
28.05.2013	2530-1	0.8	1	17.8	7.5	79	4.3	2.4	3.5	0.057	6.0	240	1 100	20	320	43	5	1 000	
12.06.2013	2957-1	0.8	1	19.0	7.3	79	6.1	3.2	3.6	0.062	6.1	240	1 100	26	270	50	6	1 400	
12.06.2013	2957-2	0.8	0-2																37
21.08.2013	4370-1	0.5	1	18.0	8.0	84	6.9	3.8	3.7	0.073	6.3	200	860	11	24	52	5	1 400	
21.08.2013	4370-2	0.5	0-2																45
08.10.2013	5412-1	0.5	1	8.1	10.1	86	5.8	5.0	3.9	0.071	6.3	240	860	30	83	53	10	1 600	
05.03.2014	639-1	0.7	1	2.0	6.2	45	4.0	5.5	4.8	0.13	5.7	300	1100	180	210	39	18	3100	
13.05.2014	1826-1	1.2	1	9.3	9.4	82	5.4	3.9	4.1	0.12	6.3	200	800	9	65	37	6	1 600	
27.05.2014	2224-1	0.6	1	15.4	7.5	75	10	6.0	4.3	0.071	6.2	200	950	40	62	52	11	1 900	
23.06.2014	2761-1	0.8	1	13.9	8.0	78	4.8	2.7	4.5	0.076	6.4	1 500	750	13	27	42	6	1 900	
23.06.2014	2761-2	0.8	0-2																9.2
25.08.2014	3950-1	0.6	1	15.9	7.4	75	5.4	2.8	4.5	0.09	6.4	300	880	13	4	61	5	1 900	
25.08.2014	3950-2	0.6	0-2																44
20.10.2014	5305-1	0.5	1	3.9	10.3	79	4.9	4.5	4.5	0.086	6.4	200	840	38	76	48	11	1 900	
11.03.2015	4141-1	0.6	1	1.5	6.3	45	2.0	2.5	3.8	0.046	4.5	200	930	130	130	27	10	2400	
05.05.2015	9354-1	0.7	1	8.6	9.6	82	4.7	2.3	3.8	0.050	5.9	200	920	15	270	24	4	1 100	
25.05.2015	12241-1	0.6	1	10.6	9.1	81	12	6.6	4.2	0.044	5.8	180	920	7	320	43	10	1 200	
23.06.2015	15190-1	0.7	1	16.1	7.9	80	4.3	4.8	4.3	0.054	6.0	240	940	190	252	38	8	1400	
23.06.2015	15190-2	0.7	0-2																7.9
20.08.2015	20228-1	0.65	1	20.0	8.1	89	6.3	1.9	4.1	0.085	6.4	220	900	50	12	49	7	1600	
20.08.2015	20228-2	0.65	0-2																40
14.10.2015	29796-1	0.5	1	5.3	9.9	78	5.4	2.6	4.3	0.073	6.2	200	960	71	100	46	11	2300	

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l	a-klorof. µg/l
<b>Hirvijärvi, Itälahti 5</b>																			
	22.10.2008	5364-1	0.7	1	6.6	10.2	83	6.9	4.4		6.3	200	840					41	
	11.05.2009	1821-1	0.4	1	11.5	9.2	84	7.7	5.7		6.1	200	1 000					49	
	28.05.2009	2325-1	0.4	1	14.8	8.4	83	20	13		6.2	200	1 100					56	
	21.10.2009	5251-1	0.5	1	2.4	11.1	81	5.6	5.6		6.3	200	930					49	
	10.05.2010	1535-1	0.8	1	8.4	9.7	82	4.4	3.4		5.9	200	1 100					29	
	25.05.2010	1871-1	0.6	1	14.6	7.1	70	3.9	3.1		6.0	160	1 100					39	
	18.10.2010	4450-1	0.5	1	4.0	11.3	86	11	7.6		6.4	200	980					57	
	11.05.2011	1803-1	0.6	1	11.8	9.0	83	2.8	2.2		5.8	180	1 300					30	
	24.05.2011	2125-1	0.8	1	13.1	8.7	82	6.4	3.5		5.9	160	1 200					33	
	11.10.2011	5030-1	0.5	1	7.9	9.6	81	7.3	6.9		5.8	300	970					51	
	08.05.2012	1657-1	0.6	1	8.2	10.4	89	5.6	3.5		5.9	200	1 000					29	
	22.05.2012	2033-1	0.9	1	12.0	8.6	80	4.8	2.3		5.6	200	1 100					26	
	09.10.2012	5224-1	0.6	1	8.3	9.0	76	4.2	3.7		5.2	300	980					42	
	14.05.2013	2109-1	0.7	1	14.2	10.1	98	5.5	2.8		5.8	200	1 200					49	
	08.10.2013	5413-1	0.6	1	8.1	10.2	86	5.4	4.5		6.3	240	840					51	
	13.05.2014	1827-1	1.2	1	9.4	9.5	83	5.2	3.9		6.4	200	810					38	
	27.05.2014	2225-1	0.6	1	15.6	7.8	78	7.9	5.4		6.3	200	940					47	
	20.10.2014	5306-1	0.5	1	3.8	3.5	26	5.5	4.6		6.4	150	870					50	
	05.05.2015	9360-1	0.7	1	8.6	10	82	4.4	2.2		5.9	180	900					23	
	25.05.2015	12242-1	0.6	1	10.6	9.1	81	12	6.5		5.8	220	920					40	
	14.10.2015	29797-1	0.5	1	5.3	10	79	5.1	2.7		6.2	240	950					47	

\*Pienen altaan näytettä ei otettu 10.5.2010, koska lähtöuomaa ei ollut olemassa. Järven vesi oli noussut laajalti allasta ympäröivälle rantasuolle ja altaan vesi oli lähinnä väliojan ja järven

\*\*Näytettä ei saatu otetuksi, koska altaassa ei ollut vettä

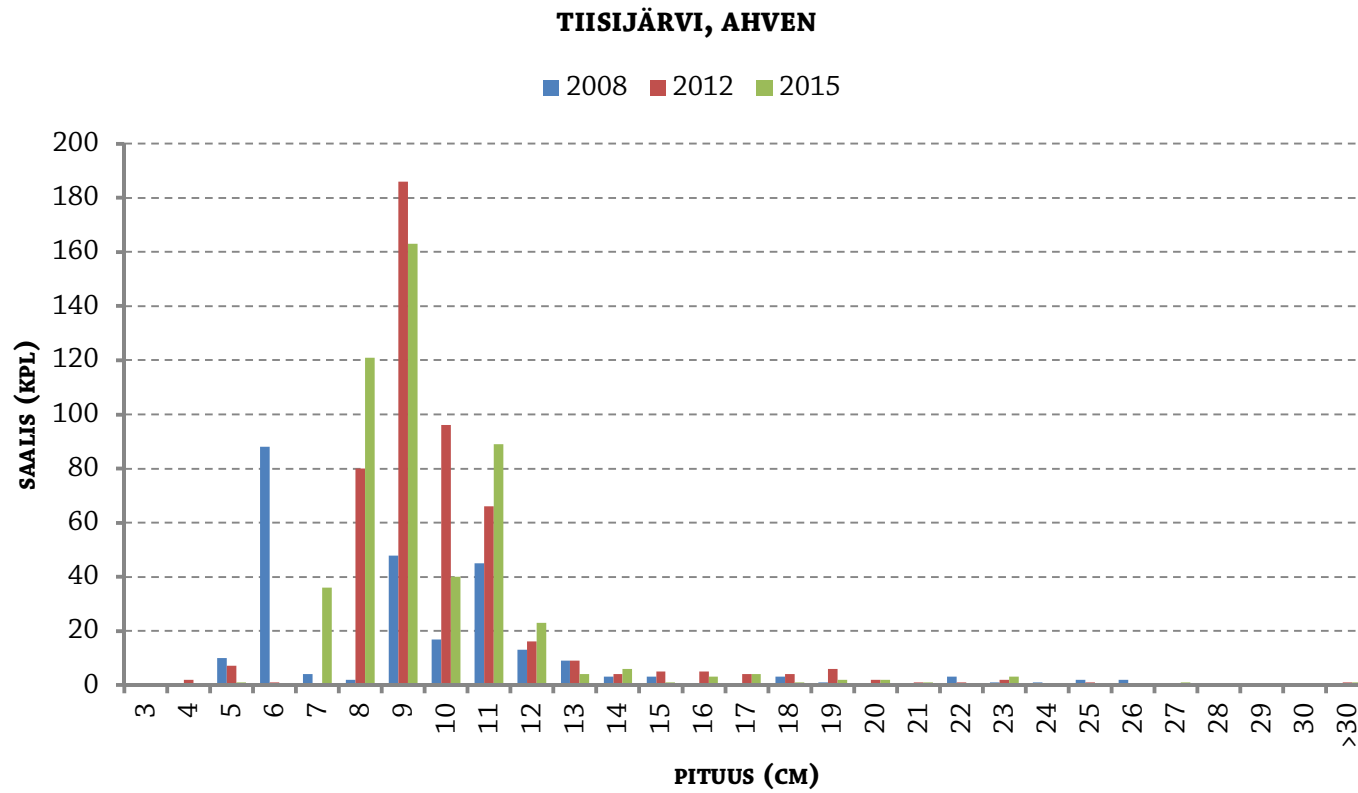
+ tulos hylätty

## Työnaikainen tarkkailu loka-marraskuu 2009, maaliskuu 2010 ja syyskuu 2010

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 Kyll %	K.aaine mg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri Pt/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Rauta µg/l
<b>Tausnevanaja 2</b>																		
05.10.2009	4906-1	0.2	0.1	5.8	6.1	48	27	26	6.2		6.6	400	1 100			120		7300
07.10.2009	5002-1	0.3	0.1	4.2	8.2	63	13	12	5.3		6.4	350	960			78		4500
14.10.2009	5118-1	0.3	0.1	0.8	10.1	70	12	8.2	4.6		6.1	250	1 200			75		3900
21.10.2009	5254-1	0.3	0.1	1.4	9.7	69	4.9	6.3	6.0		6.2	200	820			47		2800
28.10.2009	5410-1	0.3	0.1	3.1	9.8	73	15	21	6.1		6.2	200	980			58		3600
04.11.2009	5540-1	0.4	0.1	0.6	10.2	71	11	16	5.5		6.3	280	870			60		3700
10.03.2010	651-1	0.4	0.1	0.4	10.9	75	11	51	6.7		6.6	400	2100			98		9300
22.03.2010	826-1	0.3	0.1	0.4	11.1	77	13	41	5.6		6.4	400	1800			110		7400
07.09.2010	3726-1	0.3	0.1	13.5	7.5	72	3.1	6.1	4.7		5.8	300	670			37		2700
14.09.2010	3870-1	0.3	0.1	13.9	4.6	44	14	12	5.6		6.1	350	1600			68		4400
22.09.2010	3985-1	0.3	0.1	13.1	6.6	63	5.2	4.2	4.1		5.1	350	860			36		2900
<b>Tiisijärvi-Hirvijärvi v äliöja</b>																		
05.10.2009	4907-1	0.2	0.1	5.9	5.5	44	26	91	7.5		6.5	700	2 600			120		12000
07.10.2009	5003-1	0.3	0.1	3.9	5.5	42	18	52	7.3		6.3	400	1 800			94		9000
14.10.2009	5119-1	0.3	0.1	0.8	6.9	48	14	32	5.9		6.1	250	1 400			74		7200
21.10.2009	5252-1	0.3	0.1	0.8	8.4	59	13	31	5.4		6.2	400	1 300			66		5900
28.10.2009	5411-1	0.3	0.1	3.1	7.0	52	16	50	6.3		6.1	350	1 600			80		8000
04.11.2009	5539-1	0.4	0.1	0.6	6.1	43	14	52	6.8		6.1	400	1 700			90		8400
10.03.2010	652-1	0.4	0.1	0.4	9.3	65	15	16	4.8		6.0	240	1300			56		5300
22.03.2010	827-1	0.4	0.1	0.3	9.5	65	8.8	13	4.7		6.0	240	1200			52		4900
07.09.2010	3725-1	0.4	0.1	13.3	9.5	91	5.0	4.8	4.9		6.8	200	800			45		1800
14.09.2010	3869-1	0.4	0.1	13.4	7.5	71	7.3	6.4	5.3		6.2	200	940			53		2100
22.09.2010	3986-1	0.3	0.1	12.9	8.3	79	11	8.0	4.7		6.2	200	1000			43		2100
<b>Hirvijärvi, Itälahti 4</b>																		
05.10.2009	4908-1	0.4	0.5	5.8	10.2	82	37	18	4.3		6.4	200	1 400			81		2800
07.10.2009	5004-1	0.4	0.5	4.6	10.5	81	11	6.8	4.2		6.6	200	900			93		2000
14.10.2009	5120-1	0.4	1	1.9	11.5	83	9.3	8.3	4.3		6.4	160	1 400			61		2200
21.10.2009	5253-1	0.4	0.5	0.9	11.3	79	4.2	4.7	4.3		6.2	160	950			47		2000
28.10.2009	5412-1	0.4	0.5	2.4	11.1	81	17	15	4.3		6.3	200	1 300			59		2500
04.11.2009	5538-1	0.4	1	0.9	12.8	90	4.4	4.5	4.0		6.3	160	1 000			51		2000
10.03.2010	653-1	0.4	1	1.4	6.5	46	8.0	6.6	5.5		6.0	240	1200			59		3600
22.03.2010	828-1	0.4	1	1.2	3.8	27	9.3	6.2	4.9		5.8	200	1200			55		3400
07.09.2010	3727-1	0.3	1	13.3	9.7	92	6.0	5.6	4.5	0.088	6.4	160	820	10	< 2	45	4	1500
14.09.2010	3868-1	0.4	1	13.6	7.7	75	12	6.2	5.1		6.5	200	930			50		2100
22.09.2010	3987-1	0.4	1	12.8	8.4	80	5.4	5.7	4.6		6.3	200	910			43		2000

Uusi ohitusuoma (Tiisij. ohitusuoma) avattiin 18.3.2010

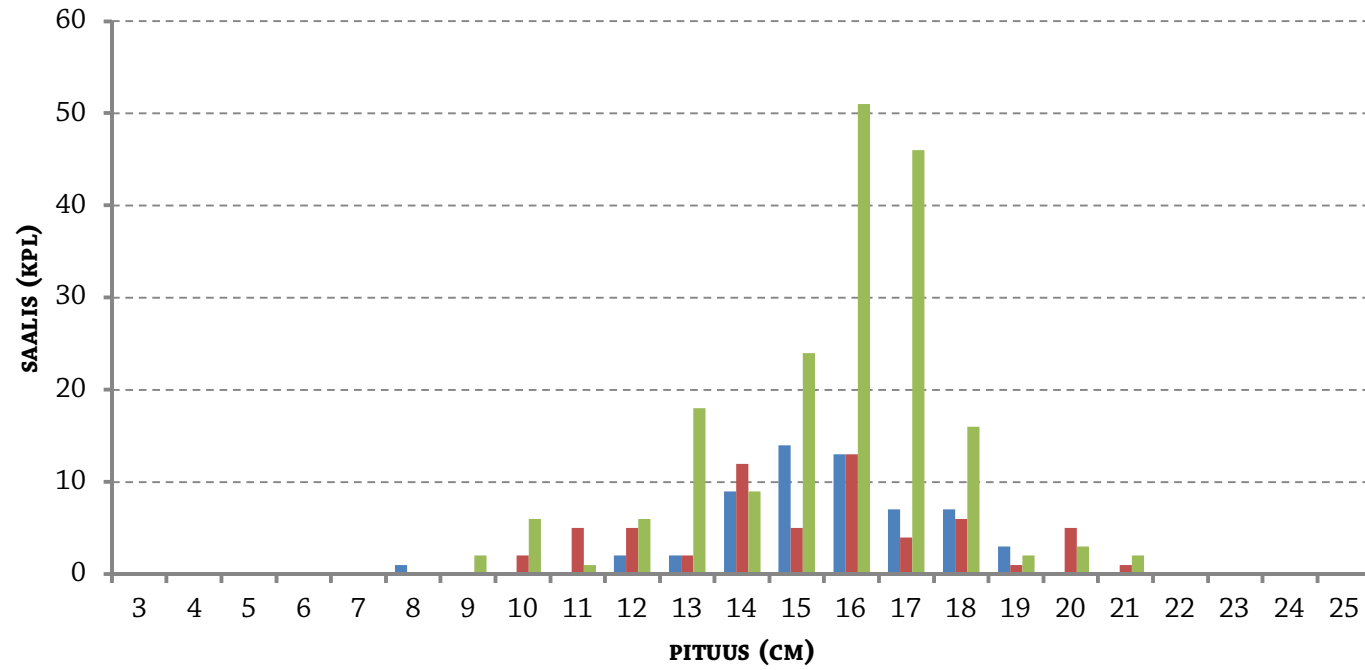
Liite 2. Tiisijärven ja Hirvijärven verkkokoekalastusten runsaimpien saalislajien pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2008, 2012 ja 2015.





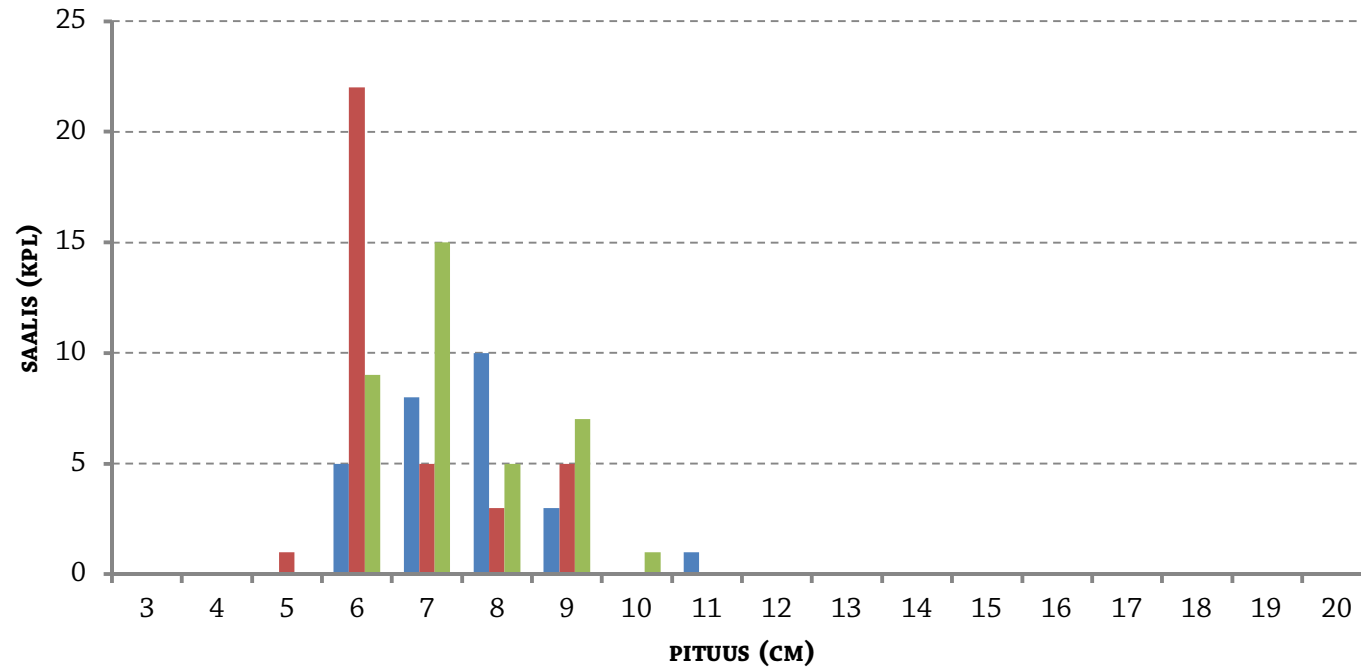
**TIISIJÄRVI, SÄRKI**

■ 2008 ■ 2012 ■ 2015



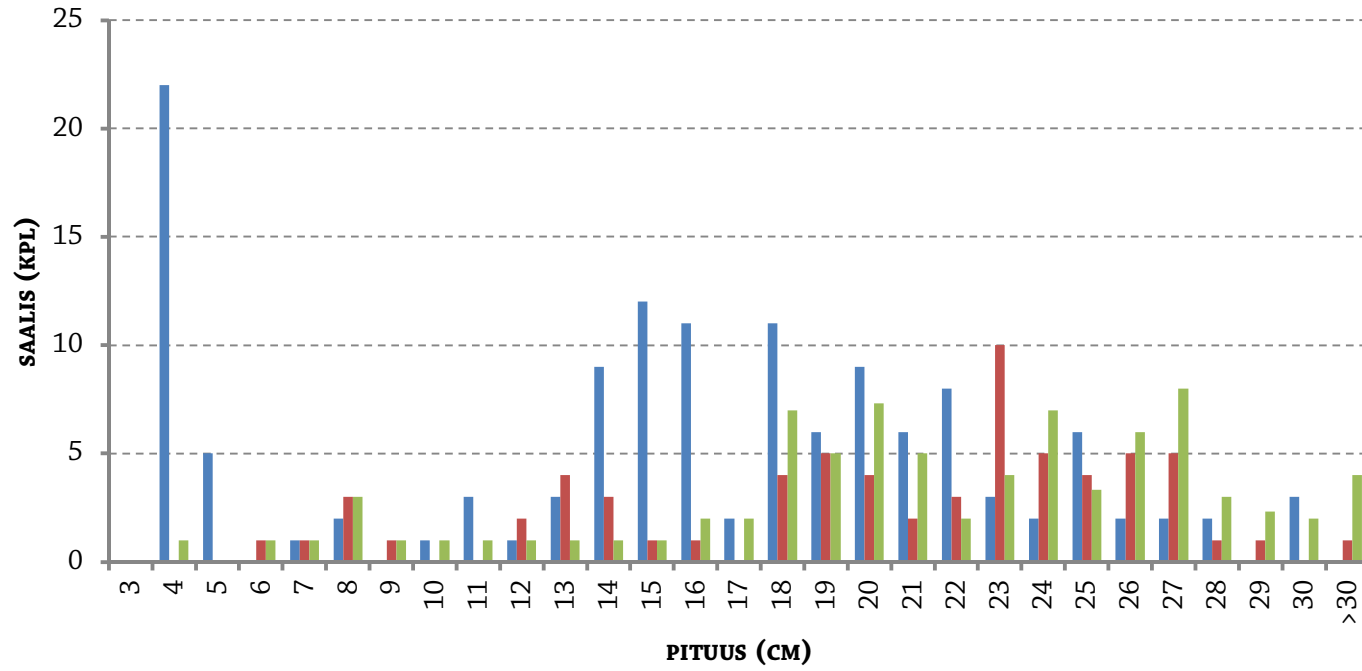
**TIISIJÄRVI, KIISKI**

■ 2008 ■ 2012 ■ 2015



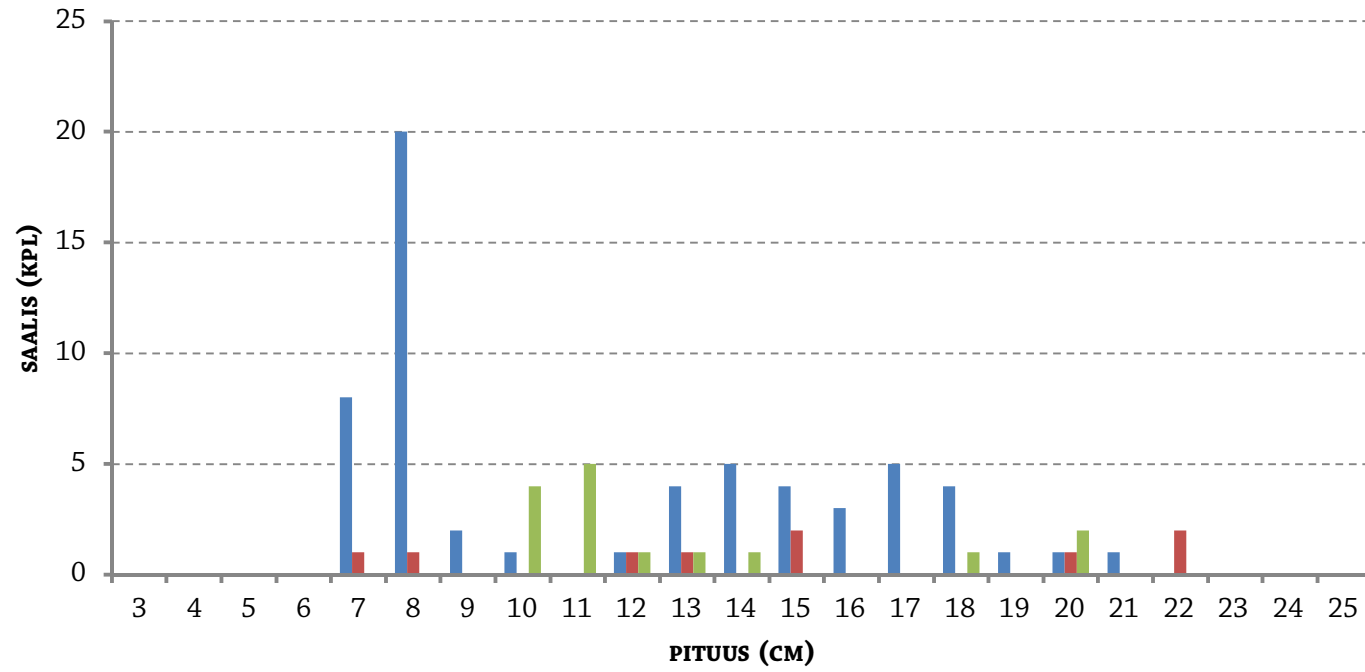
**HIRVIJÄRVI, AHVEN**

■ 2008 ■ 2012 ■ 2015



**HIRVIJÄRVI, SÄRKI**

■ 2008 ■ 2012 ■ 2015



**HIRVIJÄRVI, KIISKI**

■ 2008 ■ 2012 ■ 2015

