Vastaanottaja
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppi
Vuosiyhteenveto

Päivämäärä
25.4.2016

TERRAFAME OY

TERRAFAMEN KAIVOKSEN TARKKAILU VUONNA 2015

OSA V: PINTAVESIEN LAATU

RAMBOLL

TERRAFAME OY
TERRAFAMEN KAIVOKSEN TARKKAILU VUONNA 2015
OSA V: PINTAVESIEN LAATU

Päivämäärä	**25.4.2016**
Laatija	**Tero Marttila, Ramboll Finland Oy**
	Anna Hakala, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	**Katariina Koikkalainen, Ramboll Finland Oy**
	Pentti Manninen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	**Elina Salmela, Terrafame Oy**
Kuvaus	**Kaivoksen ympäristötarkkailun vuosiraportti 2015**

Viite 1510016678-007

Kannen kuva: Näytteenottoa Haapajärvellä 5.8.2015.

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
P +358 20 755 611
F +358 20 755 7801
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	**Johdanto**	**3**
2.	**Taustatiedot**	**3**
3.	**Päästöjen haitallisuus**	**4**
4.	**Näytteenotto ja analyysit sekä lähivesien luokittelu**	**7**
5.	**Oulujoen suunta**	**10**
5.1	Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi	10
5.1.1	Salminen	11
5.1.2	Salmisenpuro	12
5.1.3	Kalliojärvi	13
5.2	Korentojoki	15
5.3	Härkäpuro ja Kuusijoki	15
5.3.1	Härkäpuro	15
5.3.2	Kuusijoki	16
5.4	Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki	17
5.4.1	Kalliojoki	18
5.4.2	Kolmisoppi	18
5.4.3	Tuhkajoki	20
5.5	Jormasjärvi	21
5.6	Jormasjärven rantavedet (JR1, JR2, JR3, JR4)	23
5.7	Jormasjoki	24
5.8	Nuasjärvi	24
5.8.1	Velvoitetarkkailupisteet (Jormaslahti, Nuasjärvi 23)	25
5.8.2	Purkuputken tarkkailupisteet (Nuasjärvi 34, 35, 37, Rehja Itä, Reh 135)	26
5.8.3	Nuasjärven rantavedet (NR1, NR2, NR3, NR4, NR5, NR6)	27
5.9	Kajaaninjoki	28
5.10	Oulujärvi	28
6.	**Vuoksen suunta**	**29**
6.1	Ylä–Lumijärvi	29
6.2	Lumijärvi	31
6.3	Lumijoki	31
6.4	Kivijärvi	33
6.5	Kivijoki	35
6.6	Laakajärvi	36
6.7	Kiltuanjärvi	38
6.8	Haajaistenjärvi	39
6.9	Haapajärvi	40
6.10	Nurmijoki, Koirakoski	40
6.11	Sälevä, Nurmijoki, Atrojoki ja Syväri	40
7.	**Lähialueen järvet ja lammet**	**41**
7.1	Iso-Savonjärvi	41
7.2	Hakonen	41
7.3	Raatelampi	42
8.	**KAIVOSPIIRIN LAMMET, JÄRVET JA PUROT**	**42**
9.	**Epävarmuustarkastelu ja muutosehdotukset**	**44**
9.1	Epävarmuustarkastelu	44
9.2	Muutosehdotukset	45
10.	**Yhteenveto**	**45**
11.	**Lähdeluettelo**	**47**

Liitteet

Liite 1 Tarkkailualue ja näytteenottopaikat
Liite 2 Päästövesien johtamis- ja kulkeutumisreitit lähimpien vesistöjen osalta
Liite 3 Veden laadun tarkkailutulokset 2015
Liite 4 Kenttämittausten tulokset
Liite 5 Pohjois-Savon ELY-keskuksen tarkkailutuloksia 2015
Liite 6 Vesistöjen keskimääräiset ainepitoisuudet eri vuosina
Liite 7 Oulujoen suunta – kehityskuvaajat
Liite 8 Vuoksen suunta – kehityskuvaajat

1. JOHDANTO

Vuonna 2015 pintavesien tarkkailua on toteutettu Kainuun ELY-keskuksen (24.2.2014 Drnro KAI-ELY/1/07.00/2013) ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen (24.2.2014 Dnro POSELY/206/07.00/2012 ja Dnro POSELY/1427/5720- 2012) hyväksymän tarkkailusuunnitelman (Pöyry, 27.6.2014) mukaisesti. Terrafamen kaivoksen pintavesien tarkkailu perustuu pääasiassa samoihin seurantapaikkoihin, jotka ovat olleet tarkkailussa vuonna 2014. Lisäksi Nuasjärvelle rakennetun purkuputken myötä vesistötarkkailua lisättiin Oulujoen vesistöalueella erillisen Nuasjärven tarkkailuohjelmaesityksen mukaisesti elokuusta 2015 alkaen. Kainuun ELY-keskus ja Lapin ELY-keskus hyväksyivät 18.12.2015 päätöksillään KAIELY/752/2014 ja LAPELY/1147/5723-2015 tarkkailuesityksen pienin lisäyksin, jotka on huomioitu tarkkailussa tammikuun 2016 alusta lähtien.

Tarkkailua painotetaan alueille, joihin vesistövaikutukset kohdistuvat eli Oulujoen ja Vuoksen vesistöjen suuntaan. Tavoitteena on selvittää kaivosalueelta johdettavien vesin vaikutusalueen laajuus ja voimakkuus.

Tässä raportissa on esitetty vuoden 2015 pintavesien tarkkailun tulokset ja verrattu niitä edellisien tarkkailuvuosien tuloksiin. Soveltuvilta osin tuloksia on verrattu veden laadun eri viite- ja luokitteluarvoihin.

Kaivostoimintaa koskevia ympäristölupia ja päätöksiä on kuvattu tarkemmin erillisessä Tarkkailun taustatiedot –raportissa (Osa I).

Vuonna 2015 Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuun kuului myös pintavesien biologisen tarkkailun osalta kasviplankton, piilevien, pohjaeläinten, vesikasvien ja vesisammalten tarkkailua sekä kalataloustarkkailua. Näiden tarkkailun osalta on laadittu omat raportit; osiot VI ja VIII. Vesistöön kohdistuvaa kuormitusta eli alueelta johdettujen vesien määrää ja laatua on käsitelty tarkemmin erillisessä päästötarkkailun raportissa (Osa III).

2. TAUSTATIEDOT

Kaivosalue sijaitsee vedenjakajalla ja alueelta johdetaan puhdistettua vettä Oulujoen ja Vuoksen vesistöjen suuntiin.

Oulujoen suuntaan vesiä johdetaan pääasiassa Latosuon vesivarastoaltaalta Kuusijokeen ja edelleen Kalliojokeen. Lisäksi vuonna 2015 rakennettiin puhdistettujen vesien juoksuttamiseksi purkuputki kaivosalueen Latosuon altaalta Nuasjärven Juurikkalahden edustalle. Putken koekäyttö aloitettiin syyskuussa 2015 ja se otettiin tuotannolliseen käyttöön marraskuussa 2015. Purkuputkella ohitetaan kaivosta lähimmät pienemmät vesistöt. Latosuolle vettä johdetaan muista alueen puhdistetun veden varastoaltaista tai vedenkäsittely-yksiköiltä.

Lisäksi Oulujoen suuntaan vettä voidaan johtaa myös kaivosalueen pohjoiselta vedenkäsittely-yksiköltä Kärsälammelta Salmiseen sekä kaivoksen sekundääriliuotusalueen suojapumppausvesiä ja muita hulevesiä käsiteltyinä SEM2-altaan vedenkäsittely-yksiköltä Kuusijoen kautta Kalliojokeen. Vesiä voidaan johtaa myös Kuusilammen vesivarastoaltaalta Härkäpuron ja Kuusijoen kautta.

Etelään Vuoksen vesistön suuntaan vettä johdettiin vuoden 2015 aikana Kortelammen vesienkäsittely-yksiköiltä, jotka on otettu käyttöön vuonna 2013. Vesi juoksutetaan purkuojaan, joka ohittaa Ylä-Lumijärven ja laskee Lumijokeen. Aiemmin vesiä on juoksutettu myös Torvelansuon vedenkäsittely-yksiköltä, joka ei ole ollut vuonna 2015 käytössä. Myös metallien talteenottolaitoksen loppuneutraloinnin ylitettä, joka oli vuoteen 2012 asti kaivosalueelta juoksutettava vesijae, voidaan johtaa Ylä-Lumijärven ohittavaan ojaan. Ylitettä ei kuitenkaan juoksutettu v. 2015 ympäristöön vaan se johdettiin osin käänteisosmoosilaitokselle puhdistettavaksi eri tehtaan käyt-

tötarkoituksia varten ja osin suoraan tehtaan käyttövedeksi. Ylitettä on johdettu ulos kaivosalueelta viimeksi vuonna 2013.

Vesien johtamista ja käsittelyä on käsitelty tarkemmin erillisessä vesipäästöjen raportissa (Osa III).

Vuonna 2015 kaivosalueelta johdettiin ulos vesistöihin yhteensä noin 8,41 miljoonaa kuutiota käsiteltyjä jätevesiä, joista noin 6,56 milj. m^3 (noin 78 %) johdettiin pohjoiseen Oulujoen vesistöön ja noin 1,85 milj. m^3 (noin 22 %) etelään Vuoksen vesistöön. Pohjoiseen juoksutetusta vedestä noin 1,44 milj. m^3 johdettiin purkuputkea pitkin Nuasjärveen. Vuonna 2015 kaivosalueelta juoksutettu kokonaisvesimäärä oli lähes kolme miljoona kuutiota enemmän kuin vuonna 2014.

Kaivosalueen vesien juoksutukset vesistöihin olivat vähäisiä alkuvuodesta tammi-maaliskuun välisenä aikana. Huhti-toukokuussa kevättulvien aikaan juoksutus oli suurimmillaan ja juoksutuksia jatkettiin Oulujoen suuntaan vuoden loppuun saakka.

Kaivoksen louhinta ja malminkäsittely on ollut keskeytettynä marraskuusta 2013 19.8.2015 saakka, jolloin louhinta aloitettiin uudelleen. Metallitehtaan tuotanto on ollut käynnissä 2015 koko vuoden lyhyitä katkoja, mm. toimintaan kuuluvia huoltoseisakkeja, lukuun ottamatta.

3. PÄÄSTÖJEN HAITALLISUUS

Terrafamen kaivos on laajamittaista teollista toimintaa, joka aiheuttaa ympäristöluvan sallimissa rajoissa päästöjä vesistöihin ja siten vaikutuksia ympäristöön. Vaikutukset aiheutuvat veden otosta (Kolmisopen säännöstely) sekä toiminnan aiheuttamista vesipäästöistä. Vesipäästöjen haitta-aineet koostuvat pääosin malmista peräisin olevista metalleista sekä natriumin ja sulfaatin osalta jossain määrin myös kaivoksella käytettävistä kemikaaleista. Kaivoksen päästövesissä ei ole orgaanisia yhdisteitä, myös ravinnepitoisuudet ovat alhaisia.

Metallien talteenottoprosessissa ja hajukaasujen pesussa käytettävä lipeä aiheuttaa koholla olevia natriumpitoisuuksia päästövesiin. Purkuvesissä on sekä malmista että rikkihaposta peräisin olevaa sulfaattia. Kaivosalueen alkuperäistä ympäristövaikutusarviota suuremmat vesipäästöt liittyvät päästöveden sisältämään natriumiin ja sulfaattiin, koska liukoinen natriumsulfaatti ei saostu kunnolla puhdistusprosessissa.

Ympäristöön johdettavien vesien käsittely jakaantuu aktiiviseen ja passiiviseen vaiheeseen. Aktiivisessa vaiheessa metallit saostetaan hydroksideina veden pH:n säätämisellä selkeästi emäksiselle tasolle sammutetun kalkin avulla. Syntyvä liete laskeutetaan käsittely-yksiköillä. Aktiivikäsittelyn jälkeen vedet johdetaan vesivarastoaltaille tai purkuojia pitkin vesistöön. Vesien johtamista ja käsittelyä on käsitelty tarkemmin erillisessä vesipäästöjen raportissa (Osa III).

Ympäristöön johdettavien vesien pH on korkea (emäksinen) johtuen kalkkikäsittelystä. Myös alkaliteetti ja kalsiumpitoisuudet ovat korkeita sekä veden kokonaiskovuus erittäin kova. Natriumsulfaattipitoisuus nostaa sähkönjohtavuutta. Suolaisuus näkyy purkuvesien ja luonnonvesien välisenä tiheyserona, jolloin päästövedet voivat kertyä erityisesti kerrostuneisuuskaudella järvien alusveteen. Metallien osalta erityisesti mangaani on ollut koholla vesistöissä. Sulfaatti- ja mangaanipitoisuuksia voidaankin pitää hyvinä indikaattoreina kaivoksen vesipäästöjen aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa. Alla on esitetty parametrikohtaisesti kuvaus ympäristöön johdettavien vesien haitallisuudesta.

Sulfaatti

Sulfaatti ei ole toksinen yhdiste, mutta se voi aiheuttaa vesistöjen suolaantumista sekä vesien mahdollista kerrostumista. Myös eräät vesikasvit ja eliöt ovat sille herkkiä (yli 100 mg/l pitoisuuksissa) ja suurissa pitoisuuksissa (useita tuhansia mg/l) sulfaatista on myös haittaa kaloille.

Sulfaatti aiheuttaa vesistövaikutuksia myös pelkistyessään hapettomissa olosuhteissa mikrobiologisesti sulfideiksi (H_2S ja HS^-). Sulfaatin pelkistyminen on mahdollista vain jos käytettävissä on riittävä määrä hiiltä, hapettomat pelkistävät olosuhteet sekä sulfaatin pelkistämiseen kykeneviä mikrobeja. Orgaanisesta aineksesta muodostuu reaktiossa hiilidioksidia ja vettä. Rikkivety (H_2S), jota muodostuu reaktiossa, on myrkyllinen eliöille jo erittäin pieninä pitoisuuksina. Rikkivety myös kerääntyy pohjan lähellä oleviin vesikerroksiin.

Sulfaatin pelkistyminen sulfidiksi johtaa hapettomissa olosuhteissa myös niukkaliukoisten metallisulfidien (esim. FeS) muodostumiseen. Tämä voi johtaa pohjasedimentin raudan kierron tyrehtymiseen, koska ferrosulfidien muodostuminen vähentää ferriraudasta pelkistävissä olosuhteissa muodostuvan liukoisen ferroraudan määrää. Ferroraudan määrä on ravinnekuormituksen kannalta oleellista, koska se sitoo liukoisen fosfaattifosforin niukkaliukoisempaan muotoon ja ferroraudan määrän väheneminen voi siten johtaa fosforin sisäisen kuormituksen kasvuun. Sulfaattipitoisuuden kasvu ei tosin suoraan johda sisäisen fosforikuormituksen kasvuun vaan se on riippuvainen myös pohjasedimentteihin sitoutuneista muista metalleista. Terrafamen alapuolisissa vesistöissä ei ole havaittu fosforipitoisuuden kohoamista, vaikka vesistöjen sulfaattipitoisuudet ovatkin olleet koholla.

Kerrostuneiden järvien alusveden happitilanteen paraneminen ja hapetus-pelkistysolosuhteiden muuttuminen pelkistävistä hapettaviin voi myös aiheuttaa alusveden pH:n laskua ferrosulfidin ja ferroraudan reaktioiden myötä. Sedimenttiin sitoutuneen ferrosulfidin hapettuminen rikin oksidien kautta rikkihapoksi voi johtaa alusveden pH:n alenemiseen. Vastaavasti ferrorauta hapettuu ferriraudaksi, joka veden kanssa hydrolysoituessaan happamoittaa myös alusvettä. Hapan vesi liuottaa myös muita metalleja sedimentistä lisäten niiden pitoisuuksia alusvedessä.

Metallit

Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) sekä sen muutossäädöksissä (868/2010 ja 1308/2015) on esitetty raja-arvoja tietyille metalleille. Asetuksen tarkoituksena on suojella pintavesiä ja parantaa niiden laatua ehkäisemällä vaarallisista ja haitallisista aineista aiheutuvaa pilaantumista ja sen vaaraa asettamalla mm. ympäristölaatunormeja. Marraskuun 2015 alussa voimaan tulleen asetuksen (1308/2015) mukaisesti metallien ympäristölaatunormeja tarkastellaan biosaatavana pitoisuutena.

Liukoisen biosaatavan nikkelin ympäristölaatunormi on 5 µg/l, josta 4 µg/l on havaintojen vuosikeskiarvo (AA-EQS) ja 1 µg/l on liukoisen nikkelin asetuksessa annettu ohjeellinen taustapitoisuus. Sallittu enimmäispitoisuus (MAC-EQS) liukoiselle biosaatavalle nikkelille on 34 µg/l. Biosaatavan nikkelin osuus liukoisesta nikkelistä voidaan määrittää Bio-Met -mallin avulla (www.biomet.net) kun tunnetaan näytteen liukoisen nikkelin pitoisuus, kalsiumpitoisuus, liukoisen orgaanisen aineksen määrä (DOC) ja veden pH.

Liukoisen kadmiumin ympäristölaatunormi riippuu veden kovuudesta ja on alimmillaan 0,1 µg/l. Liukoisen lyijyn ympäristölaatunormi on humuksisuudesta riippuen 1,3−1,7 µg/l ja suurin sallittu pitoisuus (MAC-EQS) 14 µg/l (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. VNa 1308/2015 mukaiset luontaisen taustapitoisuuden arviot kadmiumin, nikkelin, lyijyn ja elohopean osalta erilaisissa järvi- ja jokiolosuhteissa.

	kadmium	**nikkeli**	**lyijy**
	µg/l (vesi) tausta + AA EQS (luokka 1 ja 2[1)])	µg/l (vesi) tausta +AA EQS	µg/l (vesi) tausta + AA EQS
Järvet			
vähähumuksiset (väriluku Pt mg/l< 30)	0,02+0,08=0,1	1+4 = 5	0,1+1,2= 1,3
humuksiset (väriluku Pt mg/l30 – 90)	0,02+0,08=0,1	1+4 = 5	0,2+1,2= 1,4
runsashumuksiset (väriluku Pt mg/l> 90)	0,02+0,08=0,1	1+4 = 5	0,7+1,2= 1,9
Joet			
kangas- ja savimaat (väriluku Pt mg/l < 90,valuma-alueen suo-% < 25)	0,02+0,08=0,1	1+4 = 5	0,3+1,2= 1,5
turvemaat (väriluku Pt mg/l > 90,valuma-alueen suo-% > 25)	0,02+0,08=0,1	1+4 = 5	0,5+1,2= 1,7

[1)] luokka 1 <40 mg/l $CaCO_3$, luokka 2: 40–50 mg/l $CaCO_3$

Metallien luontaiset taustapitoisuudet vaihtelevat suuresti riippuen mm. kallio- ja maaperän sekä valuma-alueen ominaisuuksista. Asetuksen mukaisesti kohteissa, joissa pitoisuudet ovat geologisista syistä korkeita, voidaan asiantuntija-arviolla poiketa taustapitoisuuden arvoista. Terrafamen alueen taustapitoisuudet ovat tavanomaisia tasoja korkeammilla tasoilla. Arvioitaessa vesinäytteiden seurantatuloksia voidaan asetuksen mukaiseen ympäristölaatunormiin (EQS) lisätä arvio luontaisesta taustapitoisuudesta valtioneuvoston asetuksen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista mukaisesti.

Mustaliuskealueen puroissa nikkelipitoisuudet ovat olleet 2-15 µg/l ja kadmiumpitoisuudet 0,02-0,54 µg/l. Aiemmin voimassa ollut nikkelin liukoista pitoisuutta koskevat ympäristölaatunormi 21 µg/l (vuosikeskiarvona AA-EQS) mustaliuskealueella voidaan kohottaa 22–35 µg/l tasolle ja kadmiumin osalta 0,1-0,8 µg/l tasolle (Kauppi ym. 2013). Jormasjärven osalta Geologian tutkimuskeskus on arvioinut liukoisen nikkelin osalta taustapitoisuudeksi 2 µg/l ja Laakajärven osalta 1 µg/l. Tällöin Jormasjärven osalta liukoisen nikkelin ympäristölaatunormina (vuosikeskiarvona) voidaan käyttää 22 µg/l ja Laakajärven osalta 21 µg/l (Kauppila 2013). Taustapitoisuuden vuoksi poikkeavista biosaatavan nikkelin ympäristölaatunormeista ei ole toistaiseksi tietoa.

Talvivaaran uudessa ympäristölupapäätöksessä 30.4.2014 on säilytetty 31.5.2013 annetussa ympäristölupapäätöksessä asetettu ympäristönlaatunormi 33 µg/l nikkelipitoisuudelle ns. sekoittumisvyöhykkeiden alueilla. Päätöksen mukaisesti liukoisen nikkelin pitoisuus saa ylittää edellä mainitun ympäristönlaatunormin sekoittumisvyöhykkeellä. Sekoittumisvyöhyke on Oulujoen osalta kaivosalueelta Kolmisoppeen ja Vuoksen osalta Kivijärveen asti.

Purkuputken lupapäätöksen (Dnro PSAVI/2960/2014) lupamääräyksen 6 mukaan Nuasjärven purkuputken suusta noin 500 m säteellä olevalla sekoittumisvyöhykkeen (noin 78,5 ha) alueella veden liukoinen nikkeli-, kadmium- ja elohopeapitoisuus saa ylittää asetuksen valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) näille aineille säätämän ympäristölaatunormin (AA-EQS ja MAC-EQS) ja luontaisen taustapitoisuuden summan. Liukoisen elohopean taustapitoisuutena käytetään tasoa 0,002 µg/l, jolloin ympäristölaatunormi on 0,052 µg/l.

Tässä raportissa ympäristölaatunormeja on tarkasteltu metallien (Cd, Ni ja Hg) osalta liukoisina pitoisuuksina huomioiden mustaliuskealueiden korkeammat taustapitoisuudet. Biosaatavien liukoisten metallien ympäristölaatunormeja (VNa 1308/2015) on tarkasteltu soveltuvin osin, eli kun havaittu liukoisen pitoisuuden vuosikeskiarvo on ylittänyt biosaatavan pitoisuuden ympäristölaatunormin ja biosaatava osuus on ollut laskettavissa lähtöaineistosta. Sovelletut ympäristölaatunormit on koottu taulukkoon 3-2.

Taulukko 3-2. Raportissa sovelletut liukoisten ja biosaatavien metallipitoisuuksien ympäristölaatunormit.

	kadmium	**nikkeli**	**elohopea**
	µg/l (vesi) tausta + AA EQS	µg/l (vesi) tausta +AA EQS	µg/l (vesi) tausta + AA EQS
biosaatava	0,02+0,08 = 0,1	1+4 = 5	
liukoinen	(<0,02-0,54)+0,08-0,25 = 0,1-0,8	(2-15)+20=22-35	
hetkellinen	0,45-1,5		
sekoittumisvyöhykkeellä[1]	saa ylittyä	saa ylittyä	0,002+0,05=0,052

[1)] Oulujoen osalta kaivosalueelta Kolmisoppeen ja Vuoksen osalta Kivijärveen asti ja Nuasjärvellä purkuputken suusta 500 m

Talvivaaran kaivoksen prosessivesissä esiintyy mangaania, joka saadaan pääosin poistettua vesienkäsittelyssä. Kaivosalueelta varsinkin kaivoksen toiminnan alkuvaiheessa johdetussa vedessä on kuitenkin havaittu kohonneita mangaanipitoisuuksia. Mangaani on todettu olevan yksi vähiten myrkyllisimmistä hivenaineista (WHO 2011). Suomessa pintavesissä mangaanipitoisuudet ovat karkeasti laskettuna vaihdelleet laajoissa rajoissa, 1–22 700 µg/l. Suuri vaihtelu johtuu kallio- ja maaperän laadun vaihtelusta eri puolilla Suomea. Talvivaaran alueella vuosina 2004–2007 tehtyjen mittausten perusteella mangaanin taustapitoisuudet vaihtelevat välillä <5–14 000 µg/l. Alueilla, joilla metallien luontaiset taustapitoisuudet ovat korkeita, eliöt ovat tyypilliset sopeutuneet vallitseviin pitoisuuksiin ilman haittavaikutuksia.

Makeissa vesissä nilviäiset ja äyriäiset ovat osoittautuneet herkimmiksi metallien vaikutuksille. Ympäristöhallinnon kemikaalirekisterin mukaan mangaanin [Mn(II)] LC_{50} -arvo äyriäiselle (vesikirppu, 21 vuorokauden altistus) on 5 700 µg /l. Vastaava LC_{50} -arvo kaloille on 2 910 µg/l (kirjolohi, 28 vuorokauden altistus). Britannian ympäristöhallinnon määrittelemä liukoisen mangaanin ohjearvo makean veden eliöstön suojelemiseksi on vuosikeskiarvona 30 µg/l ja maksimipitoisuutena 300 µg/l. Mangaanin toksiset vaikutukset riippuvat kuitenkin veden sisältämän humuksen määrästä sekä veden kovuudesta. Kanadan osavaltion Brittiläisen Kolumbian ympäristöhallinnon määrittelemät ohjearvot vaihtelevat siten veden kovuuden mukaan 800–3 800 µg/l (akuutit vaikutukset) ja 700–1 900 µg/l (krooniset vaikutukset).

4. NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT SEKÄ LÄHIVESIEN LUOKITTELU

Vuoden 2015 aikana Terrafamen kaivoksen päästövesien vaikutuksia tarkkailtiin Oulujoen vesistön suunnalta välillä Salminen - Oulujärvi ja Vuoksen vesistön suunnalta välillä Ylä–Lumijärvi Syväri. Lisäksi vesistötarkkailuun kuuluu kaivospiirialueella olevia lampia ja puroja. Vesistötarkkailupisteiden määrä lisääntyi edellisvuodesta Nuasjärven purkuputken myötä erityisesti Oulujoen vesistöalueella. Näytteenottopisteitä vesistötarkkailussa oli yhteensä 67 ja näytteitä otettiin pisteistä riippuen 1-12 kertaa vuodessa (Liite 1, Taulukko 4-1)

Näytteet otettiin ja analyysit tehtiin voimassa olevien tarkkailuohjelmien ja niihin tehtyjen lisäysten mukaisesti. Joitain poikkeamia ohjelmiin aiheutti esimerkiksi vaikea jäätilanne. Tarkkailupisteet, näytteenoton toteutuma kuukausittain poikkeamineen on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 4-1) ja pisteiden sijainnit liitteessä 1.

Näytteenotosta vastasi Ramboll Finland Oy:n sertifioidut näytteenottajat ja näytteiden analysoinnista Ramboll Analytics ympäristölaboratorio Lahdessa. Ramboll Analytics on FINASin akkreditoima (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005) testauslaboratorio T039, jonka kaikki keskeiset analyysit on akkreditoitu. Näytteistä analysoitiin tarkkailuohjelman mukaiset fysikaalis–kemialliset määritykset, ja lähes kaikki määrityksissä käytetyt menetelmät ovat akkreditoituja.

Vesien ekologista ja kemiallista tilaa ei ole tarkasteltu erityisesti kokonaisravinteiden eikä klorofylli-a-pitoisuuksien suhteen, koska etenkin kaivosalueen lähimpien vesistöjen tilaan vaikuttavat eniten veden muut fysikaalis-kemialliset ominaisuudet kuin ravinteisuus. Täten ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuuksiin perustuva ekologinen tilaluokittelu ei antaisi oikeaa kuvaa vesistöjen oikeasta ekologisesta tilasta.

Alusveden osalta veden rehevyyttä ei ole luokiteltu, koska tuotanto tapahtuu valoisassa kerroksessa. Alusveden ravinnepitoisuuksia käytetään erityisesti kun arvioidaan ravinteiden kulkeutumista päällysveteen perustuotannon käyttöön. Suolaisuudesta huolimatta on todennäköisesti tilanteita, jolloin ravinnerikasta vettä pääsee tuottavaan vesikerrokseen vaikka vesi ei täydellisesti sekoitukaan. Lisäksi liikkumaan kykenevät siimalliset kasviplanktonlajit voivat hakea ravinteita alempaa.

Kaikki vesistötarkkailun tulokset vuodelta 2015 on esitetty liitteessä 3 ja kenttämittauksien tulokset liitteessä 4.

Taulukko 4-1. Pintavesien fysikaalis-kemiallisen laadun tarkkailupisteet vuonna 2015.

Paikka	Tunnus	Näytteitä/kk											
		tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Oulujoen suunta													
Salminen	Sal			1			1		1		1		
Salmisenpuro	Salpu1			1			1		1		1		
Kalliojärvi	Kal1		1	1	1	**	1	1	1	1	1		
Korentojoki	Kor			1					1		1		
Härkäpuro	Härp1			1			1		1		1		
Kuusijoki	Kuujo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kalliojokisuu	Kal su	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kolmisoppi	Kol1			1	1		1	1	1		1		
Kolmisoppi lähtevä	Kol läh			1	1		1	1	1		1		
Tuhkajoki	Tuh1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Talvijoki	Talvijoki1			1					1		1		
Jormasjärvi	Jor5			1	1		1		1		1		
Jormasjärvi syv	Jor3			1	1		1	1	1		1		
Jormasjärvi pohjoinen				1	1		1		1		1		
*Jormasjärvi rantavesi**	*J1,J2,J3,J4*								*1**				
Jormasjoki	FM8						1		1	*1**	1		
Nuasjärvi, Jormaslahti	FM6						1		1		1		
Nuasjärvi	FM12			1			1		1		1		
*Nuasjärvi 34**	*Nj34*								*1**		*1**		
*Nuasjärvi 35**	*Nj35*								*1**		*1**		
*Nuasjärvi 34**	*Nj37*								*1**		*1**		
*Nuasjärvi - Rehja**	*Rehja itä*								*1**		*1**		
*Nuasjärvi - Rehja**	*Reh 135*								*1**		*1**		
*Nuasjärvi rantavesi**	*N1,N2,N3,N4,N5,N6*								*1**				
*Kajaaninjoki**	*VP12100*								*1**		*1**		
*Oulujärvi**	*Ouj16*								*1**		*1**		
*Oulujärvi**	*Ouj139*								*1**		*1**		
Vuoksen suunta													
Ylä-Lumijärvi	Ylu			1					1		1		
Lumijärvi	Lujä			1					1		1		
Lumijoki 1, silta	Lum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kivijärvi 2	Kiv2			1			1	1	1				
Kivijärvi 7	Kiv7		1	1	1	**	1	1	1	1	1		
Kivijärvi 10	Kiv10			1			1		1		1		
Kivijoki 4	Kivj4				1	**	1	1	1	1	1	1	1
Laakajärvi 9	Laa9			1	1	1	1		1		1		
Laakajärvi 13	Laa13			1	1		1		1		1		
Laakajärvi 081	Laa081			1	1		1	1	1		1		
Laakajärvi 12	Laa12			1					1				
Kiltuanjärvi	Kil4			1			1	1	1		1		
Haajaistenjärvi							1						
Haapajärvi	Haa070			1			1		1		1		
Nurmijoki, Koirakoski	Koirak7			1			1		1		1		
Sälevä 012				1			1		1		1		
Nurmijoki Itäkoski 09				1			1		1		1		
Atrojoki Koivukoski				1			1		1		1		
Syväri 21				1					1				
Kaivospiirin ulkopuoliset järvet													
Iso-Savonjärvi	IsoS			1					1				
Hakonen	Hako1			1					1				
Raatelampi	Raa			1					1				
Kaivospiirin alueen lammet ja purot													
Mustalampi								1					
Valkealampi								1					
Mäkijärvi								1					
Hoikkalampi								1					
Munninlampi								1					
Kivipuro								1					
Pirttipuro								1					
Kaivoslampi								1					
Kuusilampi								1					
Pikku Hakonen								1					

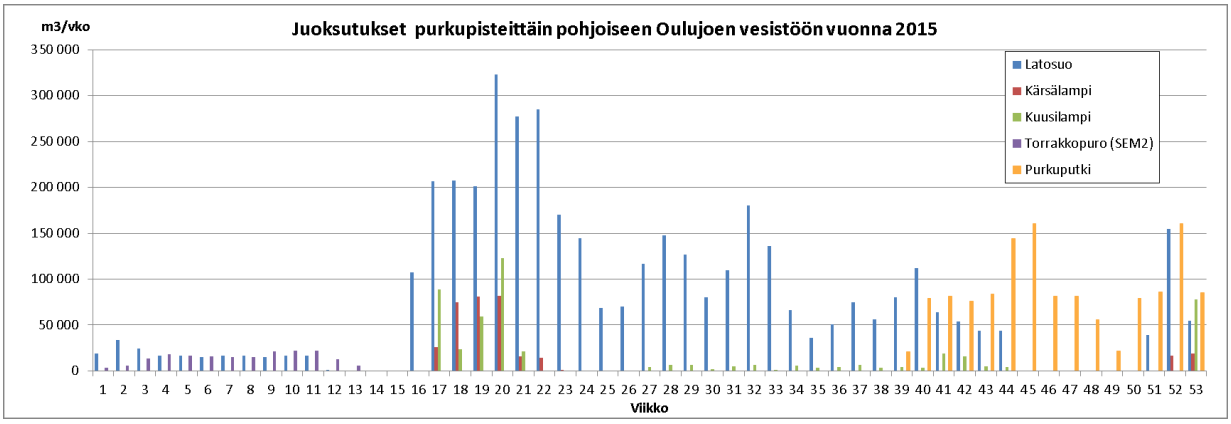
** Purkuputken tarkkailuun liittyvä näytteenotto*

*** Näytettä ei saatu otettua vaarallisten olosuhteiden takia*

5. OULUJOEN SUUNTA

Kaivosalueelta Haukilammen ja Kärsälammen kautta puhdistettuja vesiä johdetaan Kolmisoppeen reittiä Salminen - Salmisenpuro - Kalliojärvi - Kalliojoki. Kuusilammelta, Latosuolta ja SEM2-altaan käsittely-yksiköiltä johdetut vedet kulkevat Kolmisoppeen Kuusijoen ja Kalliojoen kautta. Kuusilammen vesiä johdetaan joko Latosuon altaan tai Härkäpuron kautta Kuusijokeen. Kolmisopesta vedet johdetaan edelleen Tuhkajoen kautta Jormasjärveen ja vedet kulkeutuvat luonnollista vesireittiä edelleen Jormasjoen kautta Nuasjärveen.

Syyskuusta lähtien käsiteltyjä vesiä on johdettu myös Latosuolta purkuputkea pitkin Nuasjärven Juurikkalahden edustalle, jolloin purkuvedet ohittavat kaivosaluetta lähemmät pienemmät purkuvesistöt. Ao. kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty kaivokselta Oulujoen suuntaan johdettujen käsiteltyjen jätevesien viikoittaiset määrät purkupisteittäin.



Kuva 5-1. Oulujoen suuntaan johdettujen käsiteltyjen jätevesien määrä vuonna 2015 viikoittain purkupisteittäin jaoteltuna.

Tässä luvussa on käsitelty Oulujoen vesistön purkureitin tarkkailupisteiden tulokset väliltä Salmisenpuro–Oulujärvi. Vedenlaadun analyysitulokset on esitetty liitteessä 3 ja vedenlaatutuloksista tehtyjä kuvaajia on esitetty liitteessä 7.

Alueen järvet ovat luontaisesti lämpötilakerrostuneita sekä kesällä että talvella. Luontainen kerrostuneisuus aiheuttaa alusveteen kerrostuneisuuskauden kuluessa heikkenevän happitilanteen, joka kuitenkin luonnontilaisissa vesissä helpottuu lämpötilakerrostuneisuuden purkautuessa.

Alueen vesistöt ovat luontaisesti happamia ja alkaliteetti eli puskurointikyky happamoitumista vastaan on ollut ennen kaivostoiminnan alkua tyydyttävällä tai välttävällä tasolla. Alueen vesistöille on tyypillistä myös ruskeavetisyys, mikä johtuu suuresta humusaineiden määrästä. Humusleimaisille pintavesille on tyypillistä matalahko pH, korkeat väriarvot (> 50 mg Pt/l), värittömiä vesiä korkeampi kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvo (>10 mg O_2/l) sekä kirkkaita vesiä korkeammat kokonaistypen (>400 µg/l) ja raudan (>400 µg/l) pitoisuudet. Kiintoainepitoisuudet ja sameus ovat ennen kaivostoiminnan alkua olleet alhaisella tasolla.

Sisävedet ovat tyypillisesti vähäsuolaisia eivätkä alueen vesistöjen arvot ole alun perin poikenneet luonnontilaisten vesien arvoista. Sulfaatin pitoisuus on alueella ollut luontaisestikin lievästi koholla, johtuen mustaliuskeen esiintymisestä alueella (Pöyry 2009). Alueen järvien rehevyystasossa on luontaista vaihtelua. Rehevimpiä ovat Salminen ja Kalliojärvi.

5.1 Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

Kaivosalueelta johdetaan käsiteltyjä vesiä Kärsälammen kautta Salmiseen, josta vedet kulkeutuvat edelleen Salmisenpuron kautta Kalliojärveen. Vuonna 2015 Kärsälammen kautta johdettiin

käsiteltyjä kaivosalueen valuma- ja muita vesiä huhti-toukokuussa yhteensä 294 315 m^3 ja vuoden lopussa joulukuussa 35 448 m^3 eli yhteensä koko vuonna 329 763 m^3 joka oli lähes samaa tasoa kuin vuonna 2014 (351 665 m^3).

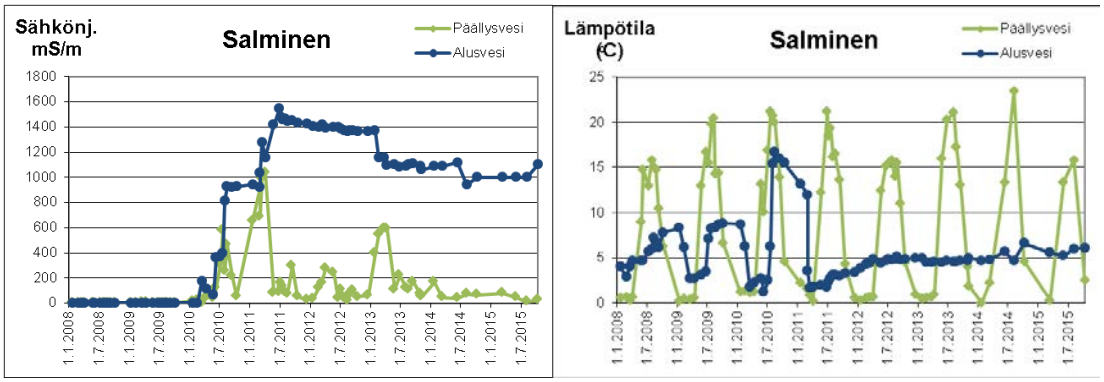
Salmisen ja Salmisenpuron vedenlaatua tarkkailtiin maalis-, kesä-, elo- ja lokakuussa sekä Kalliojärveä kuukausittain helmi-lokakuussa. Toukokuun näytekierroksella vaarallinen jäätilanne esti näytteenoton.

5.1.1 Salminen

Salminen on kooltaan noin 5,7 ha ja se sijaitsee kaivospiirin rajalla, osin kaivosalueella. Salminen on ollut vuodesta 2010 lähtien luonnontilaisesta poiketen voimakkaasti kerrostunut, mikä on aiheutunut suolaisen veden kertymisestä alusveteen. Pysyvän kerrostumisen syntyminen on estänyt veden syvyyssuuntaisen sekoittumisen ja heikentänyt alusveden laatua.

Salmisen päällysveden happitilanne vaihteli vuonna 2015 välttävän ja tyydyttävän välillä. Väli- ja alusvesi oli hapetonta koko vuoden. Vesi oli hapanta sekä päällys- (pH=4,6–6,0) että alusvedessä (pH=4,0–4,1) ja alkaliteetin (<0,02-0,031 mmol/l) perusteella puskurikyky oli välttävä tai heikko. Päällysveden kemiallinen hapenkulutus (20–50 mg/l) oli keskimäärin edellisvuotta korkeampi. Arvo on hieman korkeampi kuin tyypillisissä humusvesissä. Päällysvedessä kiintoainepitoisuudet olivat pieniä, kun taas alusveden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat, pitoisuuksien ollessa suurimmillaan avovesikauden näytteissä. Kiintoainepitoisuudet korreloivat sameusarvojen kanssa.

Päällysveden sulfaattipitoisuudet (ka=174 mg/l) laskivat vuodesta 2014, jolloin keskipitoisuus oli 334 mg/l. Myös sähkönjohtavuudet laskivat edellisvuosista, ollen alimmillaan elokuussa (11 mS/m). Vastaavasti alusveden sulfaattipitoisuudet olivat kasvussa edelleen (Liite 7) keskimääräisen pitoisuuden ollessa 11 750 mg/l (vuonna 2014 ka=10 000 mg/l). Korkeimmillaan sulfaattipitoisuudet olivat kesäkuussa, jolloin pitoisuus oli 14 000 mg/l. Ero päällysveden ja alusveden sulfaattipitoisuuksissa on merkittävä. Sähkönjohtavuus korreloi vahvasti suolapitoisuuden kanssa. Päällysvedessä havaittiinkin arvojen laskua, kun taas alusveden sähkönjohtavuus pysyi lähes samalla tasolla (990–1 100 mS/m) (Kuva 5-2) kuin edellisinä vuosina. Tulosten perusteella Salmisen kerrostuneisuuden purkautumisesta ei ole merkkejä.



Kuva 5-2. Salmisen sähkönjohtavuuden ja lämpötilan kehitys vuosina 2008 - 2015.

Päällysvedessä liukoisten metallien pitoisuudet vaihtelivat näytekerroittain ja esimerkiksi liukoisen nikkelin pitoisuus vaihteli välillä 5–24 µg/l. Liukoisen nikkelin sekoittumisvyöhykkeelle asetettu ympäristölaatunormi 33 µg/l (EQS+tausta) ei ylittynyt vuosikeskiarvona (14,8 µg/l) ja oli edellisvuotta alhaisempi. Nikkelin biosaatavaa pitoisuutta ei arvioitu. Alumiinin pitoisuus kasvoi loppuvuotta kohden, pitoisuuksien (170–790 µg/l) pysyessä kuitenkin alhaisemmalla tasolla kuin vuonna 2014. Liukoisen uraanin keskiarvo oli 0,54 µg/l ja liukoinen kadmium oli jokaisella näytekierroksella alle määritysrajan <0,03 µg/l eli hieman edellisvuotta alhaisemmalla tasolla. Kadmium ei ylittänyt ympäristölaatunormia 0,1 µg/l (EQS+tausta). Mangaanipitoisuus vaihteli välillä 590–2 000 µg/l (ka=1 300 µg/l), pitoisuuksien ollessa pienemmät kuin vuoden 2014 tarkkailussa.

Alusveden metallipitoisuudet ovat päällysvettä korkeammat. Vuonna 2012 tapahtuneen kipsisakkavuodon yhteydessä pohjalle painui tiheämpää vuotovettä eikä pohjakerroksissa tapahdu veden sekoittumista pintakerroksen kanssa jolloin alusveden pitoisuudet pysyvät korkeana. Nikkelipitoisuudet nousivat hieman edellisvuodesta, ollen keskimäärin 5 175 µg/l ja ylittäen selvästi nikkelin ympäristönlaatunormin sekoittumisvyöhykkeessä. Nikkelin biosaatavaa pitoisuutta ei arvioitu. Myös koboltin (ka=90 µg/l) ja sinkin (ka=905 µg/l) pitoisuuksissa oli havaittavissa nousua. Liukoisen uraanin keskipitoisuus alusvedessä vuonna 2015 oli 385 µg/l. Liukoisen kadmiumin vuosikeskiarvo 2,0 µg/l ylitti ympäristölaatunormin (EQS+tausta). Mangaanipitoisuus vaihteli välillä 360 000-440 000 µg/l (ka=380 000 µg/l), pitoisuus oli alhaisempi kuin vuoden 2014 tarkkailussa, jolloin pitoisuudet vaihtelivat välillä 380 000-620 000 µg/l (ka=462 000 µg/l).

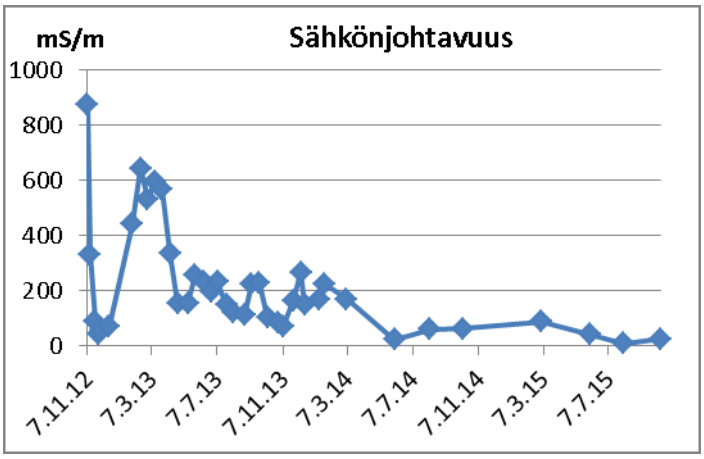
Salmisen kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat kesä-lokakuussa päällysvedessä välillä 12–21 µg/l (ka=16,3 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 390–1 000 µg/l (ka=657 µg/l), kuvastaen lievästi rehevää vesistöä. Nitraatti–nitriittityppeä esiintyi päällysvedessä kesä- ja syyskuun näytteenottokierroksilla <4–17 µg/l ja ammoniumtyppeä 5,1–16 µg/l. Fosfaattifosforia esiintyi vähän (<2 – 2,6 µg/l). Päällysvedestä kesäkuussa mitattu klorofylli-*a* -pitoisuus <1 µg/l kuvastaa karua vesistöä.

Salmisen alusveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat jokaisella näytekerralla alle märitysrajan <2 µg/l. Kokonaistyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 2 800–4 900 µg/l. Nitraatti–nitriittityppeä esiintyi verrattain vähän 10–12 µg/l ja fosfaattifosforin pitoisuudet alittivat määritysrajan (<2 µg/l). Ammoniumtyppeä esiintyi 79–87 µg/l eli edellisvuotta vähemmän. Alusveden ammoniumtypen pitoisuudet ovat hapettomille vesille tyypillisesti korkeat.

5.1.2 Salmisenpuro

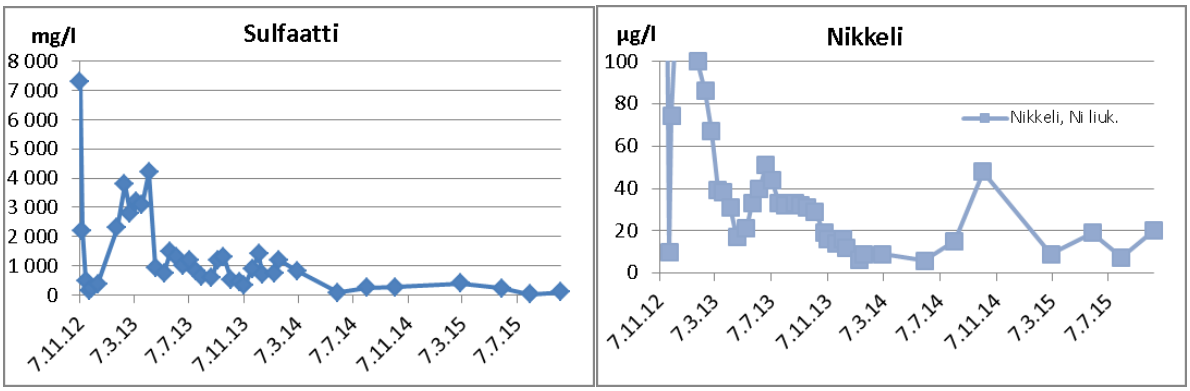
Salmisesta vedet virtaavat noin 850 m pitkää Salmisenpuroa pitkin Kalliojärven eteläpäähän.

Vuonna 2015 Salmisenpuron happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä. Purovesi oli hapanta pH-arvojen vaihdellessa välillä 4,8–6,2. Kovuudeltaan vesi oli pehmeää tai erittäin pehmeää. Kiintoainesta havaittiin vaihtelevia määriä, kirkkainta vesi oli elokuussa. Sähkönjohtavuus vaihteli välillä 7,4–88 mS/m (ka=40 mS/m) ollen edellisvuotta alhaisempi (Kuva 5-3).



Kuva 5-3. Salmisenpuron sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2012–2014.

Salmisenpuron sulfaattipitoisuudet laskivat edellisvuodesta ja olivat vuoden aikana korkeimmillaan alkuvuodesta. Keskimääräinen sulfaattipitoisuus vuonna 2015 oli 191 mg/l (Kuva 5-4).



Kuva 5-4. Sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys Salmisenpurossa 2012–2015.

Liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta alhaisemmat (ka=14 µg/l) mutta vastaavasti liukoisen alumiinin pitoisuudet hieman edellisvuotta korkeammalla tasolla (ka=570 µg/l). Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus oli 0,02 µg/l ja liukoisen uraanin 0,6 µg/l. Orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus oli keskimäärin 22 mg/l. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet alittivat ympäristölaatunormin (EQS+tausta) (Kuva 5-4). Nikkelin biosaatavaa pitoisuutta ei arvioitu.

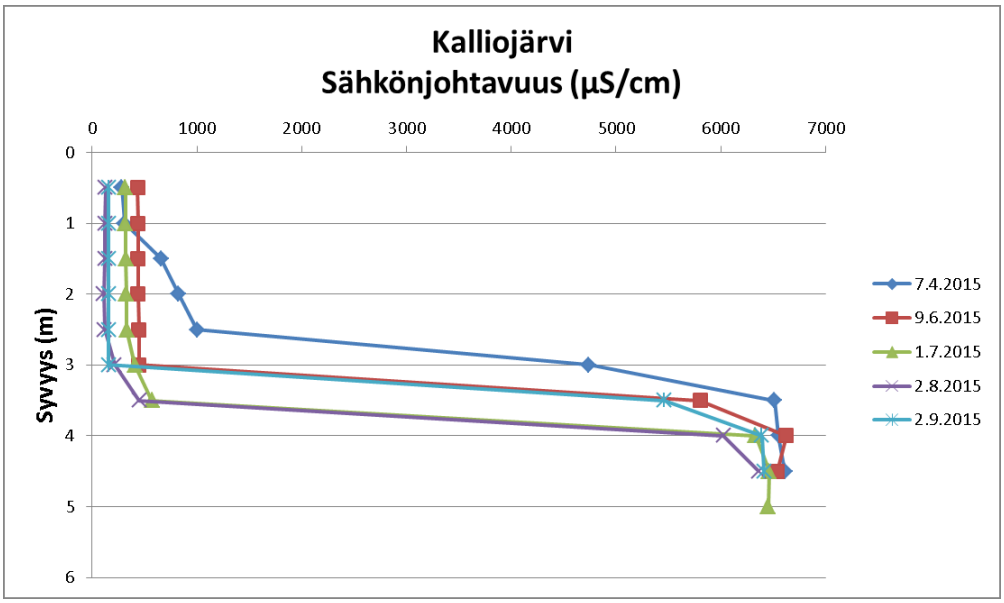
Salmisenpuron kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 8,9–22 µg/l (ka=15 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 350–760 µg/l (ka=538 µg/l). Avovesikaudella (touko–lokakuu) kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 14,6 µg/l (8,9–22 µg/l µg/l) ja kokonaistypen 553 µg/l (350–760 µg/l). Fosforipitoisuudet viittaavat vähäravinteisuuteen ja typpipitoisuudet keskiravinteisuuteen. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat <2–2,3 µg/l, ammoniumtyppeä esiintyi 6,5–11 µg/l ja nitriitti–nitraattityppeä <4-18 µg/l.

5.1.3 Kalliojärvi

Kalliojärvi sijaitsee Tuhkajoen valuma-alueella (59.885) heti kaivosalueen rajan ulkopuolella. Sen pinta-ala on 26,6 ha ja suurin syvyys noin 5 metriä. Kalliojärvi laskee Kalliojokea pitkin Kolmisoppiin ja edelleen Tuhkajokea pitkin Jormasjärven Talvilahteen (59.882). Kalliojärvi on humuspitoinen pieni ja erämainen järvi ja se on vesistöjen virtaussuunnassa Oulujoen suuntaan ensimmäinen kaivospiirin ulkopuolinen järvi. Se on ollut pysyvästi hapen ja suolaisuuden suhteen kerrostunut vuodesta 2011 alkaen. Kerrostuneisuus johtuu tiheän sulfaattipitoisen veden kertymisestä alusveteen. Kalliojärvi ei pienen kokonsa vuoksi ole mukana valtakunnallisessa ekologisessa luokittelujärjestelmässä.

Päällysveden happitilanne vaihteli hyvästä tyydyttävään, mutta alusvesi oli hapetonta koko tarkkailujakson ajan. Päällysvedessä pH-taso vaihteli välillä 5,1–6,2 ja alusvedessä välillä 4,1–6,0. Alusveden pH-arvot olivat keskimäärin (ka=5,5) korkeammat kuin kahtena edellisvuonna (ka=4,5). Alkaliteetti vaihteli alusvedessä erinomaisesta heikkoon ja päällysvedessä tyydyttävä ja välttävän välillä. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot vaihtelivat päällysvedessä välillä 16–40 mg/l ja alusvedessä 17–39 mg/l ollen suuremmat edellisvuoteen verrattuna. Päällysvesi oli lievästi sameaa ja alusvesi korkeiden kiintoainepitoisuuksien johdosta sameaa.

Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat päällysvedessä välillä 48–310 mg/l ja alusvedessä välillä 2 600–4100 mg/l. Pitoisuudet olivat edellisvuotta alhaisemmat. Järvi säilyi läpi vuoden suolakerrostuneena (Kuva 5-5).



Kuva 5-5. Kalliojärven kenttämittausten tulokset vuonna 2015 sähkönjohtavuuden osalta.

Liukoisten metallien pitoisuudet jatkoivat päällysvedessä laskevaa trendiä edellisvuodesta. Vuosikeskiarvo vuoden 2015 tarkkailussa oli liukoisen koboltin osalta 0,69 µg/l (2014: ka=0,74 µg/l, 2013: ka=4,23 µg/l) ja nikkelin osalta 11 µg/l (2014: ka=14 µg/l, 2013: ka=151 µg/l). Mangaanin kokonaispitoisuus vuosikeskiarvona oli 1 136 µg/l (2014: ka=1 625 µg/l, 2013: ka=16 977 µg/l). Oulujoen suunnan sekoittumisvyöhykkeelle nikkelille asetettu ympäristölaatunormi (33 µg/l) ei ylittynyt vuonna 2015, maksimipitoisuuden ollessa helmikuun kierroksella 18 µg/l. Liukoisen uraanin pitoisuudet olivat koko vuoden alle 1 µg/l. Liukoisen kadmiumin pitoisuudet olivat jokaisella näytekerralla alle määritysrajan <0,03 µg/l, joka ei ylittänyt ympäristölaatunormia (EQS+tausta).

Alusveden metallipitoisuudet olivat päällysvettä korkeammalla tasolla, mutta pitoisuudet olivat osin laskeneet vuodesta 2014. Vuosikeskiarvo liukoisen koboltin osalta vuonna 2015 oli 10,4 µg/l (2014: ka=11,7 µg/l, 2013: ka=9,54 µg/l) ja nikkelin osalta 298 µg/l (2014: ka=404 µg/l, 2013: ka=416 µg/l). Mangaanin vuosikeskiarvo oli 44 625 µg/l (2014: ka=48 600 µg/l, 2013: ka=46 615 µg/l). Liukoisen nikkelin vuosikeskiarvo ylitti sekoittumisvyöhykkeelle asetetun ympäristölaatunormin. Vastaavasti kadmiumpitoisuuden vuosikeskiarvo (0,042 µg/l) alitti ympäristölaatunormin 0,1 µg/l (EQS+tausta).

Kalliojärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 8,5–20 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 400–1 600 µg/l, pitoisuuden ollessa selvästi koholla syyskuun näytekierroksella. Avovesikauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus oli 13,3 µg/l (10–20 µg/l) ja kokonaistypen 724 µg/l (400-1 600 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuus viittaa vähäravinteisuuteen, kun taas kokonaistyppipitoisuudet keskiravinteisuuteen.

Fosfaattifosforia oli Kalliojärven päällysvedessä erittäin vähän (<2–3,1 µg/l), mikä on avovesikaudelle tyypillistä. Nitraatti–nitriittitypen pitoisuudet vaihtelivat välillä 4,7–42 µg/l ja ammoniumtypen välillä 6,9–67 µg/l. Edellisvuoteen verrattuna epäorgaanista typpeä esiintyi suhteellisesti enemmän ammoniumtyppenä kuin nitraatti–nitriittityppenä. Klorofylli-*a* -pitoisuus vaihteli välillä 1,7–2,8 µg/l, mikä viittaa karuun vesistöön.

Kalliojärven alusveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 5,6–11 µg/l, pitoisuuksien kasvaessa loppuvuotta kohti. Alusveden kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat välillä 1 900–8 200 µg/l ja olivat syyskuussa mitattua poikkeavan korkeaa pitoisuutta lukuun ottamatta samalla tasolla kuin edellisvuonna. Typestä suuri osa esiintyi ammoniumtyppenä (1 000–2 400 µg/l), nitraatti–nitriittitypen vaihdellessa <4-12 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat erittäin korkeita,

mikä aiheutuu kuormituksesta ja heikosta happitilanteesta. Fosfaattifosforin pitoisuudet alittivat määritysrajat (<2 µg/l) jokaisessa näytteessä.

5.2 Korentojoki

Korentojoki ei ole varsinaisesti kaivosvesien purkureitillä eikä sinne johdeta kaivosalueen vesiä. Korentojoki muodostaa vesimuodostuman yhdessä Tuhkajoen kanssa ja laskee lännestä Kalliojokeen hieman Kalliojärven alapuolella.

Korentojoen (0,1 m) happitilanne oli maalis- ja lokakuussa hyvä sekä elokuussa tyydyttävä. Vesi oli hapanta pH-arvojen vaihdellessa välillä 5,0–6,2. Sähkönjohtavuuden arvot (2,0–3,0 mS/m) ja kiintoainepitoisuudet <2 mg/l olivat alhaiset. Sulfaattipitoisuus vaihteli välillä 2,4–5,0 mg/l.

Liukoisten metallien osalta nikkelin pitoisuus vaihteli välillä 1,7–3,1 µg/l (ka=2,2 µg/l), kadmiumin pitoisuudet vaihtelivat <0,03–0,039 µg/l, alumiinin 190–360 µg/l (ka=263 µg/l), sinkin 6,7–14 µg/l (ka=10,6 µg/l) ja uraanin <0,1–0,1 µg/l (ka=0,07 µg/l). Mangaanin kokonaispitoisuus vaihteli välillä 53–120 µg/l (ka=76 µg/l). Liukoisen nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatunormia (EQS+tausta).

Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 11–17 µg/l (ka=13 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuus välillä 410–550 µg/l (ka=490 µg/l). Avovesikaudella kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 12–17 µg/l ja kokonaistyppi välillä 410–540 µg/l, joka ilmentää lievästi rehevää vesistöä. Ammoniumtyppeä oli elokuun näytteenottokierroksella 5,6 µg/l ja nitraatti-nitriittityppeä <4 µg/l.

5.3 Härkäpuro ja Kuusijoki

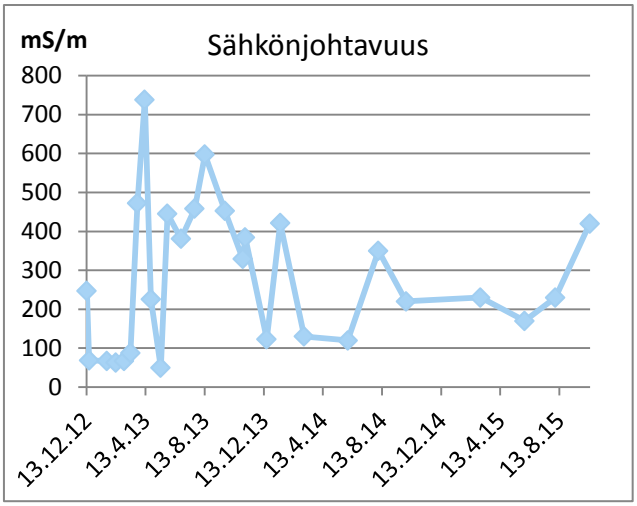
Härkäpuro ja Kuusijoki sijaitsevat kaivosalueella. Kaivoksen käsiteltyjä vesiä johdetaan Härkäpuron kautta pohjoiseen Kuusilampeen ja edelleen Kuusijokeen tai Latosuon altaaseen.

Kuusilammen kautta Härkäpuroon johdettiin vesiä vuonna 2015 yhteensä 507 814 m^3 eli noin puolet edellisvuoden määrästä (vuonna 2014 yhteensä 996 414 m^3). Juoksutuksia tehtiin kevättulvien aikaan huhti-toukokuussa, heinä-lokakuussa ja joulukuussa.

Pääosa pohjoiseen Oulujoen suuntaan johdettavista vesistä purettiin Latosuon kautta Kuusijokeen. Vesiä johdettiin yhteensä 4 097 473 m^3 eli lähes kuusinkertainen määrä edellisvuoteen verrattuna (vuonna 2014 yhteensä 718 064 m^3). Juoksutuksia tehtiin maalis-huhtikuun vaihdetta sekä marraskuuta lukuun ottamatta vuoden ympäri.

5.3.1 Härkäpuro

Härkäpuron veden happitilanne vaihteli vuoden mittaan tyydyttävän, hyvän ja erinomaisen välillä (kyllästysprosentti 74–90) ollen samaa tasoa kuin edellisvuonna. Härkäpuron vesi oli emäksistä pH-arvojen vaihdellessa välillä 9,9–11,2 (ka=10,4) ja arvot olivat edellisvuotta korkeammat (vuonna 2014 ka=9,6 ja vaihtelu 7,7–11,1). Sähkönjohtavuus (170–420 mS/m) viittaa korkeaan elektrolyyttien määrään. Sähkönjohtavuus oli samaa tasoa kuin vuonna 2014 (Kuva 5-6).



Kuva 5-6. Härkäpuron sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2012-2015.

Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 940–2500 mg/l ja vuoden keskipitoisuus oli 1 410 mg/l ollen samaa tasoa kuin vuonna 2014.

Liukoisen nikkelin pitoisuus vaihteli välillä 3,9–42 µg/l (ka=16 µg/l), kadmium oli jokaisella näytekerralla alle määritysrajan <0,03µg/l, sinkki <5 µg/l, sekä uraani <0,10–0,18 µg/l (ka=0,1 µg/l). Liukoisen nikkelin eikä kadmiumin keskipitoisuudet ylittäneet sekoittumisvyöhykkeelle asetettuja ympäristölaatunormeja (EQS+tausta). Nikkelin biosaatavaa pitoisuutta ei arvioitu. Mangaanin kokonaispitoisuus vaihteli välillä 1 000–2 100 µg/l (ka=1 475 µg/l). Mangaanin kokonaispitoisuus oli alhaisempi kuin vuonna 2014 (ka=3 372 µg/l). Nikkeli- ja kadmium-, sinkki- ja uraanipitoisuudet ovat pääosin pienentyneet vuosien 2014–2012 tarkkailutietoihin verrattuna.

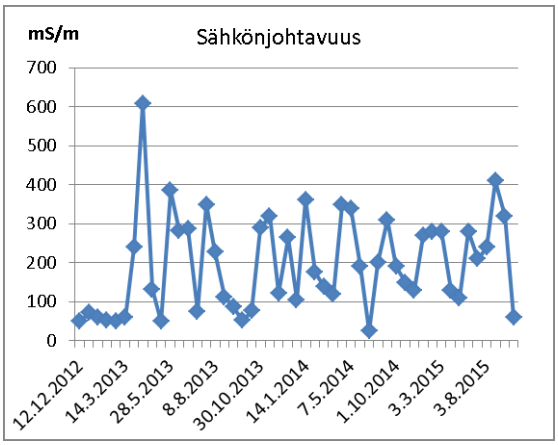
Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 6,8–38 µg/l (ka=26 µg/l), mikä oli korkeampi kuin vuonna 2014 (ka=14 µg/l). Avovesikaudella kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 25 µg/l ilmentäen keskiravinteisten vesistöjen arvoja. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat 20 ja 25 µg/l.

Kokonaistyppipitoisuus vaihteli välillä 420–1400 µg/l (ka=813 µg/l). Kokonaistyppipitoisuus oli samaa tasoa kuin vuoden 2013 tarkkailussa, jolloin keskimääräinen pitoisuus oli 812 µg/l. Avovesikauden kokonaistyppipitoisuus vaihteli välillä 420–880 µg/l, joka ilmentää keskiravinteisen vesistön arvoja. Ammoniumtypen pitoisuus vaihteli välillä 64–180 µg/l ja nitraatti-nitriittitypen pitoisuus välillä 87–120 µg/l (kesä-elo).

5.3.2 Kuusijoki

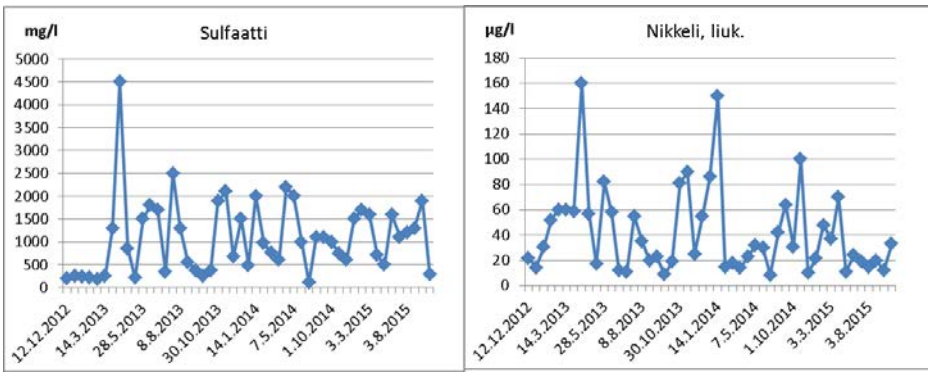
Kuusijoki laskee Latosuon alueelta Kalliojokeen ja edelleen Kolmisoppiin. Kuusijokeen tulee vesiä myös Kuusilammesta.

Kalliojokeen laskevan Kuusijoen happitilanne oli hyvä miltei koko vuoden heinäkuuta ja joulukuuta lukuun ottamatta. Joen pH vaihteli runsaasti happamasta emäksiseen (pH=6,2–9,9). Kiintoaineen määrissä oli suurta vaihtelua 5,6–100 mg/l. Sähkönjohtavuus vaihteli välillä 60–410 mS/m, keskiarvo 230 mS/m. Keskimääräinen sähkönjohtavuuden arvo vuonna 2015 oli lähes samaa tasoa kuin vuonna 2014 (ka=206 mS/m) (Kuva 5-7).



Kuva 5-7. Kuusijoen sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2012–2015.

Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat Kuusijoessa välillä 290–1900 mg/l ollen keskimäärin 1 190 mg/l. Pienimmillään pitoisuudet olivat joulukuussa ja suurimmillaan lokakuussa. Vaihteluväli oli pääosin samankaltainen kuin vuonna 2014 (Kuva 5-8).



Kuva 5-8. Sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2015.

Liukoisen nikkelin keskipitoisuus oli 26 µg/l (ka=41 µg/l vuonna 2014) liukoisen kadmiumin 0,093 µg/l (ka=0,34 µg/l vuonna 2014) ja liukoisen uraanin 0,29 µg/l (ka=0,46 µg/l vuonna 2014) eli vuotta 2014 pienemmät. Liukoisen nikkelin ympäristölaatunormi (33 µg/l) sekoittumisvyöhykkeelle alittui vuosikeskiarvona (ka=26 µg/l). Myös liukoisen kadmiumin keskipitoisuus alitti ympäristölaatunormin (EQS+tausta).

Kuusijoen kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 8,8–50 µg/l (ka=24 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 440–1 200 (ka=808 µg/l). Pitoisuudet olivat keskimäärin lähes samaa tasoa kuin vuonna 2014. Avovesikaudella kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 29 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus 698 µg/l kuvaten rehevää vesistöä. Ammoniumtypen pitoisuudet vaihtelivat kesä–syyskuussa välillä 55–100 µg/l ja nitraatti–nitriittitypen välillä 41–82 µg/l. Fosfaattifosforia oli vastaavalla jaksolla <2–4,0 µg/l.

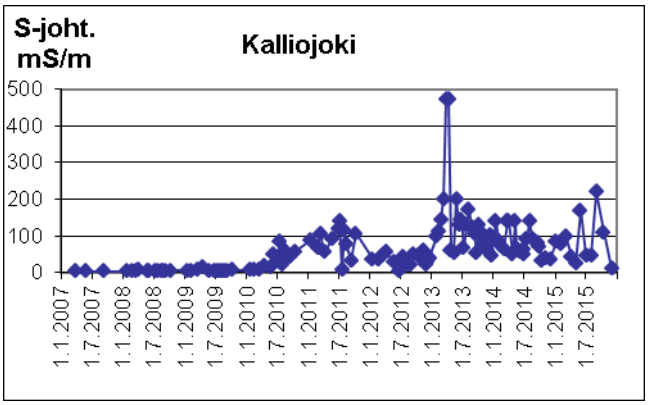
5.4 Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki

Kalliojoen ja Kolmisopen kautta kulkeutuvat kaikki pohjoiseen Oulujoen suuntaan johdetut kaivoksen purkuvedet Nuasjärven purkuputken juoksutusvesiä lukuun ottamatta. Kalliojoen tarkkailupiste sijaitsee jokisuussa laskussa Kolmisoppeen. Kolmisopessa on kaksi tarkkailupistettä, keskellä järveä oleva piste sekä Kolmisopesta Tuhkajokeen johdettavien vesien laatua kuvaava tarkkailupiste. Tuhkajoen vedenlaatua seurataan noin joen puolivälissä Tuhkakylällä sijaitsevalta näytepisteeltä.

5.4.1 Kalliojoki

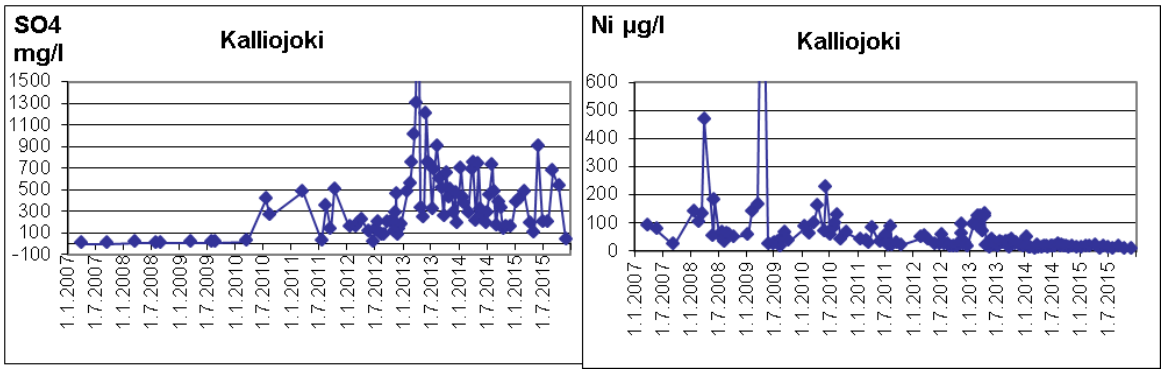
Kalliojoki laskee suovaltaisten alueiden läpi Kalliojärvestä Kolmisoppiin. Kalliojoen pituus on yhteensä noin 3,1 km ja siihen laskee matkalla noin 900 m Kalliojärven luusuasta isohko Korentojoki. Kalliojoki on osa Tuhkajoen-Korentojoen vesimuodostumaa.

Kalliojoen happitilanne vaihteli tyydyttävästä erinomaiseen. Joen pH oli alueen jokivesille tyypillisesti hieman happamalla tasolla vaihdellen välillä 5,5–7,0. Sähkönjohtavuus vaihteli välillä 9,6–220 mS/m ollen keskimäärin 83 mS/m samalla tasolla kuin vuonna 2014. (Kuva 5-9).



Kuva 5-9. Kalliojokisuun sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2008-2015.

Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat Kalliojoessa välillä 36–900 mg/l ollen keskimäärin 351 mg/l (Kuva 5-10) lähes samalla tasolla kuin vuonna 2014.



Kuva 5-10. Kalliojoen sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2015.

Liukoisen nikkelin pitoisuus vaihteli välillä 5,6–19 µg/l, ollen keskimäärin 10 µg/l. Sekoittumisvyöhykkeen ympäristölaatunormi (33 µg/l) liukoiselle nikkelille ei ylittynyt vuosikeskiarvona. Liukoisen kadmiumin vuosikeskiarvo oli 0,040 µg/l ja liukoisen uraanin 0,21 µg/l. Liukoisen kadmiumin vuosikeskiarvo ei ylittänyt ympäristölaatunormia (EQS+tausta). Keskipitoisuudet laskivat hieman vuodesta 2014 eikä merkittäviä muutoksia ollut havaittavissa (Kuva 5-10).

Kalliojoen kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 7,1–19 µg/l (ka=15 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet vastaavasti välillä 460–710 µg/l (ka=557 µg/l). Avovesikaudella keskipitoisuudet olivat kokonaisfosforin osalta 17 µg/l ja kokonaistypen osalta 558 µg/l. Molemmat pitoisuudet viittaavat lievään rehevyyteen. Ammoniumtyppeä esiintyi Kalliojoen vedessä 6,7–130 µg/l ja nitraatti- ja nitriittityppeä 4,5–83 µg/l. Fosfaattifosforia esiintyi <2–6,9 µg/l).

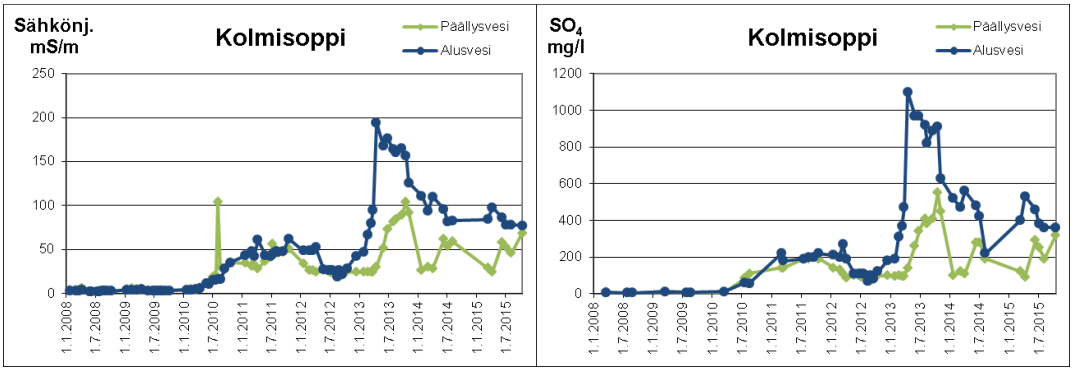
5.4.2 Kolmisoppi

Kolmisoppi sijaitsee kaivospiirin sisällä. Se on tyypitelty runsashumuksiseksi järveksi. Kolmisopin pinta-ala on 201,7 ha, keskisyvyys 5,55 m ja suurin syvyys 14,15 m. Se on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi ja kemiallinen tila on hyvää huonompi.

Kolmisopen vesimassa on päässyt sekoittumaan kevään ja syksyn täyskiertojen yhteydessä ja järvi on säilyttänyt siltä osin luonnonmukaisemmat piirteet verrattuna Salmiseen ja Kalliojärveen. Järven päällysveden happipitoisuus vaihteli tyydyttävän ja hyvän välillä, kun taas alusvedessä happitilanne oli välttävä tai tyydyttävä. Laboratorioanalyysien perusteella päällys- ja alusveden pH-arvot olivat lähes samaa luokkaa (pH=6,1–6,4), viitaten happamiin oloihin. Kenttämittausten perusteella veden pH laski hieman pinnasta syvemmälle mentäessä. Alkaliteetin perusteella puskurikyky on tyydyttävä/hyvä. Kiintoainepitoisuudet vaihtelivat alusvedessä <2-4,4 mg/l ja vesi oli joko kirkasta tai lievästi sameaa.

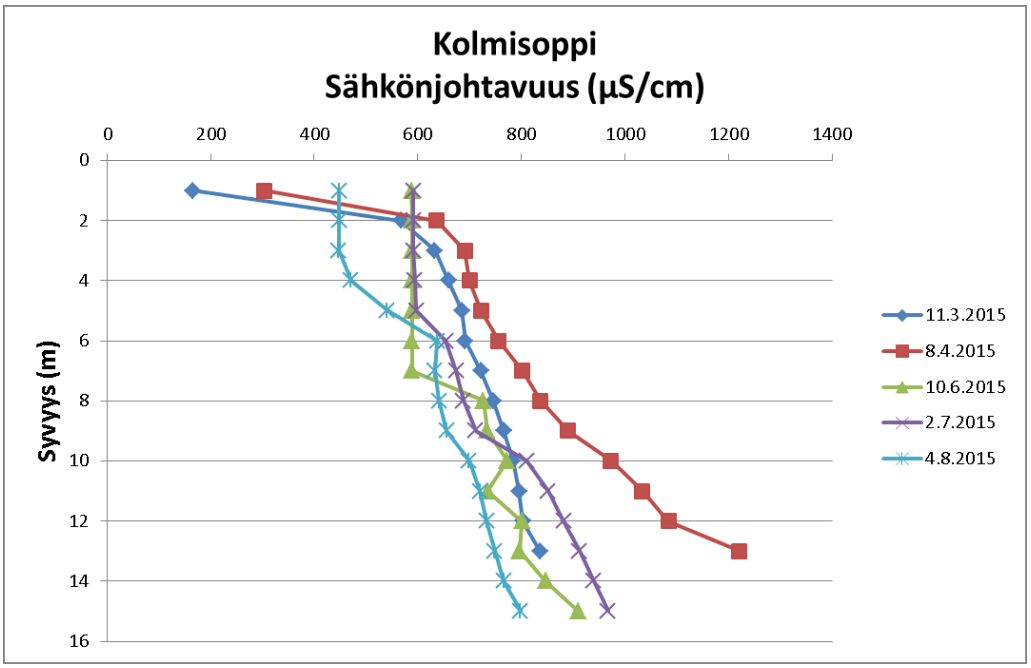
Päällysveden keskimääräinen sulfaattipitoisuus 210 mg/l oli hieman edellisvuotta (vuonna 2014 ka=180 mg/l) korkeampi. Alusvedessä sulfaattipitoisuus oli noin kaksinkertainen pintakerrokseen verrattuna ja keskimääräinen pitoisuus 415 mg/l oli hieman edellisvuotta (ka=429 mg/l) alhaisempi (Kuva 5-11).

Kolmisopesta lähtevän veden happitilanne vaihteli vuoden 2015 aikana välttävästä hyvään ja pH vaihteli välillä 6,0–6,6. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 190–420 mg/l keskipitoisuuden 257 mg/l ollessa lähellä edellisvuoden (ka=231 mg/l) tasoa. Myös sähkönjohtavuudet (ka=50 mS/m) olivat edellisvuoden tasolla.



Kuva 5-11. Kolmisopen veden sähkönjohtavuusarvojen ja sulfaattipitoisuuksien kehitys vuosina 2008–2015.

Kenttämittausten (Kuva 5-12, liite 4) perusteella Kolmisopen kerrostuneisuus on ensisijassa lämpötilariippuvaista. Sulfaatin aiheuttamat tiheyserot äärevöittävät lämpötilakerrostuneisuutta jossain määrin. Sähkönjohtavuusarvot kasvavat syvemmälle mennessä, mutta kerrostuneisuus ei ole yhtä voimakas eikä pysyvä kuin ylempänä vesistöreitillä Salmisessa ja Kalliojärvessä.



Kuva 5-12. Kolmisopen kenttämittausten tulokset vuonna 2015 sähkönjohtavuuden osalta.

Kolmisopessa päällysveden liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin edellisvuonna keskiarvon ollessa 14 µg/l. Päällysveden nikkelipitoisuus alitti siten sekoittumisvyöhykkeen ympäristönlaatunormin. Myös muut metallipitoisuudet olivat pääsääntöisesti edellisvuosien tasolla. Liukoisen kadmiumin pitoisuudet olivat keskimäärin 0,1 µg/l ja liukoisen uraanin 0,13 µg/l. Alusvedessä oli nähtävissä laskeva suuntaus metallipitoisuuksissa, liukoisen nikkelin keskipitoisuuden ollessa 14 µg/l, kadmiumin 0,13 µg/l ja liukoisen uraanin 0,16 µg/l. Liukoisen kadmiumin pitoisuus ylitti niukasti ympäristölaatunormin 0,1 µg/l (EQS+tausta) sekä päällys- että alusvedessä.

Kolmisopesta lähtevän veden metallipitoisuuksissa ei ollut havaittavissa selviä muutoksia edellisvuoteen verrattuna. Liukoisen nikkelin keskipitoisuus oli 9,2 µg/l (ka=14,7 µg/l vuonna 2014), liukoisen kadmiumin 0,096 µg/l (ka=0,2 µg/l vuonna 2014) ja liukoisen uraanin 0,13 µg/l (ka=0,17 µg/l vuonna 2014). Mangaanipitoisuudet olivat edellisvuotta pienemmät vaihdellen välillä 250–400 µg/l.

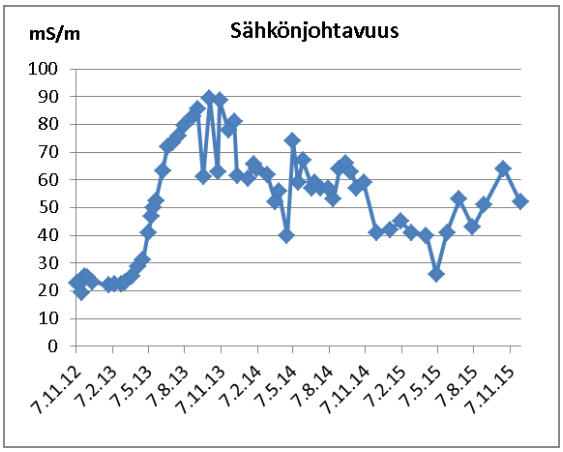
Kolmisopen päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 7,3–11 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 410–2 000 µg/l. Avovesikauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus 12 µg/l (12–13 µg/l) viittaa karuun vähäravinteisuuteen ja kokonaistyppipitoisuus 953 µg/l (410–2 000 µg/l) rehevään ravinteiseen vesistöön. Nitraatti- ja nitriittityppeä esiintyi vuoden aikana 36–76 µg/l ja ammoniumtyppeä 17–24 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuudet olivat pieniä tai alittivat määritysrajan <2 µg/l, jokaisella näytekerralla. Päällysveden alhainen klorofylli-*a* -keskipitoisuus avovesikaudella (ka=2,0 µg/l) viittaa karuun vesistöön.

Kolmisopen alusveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 6,7–12 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 510–2 000 µg/l. Nitraatti- ja nitriittitypen pitoisuudet olivat jokaisella näytekerralla 130 µg/l ja ammoniumtyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 39–68 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuudet olivat pieniä tai alittivat määritysrajan <2 µg/l, jokaisella näytekerralla. Fosfaattifosforipitoisuudet alittivat määritysrajan <2 µg/l, jokaisella näytekerralla.

5.4.3 Tuhkajoki

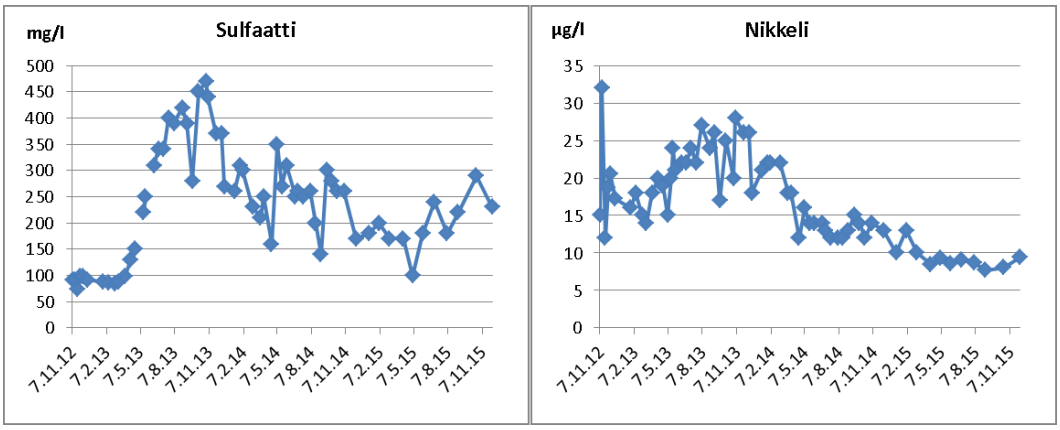
Tuhkajoki laskee kaivosalueelta Jormasjärveen. Yhdessä Korentojoen kanssa se muodostaa 15,4 km mittaisen keskisuureksi turvemaiden joeksi tyypitellyn vesimuodostuman, jonka valuma-alue on kooltaan 123,5 km^2. Tuhkajoen-Korentojoen vesimuodostuman ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi.

Tuhkajoen happitilanne oli hyvä tai erinomainen läpi vuoden. Joen vesi oli lievästi hapanta tai hapanta pH:n vaihdellessa välillä 6,1–6,5. Kiintoainesta Tuhkajoessa oli vähän ja pitoisuuksien vaihdellessa välillä <2–3,1 mg/l. Sähkönjohtavuus oli keskimäärin 47 mS/m ja hieman edellisvuotta alhaisempi (ka=59 vuonna 2014) (Kuva 5-13).



Kuva 5-13. Tuhkajoen sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2012–2015.

Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 100–300 mg/l (ka=205 mg/l) ja olivat edellisvuotta alhaisemmat (ka. 251 mg/l vuonna 2014). Myös liukoisen nikkelin pitoisuuksissa havaittiin laskeva trendi edellisvuodesta keskipitoisuuden ollessa 9,2 µg/l (Kuva 5-14). Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus oli 0,08 µg/l ja liukoisen uraanin 0,14 µg/l. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatunormia (EQS+tausta). Mangaanin pitoisuus oli Tuhkajoessa keskimäärin 344 µg/l ja orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus oli keskimäärin 16 mg/l.



Kuva 5-14. Tuhkajoen sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2015.

Tuhkajoen kokonaisfosforipitoisuus vaihteli vuonna 2015 välillä 6,6–14 µg/l (ka=11 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuus välillä 430–1 400 µg/l. Avovesikauden keskimääräiset pitoisuudet olivat kokonaisfosforin osalta 12 µg/l (12–13 µg/l) ja kokonaistypin osalta 705 µg/l (430–1400 µg/l), syyskuussa typpipitoisuuden ollessa selvästi koholla. Kokonaisfosforin osalta pitoisuudet viittaavat karuun ja kokonaistypen osalta lievästi rehevään tai rehevään järveen. Ammoniumtyppeä esiintyi kesä–syyskuussa 15–26 µg/l ja nitraatti–nitriittityppeä 32–71 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuudet vaihtelivat välillä <2-2,4 µg/l.

5.5 Jormasjärvi

Jormasjärvi (59.882.1.001) on tyypiltään keskikokoinen humusjärvi ja sen ala on 2063 ha. Suurin syvyys on 28 m ja keskisyvyys 5,8 m. Jormasjärven on arvioitu olevan hyvässä ekologisessa tilassa. Järveä voidaan pitää kuitenkin riskivesistönä, jossa ekologisen tilan heikkeneminen hyvää huonommaksi on mahdollista. Kemiallinen tila on luokiteltu hyvää huonommaksi, sillä kadmiumpitoisuus ylittää sille asetetun ympäristölaatunormin.

Jormasjärvellä näytteitä on otettu kaikkiaan kolmelta syvännehavaintopisteeltä; Talvilahden syvänteeltä (Jor5, n. 18 m), Jormasjärven syvänteeltä (Jor3, 27 m) ja pohjoiselta syvänteeltä (pohjoinen, 11 m).

Jormasjärven happitilanne on ollut isoille järville tyypilliseen tapaan pääosin hyvä, ainoastaan kerrostuneisuuskausina, erityisesti kerrostuneisuuskauden lopulla alusvedessä happitilanne on ollut heikompi. Pysyvää kerrostuneisuutta ei havaittu.

Päällys- ja alusveden vesi on alueelle tyypillisesti melko hapanta (pH=5,5–6,4). Vesi vaihteli kirkkaasta lievästi sameaan. Alkaliteetin perusteella puskurikyky happamoitumista vastaan on huono/välttävä. Kemiallisen hapenkulutuksen keskiarvot viittaavat keskihumuksiseen vesistöön.

Tulosten perusteella kaivoksen päästövesien vaikutus on nähtävissä Jormasjärvessä sulfaattipitoisuuden kohoamisena (Kuva 5-17). Talvilahden syvänteellä alusveden sulfaattipitoisuus (ka=146 mg/l) oli noin kaksinkertainen päällysveden pitoisuuteen (ka=78 mg/l) verrattuna. Sulfaattipitoisuuden nousun ei ole havaittu vaikuttaneen Talvilahden hydrologiaan ja täyskierrot esiintyvät edelleen normaalisti. Alusveden sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuus pysyivät edellisvuoden tasolla ja suolaantumisen kasvava trendi syvänteessä pysähtyi ainakin toistaiseksi.

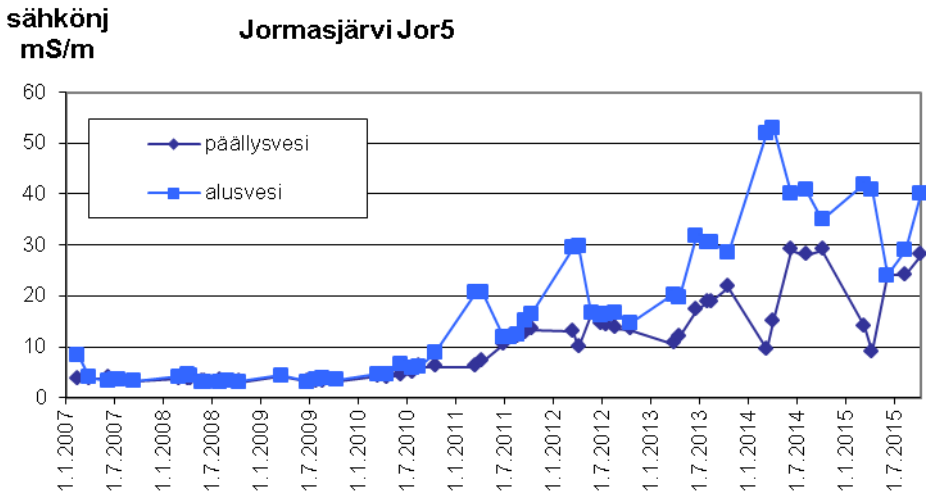
Keskiosan syvänteellä alusveden sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuus ovat nousseet vuodesta 2011 lähtien. Vuonna 2015 pitoisuudet (ka=115 mg/l) olivat keskimäärin vuoden 2014 pitoisuuksia (ka=156,7 mg/l) alhaisemmat, mutta korkeampia kuin vuonna 2013 (ka=72,2 mg/l) ja sitä ennen (vuonna 2012 ka=59,7 mg/l). Pohjoisella syvänteellä sulfaattipitoisuus on ollut hieman alhaisempi kuin vuonna 2014.

Pääosin metallipitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla. Korkeimmat nikkelipitoisuudet havaittiin Talvilahden syvänteellä päällysvedessä, jossa liukoisen nikkelin keskipitoisuus oli 22 µg/l eli samalla tasolla kuin liukoiselle nikkelille annettu ympäristölaatunormi 22 µg/l (EQS+tausta). Biosaatavan nikkelin osuutta ei voitu määrittää lähtötietojen ollessa puutteelliset. Keskiosan syvänteellä päällysveden nikkelipitoisuus oli keskimäärin 8,5 µg/l ja pohjoisella syvänteellä 11 µg/l. Alusveden nikkelipitoisuus oli kaikilla pisteillä n. 12–13 µg/l.

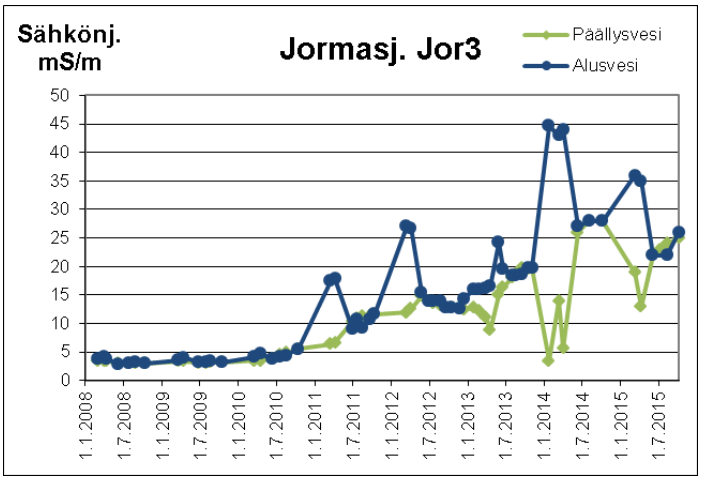
Myös kadmiumin osalta päällysveden keskipitoisuus oli Talvilahdella korkein (0,25 µg/l) ylittäen ympäristölaatunormin (0,1 µg/l). Ympäristölaatunormi ylittyi myös kaikkien syvänteiden alusveden kadmiumpitoisuuden osalta (0,13 µg/l). Uraanipitoisuus alitti pääosin määritysrajan (0,10 µg/l) tai havaittu pitoisuus oli määritysrajan tuntumassa.

Jormasjärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat Talvilahden syvänteessä välillä 5,0–16 µg/l, Jormasjärven syvänteessä välillä 6,7–11 µg/l ja pohjoisessa syvänteessä välillä 5,4–10 µg/l. Kokonaistyppipitoisuudet olivat Talvilahden syvänteessä välillä 320–600 µg/l, Jormasjärven syvänteessä välillä 320–370 µg/l ja pohjoisessa syvänteessä välillä 290–650 µg/l. Kaikkien pisteiden avovesikauden keskiarvot viittaavat vähäravinteisuuteen. Nitriitti- ja nitraattitypen pitoisuus Jormasjärven tarkkailupisteiden päällysvedessä vaihteli välillä 46–90 µg/l ja ammoniumtypen pitoisuus välillä <4–10 µg/l. Epäorgaanisen typen osuudet kokonaistypestä olivat jotakuinkin samansuuruisia jokaisella pisteellä. Fosfaattifosforin pitoisuudet alittivat jokaisella pisteellä määritysrajan <2 µg/l. Klorofylli-*a* -keskipitoisuudet viittasivat jokaisella pisteellä karuun tai lievästi rehevään vesistöön (1,5–4,0 µg/l).

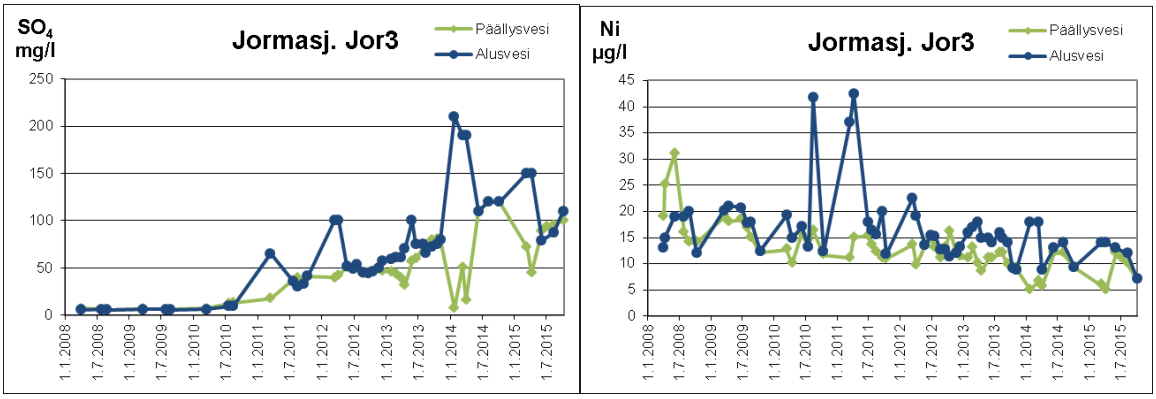
Alusveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli Jormasjärven pisteillä välillä 5,1–16 µg/l, ollen jotakuinkin samalla tasolla kuin pisteiden päällysvedessä. Kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat alusvedessä välillä 330–640 µg/l, ollen korkeimmillaan edellisvuoden tapaan Talvilahden syvänteessä (380–640 µg/l). Myös kokonaistypen pitoisuudet olivat lähellä päällysveden pitoisuuksia. Nitraatti–nitriittipitoisuudet vaihtelivat pisteillä välillä 72–160 µg/l ja ammoniumtypen pitoisuudet välillä <4–68 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuudet olivat pieniä (<2–3,8 µg/l).



Kuva 5-15. Jormasjärvi Jor5 sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2007-2015.



Kuva 5-16. Jormasjärvi Jor3 sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2007-2015.



Kuva 5-17. Jormasjärven keskiosan syvänteen (Jor3) päällys- ja alusveden sulfaatti ja nikkelipitoisuuden kehitys vuosina 2007–2015.

5.6 Jormasjärven rantavedet (JR1, JR2, JR3, JR4)

Jormasjärven ranta-alueelta otettiin elokuussa Nuasjärven purkuputkihankkeen ympäristötarkkailuesityksen mukaiset näytteet neljästä eri havaintopaikasta (JR1, JR2, JR3, JR4). Näytepisteet on esitetty liitteessä 1. Näytepisteiden valinnassa pyrittiin huomioimaan alueiden asuin- ja virkistyskäyttö. Näytteet otettiin rannan läheisyydestä niin, että ne kuvaavat uima-, pesu-, sauna- ja kasteluveden laatua.

Veden laadussa ei ollut käytännössä eroa näytepisteiden välillä ja veden laatu oli samaa tasoa kuin Jormasjärven muiden näytepisteiden päällysvesien laatu. Jormasjärvestä analysoidut pitoisuudet täyttäisivät lähinnä mangaania lukuun ottamatta Sosiaali- ja terveysministeriön asetukset talousvesien laatuvaatimukset ja laatusuositukset (STM 1352/2015, Taulukko 5-1).

Taulukko 5-1. Jormasjärven ranta-alueilta otettujen näytteiden vedenlaatutulokset. Vertailuna Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen talousveden laatuvaatimuksista ja laatusuosituksista (STM 1352/2015).

Piste	Ottopäivä	Näyte-syvyys m	Lämpö-tila °C	pH	Sähkön-johtavuus mS/m	Sulfaatti (SO4) mg/l	Elohopea, liuk. (Hg) µg/l	Kadmium, liuk (Cd) µg/l	Mangaani (Mn) µg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli liuk. (Ni) µg/l	Uraani liuk. (U) µg/l
Talousveden laatuvaatimukset							1	5			20	
Talousveden laatusuositukset				6,5 - 9,5	250	250			50			
JR1	27.8.2015	0,1	17,9	6,4	25	80	<0,020	0,089	110	19	10	<0,10
JR2	27.8.2015	0,1	18,9	6,4	26	98	<0,020	0,091	120	20	10	<0,10
JR3	27.8.2015	0,1	19,4	6,6	25	92	<0,020	0,1	100	19	9,9	<0,10
JR4	27.8.2015	0,1	18,9	6,5	24	90	<0,020	0,1	97	19	9,6	<0,10

5.7 Jormasjoki

Jormasjoki laskee Jormasjärvestä Nuasjärveen. Sen kokonaispituus on 5,8 km ja valuma-alueen pinta-ala on noin 307 km^2. Se on tyypitelty keskisuureksi turvemaiden joeksi, sen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi.

Jormasjoen näytteenottotiheys tarkkailupisteellä tiheni Nuasjärven purkuputken ympäristötarkkailun myötä elokuusta alkaen kerran kuussa otettavaksi. Joen happitilanne oli vuonna 2015 hyvä tai erinomainen. Veden pH vaihteli alueelle tyypillisellä välillä 6,1–6,4. Sähkönjohtavuusarvot olivat edellisvuoden tasolla vaihdellen välillä 22–25 mS/m. Kiintoainespitoisuudet alittivat määritysrajan (<2 mg/l) jokaisella kierroksella.

Joen sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 85–100 mg/l (k=92 mg/l) ollen hieman alhaisempi kuin vuonna 2014.

Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 6,3–11 µg/l (ka=8,9 µg/l), liukoisen kadmiumin pitoisuudet välillä 0,046–0,16 µg/l (ka=0,08 µg/l) ja liukoisen uraanin pitoisuudet alittivat määritysrajat. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatunormia (EQS+tausta). Jormasjoella liukoisen nikkelin todetuista pitoisuuksista arvioitiin nk. biosaatava osuus. Jormasjoen veden pH:n, Ca-pitoisuuden ja DOC:in perusteella laskettu paikallinen liukoisen nikkelin EQS on 19,22 µg/l, joka ei tarkkailuvuonna ylittynyt. Liukoisen nikkelin pitoisuudesta biosaatava osuus oli 0,21 ja siten biosaatava pitoisuus vaihteli välillä 1,31–1,98 µg/l. Keskipitoisuudet olivat lähellä edellisvuoden keskipitoisuuksia.

Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat Jormasjoessa välillä 5,7–9,7 µg/l (ka=7,8 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 300–430 µg/l (ka=356 µg/l). Avovesikaudella kokonaisfosforin keskimääräinen pitoisuus oli 7,2 µg/l ja kokonaistypen 327 µg/l, mikä viittaa vähäravinteisuuteen. Ammoniumtyppeä esiintyi kesä–elokuun kierroksilla vähän (<4–14 µg/l) ja nitraatti–nitriittityppeä 39–80 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuudet jäivät alle määritysrajan (<2 µg/l).

5.8 Nuasjärvi

Rehja-Nuasjärvi (nro 59.811.1.001) on suuri (9601 ha) humusjärvi, joka on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Jormasjärvi laskee Nuasjärveen Jormasjokea pitkin ja Nuasjärvi-Rehja laskee puolestaan edelleen Oulujärveen Kajaaninjokea pitkin. Osana velvoitetarkkailua Nuasjärven vedenlaatua on seurattu Jormaslahdella (FM6) ja eteläisellä syvänteellä (Nuasjärvi 23, 26 m). Lisäksi purkuputken vaikutuksia on tarkkailtu viidellä tarkkailupisteellä Nuasjärven ja Rehjan alueella (Nuasjärvi 34, 35, 37, Rehja Itä, Reh 135) ja lisäksi on otettu rantavesinäytteet kuudelta paikalta.

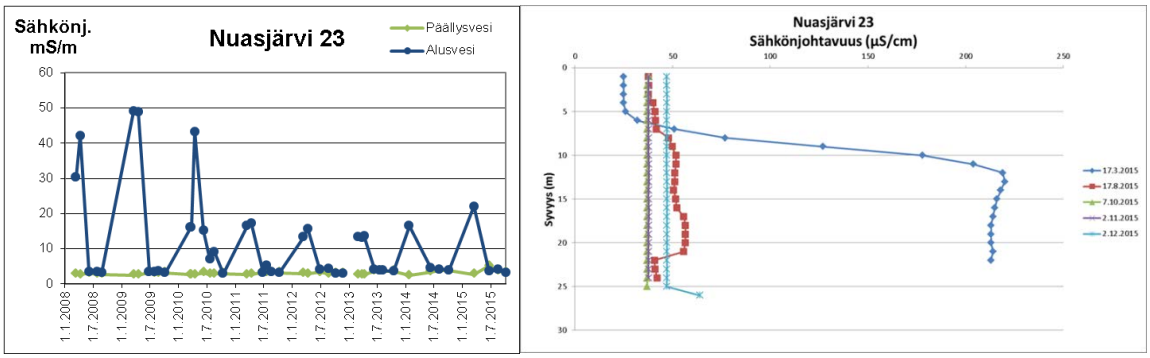
5.8.1 Velvoitetarkkailupisteet (Jormaslahti, Nuasjärvi 23)

Nuasjärven Jormaslahden pisteen happipitoisuus vaihteli vuonna 2015 tyydyttävästä erinomaiseen. Päällysvesi oli alueelle tyypillisesti lievästi hapanta, pH:n vaihdellessa välillä 6,3–6,6. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,6–34 mg/l. Keskipitoisuus (ka=16 mg/l) oli alhaisempi kuin vuonna 2014 (ka=47 mg/l). Sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 2,9–23 mS/m (ka=11 mS/m).

Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä <1–9,5 µg/l ollen hieman alhaisempi kuin vuonna 2014. Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus oli 0,04 µg/l ja liukoisen uraanin pitoisuudet alittivat määritysrajat. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormit (EQS+tausta).

Jormaslahden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2015 välillä 8,8–10 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 300–410 µg/l. Avovesikauden aikana kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 8,9 µg/ ja keskimääräinen kokonaistyppipitoisuus 325 µg/l, joista molemmat viittaavat vähäravinteisuuteen. Fosfaattifosforipitoisuudet olivat pieniä (<2 µg/l). Nitraatti–nitriittityppeä esiintyi 55–62 µg/l ja ammoniumtyppeä 2–5,7 µg/l. Klorofylli-*a* -pitoisuus oli kesäkuun näytteessä 2,7 µg/l, mikä viittaa karuun vesistöön.

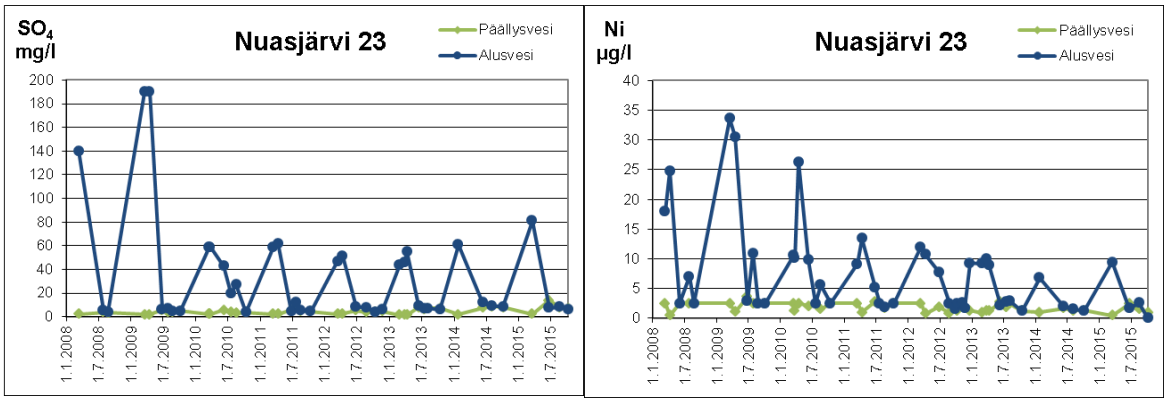
Nuasjärven eteläisen syvänteen päällysveden happitilanne oli maaliskuun välttävää tilaa lukuun ottamatta erinomainen. Alusvedessä happitilanne oli maaliskuussa välttävä ja muulloin hyvä tai erinomainen. Vesi oli alueelle tyypillisesti lievästi hapanta tai hapanta, pH:n vaihdellessa välillä 5,9–6,6. Sähkönjohtavuuden arvot päällysveden osalta vaihtelivat välillä 2,8–5,1 mS/m (ka=3,7 mS/m) ja alusveden osalta välillä 3,3–22 mS/m (ka=8,3 mS/m). Maaliskuun näytekerralla kenttämittaukset osoittavat alus- ja päällysvedessä olleen havaittavissa kerrostumista sähkönjohtavuuden osalta (Kuva 5-18).



Kuva 5-18. Nuasjärvi 23 sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2007–2015, sekä kenttämittausten tulokset vuonna 2015 sähkönjohtavuuden osalta.

Syvänteen päällysveden sulfaattipitoisuudet ovat olleet jatkuvasti lievässä nousussa, mutta ovat kuitenkin lähellä alueellista taustatasoa (ka=7,8 mg/l). Alusveden keskimääräinen sulfaattipitoisuus oli 26 µg/l eikä nousua ollut havaittavissa edellisvuosiin verrattuna. Korkeimmat sulfaattipitoisuudet on mitattu ennen kaivoksen päästövesien johtamista vesistöön (Kuva 5-19).

Päällysveden keskimääräinen liukoisen nikkelin pitoisuus oli 1,5 µg/l ja liukoisen kadmiumin pitoisuudet alittivat analyysien määritysrajan <0,03 µg/l. Nikkelipitoisuudet vaihtelivat alusvedessä välillä <1–9,4 µg/l ollen korkeimmillaan maaliskuussa. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormin (EQS+tausta) sekä päällys- että alusvedessä. Tulosten perusteella kaivoksen vaikutus ei ole selkeästi nähtävissä Nuasjärven vedenlaadussa (Kuva 5-19).



Kuva 5-19. Nuasjärven päällys- ja alusveden sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys 2008–2015.

Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 11–14 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 340–390 µg/l. Avovesikauden keskipitoisuudet olivat kokonaisfosforin osalta 14 µg/l ja kokonaistypen osalta 345 µg/l, joista molemmat viittaavat vähäravinteisuuteen. Nitraatti–nitriittityppeä oli päällysvedessä 4,9–45 µg/l ja ammoniumtyppeä 4,9–8,1 µg/l. Epäorgaanisen typen pitoisuudet olivat vuonna 2015 likimain samaa tasoa kuin edellisvuonna. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pieniä (<2–2,1 µg/l). Klorofylli-*a* -pitoisuus oli elokuussa 11 µg/l, joka viittaa rehevän vesistön arvoihin.

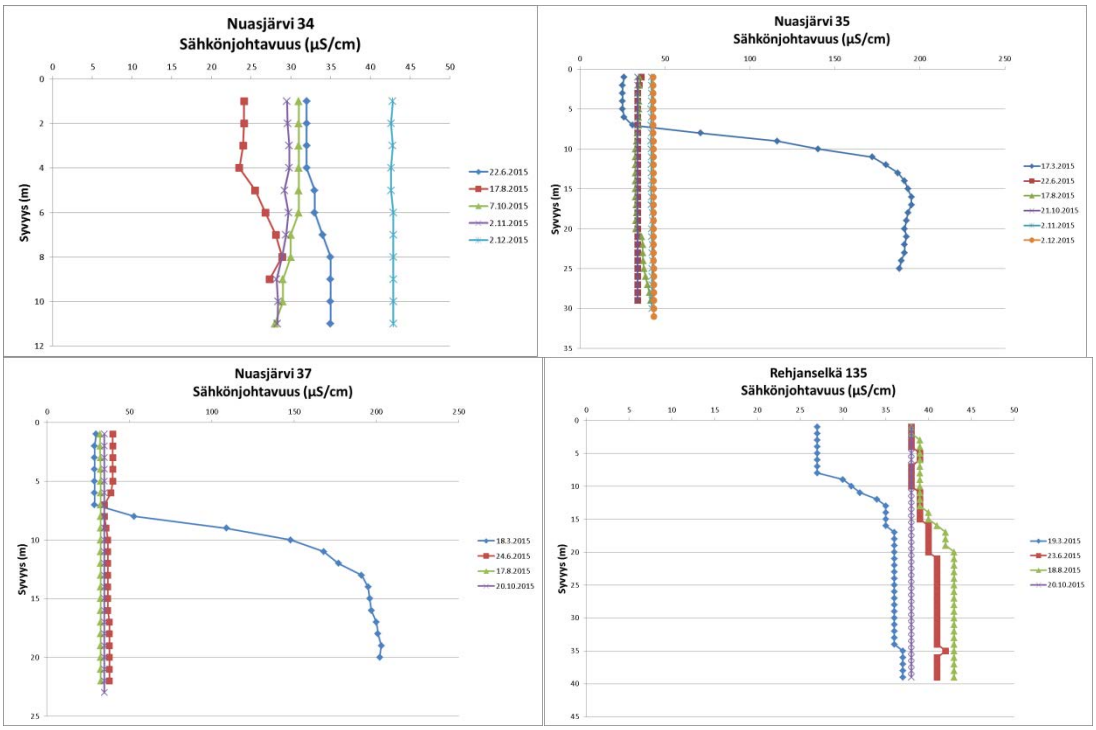
Alusveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 9,2–17 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 350–740 µg/l. Nitraatti–nitriittitypen pitoisuus vaihteli välillä 52–99 µg/l ja ammoniumtypen pitoisuudet välillä 8–53 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat alusvedessä lievästi suuremmat kuin päällysvedessä (3,7–4,1 µg/l).

5.8.2 Purkuputken tarkkailupisteet (Nuasjärvi 34, 35, 37, Rehja Itä, Reh 135)

Nuasjärven purkuputkihankkeen ympäristötarkkailuesityksen mukaisista tarkkailupisteistä kolme sijoittuu Nuasjärven alueelle (Nj34, Nj35, Nj37) ja kaksi Rehjan alueelle (liite 1). Pisteistä otettiin vesinäytteitä maalis-, elo- ja lokakuussa sekä tehtiin vesikerroksittaisia kenttämittauksia.

Tarkkailupisteiden vesisyvyydet vaihtelevat välillä 10–40 m, pisteen Nj 34 ollessa vesisyvyydeltään muita pisteitä matalampi. Näytteiden pH-arvot vaihtelivat välillä 6,2–6,7. Pintakerroksessa veden happitilanne oli erinomainen molemmilla näytekerroilla. Elokuussa pisteiden Nj35 ja Rehja Itä alusveden happitilanne oli heikko ja pisteessä Reh135 välttävä sekä pisteissä Nj35 ja Nj37 hyvä. Ajankohtaan nähden kyseessä oli normaali kerrostuneisuus. Lokakuussa syyskierto oli tapahtunut ja sekä pinta- että alusveden happitilanne oli erinomainen. Nuasjärven vesi oli näytekierroksilla lievästi sameaa.

Pisteessä (Nj34) sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,6–3,9 mg/l ollen hieman alhaisemmat kuin muissa pisteissä joiden pitoisuudet vaihtelivat välillä 6,0–7,7 mg/l. Myös sähkönjohtavuus oli hieman alhaisempi pisteellä Nj34 (2,2–2,5 mS/m) verrattuna muihin pisteisiin (3,0–4,1 mS/m). Pisteen Nj 34 matalammasta vesisyvyydestä johtuen vedessä ei havaittu kerrostuneisuutta. Muilla pisteillä oli havaittavissa kerrostuneisuutta maaliskuussa (Kuva 5-20)



Kuva 5-20. Nuasjärvi 34, 35, 37 ja Rehjanselkä 135 tarkkailupisteiden kenttämittausten tuloksia vesikerroksittain vuonna 2015 sähkönjohtavuuden osalta.

Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä <1–2,4 µg/l ja liukoisen kadmiumin pitoisuudet alittivat analyysien määritysrajan <0,03 µg/l. Ainepitoisuuksien perusteella alus- ja päällysvesien pitoisuuksissa ei ollut havaittavissa huomattavia eroavaisuuksia ja veden laadussa ei ollut huomattavia eroja tarkkailupisteiden välillä. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormin (EQS+tausta) sekä päällys- että alusvedessä.

Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 6,5–16 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 310–380 µg/l. Elokuussa pitoisuudet vaihtelivat kokonaisfosforin osalta 12–16 µg/l ja kokonaistypen osalta 310–350 µg/l, joista molemmat viittaavat vähäravinteisuuteen. Klorofylli-*a* -pitoisuudet vaihtelivat elokuussa välillä 6,3–12 µg/l, joka viittaa lievästi rehevän tai rehevän vesistön arvoihin.

Alusveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 6,3–36 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 350–540 µg/l.

5.8.3 Nuasjärven rantavedet (NR1, NR2, NR3, NR4, NR5, NR6)

Myös Nuasjärven ranta-alueelta otettiin elokuussa purkuputkihankkeen ympäristötarkkailuesityksen mukaiset näytteet kuudesta eri havaintopaikasta (NR1, NR2, NR3, NR4, NR5, NR6). Näytepisteet on esitetty liitteessä 1. Näytepisteiden valinnassa pyrittiin huomioimaan alueiden asuin- ja virkistyskäyttö. Näytteet otettiin rannan läheisyydestä niin, että ne kuvaavat uima-, pesu-, sauna- ja kasteluveden laatua.

Nuasjärven rantavesistä analysoidut pitoisuudet olisivat täyttäneet Sosiaali- ja terveysministeriön asettamat talousvesien laatuvaatimukset ja laatusuositukset (STM 1352/2015, Taulukko 5-2). Jormaslahden rannasta (NR2) otetun näytteen sulfaattipitoisuus oli hieman muita tarkkailupisteitä korkeampi.

Taulukko 5-2. Nuasjärven ranta-alueilta otettujen näytteiden vedenlaatutulokset. Vertailuna Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen raja-arvot talousveden laatuvaatimuksista ja laatusuosituksista (STM 1352/2015).

Piste	Ottopäivä	Näyte-syvyys m	Lämpö-tila °C	pH	Sähkön-johtavuus mS/m	Sulfaatti (SO4) mg/l	Elohopea, liuk. (Hg) µg/l	Kadmium, liuk (Cd) µg/l	Mangaani (Mn) µg/l	Natrium (Na) mg/l	Nikkeli liuk. (Ni) µg/l	Uraani liuk. (U) µg/l
Talousveden laatuvaatimukset							1	5			20	
Talousveden laatusuositukset				6,5 - 9,5	250	250			50			
NR1	26.8.2015	0,3	19,6	6,8	3,0	2,6	<0,020	<0,030	17	1,1	<1,0	<0,10
NR2	26.8.2015	0,3	19,7	6,6	9,4	26	<0,020	<0,030	32	6	3,1	<0,10
NR3	27.8.2015	0,1	18,6	6,7	4,4	8,0	<0,020	<0,030	19	2,2	1,4	<0,10
NR4	27.8.2015	0,1	18,3	6,8	4,2	7,5	<0,020	<0,030	22	2,1	1,4	<0,10
NR5	27.8.2015	0,1	18,6	6,7	4,2	7,2	<0,020	<0,030	18	2,1	1,4	<0,10
NR6	26.8.2015	0,5	20,8	6,6	9,6	5,8	<0,020	<0,030	41	1,8	3,3	<0,10

5.9 Kajaaninjoki

Kajaaninjoki laskee Rehjasta Oulujärveen Kajaanin keskusta-alueen läpi. Kajaaninjoen-Ontojoen jokimuodostuma on tyypitelty suureksi kangasmaiden joeksi. Jokimuodostuman pituus on 23,6 km ja valuma-alueen pinta-ala 7542 km^2. Kajaaninjoen ekologinen tila on arvioitu hyväksi. Kajaaninjoen seuranta tuli mukaan pintavesitarkkailuun Nuasjärven purkuputkihankkeen myötä. Joen vedenlaatua tarkkailtiin yhdestä pisteestä elo- ja lokakuussa.

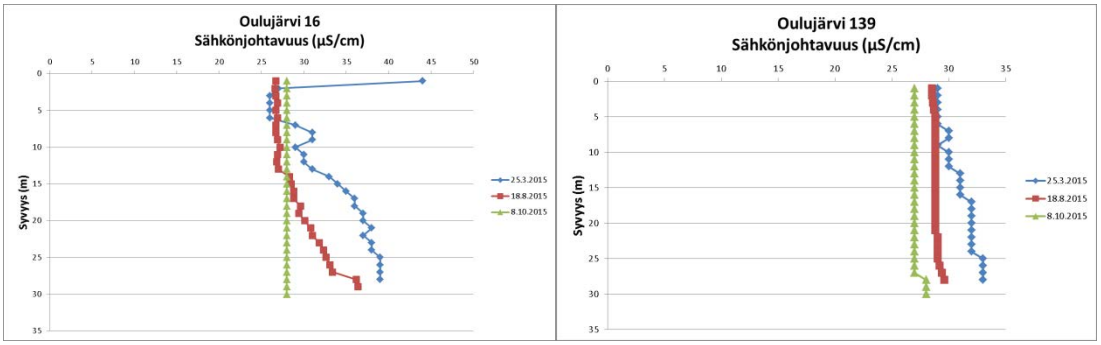
Vesi oli lievästi hapanta pH-arvojen vaihdellessa 6,5–6,7. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 6,4–7,0 mg/l ja sähkönjohtavuudet 3,8–3,9 mS/m. Vedestä mitatut liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat 1,4–1,5 µg/l ja liukoisen kadmiumin pitoisuudet olivat alle määritysrajan <0,03 µg/l.

5.10 Oulujärvi

Oulujärvi (59.311.1.001) on pinta-alaltaan erittäin suuri (90199 ha) järvi joka on tyypitelty suureksi humusjärveksi. Oulujärven ekologinen ja kemiallinen tila on arvioitu hyväksi. Oulujärven vedenlaatua seurattiin purkuputkitarkkailun myötä kahdesta tarkkailupisteestä elokuussa ja lokakuussa, sekä tehtiin vesikerroksittaisia kenttämittauksia.

Molemmat tarkkailupisteet ovat noin 30 m syviä. veden Näytteiden pH-arvot vaihtelivat välillä 6,4–7,1. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 3,1–4,2 mg/l ja sähkönjohtavuusarvot välillä 3,1–4,1 mS/m. Selkeää veden kerrostuneisuutta ei havaittu kenttämittausten perusteella (Kuva 5-21).

Vedestä mitatut liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat <1-1,0 µg/l ja liukoisen kadmiumin pitoisuudet olivat alle määritysrajan <0,03 µg/l. Pisteestä Ouj 16 elokuussa 18.8.2015 alusvedestä 28 m syvyydestä otetun näytteen mangaanipitoisuus 1 100 µg/l oli poikkeuksellisen korkea muihin Oulujärvestä otettuihin näytteisiin verrattuna, jotka vaihtelivat välillä 16–76 µg/l.

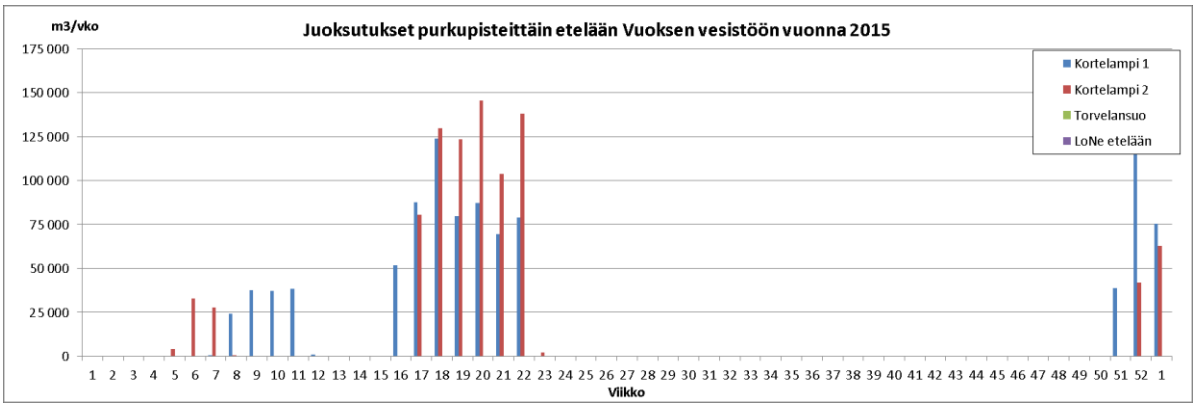


Kuva 5-21. Oulujärven 16 ja 139 tarkkailupisteiden kenttämittausten tuloksia vesikerroksittain vuonna 2015 sähkönjohtavuuden osalta.

6. VUOKSEN SUUNTA

Kaivosalueelta Torvelansuon ja Kortelammen vesienkäsittely-yksiköillä puhdistettuja vesiä on mahdollista johtaa etelään Vuoksen vesistöön Ylä-Lumijärven ohittavaa purkuojaa pitkin Lumijokeen ja sen kautta Kivijärveen ja edelleen luontaisia vesireittejä pitkin. Vuonna 2015 käsiteltyjä vesiä juoksutettiin Vuoksen suuntaan ainoastaan Kortelammen käsittely-yksiköiden kautta. Metallien talteenottolaitoksen loppuneutralointiprosessin (LoNe) ylitevesiä tai primääriliuotusalueen suojapumppausvesien käsiteltyjä vesiä (Torvelansuon käsittely-yksikkö) ei johdettu ympäristöön.

Vuonna 2015 Kortelammen käsittely-yksiköiden kautta johdettiin vettä kolmessa jaksossa helmi-maaliskuussa, huhti-toukokuussa ja joulukuussa yhteensä 1 854 103 m^3 joka oli hieman vähemmän kuin vuonna 2014 (2 083 832 m^3). Ao. kuvassa (Kuva 6-1) on esitetty kaivokselta Vuoksen suuntaan johdettujen käsiteltyjen jätevesien viikoittaiset määrät purkupisteittäin.



Kuva 6-1. Vuoksen suuntaan johdettujen käsiteltyjen jätevesien määrä vuonna 2015 viikoittain purkupisteittäin jaoteltuna.

Tässä luvussa on käsitelty Vuoksen vesistön purkureitin tarkkailupisteiden tulokset väliltä Ylä-Lumijärvi – Syväri. Vedenlaadun analyysitulokset vuoden 2015 osalta on esitetty liitteessä 3.

Kaivostoiminnalla on ollut vaikutusta lähialueen järvien tilaan. Vuoksen suunnan tarkkaillut vesistöt ovat yleisesti Oulujoen suunnan vesistöjä matalampia ja pääsevät näin ollen paremmin sekoittumaan lukuun ottamatta Kivijärven pohjoisosia, jonka alusvedessä onkin ajoittain havaittu heikko happitilanne. Veden pH on yleensä korkeampi ja alkaliteetti paremmalla tasolla kuin Oulujoen suunnan vesistöissä. Tarkkailluista vesistöistä Laakajärven pH on luontaisesti matalampi kuin alueella yleensä. Vuoksen suunnan vesistöt ovat Oulujoen puoleisten vesistöjen tapaan ruskeavetisiä ja humuksisia, joille on tyypillistä korkea väriarvo sekä typen ja raudan pitoisuudet. Kiintoainepitoisuudessa ja sameudessa on ollut vaihtelua. Sisävedet ovat tyypillisesti vähäsuolaisia eivätkä alueen vesistöjen arvot ole alun perin poikenneet luonnontilaisten vesien arvoista. Alueen järvien ravinteikkuus on keskimäärin ollut Oulujoen suunnan vesistöjä korkeampi. (Pöyry 2009).

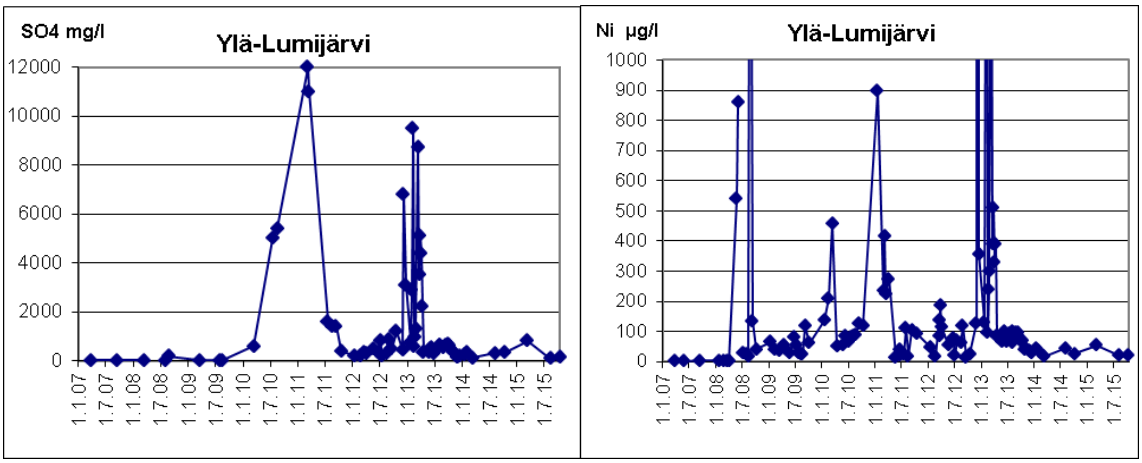
6.1 Ylä–Lumijärvi

Ylä-Lumijärvi sijaitsee välittömästi kaivospiirin lounaispuolella. Eteläisen jälkikäsittely-yksikön vedet ohjataan Ylä-Lumijärven ohi Lumijokeen ja edelleen Kivijärveen. Ylä-Lumijärvi on kooltaan 6,75 ha ja hyvin matala humusjärvi.

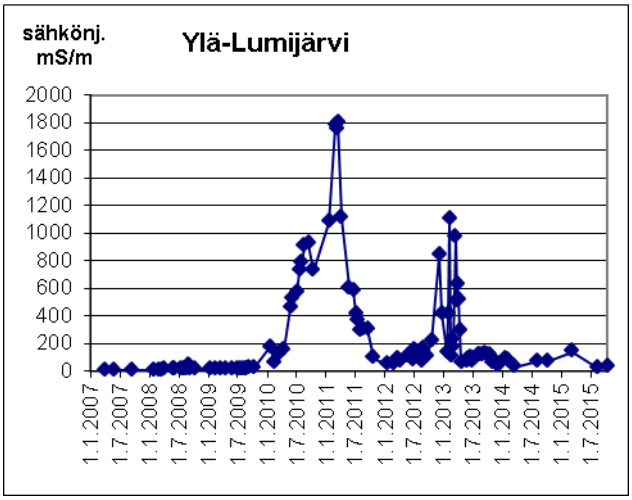
Ylä-Lumijärven happitilanne oli maaliskuussa välttävä (kyllästysaste 50 %), mutta oli avovesikaudella hyvä tai erinomainen (84–88 %). Järven pH oli alhainen ja vesi hapanta maaliskuussa (4,5) mutta kohosi avovesikaudella lievästi happamalle tasolle (6,5–6,6).

Kemiallisen hapenkulutuksen COD_{Mn} 15–24 mg/l osalta vesi oli humuspitoista. Vesi oli näkyvästi sameaa maaliskuussa (21 NTU) mutta avovesikaudella vain lievästi sameaa (1,1–2,3 NTU).

Sulfaattipitoisuus oli maaliskuussa 810 mg/l mutta laski selvästi avovesikaudella pitoisuuksien vaihdellessa 79–140 mg/l keskiarvon 343 mg/l ollessa hieman edellisvuotta korkeampi (2014 ka 266 mg/l). Sähkönjohtavuus oli samalla tasolla kuin vuonna 2014 arvon ollen suurimmillaan maaliskuussa 140 mS/m laskien avovesikaudella 21–33 mS/m. Keskiarvo 65 mS/m on kuitenkin tyypillisempi jätevesille kuin luonnontilaisille vesille (Kuva 6-3).



Kuva 6-2. Ylä-Lumijärven sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2007–2015.



Kuva 6-3. Ylä-Lumijärven sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2007–2015.

Myös liukoiset metallipitoisuudet olivat koholla maaliskuussa ja laskivat avovesikaudella happitilanteen paranemisen johdosta. Liukoisen nikkelin keskipitoisuus oli 32 µg/l ja sekoittumisvyöhykkeen ympäristölaatunormi alittui vuosikeskiarvona. Nikkelipitoisuudet oli lähes samalla tasolla kuin edellisvuonna (ka=34 µg/l vuonna 2014) (Kuva 6-2). Nikkelin biosaatavuutta ei voitu arvioida liukoisen orgaanisen aineen pitoisuustiedon puuttuessa.

Liukoisen kadmiumin pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,055–0,56 µg/l, uraanin pitoisuudet välillä 0,36–0,59 µg/l ja liukoisen sinkin osalta 18–97 µg/l. Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus 0,23 µg/l ylitti kovuudesta riippuvan ympäristölaatunormin (EQS+tausta). Kadmiumin, uraanin ja sinkin pitoisuudet olivat lähellä edellisvuoden tasoa. Liukoisen alumiinin pitoisuus vaihteli välillä 160–1 800 µg/l vuosikeskiarvon 767 µg/l ollessa edellisvuotta suurempi.

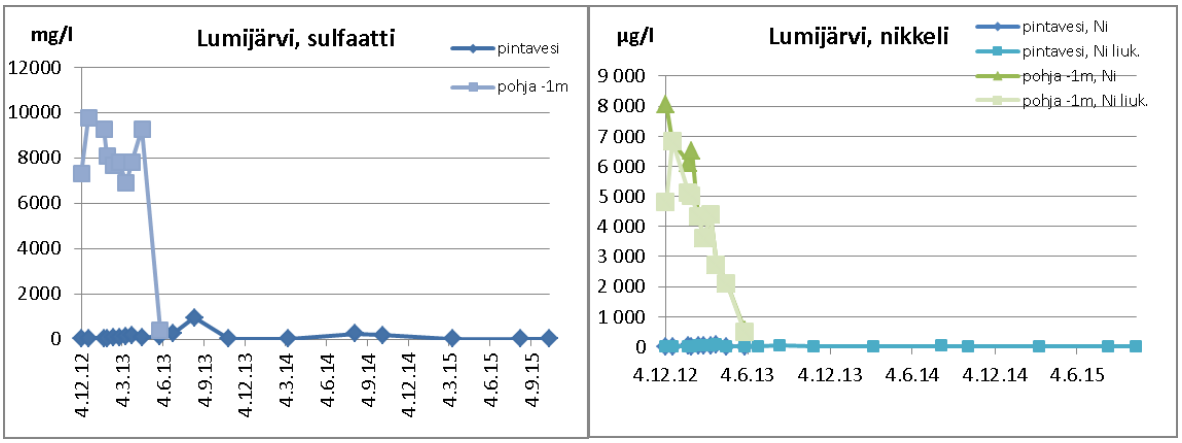
Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 5,6–10 µg/l (ka=8,7 µg/l) ja oli avovesikaudella keskimäärin 7,7 µg/l (5,6–9,7 µg/l). Kokonaistyppipitoisuus vaihteli välillä 370–810 µg/l (ka=520 µg/l). Avovesikaudella kokonaistyppipitoisuus oli keskimäärin 375 µg/l (370–380 µg/l). Kokonais-

fosfori- ja kokonaistyppipitoisuudet ilmentävät vähäravinteisten vesistöjen arvoja. Klorofyllipitoisuus (<1,0 µg/l) edustaa karuja luonnontilaisia vesiä.

6.2 Lumijärvi

Lumijärvi on pieni, kooltaan 6,02 ha, ja humuspitoinen sekä hyvin matala järvi. Suurin syvyys on alle 2 metriä. Lumijärvi laskee Lumijokeen alueella jossa korkeuserot ovat hyvin pienet. Lumijärveen ei tule suoraa kuormitusta kaivosalueelta. Lumijärvestä on otettu kesäkuusta 2013 lähtien näytteitä vain yhdeltä syvyydeltä. Veden happitilanne (kyllästysprosentti 38–61) oli vuonna 2015 välttävä. Lumijärven pH-arvot vaihtelivat välillä 4,9–6,1. Alkaliteetti oli huono vuonna 2015 (ka=0,01 mmol/l). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot olivat humuspitoisten vesien tasolla (14–59 mg/l) ja vesi oli lievästi sameaa (1,3–1,5 NTU).

Sähkönjohtavuus vaihteli välillä 3,7–4,7 mS/m ollen alhaisempi edellisvuosiin nähden. Myös sulfaattipitoisuus 5,6–13 mg/l (ka=8,8 mg/l) oli laskenut edellisvuosista. Näytteenotto järvestä aloitettiin kipsisakka-altaan vuodon yhteydessä ja 1,2 m syvyydeltä otettujen näytteiden sulfaattipitoisuus oli selvästi koholla noin puoli vuotta huhtikuuhun 2013 saakka (6900–9800 mg/l), josta se on laskenut nykyiselle tasolleen (Kuva 6-4). Lumijärven vedenlaatuun on vaikuttanut voimakkaasti kipsisakka-altaan vuoto marraskuussa 2012, jolloin Lumijoesta pääsi kulkeutumaan vettä virtausta vastaan Lumijärveen. Takaisinvirtaus johtui Lumijärven ja Lumijoen vähäisestä korkeuserosta sekä syksyn korkeista virtaamista, jota kipsisakka-altaan vuoto voimisti. Vuodon jälkeen pitoisuudet ovat tasaantuneet.



Kuva 6-4. Lumijärven sulfaatti- ja nikkelipitoisuus päällys- ja alusvedessä vuosina 2012–2015.

Liukoisen nikkelin keskipitoisuus oli 1,9 µg/l, kadmiumin <0,03 µg/l, sinkin 7,5 µg/l, alumiinin 283 µg/l ja uraanin 0,18 µg/l sekä mangaanin kokonaispitoisuus 257 µg/l. Metallipitoisuudet olivat alumiinipitoisuutta lukuun ottamatta alhaisemmat kuin vuonna 2014. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatunormia (EQS+tausta) (Kuva 6-4).

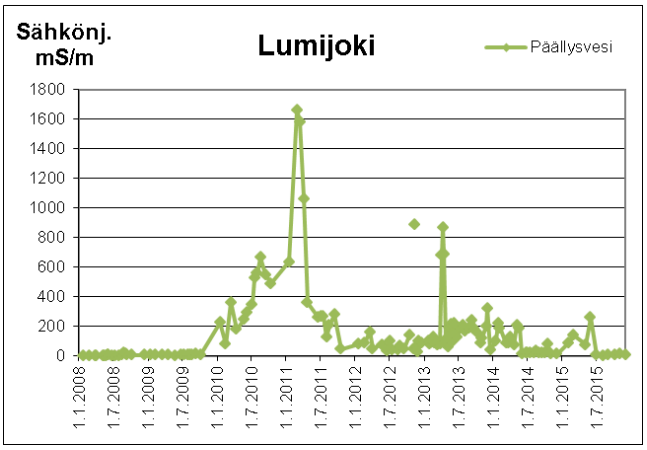
Vuoden 2015 tarkkailussa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 9,6-<100 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 390-1 800 µg/l. Kokonaistyppipitoisuus oli keskimäärin edellisvuotta korkeampi. Kokonaisfosforipitoisuusmääritys oli tehty lokakuussa muita kertoja epätarkemmalla määritysrajalla < 100 µg/l. Elokuun pitoisuus 27 µg/l ilmentää rehevää vesistöä. Avovesikauden kokonaistyppipitoisuus oli 1 260 µg/l (720–1800 µg/l) on pääosin orgaanista typpeä ja seurausta korkeasta humuspitoisuudesta. Klorofyllipitoisuus <1 µg/l viittaa karuun vesistöön.

6.3 Lumijoki

Lumijoki saa alkunsa kaivospiirin lounaispuolelta Ylä-Lumijärvestä ja virtaa voimakkaasti meanderoiden turvemaiden halki ja laskee Kivijärveen. Jokiuoman pituus on noin 6,5 km.

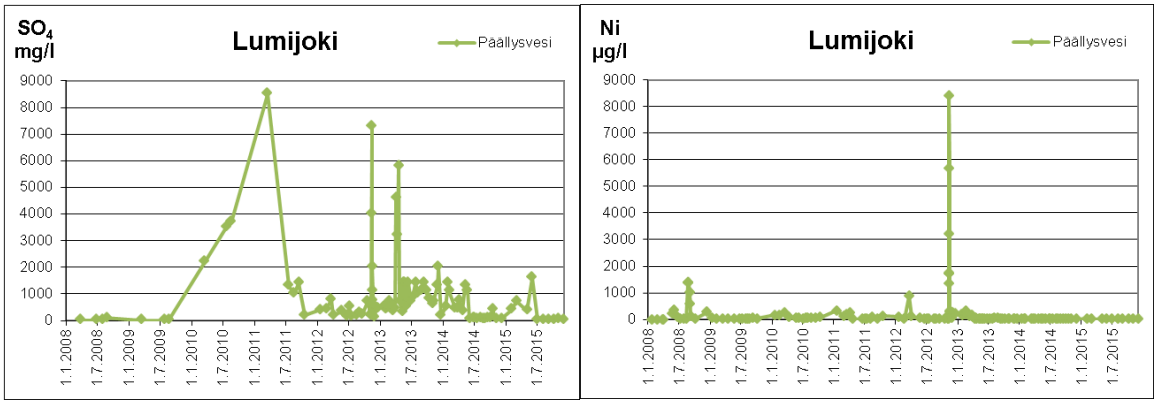
Lumijoen (Lum) happitilanne vaihteli vuonna 2015 välttävän ja hyvän välillä. Joen pH vaihteli välillä 5,2–7,3 ollen loppuvuonna heinäkuusta joulukuuhun (5,2–6,2) alhaisempi kuin alkuvuonna

(6,1–7,3) juoksutusten aikaan. Viimeisen viiden vuoden (2010–2014) tarkkailuissa pH on ollut alimmillaan ≤5 helmi-maaliskuussa 2013.



Kuva 6-5. Lumijoen sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2008–2015

Sulfaattipitoisuus oli alkuvuodesta selkeästi loppuvuotta korkeammalla, selkeän muutoksen tapahtuessa heinäkuussa. Kaivosalueen juoksutukset Lumijoella olivat voimakkaimmillaan keväällä viikoilla 17–22 ja jatkuivat viikolle 23 saakka. Sulfaattipitoisuus vaihteli koko vuoden ajalla välillä 17–1 600 mg/l. Sulfaattipitoisuuksissa on isoja heilahteluja todennäköisesti juoksutusten vaihtelujen mukaan tarkkailuvuosien ja näytteenottokertojen välillä. Sulfaattipitoisuudet ovat nousseet selvästi ensimmäisen kerran maaliskuussa 2010 ja olleet korkeimmillaan 8500 mg/l maaliskuussa 2011. Selvästi muista poikkeavia sulfaattipitoisuuksia on todettu mm. kipsisakka-altaan vuodon aikaan marraskuussa 2012 sekä huhtikuussa 2013 (Kuva 6-6). Vuonna 2015 havaitut pitoisuudet jäivät selvästi alle korkeimpien havaittujen pitoisuuksien.



Kuva 6-6. Lumijoen sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2008-2015.

Liukoisen nikkelin pitoisuus pysyi läpi vuoden suhteellisen tasaisena (5,2–21 µg/l) keskiarvon ollessa 9,5 µg/l. Liukoisen nikkelin pitoisuus alitti selkeästi sekoittumisvyöhykkeelle asetetun ympäristölaatunormin 33 µg/l (Kuva 6-6). Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus oli 0,06 µg/l ja liukoisen uraanin 0,25 µg/l. Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus ei ylittänyt ympäristölaatunormia (EQS+tausta).

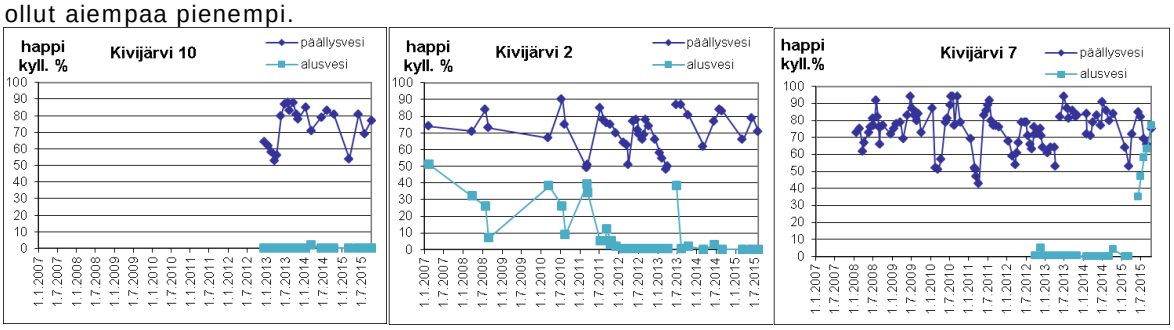
Nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin vuonna 2014. Viimeisen kuuden vuoden aikana (2010–2015) selvästi muista poikkeavia nikkelipitoisuuksia on todettu maaliskuussa 2012 (970 µg/l) sekä kipsisakka-altaan vuodon aikaan marraskuussa 2012 (3220–8396 µg/l). Liukoinen kadmium on ollut viimeisen viiden vuoden tarkkailuissa ollut tyypillisesti noin 0,01-0,5 µg/l tasolla muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Esimerkiksi marraskuussa 2012 kipsisakka-altaan vuodon aikana pitoisuus oli tätä korkeampi, jopa 10,9 µg/l. Liukoinen uraani on laskenut tasolle <1 µg/l huhtikuussa 2013. Suurimmat liukoisen uraanin pitoisuudet viimeisen viiden vuoden aikana on todettu marraskuun 2012 näytteenottokierroksilla (3,9–355 µg/l).

Lumijoen kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 4,6–24 µg/l (keskiarvo 15 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet välillä 530–1 600 µg/l (keskiarvo 743 µg/l) pitoisuuksien ollessa samaa tasoa kuin vuonna 2014. Kokonaistyppi oli pääosin orgaanista typpeä, epäorgaanisten typen muotojen ollessa pitoisuudeltaan alhaisia. Fosforipitoisuus viittaa karuun tai lievästi rehevään vesistöön.

6.4 Kivijärvi

Kivijärvi sijaitsee Kivijoen valuma-alueella (04.645). Kivijärvi on runsashumuksinen saarten ja karikkojen täplittämä erämainen järvi jonka pinta-ala on 187,6 ha, suurin syvyys 10,4 m ja keskisyvyys 3,2 m. Kivijärven rannat ovat lähes kauttaaltaan kuivaa tai kuivahkoa kangasta ja järven pohja hyvin kivikkoista. Rannat syvenevät jyrkästi. Kivijärven vesi on ollut vuodesta 2011 saakka voimakkaasti ympärivuotisesti kerrostunutta ja alusvesi hapetonta ja suolaantunutta. Kivijärven ekologinen tila on luokiteltu huonoksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Ekologista ja kemiallista tilaa heikentävät erityisesti nikkelin, sinkin ja mangaanin korkeat pitoisuudet sekä veden kerrostuneisuus. Vuonna 2015 Kivijärvestä otettiin näytteitä pisteistä Kivijärvi2 (8,5 m), Kivijärvi7 (5 m) ja Kivijärvi 10 (10 m).

Päällysveden happitilanne vaihteli välttävästä hyvään kaikilla Kivijärven näytepisteillä. Alusvesi oli jokaisella näytekerralla hapeton (<2 mg/l) syvimmillä näytepisteillä Kiv10 ja Kiv2. Hapeton kerros syvännepisteellä Kivijärvi 10 on yli 5 metrin paksuinen, sillä 5 metrin syvyydessä vesipatsaan puolivälissä vesi on niin ikään hapetonta. Pisteellä Kivijärvi 7 kevätkierto toi happitäydennystä pohjanläheiseen veteen ja happitilanne oli kesästä alkaen aiempaan nähden poikkeuksellisesti tyydyttävällä tasolla. Aiemmin tarkkailuaikana myös Kivijärvi 7 pisteellä pohjanläheinen vesi on ollut näytteiden perusteella hapetonta. Kenttämittauksista voidaan havaita, että aivan pohjan lähellä veden happipitoisuus painuu lähelle nollaa. Hapettoman kerroksen paksuus on kuitenkin ollut aiempaa pienempi.



Kuva 6-7. Kivijärven happitilanne näytepisteillä Kiv10, Kiv2 ja Kiv7.

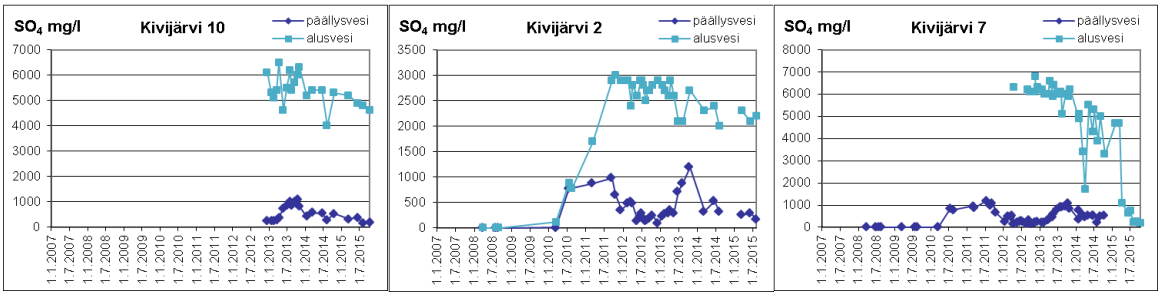
Kivijärven veden pH pysyi suhteellisen vakiona vaihdellen välillä 5,8–6,7 ollen keskimäärin hapanta. Veden pH-arvot olivat edellisvuoden tasoa ja alkaliteetin perusteella kyky vastustaa pH:n muutosta on keskimäärin hyvä.

Pohjanläheisen veden kiintoainepitoisuudet olivat suuret vaihdellen välillä 7–94 mg/l. Kiintoainepitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin aikaisempien vuosien tarkkailuissa. Päällysvesi oli lievästi sameaa (1,1–3,9 NTU) ja aikaisempien vuosien tarkkailun mukaisesti alhaisella tasolla. Pohjanläheisen veden sameus oli korkea hapettomilla pisteillä. Sameus ja kiintoainepitoisuudet pienenivät pisteellä Kivijärvi 7 happitilanteen kohentuessa.

Humusta kuvaavat kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvot vaihtelivat päällyskerroksessa välillä 15–31 mg/l ja pohjanläheisessä vedessä 31–40 mg/l kuvaten runsashumuksista vesistöä. Pisteellä Kivijärvi 7 humuspitoisuus oli pohjanläheisessä vedessä hieman alhaisempi kuin muilla pisteillä ja selvästi alhaisempi kuin hapettomassa tilanteessa.

Järven jätevesikuormitus ja suolakerrostuminen pohjanläheisiin vesiin näkyy selvästi veden sähkönjohtavuudessa ja sulfaattipitoisuudessa. Sähkönjohtavuus päällysvedessä vaihteli välillä 34-84 mS/m ja hapettomassa alusvedessä välillä 380-850 mS/m. Päällysveden sulfaattipitoisuus vaihteli välillä 140-410 mg/l ja pohjaläheisen hapettoman veden välillä 2100-5200 mg/l. Sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuudet olivat jonkin verran laskeneet päällysveden pitoisuuksien osalta

vuoteen 2014 verrattuna. Pisteellä 7 hapettuneessa pohjanläheisessä vedessä pitoisuudet olivat laskeneet selvästi.



Kuva 6-8. Kivijärven sulfaattipitoisuus näytepisteillä Kiv10, Kiv2 ja Kiv7.

Nikkelipitoisuus on Kivijärven pisteillä päällysvedessä ollut keskimäärin 9-11 µg/l. Pohjanläheisessä vedessä pisteellä Kivijärvi 7 nikkelipitoisuudet ovat olleet selvästi suurimmat, keskimäärin 46 µg/l. Alkuvuodesta 2015 nikkelipitoisuus oli 100–160 µg/l ja tasaantui pohjanläheisen veden hapettumisen myötä tasolle 8-30 µg/l. Vuosikeskiarvona tarkasteltuna sekoittumisvyöhykkeelle asetettu ympäristölaatunormi 33 µg/l ylittyi. Alusveden nikkelipitoisuus on laskenut jyrkästi vuodesta 2013, mutta päällysvedessä ei näy nikkelipitoisuuksien kohoamista. Tuloksen perusteella voidaan päätellä, että syvänteessä olevaa nikkeli ei ole suuressa määrin sekoittunut ylempiin vesikerroksiin, vaan pitoisuuksien lasku johtuu pikemminkin nikkelin pidättymisestä sedimenttiin.

Muilla Kivijärven pisteillä pohjanläheisessä vedessä pitoisuudet ovat olleet huomattavasti alhaisemmat, eikä myöskään ympäristölaatunormi ylittynyt. Pisteellä Kivijärvi 10 alusveden liukoisen nikkelin pitoisuuden keskiarvo oli 3,9 µg/l ja pisteellä Kivijärvi 2 13,7 µg/l. Kivijärvi 10 alusveden osalta nikkelin pitoisuus alkoi laskea vuonna 2013 kesällä, jonka jälkeen pitoisuuksien vaihtelu on ollut vähäistä. Nikkelipitoisuudet ovat pienemmät kuin vuoden 2014 tarkkailussa.

Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus ei ylittänyt päällys- eikä alusveden osalta ympäristölaatunormia (EQS+tausta). Uraanin pitoisuus oli hieman korkeampi alusvedessä kuin päällysvedessä, sinkin pitoisuus taas korkeampi päällysvedessä kuin pohjan lähellä. Liukoisen kadmiumin, uraanin ja sinkin pitoisuudet olivat hieman alhaisemmat tai samalla tasolla kuin vuonna 2014.

Mangaanipitoisuudet olivat alusvedessä korkeita verrattuna päällysveden pitoisuuksiin. Kivijärvi 7 -pisteen mangaanipitoisuudet tippuivat voimakkaasti veden hapettuessa kevättäyskierron yhteydessä. Mangaania on päätynyt Kivijärveen vuosina 2011–2012 purkuvesien mukana sekä kipsisakka-altaan vuodossa. Pohjan hapettomuus saattaa myös osaltaan vaikuttaa mangaanin esiintymiseen alusvedessä.

Ravinnepitoisuudet edustavat fosforin osalta karua ja typen osalta lievästi rehevää vesistöä. Alusvedessä pitoisuudet olivat korkeampia, mikä on tyypillistä kerrostuneille vesille. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat vähäravinteisella tasolla ja vaihtelivat eri pisteillä välillä 8,2-13 µg/l. Alusveden fosforipitoisuus oli korkein 31-270 µg/l pisteellä Kivijärvi 10 pisteellä Kivijärvi 2 fosforipitoisuus vaihteli välillä 100–130 µg/l. Alimmillaan alusveden kokonaisfosforipitoisuudet 7,2–12 µg/l olivat pisteellä Kivijärvi 7. Päällysveden kokonaistyppipitoisuus vaihteli välillä 390-550 µg/l. Alusveden typpipitoisuudet olivat selvästi päällysvettä korkeammat. Pisteellä Kivijärvi 10 pitoisuus oli suurin 4 500-5400 µg/l, pisteellä Kivijärvi 2 2300–3400 µg/l ja pisteellä Kivijärvi 7 alhaisimmat 430-3 900 µg/l.

Pisteellä Kivijärvi 10 alusveden kokonaisfosforista suurin osa esiintyi liukoisessa muodossa fosfaattina. Alusveden fosforipitoisuus on noussut selvästi viimeisen kahden vuoden aikana vuodesta 2013, jolloin fosforipitoisuus vaihteli välillä (<3-90 µg/l). Tulosten perusteella fosforin pidätyskyky pohjasedimentissä on heikentynyt, jolloin liukoista fosforia pääsee hapettomissa oloissa vapautumaan sedimentistä veteen. Alusveden laadulliset muutokset: korkea fosfori- ja typpipitoi-

suus, korkeat raudan ja mangaanin pitoisuudet sekä kiintoainespitoisuuden kasvu kertovat hapettomuuden vaikutuksista. Vastaavasti päällysvedessä ei ollut havaittavissa fosforipitoisuuksien kohoamista eikä Kivijärvellä ole ollut havaittavissa rehevöitymistä. Nitraatti-nitriittitypen summa päällysveden osalta vaihteli välillä 26–97 µg/l ja alusveden osalta <4–9,4 µg/l. Klorofylli-a -pitoisuudet 2,0 µg/l ja 4,2 µg/l edustivat karuja tai lievästi reheviä olosuhteita.

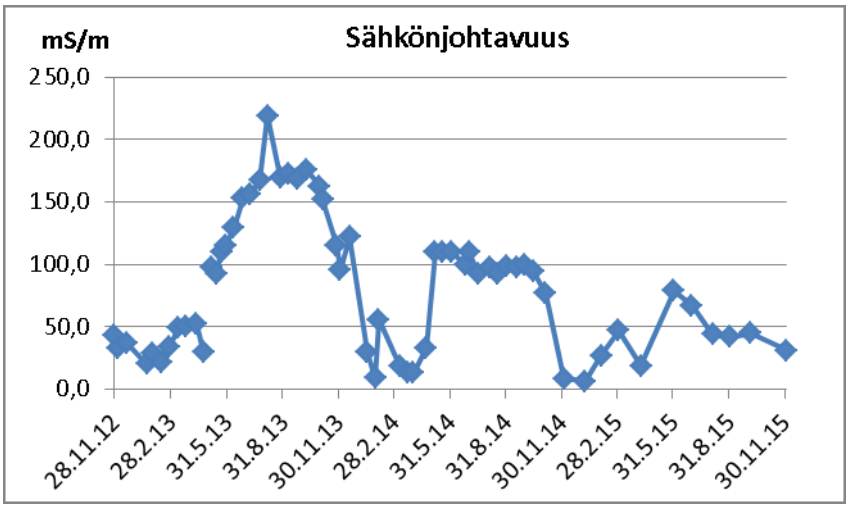
Pisteellä Kivijärvi 2 Päällysveden ravinnepitoisuudet ovat laskeneet hieman vuodesta 2013, kun taas alusvedessä on havaittavissa pitoisuuksien nousua. Alusveden osalta kokonaistyppipitoisuudet ovat nousseet kaksinkertaisiksi vuoden 2010 tasosta. Liukoista ammoniumtyppeä oli päällysvedessä keskimäärin 17 µg/l ja alusvedessä 1750 µg/l. Nitraattitypen pitoisuudet vaihtelivat päällysvedessä 22–82 µg/l ja alusvedessä <4–13 µg/l. Fosfaattifosforin pitoisuus oli päällysvedessä määritysrajan alapuolella ja alusvedessä keskimäärin 105 µg/l. A-klorofyllipitoisuus päällysvedessä vuoden 2015 tarkkailussa on vaihdellut välillä 1,2–3,5 µg/l edustaen karujen vesistöjen olosuhteita.

Pisteellä Kivijärvi 7 nitraatti-nitriittitypen summa vaihteli päällysvedessä välillä 29–100 µg/l ja alusvedessä 4-120 µg/l. Pitoisuudet olivat korkeammat kuin vuoden 2014 tarkkailussa. Klorofylli-a -pitoisuudet (1,3–4,3 µg/l) edustivat lähinnä karuja tai lievästi rehevän vesistön arvoja. Pitoisuudet ovat laskeneet vuodesta 2014 (1,2–5,7 µg/l).

6.5 Kivijoki

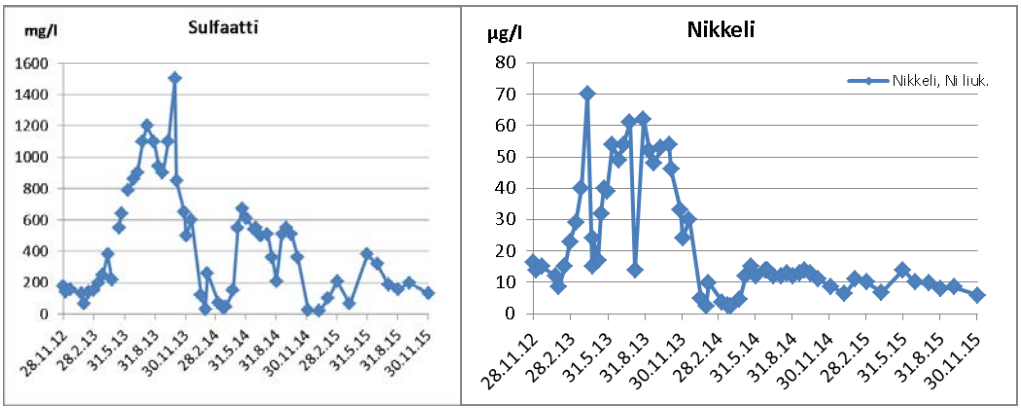
Kivijoki laskee Kivijärvestä Laakajärveen. Jokiuoman pituus on kaksi kilometriä ja sen valumaalue on kooltaan 54 km^2. Kivijoki on tyypiltään pieni turvemaiden joki. Joen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi.

Kivijoen (Kivij4) happitilanne (kyllästysprosentti vaihteluväli 49–84, ka=72) oli maaliskuussa välttävä ja muulloin pääosin tyydyttävä tai hyvä ollen keskimäärin heikompi kuin vuonna 2014. Jokiveden pH:ssa ei tapahtunut juurikaan muutosta edellisvuoteen verrattuna. Veden pH:n vaihteluväli oli 5,4–6,5 ja vuosikeskiarvo 6,1.



Kuva 6-9. Kivijoen sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2012–2015.

Joen sulfaattipitoisuus vaihteli välillä 18–380 mg/l ja keskipitoisuus 177 mg/l oli alhaisempi kuin vuonna 2014. Sulfaattipitoisuuksissa on ollut sahaavaa liikettä vuodesta toiseen. Pitoisuudet ovat alhaiset alkuvuodesta ja lähtevät nousuun toukokuussa ja laskevat loppuvuotta kohden (Kuva 6-10). Vastaava suuntaus näkyy sähkönjohtavuudessa (Kuva 6-9). Vuodenaikaismuutokset ovat seurausta Kivijärvestä purkautuvasta sulfaattipitoisesta vedestä järven kevätkierron aikana.



Kuva 6-10. Kivijoen sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2012–2015.

Liukoisen nikkelin pitoisuus vaihteli välillä 5,8–14 µg/l. Keskipitoisuus 8,9 µg/l oli hieman alhaisempi kuin vuonna 2014. Liukoisen kadmiumin keskipitoisuus oli 0,04 µg/l ja samaa tasoa kuin vuonna 2014. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin keskipitoisuudet eivät ylittäneet ympäristölaatunormia (EQS+tausta) (Kuva 6-10).

Kivijoen kokonaisfosforipitoisuuden vaihteluväli oli 8,7–13 µg/l (ka=10,4 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuuden vaihteluväli 380–4 400 µg/l (ka=943 µg/l). Kokonaistypen osalta maaliskuun pitoisuus 4 400 µg/l oli poikkeuksellisen korkea ja vuoden keskipitoisuus oli sen vuoksi selvästi edellisvuotta korkeampi. Fosforin osalta keskipitoisuus oli hieman edellisvuotta korkeampi. Avovesikaudella keskimääräinen fosforipitoisuus oli 9,5 µg/l ja keskimääräinen typpipitoisuus 618 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuus vaihteli kesä- ja syyskaudella välillä 12–39 µg/l ja nitraatti-nitriittitypen välillä 28–93 µg/l. Kokonaistyppi oli pääosin orgaanista typpeä, epäorgaanisten typen muotojen ollessa pitoisuudeltaan alhaisia. Fosforipitoisuus viittaa karuun vesistöön, eikä Kivijärven syvänteiden hapettomissa osissa koholla olevista pitoisuuksista ole seurannut havaittavissa olevaa rehevyyden kasvua.

6.6 Laakajärvi

Laakajärvi kuuluu Laakajärven vesistöalueeseen (04.644). Se on varsin suuri, pinta-alaltaan 3478 ha. Laakajärven suurin syvyys on 25,9 m ja keskisyvyys 3,8 m. Laakajärvi on pintavesityypiltään runsashumuksinen järvi ja sen ekologinen tila on arvioitu hyväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Morfologialtaan Laakajärveä luonnehtivat laajat selkäalueet ja se sekoittuukin helposti mm. tuulen vaikutuksesta. Vuonna 2015 tarkkailussa Laakajärvestä otettiin näytteitä neljästä näytepisteestä Laakajärvi 9 (2,5 m), Laakajärvi 12 (6 m), Laakajärvi 13 (10 m) ja Laakajärvi 081 (24 m).

Laakajärven happitilanne vaihteli vuoden aikana heikon ja erinomaisen välillä. Päällysvedessä happitilanne oli pääosin hyvällä tasolla ja syvänteiden osalta alusvedessä kerrostuneisuuskauden lopulla huonompi. Merkittäviä muutoksia aikaisempaan tarkkailuun nähden ei havaittu.

Laakajärven veden pH oli happaman puolella vaihdellen välillä 5,2–6,0. Alkaliteetti oli huono kaikilla tarkkailupisteillä koko tarkkailujakson ajan aiempien tarkkailutulosten tapaan. Sameuden perusteella vesi oli kirkasta tai lievästi sameaa.

Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) perusteella Laakajärvi on humusvesi. Eri havaintopisteiden tulosten välillä ei havaittu merkittäviä eroja, kuten ei myöskään verrattaessa tuloksia aiempiin tarkkailutuloksiin.

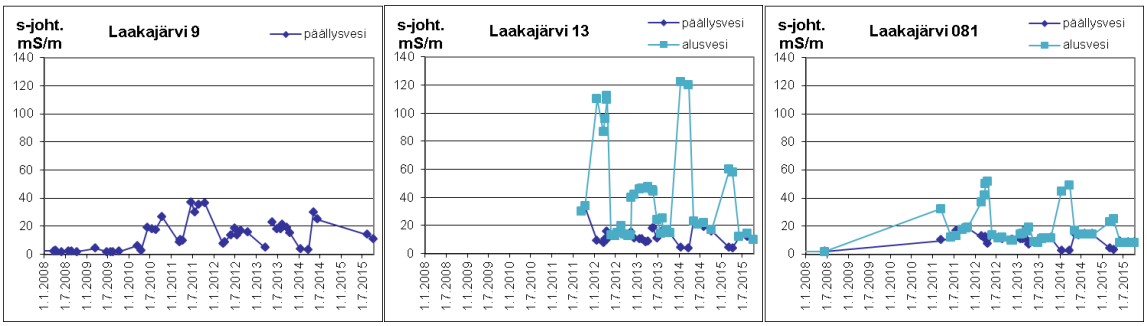
Pisteellä Laakajärvi 9 päällysveden sulfaattipitoisuudet kohosivat maalis- (10 mg/l) huhtikuun (14 mg/l) näytteenottojen jälkeen kesä–lokakuussa (40–60 mg/l). Pitoisuuksien nousu johtuu todennäköisesti kevät- ja syystäyskiertojen aikana Kivijärvestä Laakajärven pohjoisosaan purkautuvista sulfaattipitoisista vesistä. Kivijärven kerrostuneisuusaikana ja Laakajärven muilla havaintopisteillä pitoisuudet ovat pienempiä. Sama kehitys näkyy sähkönjohtavuudessa, maalis- (4,4 mS/m)

ja huhtikuun (5,4 mS/m) arvot edustavat alhaista johtokykyä, mutta kesä-lokakuussa havaittiin hieman kohonneita sähkönjohtavuuksia (11–15 mS/m) (Kuva 6-11). Sähkönjohtavuus on kohonnut nykyiselle tasolleen vuonna 2010.

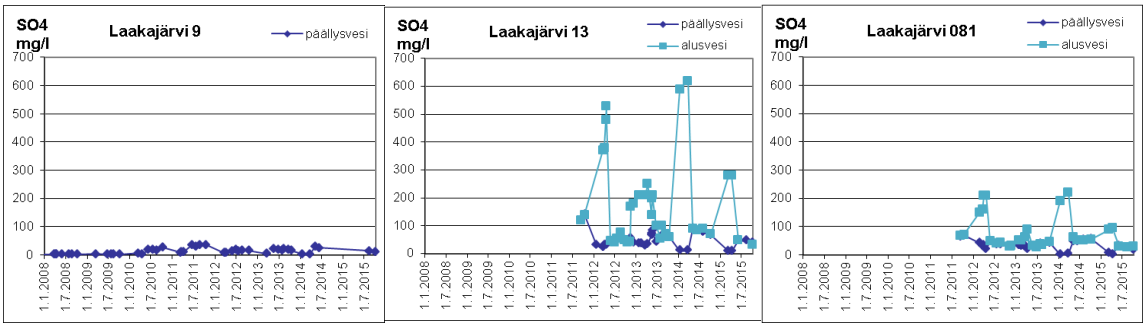
Pisteellä Laakajärvi 12 alusveden sulfaattipitoisuus oli korkeampi (vaihteluväli 19–46 mg/l; ka 33 mg/l) kuin päällysveden (vaihteluväli 1,9–22 mg/l; ka 12 mg/l). Sulfaattipitoisuudet olivat alhaisemmat kuin vuonna 2014. Päällysveden sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 2,3–6,5 mS/m ja alusveden 5,7–13 mS/m, ollen sulfaattipitoisuuksien tavoin edellisvuotta alhaisempia edustaen alhaisia tai sisävesien tyypillisiä pitoisuuksia.

Pisteellä Laakajärvi 13 päällysveden sähkönjohtavuus (ka 9,6 mS/m, vaihteluväli 4,0–15 mS/m) (Kuva 6-11) oli alhainen tai yli sisävesille tyypillisen sähkönjohtavuuden. Alusveden sähkönjohtavuus oli korkeampi (ka 31 mS/m, vaihteluväli 9,8–60 mS/m). Päällysveden sulfaattipitoisuus oli selvästi pienempi kuin alusveden, vaihdellen välillä 8,2–53 mg/l (ka 34 mg/l). Alusveden sulfaattipitoisuus vaihteli välillä 34–280 mg/l ja vuosikeskiarvo oli 161 mg/l. Sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuudet olivat hieman alhaisemmat kuin vuonna 2014 (Kuva 6-11, Kuva 6-12).

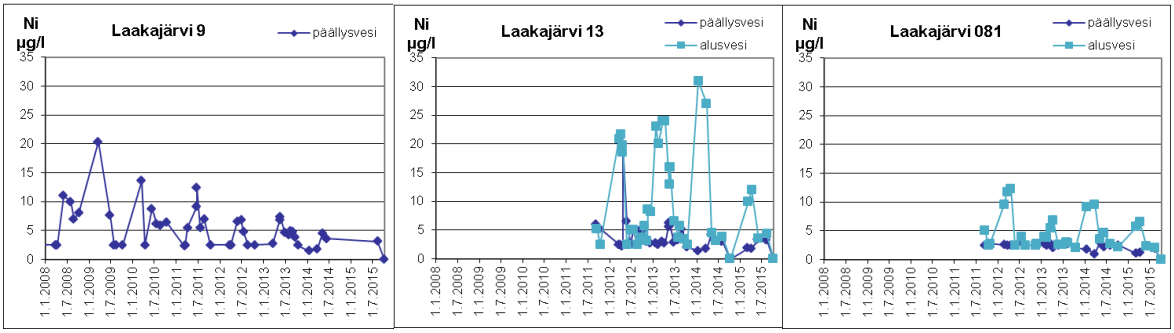
Syvännepaikalla Laakajärvi 081 päällysveden sähkönjohtavuusarvot ja sulfaattipitoisuudet olivat alhaisempia kuin vuonna 2014. Alusvedessä edellisvuosien tapaan alkuvuodesta otettujen näytteiden sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuusarvot olivat korkeammat ja laskivat loppuvuodesta avovesiaikaan. Muutokset alusveden sähkönjohtavuudessa ovat seurausta järven vuodenaikaisdynamiikasta, jossa kerrostuneet ja kerrostumattomat kaudet vaihtelevat. Alusveden sähkönjohtavuuden muutokset ovat pitkälti yhtenevät alusveden sulfaattipitoisuuden muutosten kanssa (kuva 6-11 ja 6-12). Sulfaattipitoisuudet ylittivät normaalin taustapitoisuuden. Päällysveden sulfaattipitoisuudet (vaihteluväli 3,3–32 mg/l, ka=18 mg/l) olivat alusvettä (vaihteluväli 28–97 mg/l, ka 5=mg/l) alhaisemmat.



Kuva 6-11. Laakajärven näytepisteiden (9, 13, 081) sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2008–2015.



Kuva 6-12. Laakajärven näytepisteiden (9, 13, 081) sulfaattipitoisuuksien kehitys vuosina 2008–2015.



Kuva 6-13. Laakajärven näytepisteiden (9, 13, 081) nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2008–2015.

Liukoisen nikkelin keskipitoisuus päällysvedessä oli eri pisteillä välillä <1-3,4 µg/l ja alusvedessä päällysveden pitoisuustasoa korkeampi. Pitoisuudet olivat hieman alhaisemmat kuin vuonna 2014 mutta yleisesti samalla tasolla aikaisempien vuosien tarkkailuihin nähden. Liukoisen nikkelin ympäristölaatunormi (EQS+tausta) ei ylittynyt.

Liukoisen kadmiumin pitoisuudet olivat alhaiset, eikä pitoisuus ylittänyt ympäristölaatunormia päällysveden vuosikeskiarvona mitattuna.

Pisteellä Laakajärvi 9 liukoisen sinkin keskipitoisuuksissa on ollut havaittavissa laskeva kehitys pidemmällä aikavälillä. Erityisesti tarkkailuvuosien suurimmat pitoisuudet ovat laskeneet. Liukoisen uraanin keskipitoisuus oli alle määritysrajan ja samaa luokkaa kuin aikaisempien vuosien tarkkailuissa. Mangaanin osalta vuosikeskiarvopitoisuudet ovat kohonneet selvästi vuonna 2010, jonka jälkeen ne ovat laskeneet vuoteen 2012 asti, mutta kohonneet uudestaan vuosina 2013–2014 ja laskeneet jälleen vuonna 2015. Vaihteluun on osasyynä Kivijärvestä sekoittumiskausilla purkautuva mangaanipitoinen vesi.

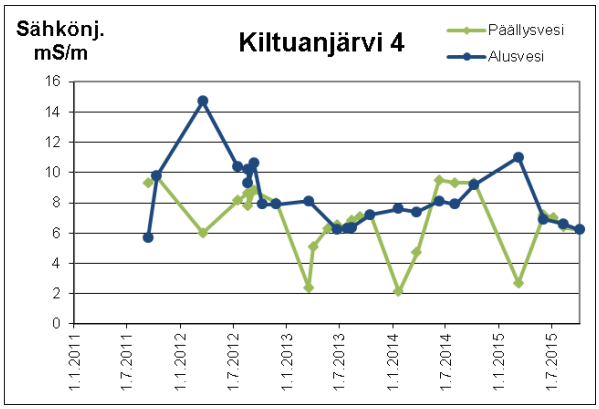
Kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet ilmensivät karua tai lievästi rehevää vesistöä eikä merkittävää muutosta aiempaan tarkkailuun verrattuna havaittu.

6.7 Kiltuanjärvi

Laakajärvestä vedet laskevat Kiltuanjärveen. Kiltuanjärvi on pinta-alaltaan 1012 ha. Suurin syvyys on 36,5 m ja keskisyvyys 8,2 m. Kiltuanjärven vedenlaatua seurataan syvännehavaintopaikalta 4-5 kertaa vuodessa.

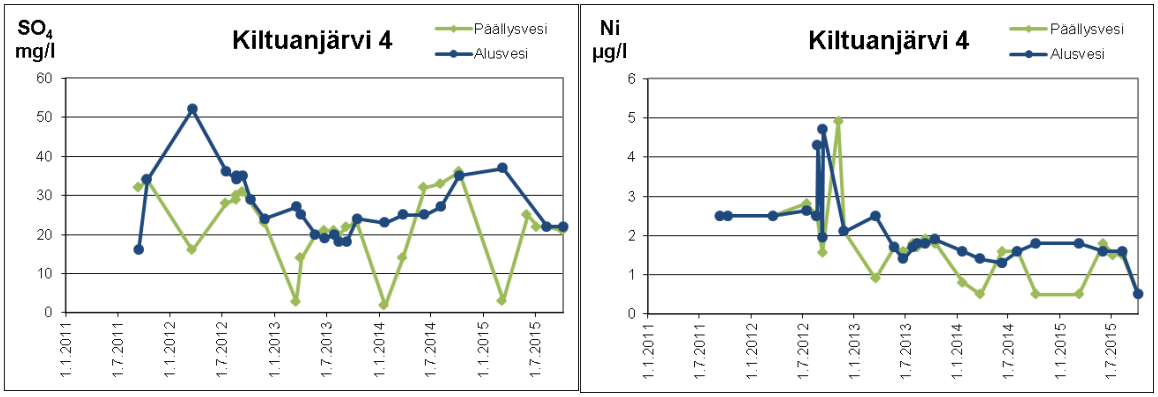
Kiltuanjärven päällysveden (1 m) happitilanne vaihteli tyydyttävästä (kyllästysprosentti 75–89 %) ja alusveden osalta (29–36 m) välttävästä erinomaiseen (43–85 %). Alhaisimmillaan happitilanne oli maaliskuussa kerrostuneisuuskauden lopulla. Happitilanteessa ei havaittu muutoksia aiempaan tarkkailuun verrattuna.

Järven vesi oli hapanta (pH 5,5–5,9). Päällys- ja alusveden pH-arvot pysyivät varsin tasaisina aikaisempien tarkkailuvuosien tavoin. Myös alkaliteetti niin päällys- kuin alusvedessä on happamille vesille tyypillisesti alhainen. Kemiallinen hapenkulutus oli humusvesille tyypillisellä tasolla (COD_{Mn} 15–18 mg/l). Sameusluvun perusteella veden kiintoainepitoisuus oli alhainen ja vesi oli kirkasta aiempien vuosien tapaan.



Kuva 6-14. Kiltuanjärvi 4:n sähkönjohtavuuden kehitys vuosina 2011-2015.

Sulfaattipitoisuuksien ja sähkönjohtavuudessa ei havaittu muutoksia aiempiin tarkkailuvuosiin verrattuna. Kiltuanjärven ylimmässä vesikerroksessa sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuus laskevat jään alla ylimmässä vesikerroksessa ja vastaavasti nousevat lähellä pohjaa. Kerrostuneisuus purkautuu avovesikaudella ja sulfaattipitoisuudet ovat hieman yli 20 mg/l ja sähkönjohtavuus noin 7 mS/m koko vesipatsaassa.



Kuva 6-15. Kiltuanjärven sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksien kehitys vuosina 2011–2015.

Liukoisten metallien päällys- ja alusveden pitoisuudet kadmiumin (<0,03 µg/l) ja uraanin (<0,1 µg/l) osalta olivat edellisvuosien tavoin alhaisia ollen alle analyyseissä käytettyjen määritysrajojen. Liukoiset nikkelipitoisuudet olivat alhaisia (<1-1,8 µg/l) ja samaa tasoa kuin vuonna 2014. Sinkin osalta keskimääräiset pitoisuudet (4,4–5,8 µg/l) olivat edellisvuotta alhaisemmat. Liukoisen nikkelin ja kadmiumin ympäristölaatunormi (EQS+tausta) ei ylittynyt. Metallien osalta pitoisuudet vaihtelevat jonkin verran eri tarkkailuvuosien välillä, mutta selkeitä nousevia tai laskevia pidempiaikaisia trendejä ei ole havaittavissa.

Kokonaisfosforin pitoisuudet eri vesikerroksissa (9-19 µg/l) eivät juuri eronneet toisistaan. Kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat välillä 310–470 µg/l. Ravinteiden pitoisuudet ovat pääosin samaa luokkaa kuin aikaisempina tarkkailuvuosina ja ilmentävät karuja vähäravinteisia oloja. Nitraatti-nitriittitypen summa vaihteli välillä 36–54 µg/l ja oli samaa suuruusluokkaa kuin aikaisempien vuosien tarkkaluissa. Klorofylli-a vaihteli välillä 1,7–4,4 µg/l (ka=2,7 µg/l), edustaen lähinnä karuja olosuhteita.

6.8 Haajaistenjärvi

Haajaistenjärvi on Haajaistensalmen kautta yhteydessä Kiltuanjärveen. Sen pinta-ala on 449 ha, suurin syvyys 32,4 m ja keskisyvyys 7,42 m. Haajaistenjärven vedenlaatua on tarkkailtu kerran vuodessa kesäkuussa vuosina 2014–2015 Haajaistenjärven näytepisteeltä, jonka kokonaissyvyys on noin 9 m.

Haajaistenjärven päällysveden (1 m) happitilanne (kyllästysprosentti 85) oli hyvä ja alusveden (9 m) (77 %) tyydyttävä. Veden pH oli hapan (5,6–5,7) ja alkaliteetti huono. Kemiallinen hapenkulutus (19 mg/l) viittaa keskihumuksiseen vesistöön. Sameus oli alhainen (0,81–0,97 NTU).

Sulfaattipitoisuus ja sähkönjohtavuudet edustivat sekä päällys- että alusvedessä luontaista tasoa.

Liukoisten metallien pitoisuudet nikkelillä, alumiinilla, kadmiumilla, uraanilla, mangaanilla ja sinkillä edustivat luontaista tasoa eikä ympäristölaatunormi (EQS+tausta) ylittynyt kadmiumilla ja nikkelillä.

Kokonaisfosforipitoisuudet 16–17 µg/l ja kokonaistyppipitoisuudet 390–420 µg/l ilmensivät lievästi rehevää vettä. Kloforylli-a -pitoisuus 3,0 µg/l edusti karujen vesistöjen arvoja.

6.9 Haapajärvi

Kiltuanjärven Niskalahdesta vedet laskevat Haapajärveen. Haapajärven vesiala on 529 ha, suurin syvyys 10,4 m ja keskisyvyys 2,8 m. Haapajärven vedenlaatua on tarkkailtu vuodesta 2014 neljä kertaa vuodessa.

Haapajärveen ei vedenlaatutulosten perusteella muodostu kerrostuneisuutta. Happitilanne oli erinomainen. Veden pH vaihteli välillä 5,7–6,0. Vesi vaihteli näytekerroittain kirkkaasta lievästi sameaan.

Sulfaattipitoisuus vaihteli välillä (20–33 mg/l) ja sähkönjohtavuus välillä (5,9–10 mS/m). Kaivoksen purkuvesien vaikutus näkyy aiempien vuosien tavoin hieman luontaista tasoa korkeampana sulfaattipitoisuutena, eikä niiden arvioida aiheuttavan varsinaisia haitallisia ympäristövaikutuksia.

Liukoisen nikkelin ja kadmiumin osalta ympäristölaatunormi (EQS+tausta) ei ylittynyt. Mangaanin keskipitoisuus pintavedessä (120 µg/l) oli alhaisempi kuin pohjan lähellä (629 µg/l).

Kokonaisfosforipitoisuudet (5,2–12 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet (350–370 µg/l) kuvastavat vähäravinteisten vesistöjen olosuhteita.

6.10 Nurmijoki, Koirakoski

Nurmijoki on osa Nilsiän reittiä ja sen kokonaispituus on 20,7 km. Jokimuodostuman valumaalueen pinta-ala on 1037 km^2. Joki on tyypitelty suureksi turvemaiden joeksi, sen ekologinen tila on arvioitu hyväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Koirakosken näytepiste sijaitsee Nurmijoen alaosassa ennen laskua Sälevään ja vedenlaadun tarkkailu on aloitettu vuonna 2014.

Nurmijoen Koirakosken (Koirak7) happitilanne oli koko vuoden erinomainen (85–90%). Veden pH vaihteli välillä 5,7–6,0 ollen samaa tasoa kuin vuonna 2014.

Vuoden 2015 tarkkailujakson aikana Nurmijoen Koirakosken sulfaattipitoisuudet olivat samalla tasolla kuin vuonna 2014 vaihdellen välillä 15–25 mg/l (keskiarvo 18 mg/l). Vuonna 2014 sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 13–25 mg/l.

Nurmijoen nikkelipitoisuudet vaihtelivat välillä <1–1,3 µg/l ja liukoisen kadmiumin ja liukoisen uraanin pitoisuudet alittivat määritysrajan. Alhaiset pitoisuudet edustavat taustatasoa.

Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 6–13 µg/l (keskiarvo 10 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuus välillä 380–410 µg/l (keskiarvo 393 µg/l). Ravinnepitoisuudet viittaavat vesistön vähäravinteisuuteen.

6.11 Sälevä, Nurmijoki, Atrojoki ja Syväri

Tarkkailualueen eteläosassa Lapinlahdella sijaitsevat näytepisteet Sälevä 021, Nurmijoki Itäkoski 09, Atrojoki Koivukoski ja Syväri 21. Tarkkailujärvistä Sälevä (1680 ha, suurin syvyys 21,6 m,

keskisyvyys 3,9 m) ja Syväri (8074 ha, suurin syvyys on 41 m, keskisyvyys 7,0 m) ovat suurehkoja reittivesiä. Tarkkailu näillä pisteillä on alkanut vuonna 2014 ja näytteitä otettiin vuonna 2015 maaliskuusta lokakuuhun.

Sälevän, Nurmijoen ja Atrojoen tarkkailupisteistä mitattiin sähkönjohtavuus, sulfaatti sekä natriumin ja mangaanin pitoisuudet. Saadut tulokset pysyivät suhteellisen vakioina koko tarkkailujakson ajan eivätkä eronneet merkittävästi edellisvuodesta. Arvojen vaihteluvälit olivat sähkönjohtavuudelle 4,3–8,7 mS/m, sulfaatille 9,1–29 mg/l, natriumille 1,9–4,6 mg/l ja mangaanille 58–1 900 µg/l. Suurimmat mangaanipitoisuudet olivat Sälevässä ja Syvärillä. Syväriltä määritetyt pitoisuudet olivat etenkin alusvedessä edellisvuotta korkeammat.

Syväristä määritettiin edellisten mittausten lisäksi myös pH, happitilanne, kokonaistyppi- ja fosfori sekä veden kovuus. Saadut tulokset pysyivät suhteellisen vakiona koko tarkkailujakson ajan ja heijastivat viime vuoden tasoa. Sähkönjohtavuus oli alhainen (4,9–7,3 mS/m), happitilanne vaihteli pintavesien hyvästä alusvesien välttävään ja sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 7,9–21 mg/l. Tarkkailupisteellä vesi oli hapanta (pH 5,8–6,6) sekä keskiravinteista (kokonaistyppi 370–660 µg/l ja kokonaisfosfori 14–29 µg/l). Tulosten perusteella kaivokselta johdettavien vesien vaikutusta ei ole havaittavissa eteläisimmillä tarkkailupisteillä.

7. LÄHIALUEEN JÄRVET JA LAMMET

7.1 Iso-Savonjärvi

Iso-Savonjärvi oli edellisvuosien tapaan lämpötilakerrostunut. Päällysveden (1 m) happitilanne (kyllästysprosentti 60–84 %) oli maaliskuussa tyydyttävä ja elokuussa hyvä. Alusveden happitilanteen (12–14 m) oli välttävä (34–42 %). Sähkönjohtavuus oli välillä 2,7–4,8 mS/m, ilmentäen alhaista johtokykyä.

Sekä päällys- että alusveden pH arvot olivat happamia vaihdellen välillä 4,9–5,2, ollen samaa tasoa kuin vuonna 2014. Myös sulfaattipitoisuus oli edellisvuoden tasolla vaihdellen välillä 8,7–14 mg/l. A-klorofyllipitoisuus oli elokuussa 1,8 µg/l, joka on tyypillistä karuille järville.

Päällysveden liukoisen alumiinin pitoisuus vaihteli 290–320 µg/l ja mangaanin kokonaispitoisuus 110–220 µg/l. Päällysvedessä nikkelin (22 µg/l), sinkin (61 µg/l) sekä kadmiumin (0,15 µg/l) keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeammat. Vuonna 2015 liukoisen kadmiumin osalta ylittyi ympäristölaatunormi (EQS+tausta) sekä päällys- että alusvedessä. Liukoisen nikkelin osalta pysyttiin ympäristölaatunormin alapuolella.

7.2 Hakonen

Hakonen oli edellisvuosien tapaan lämpötilakerrostunut. Päällysveden (1 m) happitilanne (kyllästysprosentti 70–95 %) oli maaliskuussa tyydyttävä ja elokuussa erinomainen. Alusveden happitilanne (8,5–13 m) oli huono (13–29 %).

Sähkönjohtavuus oli välillä 5,0–8,4 mS/m, ilmentäen sisävesille tyypillisiä arvoja. Sekä päällys- että alusveden pH arvot olivat lievästi happamia, ollen välillä 5,9–6,6. pH-arvot ja sähkönjohtavuudet ovat pysyneet samassa suhteessa aiempaan tarkkailuun nähden.

Sulfaattipitoisuus 14–18 mg/l oli edellisvuosien tasolla. A-klorofyllipitoisuus oli elokuussa 8,7 µg/l, joka kertoo järven rehevästä tilasta näytteenottohetkellä.

Päällysveden liukoisen alumiinin pitoisuus vaihteli välillä 55–90 µg/l ja mangaanin kokonaispitoisuus välillä 29–140 µg/l. Päällysvedessä nikkelin (ka=9,1 µg/l), sinkin (ka=24 µg/l) sekä kadmiumin (ka=0,072 µg/l) keskiarvopitoisuudet olivat viime vuosien luokkaa. Vuoden 2015 tarkkailussa liukoisen kadmiumin osalta ympäristölaatunormi (EQS+tausta) ylittyi alusvedessä. Liukoisen nikkelin osalta ympäristölaatunormin ylityksiä ei todettu.

7.3 Raatelampi

Raatelammen päällysveden (1 m) happitilanne (kyllästysprosentti 53–93 %) oli maaliskuussa välttävä ja elokuussa erinomainen. Alusveden happitilanne (5 m) oli huono (2-8 %).

Päällysveden sähkönjohtavuus vaihteli välillä 2,9–4,9 mS/m ja alusveden sähkönjohtavuus vaihteli välillä 4,1–5,9 mS/m, molempien kerrosten ilmentäen alhaisen johtokyvyn tai sisävesille tyypillisiä arvoja.

Sekä päällys- että alusveden pH arvot olivat lievästi happamia, ollen välillä 6,2–6,8. pH-arvot ovat pysyneet samassa suhteessa aiempien vuosien tarkkailuun.

Vuoden 2015 tarkkailun osalta sulfaattipitoisuus päällys- ja alusvedessä vaihteli välillä 2,5 – 5,1 mg/l ollen samaa tasoa kuin edellisvuonna. A-klorofyllipitoisuus oli elokuussa 20 µg/l, joka kertoo järven rehevästä tilasta. Pitoisuus oli tyypillinen aiepien vuosien tuloksiin nähden.

Päällysveden liukoisen alumiinin keskipitoisuus oli 150 µg/l (120–180 µg/l) ja mangaanin 98 µg/l (55–140 µg/l). Alusvedessä alumiinia oli keskimäärin 200 µg/l (180–220 µg/l) ja mangaania 905 µg/l (870–940 µg/l) Päällysvedessä nikkeliä oli keskimäärin 2,0 µg/l, sinkin (ka=9,3 µg/l) sekä kadmiumin (ka=0,027 µg/l) pitoisuudet olivat edellisvuosien tasolla. Alusvedessä keskiarvot olivat tarkkailujakson aikana Ni 2,8 µg/l, Zn 8,8 µg/l ja Cd 0,025 µg/l. Liukoisen uraanin pitoisuus oli päällys- kuin alusvedessä jokaisessa näytteessä alle määritysrajan <0,1 µg/l. Vuoden 2015 tarkkailussa ei todettu ympäristölaatunormin (EQS+tausta) ylityksiä liukoisen nikkelin tai kadmiumin osalta.

8. KAIVOSPIIRIN LAMMET, JÄRVET JA PUROT

Tässä luvussa käydään läpi kaivospiirin alueella sijaitsevien lampien, järvien ja purojen tuloksia, jotka eivät sijaitse varsinaisilla jätevesien purkureiteillä. Havaintopaikkoja on tarkkailussa yhteensä 10. Hoikkalampi, Kaivoslampi, Kuusilampi, Munninlampi, Mustalampi, Mäkijärvi, Pikku-Hakonen ja Valkealampi sijaitsevat kaivospiirin sisällä, Kivipuro ja Pirttipuro lähellä kaivospiirin itärajaa.

Taulukko 8-1. Kaivospiirin alueen lampien ja purojen perustietoja

Paikka	ETRSX	ETRSY	syvyys (m)	ala (ha)	vesistö
Mustalampi	7093889	547450	7	2,391	04.645
Valkealampi	7094169	547350	6,5	3,091	04.645
Mäkijärvi	7091430	550129	11,2	5,67	04.645
Hoikkalampi	7096588 7096668	549489 549379	n. 8 (talvi) -	3,029	59.885
Munninlampi	7094209	551778	8	1,212	59.884
Kivipuro	7094999	554742	n.0,1-0,3		59.885
Pirttipuro	7093024	555072	n.0,1-0,3		59.884
Kaivoslampi	7095858	552368	5	5,374	59.885
Kuusilampi (Rahvaanmäki)	7097299	551560	5	5,109	59.885
Pikku Hakonen	7097358	552907	9	2,616	59.885

Lammet ja purot sijaitsevat osin Oulujoen ja osin Vuoksen vesistöalueella. Havaintopaikoista Pikku-Hakonen, Kivipuro, Pirttipuro ja Munninlampi sijaitsevat mustaliuskealueen välittömässä läheisyydessä, mikä voi vaikuttaa kyseisten havaintopaikkojen veden laatuun. Näytteet otettiin kerran vuodessa heinäkuussa. Edellisen kerran pisteet olivat tarkkailussa vuonna 2013.

Mustalampi oli lämpökerrostunut ja veden happitilanne oli päällyskerroksessa erinomainen mutta väli- ja alusvedessä heikko tai kokonaan hapeton. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 4,3–8,6 mS/m, vesi oli hapanta (pH 5,9–6,4), kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 4,3–34 mg/l

ja sameusarvot 0,94–15 NTU vaihdelleen kirkkaasta pintavedestä aina näkyvästi sameaan alusveteen. Sulfaattipitoisuudet 9,8–11 mg/l olivat aiempien vuosien tasolla. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 13–32 µg/l ja typpipitoisuudet 340–1 100 µg/l ollen pohjan hapettomissa olosuhteissa suuremmat kuin pintakerroksessa. Klorofylli-a-pitoisuus 6,9 µg/l kuvaa lievästi rehevää vesistöä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 13–31 µg/l, mangaanipitoisuus 53–360 µg/l, sinkkipitoisuus 38–54 µg/l ja kadmiumpitoisuus 0,20–0,28 µg/l. Liukoisen nikkelin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormin, mutta vastaavasti kadmiumin osalta ympäristölaatunormi ylittyi.

Valkealammen veden happitilanne oli päällyskerroksessa erinomainen, välikerroksessa tyydyttävä ja alusvedessä heikko. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 3,6–4,1 mS/m, veden ollessa hapanta (pH 5,9–6,3), kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2,4–11 mg/l ja sameusarvot 1,5–6,6 NTU veden ollessa lievästi sameaa. Sulfaattipitoisuudet 3,4–3,7 mg/l olivat aiempien vuosien tasolla. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 14–64 µg/l ja typpipitoisuudet 310–680 µg/l ollen pohjan hapettomissa olosuhteissa suuremmat kuin pintakerroksessa. Klorofylli-a-pitoisuus 7,3 µg/l on lievästi rehevän ja rehevän vesistön rajoilla. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,0–1,4 µg/l, mangaanipitoisuus 46–240 µg/l, sinkkipitoisuus 2,5–20 µg/l ja kadmiumpitoisuus <0,03 µg/l. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormit.

Mäkijärven veden happitilanne oli päällyskerroksessa erinomainen, välikerroksessa tyydyttävä ja alusvedessä heikko. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 2,5–2,9 mS/m, vesi oli hapanta (pH 5,8–6,1), kiintoainepitoisuudet olivat alle määritysrajan <2 mg/l ja sameusarvot päällys- ja välikerroksessa 0,51 NTU kuvasivat kirkasta ja aluskerroksessa 1,8 NTU lievästi sameaa vettä. Sulfaattipitoisuudet 4,3–4,8 mg/l olivat aiempien vuosien tavoin alhaiset. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 15–23 µg/l ja typpipitoisuudet 500–510 µg/l. Klorofylli-a-pitoisuus 4,2 µg/l kuvaa lievästi rehevää vesistöä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 2,3–3,1 µg/l, mangaanipitoisuus 28–48 µg/l, sinkkipitoisuus 9,1–11 µg/l ja kadmiumpitoisuus <0,03 µg/l. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormit.

Munninlampi oli lämpökerrostunut ja veden happitilanne oli päällyskerroksessa erinomainen mutta väli- ja alusvedessä heikko tai kokonaan hapeton. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 4,2–5,3 mS/m, vesi oli hapanta (pH 4,4–4,5), kiintoainepitoisuudet vaihtelivat <2–2,3 mg/l. Sulfaattipitoisuudet olivat 12–15 mg/l aiempien vuosien tasolla. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22–93 µg/l ja typpipitoisuudet 410–760 µg/l ollen pohjan hapettomissa olosuhteissa suuremmat kuin pintakerroksessa. Klorofylli-a-pitoisuus 4,7 µg/l kuvaa lievästi rehevää vesistöä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 17–19 µg/l, mangaanipitoisuus 120–150 µg/l, sinkkipitoisuus 40–45 µg/l ja kadmiumpitoisuus 0,073–0,098 µg/l. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormit.

Hoikkalampi oli lämpökerrostunut ja veden happitilanne oli päällyskerroksessa tyydyttävä, välikerroksessa välttävä ja aluskerroksessa heikko. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 5,7 – 6,8 mS/m, vesi oli hapanta (pH 5,5–6,1) ja kiintoainepitoisuudet <2 mg/l. Sulfaattipitoisuudet 14–17 mg/l olivat aiempien vuosien tasolla. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 10–14 µg/l ja typpipitoisuudet 340–390 µg/l. Klorofylli-a-pitoisuus 4,9 µg/l kuvaa lievästi rehevää vesistöä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 7,5–8,1 µg/l, mangaanipitoisuus 43–130 µg/l, sinkkipitoisuus 31–32 µg/l ja kadmiumpitoisuus 0,06–0,09 µg/l. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormit.

Kivipuron näytepisteen vesisyvyys oli heinäkuussa 0,1 m. Happitilanne oli tyydyttävä ja vesi erittäin hapanta pH-arvon ollessa 3,8. Veden sähkönjohtavuusarvo oli 18 mS/m, kiintoainepitoisuus 15 mg/l ja sulfaattipitoisuus 55 mg/l. Korkea sulfaattipitoisuus ja alhainen pH johtuvat läheisestä mustaliuskealueesta. Fosforipitoisuus oli 19 µg/l ja typpipitoisuus 750 µg/l. Liukoisen nikkelin pitoisuus 520 µg/l, mangaanipitoisuus 400 µg/l, sinkkipitoisuus 650 µg/l ja kadmiumpi-

toisuus 2,3 µg/l olivat korkeita. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet ylittivät ympäristölaatunormit.

Pirttipurossa näytepisteen vesisyvyys oli heinäkuussa 0,1 m. Happitilanne oli tyydyttävä ja vesi erittäin hapanta pH-arvon ollessa 3,7. Veden sähkönjohtavuusarvo oli koholla 38 mS/m sekä kiintoainepitoisuus 39 mg/l että sulfaattipitoisuus 150 mg/l korkeita, johtuen mustaliuskealueen vaikutuksesta. Fosforipitoisuus oli 20 µg/l ja typpipitoisuus 430 µg/l. Liukoisen nikkelin pitoisuus 270 µg/l, mangaanipitoisuus 580 µg/l, sinkkipitoisuus 1 200 µg/l ja kadmiumpitoisuus 4,5 µg/l olivat korkeita. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet ylittivät ympäristölaatunormit.

Pikku-Hakonen oli lämpökerrostunut ja veden happitilanne oli päällyskerroksessa tyydyttävä, välikerroksessa välttävä ja aluskerroksessa hapeton tila. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 4,0–5,2 mS/m, vesi oli hapanta (pH 5,2–5,8) ja kiintoainepitoisuudet <2–16 mg/l. Sulfaattipitoisuudet 10–11 mg/l olivat aiempien vuosien tasolla. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 10–43 µg/l ja typpipitoisuudet 340–670 µg/l. Klorofylli-a-pitoisuus 2,5 µg/l kuvaa karua vesistöä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 6,6–8,1 µg/l, mangaanipitoisuus 60–270 µg/l, sinkkipitoisuus 19–29 µg/l ja kadmiumpitoisuus 0,054–0,1 µg/l. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormit.

Kuusilammen veden happitilanne oli päällyskerroksessa erinomainen ja aluskerroksessa heikko. Sähkönjohtavuusarvot 210–680 mS/m ja sulfaattipitoisuudet 940–4 100 mg/l olivat korkeita ja vesi oli voimakkaan emäksistä pH-arvo 11. Kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 4-10 mg/l. Fosforipitoisuudet 2,5–4,8 µg/l olivat alhaiset ja typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 380–1300 µg/l. Klorofylli-a-pitoisuus 0,5 µg/l kuvaa karua vesistöä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 4,9–24 µg/l, mangaanipitoisuus 39–540 µg/l, sinkkipitoisuus oli alle määritysrajan <5 µg/l ja kadmiumpitoisuus <0,03–0,34 µg/l. Liukoisen nikkelin pitoisuudet alittivat ympäristölaatunormin, mutta vastaavasti kadmiumin osalta ympäristölaatunormi ylittyi.

Kaivoslammen veden happitilanne oli päällyskerroksessa erinomainen ja aluskerroksessa välttävä. Sähkönjohtavuusarvot 320–500 mS/m ja sulfaattipitoisuudet 1 700–2 800 mg/l olivat korkeita ja vesi oli lievästi emäksistä pH-arvot 7,6–8,4. Kaivoslammen vesi on ollut aiemmin hapanta. Kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 5,8–6,2 mg/l. Fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 6,2–6,7 µg/l ja typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 490–750 µg/l ja klorofylli-a-pitoisuus 4,6 µg/l. Liukoisen nikkelin pitoisuudet vaihtelivat välillä 66–120 µg/l, mangaanipitoisuus 420–4 800 µg/l, sinkkipitoisuudet 67–110 µg/l ja kadmiumpitoisuudet 0,5–2,5 µg/l. Sekä liukoisen nikkelin että kadmiumin pitoisuudet ylittivät ympäristölaatunormit.

9. EPÄVARMUUSTARKASTELU JA MUUTOSEHDOTUKSET

9.1 Epävarmuustarkastelu

Yleisellä tasolla pintavesien laadun tarkkailussa tarkkailutulosten kokonaisepävarmuuteen vaikuttavat mahdollinen vaihtelu näytteenottokohdassa, näytteenotto-olosuhteet, näytteenottajan ammattitaito, näytteiden kuljetus ja käsittely, laboratorion mittausepävarmuus sekä tulosten tulkintaan liittyvät epävarmuudet.

Kokonaisepävarmuutta näytteenoton osalta on pyritty minimoimaan noudattamalla tarkkailuohjelmaa ja käyttämällä samoja näytteenottajia näytteenottokertojen välillä. Näytteenotosta vastasi sertifioitu ja kokenut näytteenottaja, joka noudattaa työssään näytteenoton standardeja ja ympäristöhallinnon erikseen antamia ohjeita. Näyteastiat ja näytteenottovälineet ovat ohjeiden mukaiset. Siten näytteenoton aiheuttama epävarmuus minimoituu. Näytteenottajan muistiinpanot tallennetaan ja ne voidaan helposti palauttaa tulosten tarkastelun yhteydessä tarvittaessa. Näytteenotto, ottovälineet ja näytteenottaja ovat standardoituja ja siten kokonaisepävarmuus pyritään saamaan mahdollisimman pieneksi. Näytepisteiden koordinaatit on tiedossa ja oikean näytepisteen sijainti varmennettiin GPS-laitteella ennen näytteenottoa. Isojen järvipisteiden osalta

sääolosuhteet, kuten voimakas tuuli, vaikeuttivat avoveden aikaan näytteen ottamista vakioiduista pisteistä. Mikäli näytettä ei saatu koordinaattien mukaisesta pisteestä, uudet koordinaatit ja syy poikkeamaan kirjattiin ylös.

Raportissa esitetyt tulokset perustuvat näytepisteestä riippuen kahden viikon tai kolmen kuukauden välein otettuihin yksittäisiin näytteisiin, joiden avulla on arvioitu yleistä pitoisuustasoa pidemmällä ajanjaksolla. Mitä pidempää ajanjaksoa tällainen yksittäinen näyte edustaa, sitä suuremmat epävarmuudet tulosten tulkintaan liittyy.

Suurimmat epävarmuudet liittyvät oletuksiin, jotka koskettavat ympäristötutkimuksia yleisesti eli kuinka hyvin yksi kertaluonteinen näyte kuvastaa suuremman alueen (järven, joen tai lammen) tilaa sillä hetkellä tai pidemmällä ajanjaksolla (2 viikkoa – 3 kuukautta). Arvion mukaan tarkkailujakson aikana saatujen tulosten edustavuuteen ja luotettavuuteen ei liity merkittävää epävarmuutta, koska vuoden aikana saatujen tulosten välillä ei esiinny ristiriitaisuuksia ja tulokset ovat myös yhtenevät aiempien tarkkailuvuosien kanssa.

9.2 Muutosehdotukset

Tarkkailua on toteutettu vuonna 2015 voimassa olevien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Selkeyden vuoksi voimassa olevat tarkkailuohjelmat tulisi yhdistää yhdeksi noudatettavaksi tarkkailuohjelmaksi. Tässä vaiheessa tarkkailuun ei esitetä muutoksia.

10. YHTEENVETO

Kaivoksen prosessivesiä on johdettu jälkikäsittely-yksiköiden kautta Oulujoen ja Vuoksen suunnan vesistöihin vuoden 2009 lopulta lähtien. Syksystä 2013 lähtien valtaosa puhdistetusta prosessivedestä (LONE-ylite) on johdettu käänteisosmoosilaitokselle. Valtaosa ympäristöön puretta-vista vesistä koostuu kaivosalueelle kertyneistä sade- ja valumavesistä, jotka käsitellään ennen johtamista ympäristöön.

Vuonna 2015 rakennettiin puhdistettujen vesien juoksuttamiseksi purkuputki kaivosalueen Latosuon altaalta Nuasjärven Juurikkalahden edustalle. Putken koekäyttö aloitettiin syyskuussa 2015 ja se otettiin tuotannolliseen käyttöön marraskuussa 2015. Purkuputkella ohitetaan kaivosta lähimmät pienemmät vesistöt.

Kaivokselta johdettavan veden ympäristövaikutukset alkoivat ensikertaa näkyä alkuvuodesta 2010 Oulujoen suunnassa Salmisessa ja Kalliojärvessä sekä Vuoksen suunnalla Ylä-Lumijärvessä ja Kivijärvessä. Vaikutukset näkyivät mm. sulfaatti- ja natriumpitoisuuksien voimakkaana kasvuna, mitä kuvaa sähkönjohtavuuden voimakas nousu. Suolaantumisen seurauksesta alueen syvemmät lähijärvet Salminen, Kalliojärvi ja Kivijärvi kerrostuivat pysyvästi, mikä on johtanut järvien alusveden hapettomuuteen, koska suolapitoinen painava vesi estää järvien vuodenaikaisdynamiikkaan kuuluvan sekoittumisen, joka mahdollistaisi alusveden hapettumisen. Lähijärvien päällysveden sulfaattipitoisuudet kääntyivät vuonna 2011 laskuun, mutta nousivat uudelleen vuoden 2013 alkupuolella keväällä 2013 tehtyjen ylimääräisten juoksutusten seurauksena. Kalliojärven päällysveden sulfaattipitoisuus kohosi myös marraskuun kipsiallasvuodon seurauksena.

Vuonna 2015 kaivosalueelta johdettiin ulos vesistöihin yhteensä noin 8,41 miljoonaa kuutiota käsiteltyjä jätevesiä, joista noin 6,56 milj. m^3 (noin 78 %) johdettiin pohjoiseen Oulujoen vesistöön ja noin 1,85 milj. m^3 (noin 22 %) etelään Vuoksen vesistöön. Pohjoiseen juoksutetusta vedestä noin 1,44 milj. m^3 johdettiin purkuputkea pitkin Nuasjärveen. Vuonna 2015 kaivosalueelta johdettu kokonaisvesimäärä oli lähes kolme miljoona kuutiota enemmän kuin vuonna 2014.

Vuoden 2015 aikana Terrafamen kaivoksen päästövesien vaikutuksia tarkkailtiin Oulujoen vesistön suunnalta välillä Salminen-Oulujärvi ja Vuoksen vesistön suunnalta välillä Ylä–Lumijärvi Syväri. Lisäksi vesistötarkkailuun kuuluu kaivospiirialueella olevia lampia ja puroja. Vesistötarkkailupisteiden määrä lisääntyi edellisvuodesta Nuasjärven purkuputken myötä erityisesti Oulujoen

vesistöalueella. Näytteenottopisteitä vesistötarkkailussa oli yhteensä 67 ja näytteitä otettiin pisteistä riippuen 1-12 kertaa vuodessa.

Oulujoen suunnalla vesien purkureitillä veden laadussa ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia edellisvuoteen verrattuna. Lähivesistöistä (Salminen, Salmisenpuro, Kalliojärvi, Härkäpuro, Kuusijoki, Kalliojoki, Kolmisoppi, Tuhkajoki) voidaan havaita kaivosvesien vaikutukset mm. luonnonvesiä selvästi korkeampana sähkönjohtavuutena ja sulfaattipitoisuuksina, erityisesti järvien pohjanläheisissä vesikerroksissa jossa pitoisuudet olivat selvästi pintakerrosta korkeammat. Salmisen alusvedestä mitatut liukoiset kadmium- ja nikkelipitoisuudet ylittivät sekoittumisvyöhykkeelle annetut ympäristölaatunormit. Lisäksi ympäristölaatunormi ylittyi kadmiumin osalta Kolmisopesta sekä nikkelin osalta Kalliojärven alusvedestä.

Kuormitus on havaittavissa myös Jormasjärvellä, jossa sulfaattipitoisuuksien havaittiin nousevan. Sulfaattipitoisuudet ovat lisäksi luontaista taustapitoisuutta korkeammat Jormasjoessa vaikka pitoisuus oli hieman edellisvuotta alhaisempi. Nuasjärvellä pitoisuudet ovat lähellä luontaista taustatasoa eikä vastaavaa suuntausta ole nähtävissä.

Vuoksen suunnan Lumijärven sekä Lumijoen sähkönjohtavuus, sulfaatti- ja osa metallipitoisuuksista ovat olleet vuoden 2013 jälkeen selvässä laskussa ja lasku jatkui edelleen vuonna 2015. Kivijärven kahdessa syvimmässä tarkkailupisteessä (Kiv2, Kiv10) vesi pysyi edellisvuosien tapaan voimakkaasti kerrostuneena koko vuoden ajan. Pisteessä Kiv7 kevätkierto ainakin osittain onnistui. Sekoittumisen myötä alusvedessä oli happea keväästä lähtien ja veden sähkönjohtavuus, sulfaatti- ja metallipitoisuudet laskivat aiempiin vuosiin nähden ollen kuitenkin edelleen korkeita. Kivijoessa veden laatu oli pysynyt edellisvuosien tasolla. Laakajärven sulfaattipitoisuudet ovat yleisesti ottaen hieman koholla suhteessa taustapitoisuuteen, eikä veden laadussa ollut tapahtunut selvää muutosta. Alempana vesistöissä Kiltuanjärvessä, Haapajärvessä, Haajaistenjärvessä, Nurmijoessa, Sälevässä ja Syvärillä veden sähkönjohtavuusarvot ja sulfaattipitoisuudet ovat luonnonvesille tyypillistä luokkaa eikä kaivoksen vaikutuksia voitu selkeästi havaita.

Nikkelille asetettu ympäristölaatunormi ylittyi Vuoksen suunnalla ainoastaan Kivijärven (Kiv7) alusvedessä. Kadmiumin osalta kaikki vesistön alittivat ympäristölaatunormin.

Kaivosalueen läheisillä järvillä (Iso-Savonjärvi, Hakonen, Raatelampi), jotka eivät sijoitu kaivoksen purkuvesien reitille veden laatu oli pysynyt edellisvuosien tasolla. Veden sähkönjohtavuus oli luonnonvesille tyypillisellä tasolla ja sulfaattipitoisuudet ovat pysyneet vuodesta toiseen samana. Kadmiumin osalta ympäristölaatunormi ylittyi Hakosessa ja Iso-Savonjärvessä. Nikkelin osalta ympäristölaatunormin ylityksiä ei havaittu.

Osassa kaivosalueen purojen ja lampien veden laadussa voidaan havaita mustaliuskealueen vaikutukset veden alhaisina pH-arvoina sekä korkeina sulfaatti- että metallipitoisuuksina.

11. LÄHDELUETTELO

Kauppi ym., 2013. Kauppi, S., Mannio, J., Hellsten, S., Nysten, T., Jouttijärvi, T., Huttunen, M., Ekholm, P., Tuominen, S., Porvari, P., Karjalainen, A., Sara-aho, T., Saukkoriipi, J. ja Maunula, M. Arvio Talvivaaran kaivoksen kipsisakka-altaan vuodon haitoista ja riskeistä vesiympäristölle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 11.

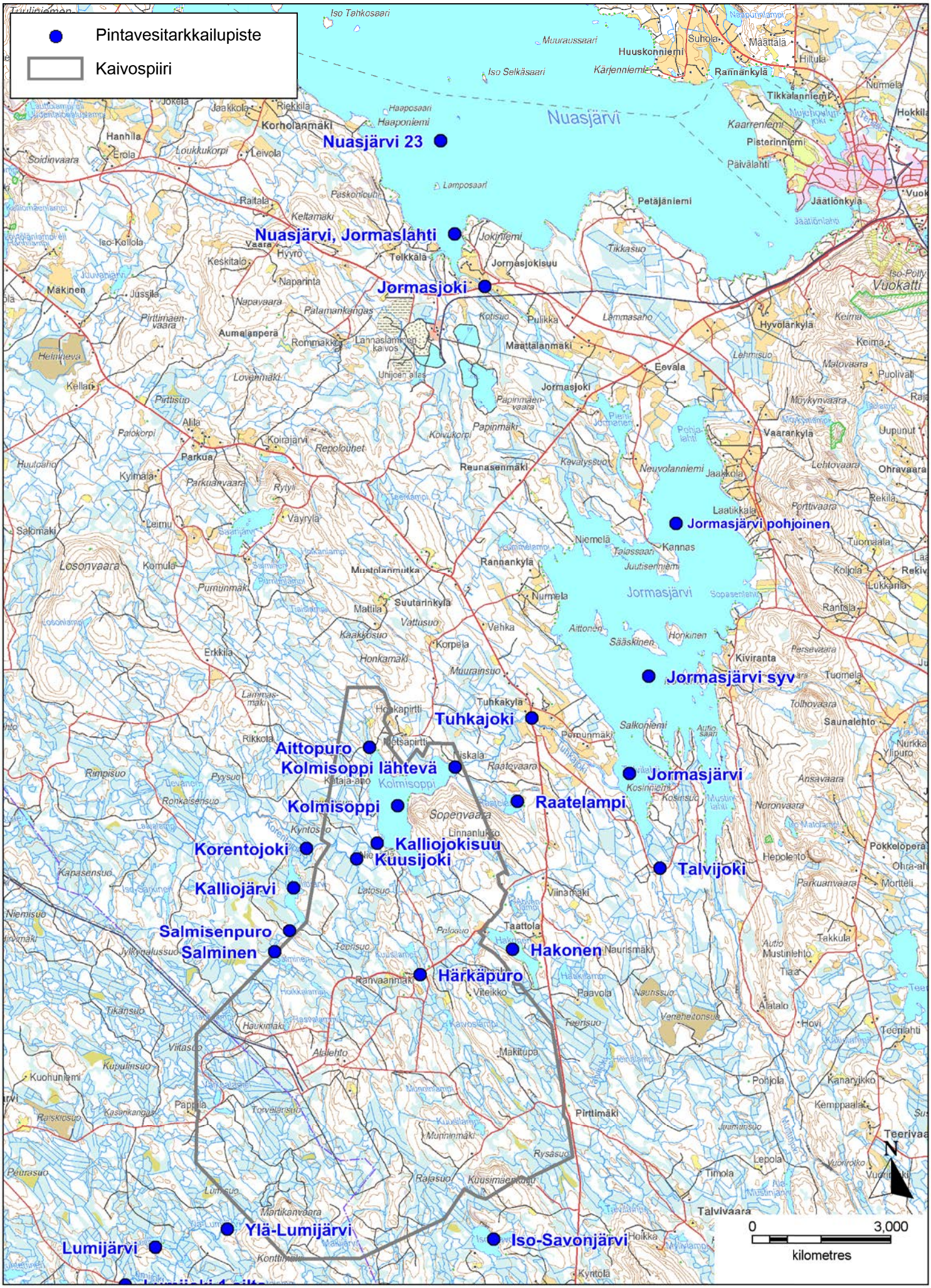
Kauppila, T. 2013. Lausunto Talvivaaran kaivoksen vaikutuspiirissä sijaitsevien Jormasjärven ja Laakajärven pintaveden nikkelin taustapitoisuuksista. Geologian tutkimuskeskus. Itä-Suomen yksikkö. 30.9.2013.

OIVA. 2016. Ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelu.

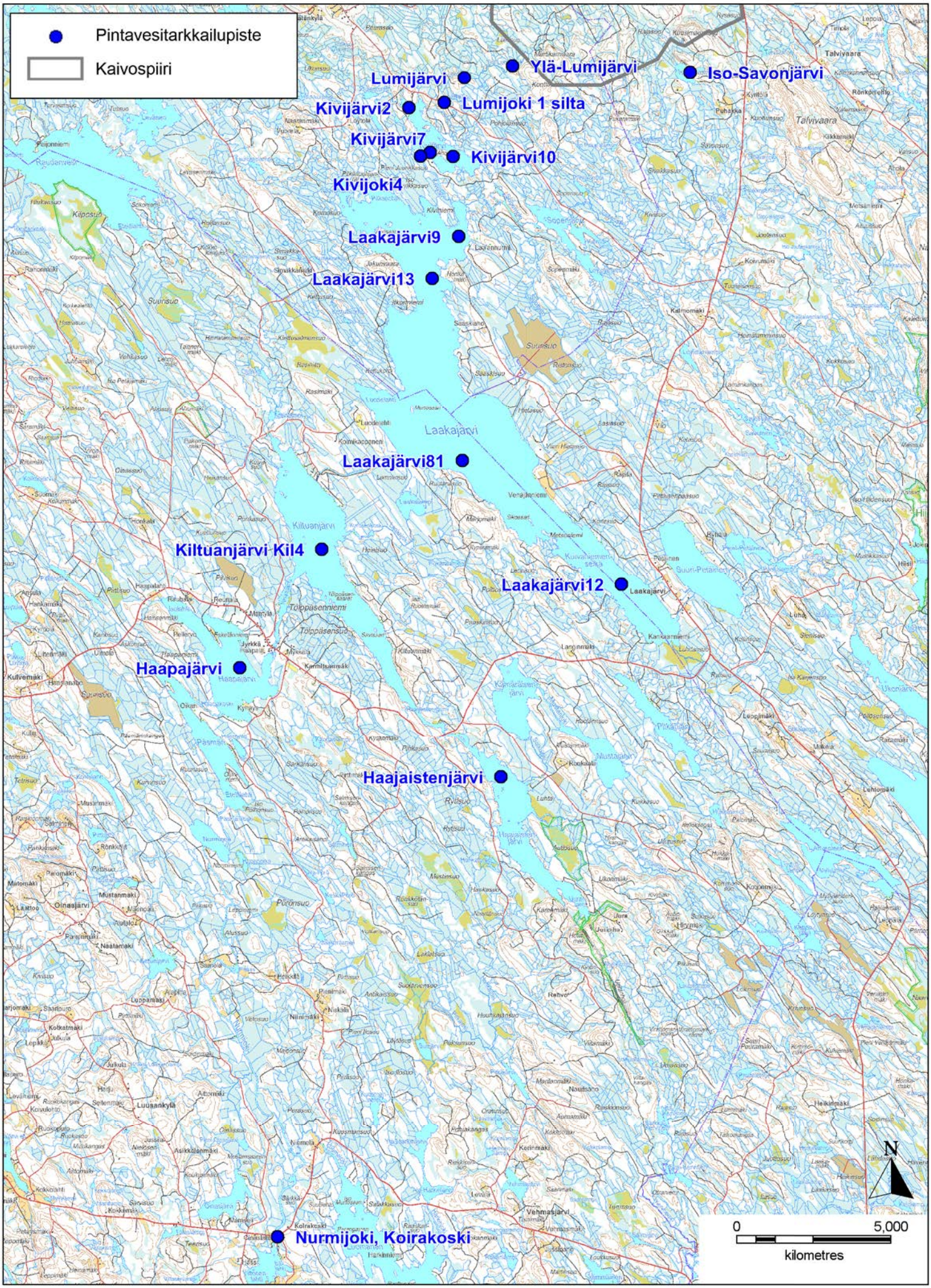
Pöyry. 2014. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2013. Osa IVa. Pintavesien laatu. Vesistötarkkailu 2013. 16X15466, 16X170605. Talvivaara Sotkamo Oy. 6.5.2014.

LIITE 1
TARKKAILUALUE JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT

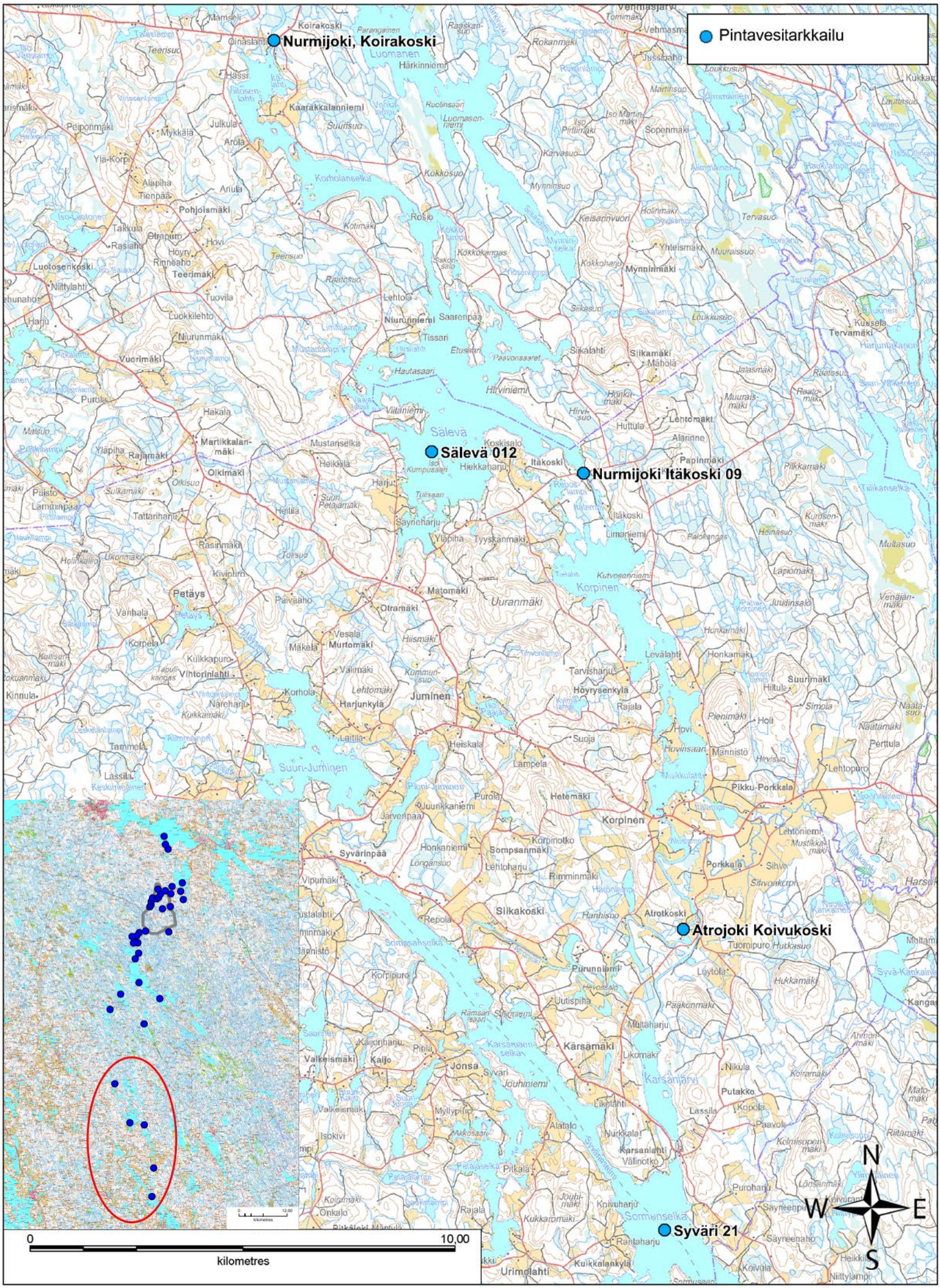
Pintavesitarkkailu
Oulujoen vesistöalue



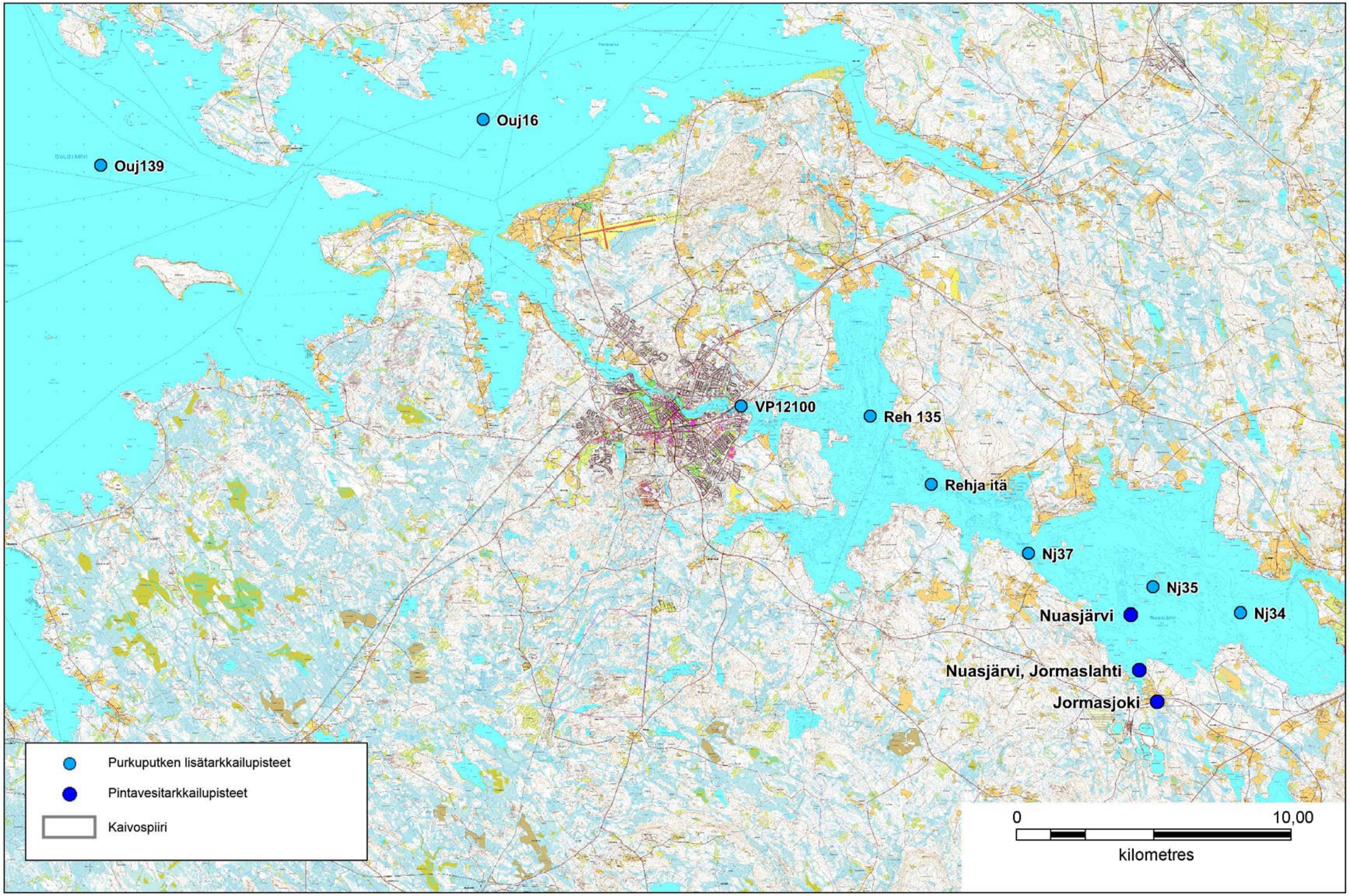
Pintavesitarkkailu
Vuoksen vesistöalue



Talvivaara Sotkamo Oy
Eteläiset pintavesitarkkailupisteet, Vuoksen vesistö

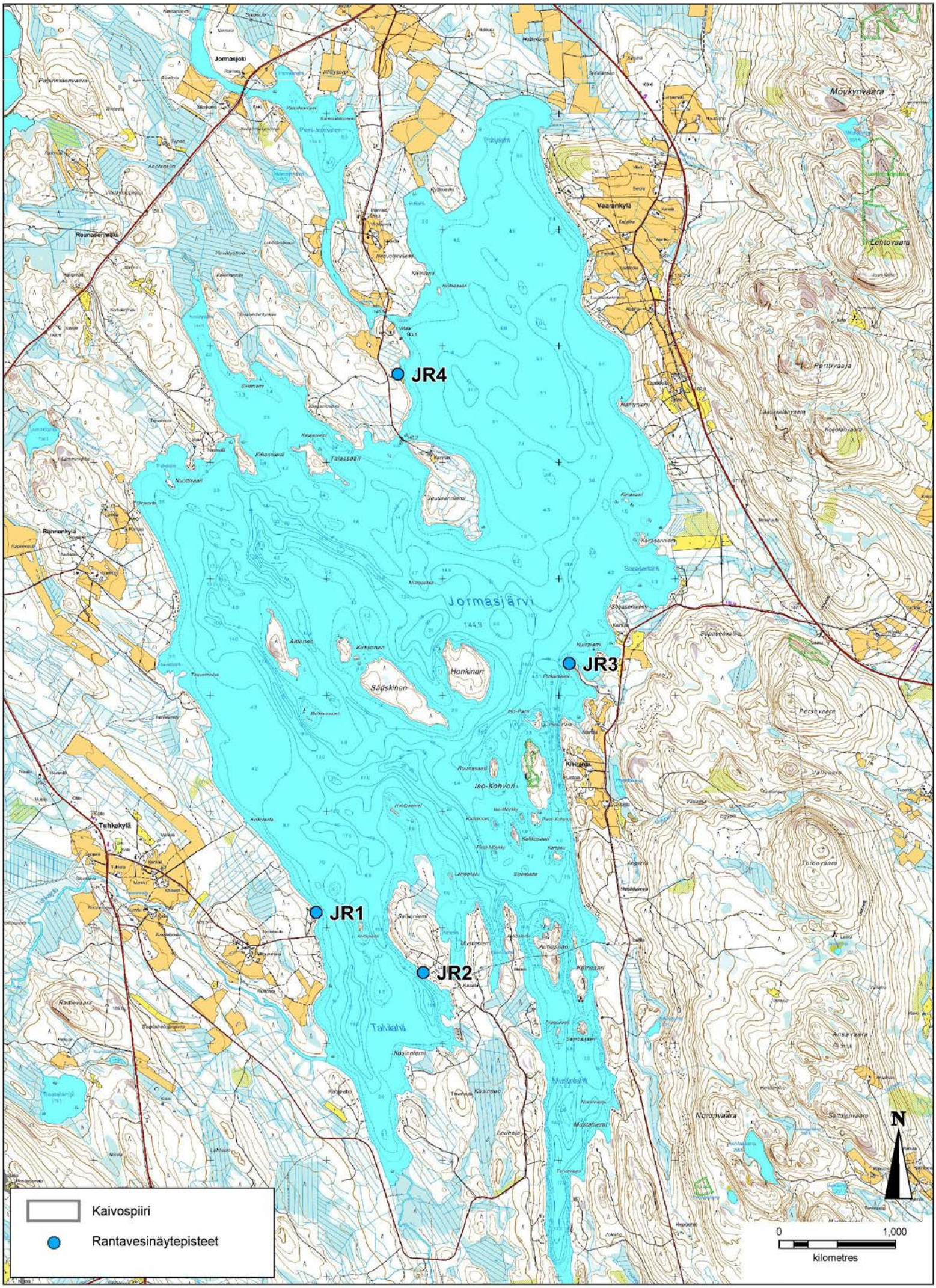


Terrafame
Purkuputken tarkkailun lisäpisteet



Terrafame

Rantavesinäytepisteet, Jormasjärvi

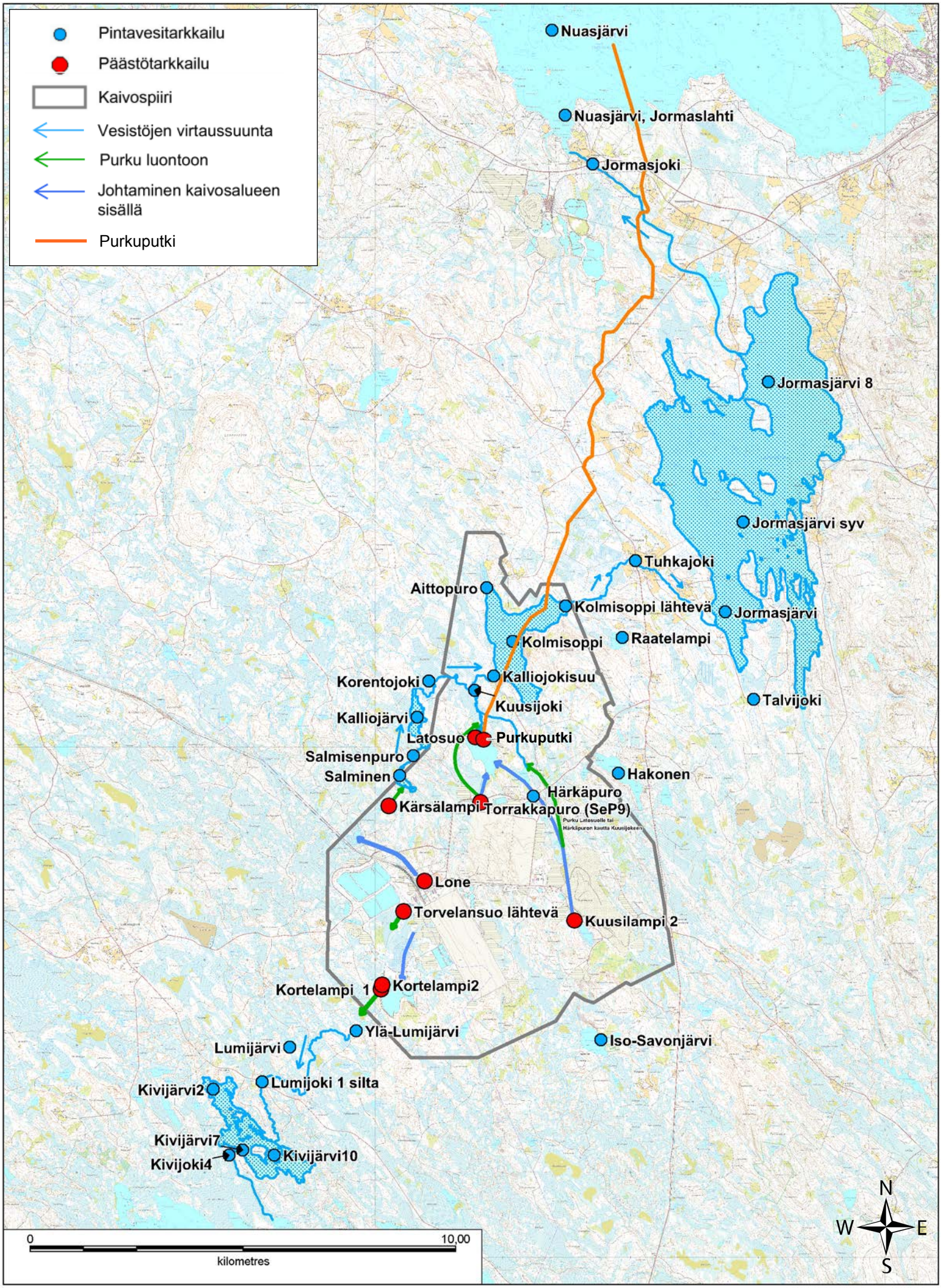


Terrafame
Rantavesinäytepisteet, Nuasjärvi

Terrafame
Pienten lampien ja purojen tarkkailupisteet

LIITE 2
PÄÄSTÖVESIEN JOHTAMIS- JA KULKEUTUMISREITIT LÄHIMPIEN VESISTÖJEN OSALTA

Terrafame Oy
Päästövesien johtamis- ja kulkeutumisreitit lähimpien vesistöjen osalta



LIITE 3
VEDEN LAADUN TARKKAILUTULOKSET 2015

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammonium typpi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Kloro fylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Salminen, pinta																							
12.3.2015	1			0,3	4,4		6	78		6,6	46	<2		13		340							0,43
2.6.2015	1	1	7,9	13,4	6,2		5,6	46	0,031	8,2	79		20	13		200	390	16	17	12	<2,0	<1,0	0,65
6.8.2015	1	0,3	8	15,8	2,2		4,9	11	<0,020	5,5	55		50	35		37	<2000	5,1	<4,0	21	2,6		0,12
12.10.2015	1	0,5	7,7	2,5	7,6		4,6	26	<0,020	8,5	62		37	24		120	580			16			0,25
Salminen, väli																							
12.3.2015	4			5,4	10		4,1	1000		<0,2	<2	6,6				11000							6,5
2.6.2015	4			5,3	28		4,1	1000		<0,2	<2			13		10000	3200						7
6.8.2015	4			6,8	32		4,1	990		<0,2	<2					9500							6,9
12.10.2015	4			4,7	8,8		4,1	880		<0,2	<2					13000							7,3
Salminen, pohja																							
12.3.2015	6			6	14		4,1	1000		<0,2	<2	13		13		11 000	4 900			<2			6,6
2.6.2015	7			6,1	64		4	1100	<0,020	<0,2	<2	32	39	13		14000	2800	79	10	<2,0	6,1		6,9
6.8.2015	7			5,6	87		4	990	<0,020	<0,2	<2	55	80	15		10000	2900	87	12	<2,0	4,1		7
12.10.2015	7			5,4	23		4,1	1000	<0,020	<0,2	<2	38	99	18		12000	3200			<100			6,5
Salmisenpuro																							
4.3.2015	0,3			0,1			6,2	88	0,083	12,5	86	2,2	19	14		400	490			15			1,2
2.6.2015	0,1	0,3	0,3	13,4			6	42	0,055	9	86	5,2	20	13		230	350	17	18	8,9	<2,0		0,65
4.8.2015	0,1	0,4	1,5	14,9			4,9	7,4	<0,020	7,5	74	<2,0	59	37		25	760	6,5	<4,0	22	2,3		0,12
12.10.2015	0,1	0,3	0,3	3,9			4,8	24	<0,020	10,7	81	9,8	36	24		110	550			13			0,25
Kalliojärvi, pinta																							
2.2.2015	1			0,7	1,7		6,2	45		10,4	73			14		190	460	67	42	11	3,1		0,67
4.3.2015	1			2,7	2,7		6	71		10	74			12		310	480			11			0,27
7.4.2015	1	0,5	5	0	2,2		5,9	39		10,7	73		29	18		160	700			12			0,48
5.5.2015	Näytepisteelle ei päässyt jäätilanteen vuoksi																						
9.6.2015	1	0,7	4,9	12,9	1,8		6,1	43	0,054	8,7	82		16	11		210	400	49	22	10	<2,0	1,7	0,54
1.7.2015	1	0,7	5	16,8	2,7		5,5	33		7,7	79			14		140	400	14	16	12	<2,0	2,8	0,37
4.8.2015	1	1,2	5,2	17,1	1,5		5,4	13	0,026	6,3	65		40	28		48	590	6,9	4,7	16	<2,0	2,5	0,16
2.9.2015	1	1	5,2	14,9	4,4		5,7	17		6,5	60			26		59	1600	24	7,7	20	<2,0		0,16
14.10.2015	1	0,5	5	4,4	3,4		5,1	23	0,023	9,5	73		36	6,2		100	630			8,5			0,2
Kalliojärvi, pohja																							
2.2.2015	4		5	6,1	13		5,8	600		<0,2	<2	3,4		8,6		4100	2700	2100	<4	5,6	<2,0		5,4
4.3.2015	4		5	6,2	7,7		4,5	550		<0,2	<2	11		7,4		3400	1900			7,5			4,7
7.4.2015	4			3,9	11		5,6	530		<0,2	<2	7,3	17	9		3600	2200			5,9			5,5
5.5.2015	Näytepisteelle ei päässyt jäätilanteen vuoksi																						
9.6.2015	4			8,8	22		5,9	490	0,27	<0,2	<2	28	22	9,1		3000	2200	1700	12	7	<2,0		5,2
1.7.2015	4			10,5	27		5,8	570		<0,2	<2	15		13		3400	2500	2000	5	8,3	<2,0		5,9
4.8.2015	4			12,4	23		4,1	570	<0,020	<0,2	<2	56	24	14		3300	2200	1000	<4,0	7,2	<2,0		5,2
2.9.2015	4			11,9	37		6	610		<0,2	<2	58		21		2600	8200	2400	<4,0	11	<2,0		5,2
14.10.2015	4			8,3	44		5,9	560	0,58	<0,2	<2	64	39	6,6		3600	3000			10			5
Korentojoki																							
9.3.2015	0,6			0,1			6,2	3	0,13	12	82	<2	22	13		3	410			11			0,068
6.8.2015	0,1	0,3	1,1	14			5	2,6	<0,020	7,6	74	<2,0	52	37		5	540	5,6	<4,0	17	3		0,054
12.10.2015	0,1	0,5	1	2,5			5,5	2	0,032	11,5	84	<2,0	35	24		2,4	520			12			0,049

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Salminen, pinta																						
12.3.2015	1	200	170					<0,03	17					5,3	710	43	5	1000	900	46000	14	0,14
2.6.2015	1	760	500	<0,50	<1,0	12		<0,030	26	0,75	<1,0	2	<0,50	7,4	1900	46	24	1600	940	68000	11	0,72
6.8.2015	1	590	550	<0,50	<1,0	16		<0,030	4,8	0,75	<1,0	1,3	<0,50	2,7	590	7,2	8,2	2900	2500	9500	12	0,63
12.10.2015	1	1000	790	<0,50	<1,0	19		<0,030	10	0,92	<1,0	<1,0	0,57	6,9	2000	24	22	3000	1900	32000	9,9	0,65
Salminen, väli																						
12.3.2015	4	200000	200000					2,2	260					670	380000	1300	5300	510000	510000		930	430
2.6.2015	4	230000	230000					2,2	280					720	410000	1300	5300	530000	530000	3200000	990	400
6.8.2015	4	190000	190000					2	240					610	350000	1200	4800	470000	470000		870	370
12.10.2015	4	230000	220000					2,1	290					770	400000	1200	5000	530000	530000	2900000	960	330
Salminen, pohja																						
12.3.2015	6	200 000	200 000					2	260					700	390 000	1 300	5 700	570 000	560 000	3 300 000	960	440
2.6.2015	7	230000	220000	<0,50	7,2	22		2,4	270	93	8,5	1,2	1	700	400000	1300	5100	550000	550000	3300000	950	400
6.8.2015	7	190 000	190 000	<0,50	<1,0	18		1,9	260	91	8,4	<1,0	0,76	660	370000	1300	5400	540000	530000	2700000	880	380
12.10.2015	7	200000	190000	<0,50	<1,0	20		1,8	260	85	<10	<10	2,9	680	360000	1100	4500	520000	510000	2700000	830	320
Salmisenpuro																						
4.3.2015	0,3	320	300					0,034	50	12				12	1200	100	8,9	1 600	1 400	130 000	14	0,43
2.6.2015	0,1	630	510	<0,50	<1,0	14		<0,030	26	0,62	<1,0	<1,0	<0,50	6,8	1600	42	19	1 300	980	63 000	9,5	0,74
4.8.2015	0,1	640	640	<0,50	<1,0	20		<0,030	4,7	0,78	<1,0	1,3	<0,50	2,4	550	5,8	7,4	3200	3000	7500	9,2	0,69
12.10.2015	0,1	940	830	<0,50	<1,0	21		<0,030	10	0,95	<1,0	1,3	0,54	6,3	1800	23	20	2800	2000	28000	16	0,6
Kalliojärvi, pinta																						
2.2.2015	1	390	360					<0,030	29					12	1 900	79	18	1 500	1 300	93 000	9,8	0,52
4.3.2015	1	220	210					<0,030	11					3,7	570	25	5	1 800	1 700	30 000	7,6	0,22
7.4.2015	1	310	290	<0,50	<1,0	15		<0,030	19	0,96	<1,0	1,7	<0,50	6,5	900	46	7,4	1 700	1 400	51 000	15	0,39
5.5.2015	Näytepiste																					
9.6.2015	1	330	260	<0,50	<1,0	11		<0,030	22	0,55	<1,0	<1,0	<0,50	7,7	1700	51	12	920	600		6,2	0,4
1.7.2015	1	430	390					<0,030	15					6,1	1400	35	16	1 000	720	45 000	9,7	0,45
4.8.2015	1	530	530	<0,50	<1,0	15		<0,030	6,5	0,63	<1,0	1,1	<0,50	3,2	770	12	9,7	2 100	1 800	16 000	10	0,59
2.9.2015	1	470	400					<0,030	6,6					3,6	850	15	9,3	2 700	1 900	17 000	7,4	0,71
14.10.2015	1	470	470	<0,50	<1,0	15		<0,030	8	0,6	<1,0	<1,0	<0,50	4,2	1000	20	13	2200	2000	32000	8	0,59
Kalliojärvi, pohja																						
2.2.2015	4	1300	1100					0,069	220					170	49000	1100	390	100000	100000	1300000	40	3,3
4.3.2015	4	1500	1200					0,065	190					160	47000	940	320	88000	85000	1200000	42	2,8
7.4.2015	4	840	740	<0,50	<1,0	16		0,053	220	11	<1,0	<1,0	<0,50	170	47000	1100	340	95000	95000	1200000	38	2,9
5.5.2015	Näytepiste																					
9.6.2015	4	580	310	<0,50	<1,0	15		<0,030	210	11	<1,0	<1,0	<0,50	170	43000	1100	300	97 000	92 000	1 100 000	32	1,4
1.7.2015	4	280	180					0,053	230					160	47000	1000	280	98 000	98 000	1 300 000	32	0,96
4.8.2015	4	490	490	<0,50	<1,0	19		0,052	210	9,8	<1,0	<1,0	<0,50	150	41000	880	270	83 000	86 000	1 100 000	37	0,54
2.9.2015	4	240	190					<0,030	210					160	43000	1000	250	110 000	110 000	1 200 000	22	1
14.10.2015	4	120	94	<0,50	<1,0	18		<0,030	200	9,8	<1,0	<1,0	<0,50	140	40000	910	230	120000	120000	1300000	14	1,2
Korentojoki																						
9.3.2015	0,6	200	190					<0,03	3					1,2	56	2,7	1,7	1600	1300	1700	11	<0,10
6.8.2015	0,1	360	360	<0,50	<1,0	18		0,039	1,9	1,3	<1,0	<1,0	0,57	0,67	120	0,83	3,1	2700	2500	570	14	0,1
12.10.2015	0,1	240	240	<0,50	<1,0	12		<0,030	2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	0,74	53	1,4	1,9	1800	1700	1000	6,7	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Härkäpuro																							
3.3.2015	0,3			0,1			9,9	230	2,4	10,8	74	130	8,9	8,1		1200	1400			30			5,6
2.6.2015	0,1	0,2	0,4	15,6			10,1	170	2,4	8,7	87	120	12	8		940	550	180	120	38	20		5,5
4.8.2015	0,1	0,2	0,8	18,3			11,2	230	2,8	8	85	83	8	8,7		1000	420	64	87	30	25		7,4
14.10.2015	0,1	0,3	0,3	5,2			10,4	420	1,1	11,4	90	51	3,4	3,7		2500	880			6,8			14
Kuusijoki																							
7.1.2015	0,1	0,1	0,6	-0,1			8,6	270	0,68	12,2	83	24	8,3	8,5		1500	1000			28			8,6
4.2.2015	0,3		1	0,2			6,9	280	0,5	12,3	84	12	7,7	8		1700	1100	560	250	30	19		7,8
3.3.2015	0,3		1	0,1			6,9	280	0,52	11,6	80	15	8,1	8		1600	1200			39			6,7
9.4.2015	0,2	-	1	0,1			6,6	130	0,27	12,1	83	100	14	9,8		710	1000			50			3,3
5.5.2015	0,2	0,3	0,6	2,2			9,8	110	0,83	10,9	79	14	8,9	7,5		500	560			25			2,9
1.6.2015	0,1	1	1	13,6			7,3	280	0,54	9,2	88	7,6	7,2	6,7		1600	670	110	77	27	3,3		7,3
2.7.2015	0,5	0,5	0,5	14,7			7,5	210	0,72	7	69	6,8	14	11		1100	560	55	78	22	2,4		5,1
3.8.2015	0,2	0,4	1	16,5			8,4	240	0,81	6,8	70	9,2	15	13		1200	1100	82	41	25	4		6
3.9.2015	0,1	0,5	1	12,5			7,5	410	0,56	8,2	77	8,4	3,3	5,5		1300	440	75	82	11	<2,0		14
14.10.2015	0,1	0,5	1	4,4			8,9	320	0,7	11,1	86	9,3	5,4	5,8		1900	720			8,8			9,2
2.11.2015	0,1	0,4	0,4	1,8			9,9	170	0,98	11,4	82	18	11	39		880	740			9,9			5,2
2.12.2015	0,1			0,3			6,2	60	0,19	9,7	67	5,6	23	18		290	610			18			1,3
Kalliojokisuu																							
7.1.2015	0,1	0,1	0,6	-0,2			6,6	83	0,2			5	19	14		380	550			13			1,9
4.2.2015	0,4		0,6	-0,2			6,5	79	0,18	12,4	84	2	17	12		410	670	130	83	14	6,9		1,7
3.3.2015	0,5		0,6	0			6,6	99	0,19	12	82	5,2	17	12		480	590			18			1,9
9.4.2015	0,2	-	0,3	0			6,1	44	0,11	11,7	80	13	27	17		190	570			19			0,85
4.5.2015	0,2	0,3	0,4	3,1			6,4	25	0,12	11,8	88	3,4	24	16		100	490			12			0,52
1.6.2015	0,1		1	12,6			7	170	0,32	8,7	82	4,8	13	9,8		900	460	67	47	18	2,4		4
2.7.2015	0,1	0,5	1	13,9			6	45	0,07	7,4	72	3,6	35	23		200	560	7	15	17	2,2		0,85
3.8.2015	0,3	0,5	1,6	14,9			6	47	0,087			2,8	47	32		200	710	6,7	4,5	17	2,6		1
3.9.2015	0,1	0,4	1	11,4			6,7	220	0,25	8,4	77	15	25	17		670	500	36	59	17	<2,0		6,4
14.10.2015	0,1	0,5	1	4,2			6,7	110	0,21	10,9	84	7	25	18		530	540			8,3			2,4
2.11.2015	0,1	0,3	1	2,2			6,2	29	0,094	11,2	81	3	34	23		120	580			16			0,69
2.12.2015	0,1			0,2			5,5	9,6	0,024	11,4	78	<2,0	32	23		36	460			7,1			0,13
Kolmisoppi lähtevä																							
9.3.2015	0,2			1,2			6	44	0,092	8,7	62	<2,0	20	14		190	500			12			0,73
9.4.2015	0,2	-	0,4	1,1			6,1	47	0,087	9,0	63	<2,0	19	14		420	530			11			0,78
2.6.2015	0,1	0,5	0,5	12,2			6,6	41	0,07	9,1	85	5	18	12		200	370	13	66	13			0,78
7.7.2015	0,1	0,5	0,5	17			6,3	54	0,091	8,1	84	<2,0	21	15		230	580	21	56	13	<2,0		1
3.8.2015	0,2	0,4	1	17			6,2	46	0,07	7,4	77	<2,0	28	20		190	540	18	32	15	2,2		0,87
14.10.2015	0,1	0,5	1	6,3			6,3	69	0,088	9,5	77	<2,0	21	18		310	540			12			1,3

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Härkäpuro																						
3.3.2015	0,3	1000	170					<0,03	230					32	2100	260	42	2400	<10	420000	<5,0	0,18
2.6.2015	0,1	3000	120	<0,50	<1,0	23		<0,030	220	<0,50	<1,0	2,8	<0,50	16	1400	220	7,1	2 100	14	340 000	<5,0	0,12
4.8.2015	0,1	2600	<10	<0,50	<1,0	23		<0,030	300	<0,50	<1,0	1	<0,50	15	1400	240	3,9	1600	<10	390000	<5,0	<0,10
14.10.2015	0,1	440	<10	<0,50	<1,0	22		<0,030	570	1,4	<1,0	<1,0	<0,50	20	1000	410	10	1500	<10	900000	<5,0	<0,10
Kuusijoki																						
7.1.2015	0,1	220	59					<0,030	340					55	1800	360	22	2900	350	660000	6,2	0,27
4.2.2015	0,3	200	51					0,11	310					47	1900	360	48	3800	1500	580000	35	0,45
3.3.2015	0,3	160	53					0,046	270					45	1600	340	37	3300	1800	560000	29	0,54
9.4.2015	0,2	560	130	<0,50	<1,0	18		0,29	130	7,9	<1,0	1,9	<0,50	16	860	140	70	2000	1200	230000	97	0,27
5.5.2015	0,2	330	200					0,061	110					12	410	100	11	790	160	170 000	11	0,16
1.6.2015	0,1	110	54	<0,50	<1,0	28		0,11	290	2,9	<1,0	1,8	<0,50	30	870	350	24	770	210	570 000	21	0,31
2.7.2015	0,5	260	140					0,08	200					14	460	280	19	1 500	580	380 000	13	0,33
3.8.2015	0,2	130	78	<0,50	<1,0	24		0,033	240	1,7	<1,0	3	<0,50	16	460	290	15	1 700	550	420 000	17	0,25
3.9.2015	0,1	87	37					0,062	560					21	320	500	20	790	64	830 000	21	0,32
14.10.2015	0,1	47	24	<0,50	<1,0	23		<0,030	370	1,8	<1,0	<1,0	<0,50	13	260	310	12	1200	120	630000	<5,0	0,14
2.11.2015	0,1	120	78					<0,030	210					6,3	170	140	6,4	1200	230	280000	5,5	0,1
2.12.2015	0,1	290	250					0,28	52					6,5	720	49	33	4300	4300	90000	110	0,29
Kalliojokisuu																						
7.1.2015	0,1	230	180					0,036	76					14	540	88	8,8	1600	1000	160000	14	0,19
4.2.2015	0,4	190	150					0,046	70					13	600	90	14	1900	1300	140000	14	0,23
3.3.2015	0,5	190	150					<0,030	77					14	730	94	14	1800	1300	150000	13	0,27
9.4.2015	0,2	280	200	<0,50	<1,0	12		0,076	34	2,2	<1,0	1	<0,50	4,8	330	38	19	1500	1200	65000	28	0,18
4.5.2015	0,2	250	210					0,072	21					2,9	190	21	7	730	590	31 000	23	0,13
1.6.2015	0,1	140	93					0,054	160					17	620	200	15	820	430	300 000	15	0,22
2.7.2015	0,1	370	330					0,038	34					4,1	450	49	8,5	1 600	1 300	60 000	12	0,21
3.8.2015	0,3	380	360	<0,50	<1,0	19		0,039	40	1,2	<1,0	1,4	<0,50	3,4	300	48	6,7	2 200	1 900	66 000	16	0,21
3.9.2015	0,1	260	140					0,042	260					11	340	240	13	1 800	810	380 000	15	0,26
14.10.2015	0,1	170	170	<0,50	<1,0	14		<0,030	98	0,95	<1,0	<1,0	<0,50	4,9	240	86	6,5	1400	910	180000	5,9	0,15
2.11.2015	0,1	280	260					<0,030	27					2	280	20	6	1700	1400	38000	9,2	0,17
2.12.2015	0,1	290	300					0,032	5,1					1,8	320	7,8	5,6	1500	1400	11000	11	0,24
Kolmisoppi lähtevä																						
9.3.2015	0,2	240	240					0,11	33					8,5	340	45	11	880	790	65000	24	0,14
9.4.2015	0,2	190	190	<0,50	<1,0	13		0,12	31	1,1	<1,0	1,2	<0,50	8	370	42	10	910	810	70000	22	0,13
2.6.2015	0,1	190	140	<0,50	<1,0	11		0,074	31	0,89	<1,0	1,2	<0,50	5,3	250	39	8,4	610	340	68 000	19	0,11
7.7.2015	0,1	220	210					0,092	41					5,7	300	54	10	690	640	82 000	20	0,14
3.8.2015	0,2	250	250	<0,50	<1,0	14		0,099	35	0,94	<1,0	1,4	<0,50	4,5	300	46	8,7	1 000	910	65 000	19	0,14
14.10.2015	0,1	170	170	<0,50	<1,0	15		0,083	51	0,91	<1,0	1	<0,50	4,4	400	55	8,3	870	830	100000	14	0,14

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Tuhkajoki																							
7.1.2015	0,1	0,1	0,4	0			6,2	42	0,007	11,8	81	<2	19	14		180	500			10			0,81
3.2.2015	0,1		0,2	0			6,3	45	0,083	12,6	86	<2,0	19	15		200	470	31	84	9,5	2,4		0,87
3.3.2015	0,5			0,9			6,3	41	0,083	11,5	81	2,8	21	14		170	490			12			0,69
9.4.2015	0,2	-	0,5	1,3			6,3	40	0,1	11,8	84	3,1	21	15		170	590			14			0,65
4.5.2015	0,1	0,3	0,4	2,6			6,1	26	0,078	12,1	89	2,9	23	16		100	580			13			0,5
1.6.2015	0,1	0,5	0,5	11,5			6,3	41	0,072	9,2	84	2,5	17	12		180	430	15	63	12			0,75
1.7.2015	0,1	0,5	0,5	13,5			6,3	53	0,085	8,7	83	<2,0	20	14		240	470	21	71	12	<2,0		1,1
4.8.2015	0,1	0,5	0,5	17			6,3	43	0,073	7,9	82	2	25	20		180	520	16	32	12	<2,0		0,88
2.9.2015	0,1	0,25	0,3	14,5			6,5	51	0,12	8,5	83	<2,0	26	18		220	1400	26	51	13	<2,0		0,96
21.10.2015	0,1	0,5	0,5	5			6,5	64	0,1	11,1	87	2,2	24	16		290	530			6,6			1,1
2.11.2015	0,1	0,4	0,4	4			6,4	64	0,088	11,3	86	<2,0	27	18		300	560			11			1,4
3.12.2015	0,1	0,5	0,5	0,8			6,3	52	0,066	12,7	89	2,6	27	18		230	520			12			1,1
Talvijoki																							
3.3.2015	0,3			0,1			5,6	6,6	<0,020	12,7	87	6	18	12		22	470			22			0,1
3.8.2015	0,1	0,5	1	13,7			4,4	6,2	<0,020	8	77	2,8	43	31		18	810	18	10	77	4,6		0,091
21.10.2015	0,1	0,4	1	4,3			5,9	8,2	0,055	11,4	88	6,7	21	15		27	490			15			0,12
Kolmisoppi, pinta																							
11.3.2015	1			0,2	0,7		6	29		9,7	67			15		120	500			9,1			0,46
8.4.2015	1	0,5	13	0,1	1,4		6	25		10,4	71		20	14		92	770			10			0,24
10.6.2015	1	0,6	15,5	11,1	1,8		6,4	58	0,13				16	11		290	410	24	76	12	<2,0	1,8	1,2
2.7.2015	1	0,7	15	15,6	3		6,2	53		8,3	83			13		250	450	18	60	13	<2,0	2	1,1
4.8.2015	1	0,6	15,2	16,8	1,3		6,2	46	0,084	7	72		5,4	20		190	2000	17	36	12	<2,0	1	0,95
13.10.2015	1	1	15	6,7	1,7		6,3	69	0,12	9	74		25	17		320				7,3			1,3
Kolmisoppi, väli																							
11.3.2015	7			1,7	1,5		6,2	71		9,8	70	3				330	500						1,3
8.4.2015	6			1,8	1,7		6,1	71		9	65					340							1,3
10.6.2015	8			9,3	2		6,2	67								340							1,5
2.7.2015	7			13,4	2,8		6,2	59		8	77					280							1,2
4.8.2015	7			14,6	1,1		6,1	62		5,6	55					270							1,3
13.10.2015	7			6,3	1,4		6,3	69		9	73					320							1,3
Kolmisoppi, pohja																							
11.3.2015	12			2,2	1,7		6,1	84		9,2	67			13		400	520			11			1,5
8.4.2015	10			1,4	3,5		6,1	98		8,4	60	4,4	17	12		530	650			11			2,1
10.6.2015	14			5,2	2,8		6,2	86	0,11			2,2	16	11		460	510	68	130	12	<2,0		1,8
2.7.2015	14			7	1,7		6,1	78		6,3	52	<2,0		11		380	510	67	130	11	<2,0		1,7
4.8.2015	14			6,8	0,91		6,1	78	0,094	4,9	40	<2,0	16	12		360	2000	39	130	8,1	<2,0		1,7
13.10.2015	14			6	1,4	6,4	77	0,12	9,2	74		2,2	24	18		360	560			6,7			1,6

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Tuhkajoki																						
7.1.2015	0,1	250	240					0,087	32					8	370	40	10	970	840	73000	24	0,15
3.2.2015	0,1	300	230					0,10	36					10	470	50	13	1800	870	69000	25	0,14
3.3.2015	0,5	230	220					0,10	28					6	360	34	10	930	790	52000	35	0,14
9.4.2015	0,2	250	200	<0,50	<1,0	14		0,09	26	0,94	<1,0	1,3	<0,50	7	340	34	8,5	1100	760	56000	18	0,11
4.5.2015	0,1	290	250					0,13	20					3,4	230	22	9,3	770	610	33 000	44	0,12
1.6.2015	0,1	190	160	<0,50	<1,0	13		0,092	30	0,88	<1,0	1,4	<0,50	5,2	260	37	8,6	550	390	57 000	22	0,11
1.7.2015	0,1	210	210					0,073	42					5,7	280	52	9,1	600	540	75 000	19	0,11
4.8.2015	0,1	270	270	<0,50	<1,0	15		0,066	35	0,85	<1,0	1,2	<0,50	4,3	320	43	8,7	1 100	940	57 000	17	0,12
2.9.2015	0,1	210	190					0,039	38					4,4	400	49	7,7	1 000	760	72 000	17	0,14
21.10.2015	0,1	150	160	<0,50	<1,0	14		0,1	45	0,82	<1,0	1,4	<0,50	3,7	410	49	8,1	900	860	94000	15	0,2
2.11.2015	0,1	210	190					0,064	55					4,5	390	54	7,9	1100	830	92000	15	0,14
3.12.2015	0,1	240	240					0,076	44					3,6	300	44	9,4	1100	980	80000	22	0,16
Talvijoki																						
3.3.2015	0,3	390	340					0,64	4					1,5	140	2,4	44	2500	1900	6200	150	<0,10
3.8.2015	0,1	650	620	<0,50	<1,0	11		0,44	3,7	5,2	<1,0	2,7	<0,50	1,4	130	2,1	59	3000	2700	5600	130	<0,10
21.10.2015	0,1	260	250	<0,50	<1,0	9,6		0,32	4,9	3,6	<1,0	1,3	<0,50	1,4	150	3,8	35	2300	1700	8500	89	<0,10
Kolmisoppi, pinta																						
11.3.2015	1	260	240					0,11	18					3,3	220	19	8,9	900	800	31000	22	0,14
8.4.2015	1	250	230	<0,50	<1,0	8,7		0,14	9,8	1	<1,0	1,6	<0,50	2	160	9,5	8,2	1000	880	14000	31	0,11
10.6.2015	1	150	140	<0,50	<1,0	12		0,12	42	1,2	<1,0	1,3	<0,50	6,5	290	54	12	530	390	81 000	32	0,12
2.7.2015	1	210	190					0,079	42					6,1	300	55	9,1	700	530	74 000	19	0,13
4.8.2015	1	290	290	<0,50	<1,0	16		0,062	38	1,1	<1,0	1,3	<0,50	4,5	310	46	9	1 100	1 000	60 000	19	0,14
13.10.2015	1	170	170	<0,50	<1,0	15		0,089	52	1	<1,0	1,1	<0,50	4,5	410	58	9	880	870	110000	15	0,15
Kolmisoppi, väli																						
11.3.2015	7	180	170					0,088	51					11	480	66	12	970	760		20	0,16
8.4.2015	6	190	170					0,089	53					12	510	71	12	1000	810		22	0,18
10.6.2015	8	180	140					0,13	52					8,1	360	70	13	740	520	100000	27	0,14
2.7.2015	7	180	160					0,075	48					7,2	320	62	9,8	510	400		20	0,13
4.8.2015	7	250	250					0,07	53					5,8	390	65	11	1000	910		20	0,15
13.10.2015	7	170	170					0,076	53					4,6	420	57	9,1	920	880	100000	16	0,15
Kolmisoppi, pohja																						
11.3.2015	12	180	170					0,11	59					12	560	79	14	1100	840	130000	23	0,17
8.4.2015	10	260	220	<0,50	<1,0	19		0,21	83	2,2	<1,0	1,3	<0,50	14	670	110	20	1800	1400	160000	41	0,19
10.6.2015	14	170	160	<0,50	<1,0	15		0,14	66	1,6	<1,0	1,4	<0,50	9,7	440	86	16	840	630	130 000	36	0,15
2.7.2015	14	200	180					0,14	67					9,9	450	86	13	680	560	120 000	28	0,15
4.8.2015	14	200	200	<0,50	<1,0	17		0,15	66	1,5	<1,0	1,3	<0,50	8,8	500	78	14	650	610	110 000	29	0,13
13.10.2015	14	180	180	<0,50	<1,0	16		0,048	65	0,97	<1,0	1	<0,50	4,7	410	66	8,6	980	890	120000	15	0,15

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Jormasjärvi (Jor5), pinta																							
11.3.2015	1			0,2	1,6		5,5	14		11,8	81			10		49	500			11			0,16
8.4.2015	1	0,6	18	0	3,1		5,5	8,9		11,9	81		18	13		29	600			16			0,12
4.6.2015	1	10	18	10,7	0,95		6	24	0,039	9,3	84		14	10		94	370			8,1		<1,0	0,41
12.8.2015	1		18,3	17,1	0,69		6,2	24	0,05	7,8	81		15	11		96	500	4,5	59	8,3	<2,0	2,5	0,38
7.10.2015	1	1,2	18	8,5	0,8		6,4	28	0,064	10,3	88		14	11		120	370			5			0,45
Jormasjärvi (Jor5), väli																							
11.3.2015	9			1,7	0,34		5,7	41		10,1	72					170							0,61
8.4.2015	9			0,4	0,56		5,8	39		9,5	66					160							0,59
4.6.2015	10			10,4	1		6,1	28		9,5	85					120							0,49
12.8.2015	9			15,9	1,2		5,9	26		6,7	68		21	16		100							0,43
7.10.2015	9			8,5	0,72		6,4	29		10,3	88					120							0,47
Jormasjärvi (Jor5), pohja																							
11.3.2015	17			3,1	1,1		6,2	42		3	22			13		170	640			14			0,63
8.4.2015	17			1,5	1,2		6,2	41		3,3	24		16	12		170	580			13			0,6
4.6.2015	18			8,8	1,2		5,9	24	0,04	9,2	79		14	10		98	380	8,6	86	9,3	<2,0		0,42
12.8.2015	17			9,8	5,8		6,1	29	0,1	2,7	24		14	12		120	510	68	160	16	3,8		0,45
7.10.2015	17			8,1	0,98		6,4	40	0,078	10,3	87		18	13		170	420			5,4			0,67
Jormasjärvi syv (Jor3), pinta																							
11.3.2015	1			0,4	0,49		6	19		11,5	80			8,8		72	350			8,3			0,2
8.4.2015	1	0,9	25	0	1,5		6,2	13		12	82		13	9,6		45	320			11			0,13
4.6.2015	1	1	26	10,9	0,94		6,1	22	0,035	9,4	85		14	9,4		89	370	<4,0	86	7,8	<2,0	1,1	0,37
6.7.2015	1	1,2	26	15,8	0,54		6,3	23		8,7	88			9		94	320	10	84	7,1	<2,0		0,39
12.8.2015	1	1	26,3	17,7	0,71		6,3	24	0,054	8,4	88		14	11		96	330	<4,0	53	9,4	<2,0	4,3	0,39
7.10.2015	1	1,5	27	9,1	0,88		6,4	25	0,06	10,2	88		13	10		100	350			6,7			0,43
Jormasjärvi syv (Jor3), väli																							
11.3.2015	13			2,1	0,49		5,9	36		9,8	71					150							0,57
8.4.2015	12			0,6	0,46		5,9	35		9,5	66					150							0,56
4.6.2015	13			10,5	0,77		6	23		9,6	86					81							0,39
12.8.2015	13			15,1	0,57		6	22		6,4	64					89							0,36
7.10.2015	13			9,1	0,67		6,4	26		10,2	88					110							0,41
Jormasjärvi syv (Jor3), pohja																							
11.3.2015	25			3,2	0,6		5,9	36		5,5	41			11		150	460			9,8			0,54
8.4.2015	24			1,5	0,65		5,8	35		6,8	49		15	11		150	380			10			0,55
4.6.2015	25			8,8	1,2		5,9	22	0,041	9,8	84		13	9,7		79	370	6,6	89	8,9	<2,0		0,36
12.8.2015	25			12,6	0,7		6	22	0,071	5,2	49		13	11		87	360	35	85	9,2	<2,0		0,34
7.10.2015	26			9	0,82		6,4	26	0,064	10,3	89		13	11		110	360			5,1			0,41

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Jormasjärvi (Jor5), pinta																						
11.3.2015	1	310	310					0,4	6,5					2,1	130	6,7	33	860	790	12000	100	<0,10
8.4.2015	1	390	340	<0,50	<1,0	9,5		0,58	5	3,8	<1,0	1,9	<0,50	1,9	150	4	43	2000	1500	7900	140	<0,10
4.6.2015	1	190	180	<0,50	<1,0	13		0,15	16	0,88	<1,0	1,3	<0,50	4,1	190	21	14	400	310	35 000	40	<0,10
12.8.2015	1	150	150	<0,50	<1,0	12		0,074	15	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,8	140	23	11	360	290	31 000	27	<0,10
7.10.2015	1	110	110	<0,50	<1,0	12		0,07	18	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,3	150	23	7,5	320	260	37000	18	<0,10
Jormasjärvi (Jor5), väli																						
11.3.2015	9	180	180					0,16	24					7,4	350	34	14	540	510		37	0,1
8.4.2015	9	180	180					0,16	24					7,5	430	34	15	610	560		42	0,11
4.6.2015	10	180	170					0,12	20					4,4	210	25	13	440	310	41 000	34	<0,10
12.8.2015	9	230	220					0,15	17					3,6	280	25	16	910	740		35	<0,10
7.10.2015	9	110	110					0,067	19					3,4	160	24	7,5	340	260	37000	18	<0,10
Jormasjärvi (Jor5), pohja																						
11.3.2015	17	140	140					0,14	25					8	4200	36	16	960	780	54000	30	<0,10
8.4.2015	17	150	150	<0,50	<1,0	20		0,17	24	2,8	<1,0	1,1	<0,50	7,9	3400	35	16	850	760	53000	34	0,1
4.6.2015	18	180	170	<0,50	<1,0	12		0,14	17	0,88	<1,0	1,3	<0,50	4,1	210	22	13	430	330	37 000	37	<0,10
12.8.2015	17	160	150	<0,50	<1,0	16		0,12	18	2,7	<1,0	<1,0	<0,50	4,4	1200	27	13	1 200	870	36 000	28	<0,10
7.10.2015	17	130	130	<0,50	<1,0	11		0,06	27	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,8	250	34	7,1	480	380	51000	16	<0,10
Jormasjärvi syv (Jor3), pinta																						
11.3.2015	1	110	100					0,06	8,1					2,9	77	10	5,9	530	450	18000	15	<0,10
8.4.2015	1	120	110	<0,50	<1,0	7,6		0,035	5,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,2	50	6,3	5	770	570	9200	14	<0,10
4.6.2015	1	170	150	<0,50	<1,0	11		0,12	15	0,73	<1,0	1,3	<0,50	3,8	170	19	12	350	240	34 000	36	<0,10
6.7.2015	1	160	150					0,13	16					3,9	140	20	11	270	260	32000	31	<0,10
12.8.2015	1	150	140	<0,50	<1,0	12		0,1	15	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,8	130	23	10	340	270	30000	27	<0,10
7.10.2015	1	110	95	<0,50	<1,0	11		0,06	17	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,5	130	22	6,9	280	190	30000	17	<0,10
Jormasjärvi syv (Jor3), väli																						
11.3.2015	13	190	180					0,12	23					6,2	280	30	13	580	530		32	0,11
8.4.2015	12	190	180					0,14	22					6,6	300	30	13	590	550		35	0,11
4.6.2015	13	170	160					0,13	16					3,9	180	20	13	370	250	35 000	37	<0,10
12.8.2015	13	150	150	<0,50					14	<0,50					190	21	11	390	340		29	<0,10
7.10.2015	13	97	100					0,082	16					3,3	120	21	6,8	260	210	32000	17	<0,10
Jormasjärvi syv (Jor3), pohja																						
11.3.2015	25	150	150					0,15	22					6,3	920	30	14	570	530	49000	37	<0,10
8.4.2015	24	170	160	<0,50	<1,0	15		0,12	22	0,81	<1,0	1,1	<0,50	6,6	580	30	14	600	560	45000	33	<0,10
4.6.2015	25	170	160	<0,50	<1,0	11		0,15	15	0,77	<1,0	1,3	<0,50	3,8	180	19	13	390	290	33 000	37	<0,10
12.8.2015	25	150	140	<0,50	<1,0	12		0,14	14	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,8	400	20	12	400	350	28000	32	<0,10
7.10.2015	26	99	110	<0,50	<1,0	9,9		0,072	16	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,3	120	21	7,1	260	230	33000	19	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Jormasjärvi pohjoinen, pinta																							
11.3.2015	1			0,4	0,32		5,6	20		11,3	78			12		75	400			7,4			0,26
8.4.2015	1			0	0,71		5,7	10		10,8	74		18	12		33	650			10			0,17
4.6.2015	1	1	11	12,3	0,79		6,1	22	0,044	9,5	89		12	9,5		86	370	<4,0	90	14	<2,0	2,5	0,36
12.8.2015	1	1	10,5	17,9	0,62		6,4	23	0,045	8,5	90		12	10		89	290	4,7	46	8,5	<2,0	5,5	0,35
7.10.2015	1	2	11	8,5	0,96		6,4	23	0,062	10,5	90		11	9,5		94	330			4,6			0,35
Jormasjärvi pohjoinen, väli																							
11.3.2015	5			3,1	<0,2		5,8	28		8,9	66					110							0,44
8.4.2015	5			2	<0,20		5,7	28		7,5	54					120							0,4
4.6.2015	5			12,2	0,95		6,1	22		9,5	89					86							0,36
12.8.2015	5			17,6	0,58		6,3	23		8,3	87					90							0,35
7.10.2015	5			8,4	0,73		6,5	24		10,6	90					95							0,39
Jormasjärvi pohjoinen, pohja																							
11.3.2015	10			4,4	0,33		6,3	29		2	15			6,6		110	480			7,2			0,4
8.4.2015	10			2,7	0,34		6,4	29		1,4	10		7,3	6,8		110	440			7,3			0,39
4.6.2015	10			12,2	1		6,2	21	0,045	9,5	89		13	9,6		85	370	<4,0	91	7,7	<2,0		0,35
12.8.2015	9			16,1	0,55		6,1	23	0,075	5,6	57		12	10		89	360	40	72	10	<2,0		0,35
7.10.2015	10			7,9	0,81		6,4	23	0,055	10,6	89		12	9,9		94	330			5,4			0,37
Jormasjärvi, rantavesinäytteet, purkuputken lisätarkkailu																							
27.8.2015	0,1	0,5	0,5	17,9			6,4	25								80							
27.8.2015	0,1	0,5	0,5	18,9			6,4	26								98							
27.8.2015	0,1	0,4	0,4	19,4			6,6	25								92							
27.8.2015	0,1	0,4	0,4	18,9			6,5	24								90							
Jormasjoki																							
3.3.2015	0,4			0,4	0,51		6,1	25		11,9	82	<2		9,1		94	370			7,1			0,37
22.6.2015	0,1	0,5	0,5	15,7			6,1	22	0,046	8,7	88	<2,0	13	9		85	360	<4,0	80	8,9	<2,0		0,32
6.8.2015	0,1	0,5	0,5	18	0,95		6,3	23	0,051	8,2	87	<2,0	13	10	10	86	300	5,7	62	8,2	<2,0		0,39
3.9.2015	0,1	0,3		14,6			6,4	23	0,067	8,4	83	<2,0	12	9,7	9,3	90	320	14	39	7,8	<2,0		ok
6.10.2015	0,1	0,3	0,3	6			6,4	23	0,061	10,8	87	<2,0	11	9,3	9,3	94	350			5,7			0,37
3.9.2015	0,1	0,3	0,3	14,6			6,4	23	0,067	8,4	83	<2,0	12	9,7	9,3	90	320	14	39	7,8	<2,0		
3.11.2015	0,1	0,3	0,3	3,4			6,4	23	0,072	11,9	89	<2,0	12	9,5	9,2	100	360	11	73	7,3	<2,0		
2.12.2015	0,1		0,5	0,5			6,3	24	0,059	12,8	89	<2,0	13	11	10	96	430	19	93	9,7	<2,0		
Nuasjärvi, Jormaslahti																							
16.3.2015	1			0,4	0,32		6,4	2,9		11,4	79		14	10		2,6	410			10			0,06
22.6.2015	1	1	1,2	2,8			6,4	10	0,074	9,6	71	<2,0	14	9,6		34	350	<4,0	55	9,6	<2,0	2,7	0,16
17.8.2015	1	1,5	2,8	16,8	1,9		6,7	5,6	0,084	9,4	100	<2,0	15	12		16	340	4,7	4,4	14	<2,0	9,6	0,1
7.10.2015	1	1,5	2,5	7,9			6,6	6,1	0,095	10,7	90		14	11		18	360			8,8			0,11

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Jormasjärvi pohjoinen, pinta																						
11.3.2015	1	210	210					0,21	10					3,3	130	12	17	560	560	23000	48	<0,10
8.4.2015	1	190	190	<0,50	<1,0	11		0,13	6,9	0,75	<1,0	1,2	<0,50	2,6	98	8	11	720	640	12000	33	<0,10
4.6.2015	1	160	140	<0,50	<1,0	11		0,12	14	0,52	<1,0	1,2	<0,50	4,1	170	19	12	320	200	32 000	35	<0,10
12.8.2015	1	120	120	<0,50	<1,0	12		0,11	14	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,7	120	21	9,9	230	190	28000	25	<0,10
7.10.2015	1	85	85	<0,50	<1,0	9,4		0,053	14	<0,50	<1,0	1,1	<0,50	3,2	90	19	6,3	170	140	29000	17	<0,10
Jormasjärvi pohjoinen, väli																						
11.3.2015	5	72	71					0,05	17					5,6	130	23	8,6	120	110		25	<0,10
8.4.2015	5	67	64					0,069	16					5,7	150	22	8,8	110	110		28	<0,10
4.6.2015	5	160	150					0,12	14					4,1	170	19	13	320	220	31 000	38	<0,10
12.8.2015	5	120	120	<0,50					14	<0,50					120	21	10	230	200		27	<0,10
7.10.2015	5	96	100					0,068	15					3,50	65	20	7,2	200	160	27000	19	<0,10
Jormasjärvi pohjoinen, pohja																						
11.3.2015	10	51	50					0,18	16					5,3	3400	22	14	210	190	35000	34	<0,10
8.4.2015	10	45	44	<0,50	<1,0	23		0,16	16	2,7	<1,0	<1,0	<0,50	5,7	6000	22	17	400	360	34000	29	<0,10
4.6.2015	10	150	130	<0,50	<1,0	11		0,13	14	0,51	<1,0	1,2	<0,50	4	160	19	12	310	200	32 000	34	<0,10
12.8.2015	9	130	130	<0,50	<1,0	12		0,12	14	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,8	490	21	11	380	320	28000	30	<0,10
7.10.2015	10	92	94	<0,50	<1,0	11		0,065	15	<0,50	<1,0	1,2	<0,50	3,4	60	20	6,7	190	150	28000	18	<0,10
Jormasjärvi, rantavesinäytteet, purkuputken lisätarkkailu																						
27.8.2015	0,1						<0,020	0,089							110	19	10					<0,10
27.8.2015	0,1						<0,020	0,091							120	20	10					<0,10
27.8.2015	0,1						<0,020	0,1							100	19	9,9					<0,10
27.8.2015	0,1						<0,020	0,1							97	19	9,6					<0,10
Jormasjoki																						
3.3.2015	0,4	120	110					0,12	15					4,8	140	18	11	300	280	29000	33	<0,10
22.6.2015	0,1	130	130	<0,50	<1,0	13		0,16	13	<0,50	<1,0	1,2	<0,50	3,8	110	16	11	230	210	28 000	31	<0,10
6.8.2015	0,1	130	120	<0,50	<1,0	15		0,076	14	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	3,6	94	18	9,5	260	210	28000	27	<0,10
3.9.2015	0,1	110	93					0,059	15					3,7	75	18	8,3		180	28000	24	<0,10
6.10.2015	0,1	90	91	<0,50	<1,0	11		0,063	15	<0,50	<1,0	1,1	<0,50	3,5	86	19	6,3	200	160	28000	20	<0,10
3.9.2015	0,1	110	93					0,059	15					3,7	75	18	8,3		180	28000	24	<0,10
3.11.2015	0,1	120	110					0,046	16					4	47	21	7,8		220	33000	19	<0,10
2.12.2015	0,1	120	120					0,054	16					3,3	70	19	8,5		300	34000	24	<0,10
Nuasjärvi, Jormaslahti																						
16.3.2015	1	100	99					<0,030	2,2					0,91	28	1,4	<1,0	560	500	810	<5,0	<0,10
22.6.2015	1	120	110	<0,50	<1,0	11		0,051	6,4	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,3	67	7,2	5,1	330	280	11 000	12	<0,10
17.8.2015	1	110	93	<0,50	<1,0	8,8		<0,030	4	<0,50	<1,0	1,3	<0,50	1,4	32	4	2,9	370	290	4 300	<5,0	<0,10
7.10.2015	1	94	78	<0,50	<1,0	7,9		<0,030	4,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,4	90	4,4	<1,0	360	240	6300	<5,0	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Nuasjärvi, pinta																							
17.3.2015	1			0,2	0,49		6,3	2,8		11	76			10		2,4	390			11			0,052
22.6.2015	1	1	27	14,6	1,4		6,6	5,1	0,079	9,6	94		14	9,9		14	350	8,1	45	13	2,1		0,087
17.8.2015	1	1,5	25	17,4	1,7		6,7	3,6	0,076	9	97		15	12		8,1	340	4,9	4,9	14	<2,0	11	0,08
7.10.2015	1		26,5	9	2,2		6,6	3,3	0,095	10,5	91	<2,0	14	11	11	6,7	360			14			0,072
Nuasjärvi, väli																							
17.3.2015	11			1,1	0,49		6,1	21		10,7	75					76	370						0,29
22.6.2015	13			12,1	1,5		6,5	3,5		9,3	87			10		7,2	350	8,8	52	11	2,7		0,064
17.8.2015	1,5			16,9	1,5		6,6	4,4		8,7	90					11							0,091
7.10.2015	13			9	2,1		6,7	3,8		10,4	90	<2,0			12	6,5							0,066
Nuasjärvi, pohja																							
17.3.2015	22			2	0,49		5,9	22		8,5	61	<2		8,3		81	360			9,2			0,31
22.6.2015	26			12	1,7		6,5	3,6	0,072	9,1	84		15	10		7,5	350	8	52	13	3,7		0,066
17.8.2015	24			12,3	1,2		6,3	4,1	0,12	4,1	38	15	12			8,3	740	53	99	17	4,1		0,083
7.10.2015	25			9	2,5		6,6	3,3	0,085	10,5	91	<2,0	15	12	12	6,5	360			9,2			0,066
Nuasjärvi 34, pinta																							
17.8.2015	1	1,7	10,2	17,4	1,3		6,7	2,2	0,097	8,6	90	2		12	12	2,9	340	5,7	<4,0	16	<2,0	10	0,057
7.10.2015	1	1	12	8,1	2,5		6,6	2,5	0,086	10,6	90	2,2		12	12	3,6	380			13			0,056
Nuasjärvi 34, väli																							
17.8.2015	5			17,3	1,2		6,6	2,1	0,079	8	83	2,3		12	12	2,6	340	8	4,8	14	<2,0		0,057
7.10.2015	6			8,2	2,3		6,6	2,5	0,088	10,5	89	2		12	12	3,6	380			12			0,057
Nuasjärvi 34, pohja																							
17.8.2015	9			16,8	1,3		6,6	2,5	0,087	7,9	81	<2,0		12	12	3,9	350	6,5	6,2	14	<2,0		0,059
7.10.2015	11			8,1	1,9		6,6	2,4	0,1	10,5	89	2,2		12	12	3,2	380			14			0,057
Nuasjärvi 35, pinta																							
17.8.2015	1	1,5	30,1	17	1,9		6,7	3,2	0,08	8,8	91	2,3		12	12	7,1	340	4,5	<4,0	16	<2,0	12	0,072
21.10.2015	1	2	30	6,4	1,5		6,6	3,2	0,084	11	89	<2,0		11	11	6,7	360			6,5			0,055
Nuasjärvi 35, väli																							
17.8.2015	15			17	1,5		6,6	3	0,086	8,1	84	<2,0		12	12	6,2	340	4,1	9,6	13	<2,0		0,068
21.10.2015	15			6,4	1,8		6,6	3,2	0,084	10,1	82	<2,0		11	11	6,7	360			6			0,058
Nuasjärvi 35, pohja																							
17.8.2015	29			11,7	2,5		6,4	3,9	0,15	3,2	29	<2,0		12	12	6,7	540	96	130	32	16		0,075
21.10.2015	29			6,4	2		6,6	3,3	0,09	11,2	91	<2,0		11	11	6,9	360			6,3			0,057

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nuasjärvi, pinta																						
17.3.2015	1	98	93					<0,030	2,1					0,84	29	1,4	<1,0	570	510	820	<5,0	<0,10
22.6.2015	1	110	100	<0,50	<1,0	8,8		<0,030	3,5	<0,50	<1,0	1,2	<0,50	1,3	51	3,4	2,4	340	290	4 500	7	<0,10
17.8.2015	1	120	100	<0,50	<1,0	25		<0,030	3,2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,1	31	2,5	1,6	400	310	2 700	6,7	<0,10
7.10.2015	1	120	80	<0,50	<1,0	6,9		<0,030	2,9	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1	95	2,2	1,4	490	290	2300	<5,0	<0,10
Nuasjärvi, väli																						
17.3.2015	11	100	100					0,068	12					5,2	120	15	9,4	370	330	25000	26	<0,10
22.6.2015	13	110	100					<0,030	2,6					1	53	2,2	1,5	340	320	2 500	<5,0	<0,10
17.8.2015	1,5	120	95	<0,50					3,6	<0,50					36	3,2	2	410	300		<5,0	<0,10
7.10.2015	13	100	81					<0,030	2,7					1	94	2,1	<1,0	450	290	2200	<5,0	<0,10
Nuasjärvi, pohja																						
17.3.2015	22	85	82					0,071	12					5,3	150	17	9,4	290	260	27000	23	<0,10
22.6.2015	26	110	100	<0,50	<1,0	9		<0,030	2,6	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	0,98	78	2,1	1,7	380	340	2 600	<5,0	<0,10
17.8.2015	24	110	96	<0,50	<1,0	7,1		<0,030	3,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,2	650	2,4	2,6	730	600	2600	<5,0	<0,10
7.10.2015	25	96	76	<0,50	<1,0	6,5		<0,030	2,6	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1	95	2,1	<1,0	390	260	2300	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 34, pinta																						
17.8.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			35	1,3	1,5	460		980	<5,0	<0,10
7.10.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			110	1,6	<1,0	530		1300	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 34, väli																						
17.8.2015	5				<1,0			<0,030				<1,0			39	1,3	<1,0	470		950	<5,0	<0,10
7.10.2015	6				<1,0			<0,030				<1,0			110	1,5	<1,0	530		1300	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 34, pohja																						
17.8.2015	9				<1,0			<0,030				<1,0			46	1,5	1,2	450		1300	<5,0	<0,10
7.10.2015	11				<1,0			<0,030				<1,0			120	1,5	<1,0	590		1100	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 35, pinta																						
17.8.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			32	2,1	1,6	410		2300	<5,0	<0,10
21.10.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			50	1,6	1,8	330		2100	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 35, väli																						
17.8.2015	15				<1,0			<0,030				<1,0			37	1,9	1,5	410		2100	<5,0	<0,10
21.10.2015	15				<1,0			<0,030				<1,0			52	1,6	1,2	340		2100	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 35, pohja																						
17.8.2015	29				<1,0			<0,030				<1,0			1600	2,1	2,1	1200		2200	<5,0	<0,10
21.10.2015	29				<1,0			<0,030				<1,0			51	1,6	1,1	340		2100	<5,0	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Nuasjärvi 37, pinta																							
17.8.2015	1	1,6	23,5	18,6	1,2		6,7	3	0,094	8,6	92	<2,0		12	12	6	350	4	<4,0	13	<2,0	8,4	0,066
20.10.2015	1	1,5	24	6,5	2,6		6,6	3,3	0,079	11,1	90	<2,0		11	11	6,9	350			15			0,063
Nuasjärvi 37, väli																							
17.8.2015	11			17	1,5		6,6	3,1	0,088	8,5	88	<2,0		12	12	6,1	330	4,6	8,2	13	<2,0		0,068
20.10.2015	12			6,5	2,5		6,6	3,3	0,093	11	90	<2,0		11	11	6,9	350			14			0,061
Nuasjärvi 37, pohja																							
17.8.2015	22			16,7	1,2		6,7	3,1	0,083	8,3	85	<2,0		12	12	6,2	340	6,2	9,2	13	<2,0		0,067
20.10.2015	23			6,5	1,5		6,6	3,3	0,084	11,2	91	<2,0		11	11	6,9	350			14			0,065
Nuasjärvi - Rehja itä, pinta																							
18.8.2015	1	1,8	25,4	17,8	1,1		6,7	3,2	0,086	9	95	<2,0		12	12	6,1	310	5,1	<4,0	14	<2,0	6,3	0,068
20.10.2015	1	1,7	25	7,5	1,2		6,6	3,2	0,083	10,7	89	<2,0		11	11	6,5	360			13			0,062
Nuasjärvi - Rehja itä, väli																							
18.8.2015	12			18,6	1		6,6	3,3	0,089	8,3	89	2,2		12	12	6,7	320	7,7	9,2	13	<2,0		0,069
20.10.2015	12			7,2	1,8		6,6	3,2	0,086	10,9	90	<2,0		11	11	6,5	350			14			0,06
Nuasjärvi - Rehja itä, pohja																							
18.8.2015	24			10,8	2,3		6,4	4,1	0,14	3	27	3,2		13	12	7,3	480	60	140	36	16		0,078
20.10.2015	24			7	1,4		6,6	3,2	0,085	10,9	90	<2,0		11	11	6,5	350			12			0,063
Nuasjärvi - Reh 135, pinta																							
18.8.2015	1	1,8	40,5	17,1	1,3		6,7	3,3	0,085	8,9	92	<2,0		12	12	6,8	310	6,2	5,1	12	<2,0	6,5	0,073
20.10.2015	1	1,5	40	8	1,2		6,6	3,2	0,11	10,5	89	<2,0		11	11	6,3	360			12			0,058
Nuasjärvi - Reh 135, väli																							
18.8.2015	20			12,2	0,48		6,2	3,7	0,085	9,7	90	<2,0		11	11	7,7	390	5,8	120	11	2,6		0,073
20.10.2015	20			7,7	0,92		6,6	3,2	0,1	10,6	89	<2,0		11	11	6,4	360			13			0,06
Nuasjärvi - Reh 135, pohja																							
18.8.2015	39			11,4	1,2		6,2	3,6	0,083	6,2	57	<2,0		11	11	7,7	400	10	100	13	2,7		0,072
20.10.2015	39			7,6	1,1		6,6	3,2	0,098	10,5	88	<2,0		11	11	6,4	360			13			0,06

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nuasjärvi 37, pinta																						
17.8.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			40	1,9	1,5	390		2100	<5,0	<0,10
20.10.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			47	1,8	1,3	330		2400	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 37, väli																						
17.8.2015	11				<1,0			<0,030				<1,0			37	2	1,5	400		2000	<5,0	<0,10
20.10.2015	12				<1,0			<0,030				<1,0			46	1,8	1,3	310		2400	<5,0	<0,10
Nuasjärvi 37, pohja																						
17.8.2015	22				<1,0			<0,030				<1,0			52	1,9	1,4	460		2100	<5,0	<0,10
20.10.2015	23				<1,0			<0,030				<1,0			48	1,9	1,3	340		2300	<5,0	<0,10
Nuasjärvi - Rehja itä, pinta																						
18.8.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			29	1,9	1,5	350		2000	<5,0	<0,10
20.10.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			43	1,8	1,4	310		2100	<5,0	<0,10
Nuasjärvi - Rehja itä, väli																						
18.8.2015	12				<1,0			<0,030				<1,0			49	2	1,6	360		2200	<5,0	<0,10
20.10.2015	12				<1,0			<0,030				<1,0			48	1,8	1,4	320		2200	<5,0	<0,10
Nuasjärvi - Rehja itä, pohja																						
18.8.2015	24				<1,0			<0,030				<1,0			2100	2,3	2,4	1800		2500	5,4	<0,10
20.10.2015	24				<1,0			<0,030				<1,0			51	1,8	1,5	320		2200	<5,0	<0,10
Nuasjärvi - Reh 135, pinta																						
18.8.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			19	2,1	1,5	320		2300	<5,0	<0,10
20.10.2015	1				<1,0			<0,030				<1,0			41	1,7	1,4	260		2100	<5,0	<0,10
Nuasjärvi - Reh 135, väli																						
18.8.2015	20				<1,0			<0,030				<1,0			60	2,2	1,6	400		2600	<5,0	<0,10
20.10.2015	20				<1,0			<0,030				<1,0			43	1,7	1,4	290		2100	<5,0	<0,10
Nuasjärvi - Reh 135, pohja																						
18.8.2015	39				<1,0			<0,030				<1,0			130	2,2	1,7	450		2600	<5,0	<0,10
20.10.2015	39				<1,0			<0,030				<1,0			46	1,7	1,4	280		2300	<5,0	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammonium typpi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Kloro fylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Nuasjärvi, rantavesinäytteet, purkuputken lisätarkkailu																							
26.8.2015	0,3	0,5	0,5	19,6			6,8	3								2,6							
26.8.2015	0,3	0,5	0,5	19,7			6,6	9,4								26							
27.8.2015	0,1	0,5	0,5	18,6			6,7	4,4								8							
27.8.2015	0,1	0,6	0,6	18,3			6,8	4,2								7,5							
27.8.2015	0,1	0,4	0,4	18,6			6,7	4,2								7,2							
26.8.2015	0,5	0,5	0,7	20,8			6,6	9,6								5,8							
Kajaaninjoki VP12100																							
13.8.2015	1	1		17,3			6,5	3,9								7							
20.10.2015	0,2	1	1	7,7			6,7	3,8								6,4							
Oulujärvi Ouj 16, pinta																							
18.8.2015	1	1,9	30,2	18,3			6,9	3,1								3,4							
8.10.2015	1	2	31				6,9	3,2								3,3							
Oulujärvi Ouj 16, väli																							
18.8.2015	15			16,8			6,7	3,3								4							
8.10.2015	15			9,5			6,9	3,2								3,2							
Oulujärvi Ouj 16, pohja																							
18.8.2015	29			13,4			6,4	4,1								4,2							
8.10.2015	30			8,8			6,9	3,3								3,6							
Oulujärvi Ouj 139, pinta																							
18.8.2015	1		29,4	19			7,1	3,3								3,9							
8.10.2015	1	1,5	30				6,9	3,2								3,6							
Oulujärvi Ouj 139, väli																							
18.8.2015	15			16,5			6,8	3,3								3,9							
8.10.2015	15			9,9			6,9	3,3								3,6							
Oulujärvi Ouj 139, pohja																							
18.8.2015	28			14,8			6,5	3,4								4							
8.10.2015	29			9,6			6,9	3,3								3,7							

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hg), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nuasjärvi, rantavesinäytteet, purkuputken lisätarkkailu																						
26.8.2015	0,3						<0,020	<0,030							17	1,1	<1,0					<0,10
26.8.2015	0,3						<0,020	<0,030							32	6	3,1					<0,10
27.8.2015	0,1						<0,020	<0,030							19	2,2	1,4					<0,10
27.8.2015	0,1						<0,020	<0,030							22	2,1	1,4					<0,10
27.8.2015	0,1						<0,020	<0,030							18	2,1	1,4					<0,10
26.8.2015	0,5						<0,020	<0,030							41	1,8	3,3					<0,10
Kajaaninjoki VP12100																						
13.8.2015	1							<0,030							23	2,1	1,5					
20.10.2015	0,2							<0,030							48	1,9	1,4					
Oulujärvi Ouj 16, pinta																						
18.8.2015	1							<0,030							20	1,4	<1,0					
8.10.2015	1							<0,030							20	1,4	<1,0					
Oulujärvi Ouj 16, väli																						
18.8.2015	15							<0,030							34	1,5	<1,0					
8.10.2015	15							<0,030							21	1,4	<1,0					
Oulujärvi Ouj 16, pohja																						
18.8.2015	29							<0,030							1100	1,5	1					
8.10.2015	30							<0,030							22	1,4	<1,0					
Oulujärvi Ouj 139, pinta																						
18.8.2015	1							<0,030							16	1,5	<1,0					
8.10.2015	1							<0,030							20	1,5	<1,0					
Oulujärvi Ouj 139, väli																						
18.8.2015	15							<0,030							18	1,5	<1,0					
8.10.2015	15							<0,030							19	1,4	<1,0					
Oulujärvi Ouj 139, pohja																						
18.8.2015	28							<0,030							67	1,5	<1,0					
8.10.2015	29							<0,030							22	1,4	<1,0					

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Hakonen, pinta																							
16.3.2015	1			0,3	<0,2		6,3	6,3		10,1	70			6,8		15	310			7,1			0,14
12.8.2015	1	1	12	18,8	0,88		6,6	5	0,067	8,8	95		13	11		13	300	<4,0	<4,0	11	<2,0	8,7	0,12
Hakonen, väli																							
16.3.2015	7			3,1	0,34		5,9	6,6		5,5	41					16							0,15
12.8.2015	6			11,6	0,6		6,1	5,5		4,8	44					14							0,12
Hakonen, pohja																							
16.3.2015	11			3,4	7,9		6,2	8,4		1,7	13			7,3		18	480			19			0,19
12.8.2015	11			9,2	1,4		5,9	5,7	0,091	3,3	29		11	9,7		14	300	<4,0	81	18	4,8		0,13
Raatelampi, pinta																							
16.3.2015	1			0,9	<0,2		6,5	4,9		7,6	53			11		4,5	480			9,8			0,11
12.8.2015	1	1	6,2	19,7	1,4		6,8	2,9	0,14	8,5	93		22	17		2,5	430	4,8	<4,0	15	<2,0	20	0,076
Raatelampi, väli																							
16.3.2015	3			3,9	1		6,2	5,5		2,4	18					5,2							0,12
12.8.2015	3			14	1		6,2	3,3		3,1	30					3,4							0,079
Raatelampi, pohja																							
16.3.2015	5			4,4	7,2		6,2	5,9		0,3	2			15		5,1	700			31			0,12
12.8.2015	5			11,4	14		6,3	4,1	0,25	0,9	8		17	14		2,9	460	<4,0	<4,0	16	<2,0		0,093
Ylä-Lumijärvi																							
9.3.2015	0,5			0,1	21		4,5	140		7,3	50			11		810	810			10			2
12.8.2015	0,5	0,5	1	19,8	1,1		6,5	21	0,094	7,7	84		24	19		79	380	6,7	4,5	9,7	<2,0	<1,0	0,31
14.10.2015	0,5	0,9	0,9	4,6	2,3	6,6	33	0,14	11,3	88			15	14		140	370			5,6			0,48
Lumijärvi																							
12.3.2015	1			0,2	1,3		6,1	3,9		8,1	56			14		5,6	390			9,6			0,057
12.8.2015	1	1	1,5	16,6	1,4		4,9	3,7	<0,020	3,7	38		59	37		7,8	1800	36	17	27	6,6	<1,0	0,056
14.10.2015	1	0,5	1,6	4,3	1,5		5,2	4,7	<0,020	8	61		52	34		13	720			<100			0,062
Lumijoki 1, silta																							
7.1.2015	0,1	0,1	0,2	-0,1			6,2	17	0,13	11,1	76	<2,0	25	16		61	530			13			0,34
3.2.2015	0,1			-0,2			6,6	89	0,22	11,5	78	2,2	17	12		400	630	180	160	13	5,1		2,4
3.3.2015	0,3			0,2			6,8	140	0,29	12,2	84	2,4	13	9,4		720	670			8,6			4,3
9.4.2015	0,1	-	0,3	0			6,1	15	0,12	11,2	77	4,2	33	21		100	720			17			0,27
4.5.2015	0,3	0,3	0,5	2,6			6,5	77	0,14	12	88	5,6	19	14		370	530			9,5			2,4
1.6.2015	0,1	0,3	0,3	13,6			7,3	260	0,32	8,6	83	4,2	6,5	6		1600	760	210	230	4,6	<2,0		9,5
1.7.2015	0,1	0,5	0,5	13,5			5,6	8,1	0,066	6,8	65	3	52	32		25	770	11	8,6	24	3,2		0,23
4.8.2015	0,1	0,3	0,3	14,3	2,3		5,2	5,8	0,029	6,4	63	<2,0	59	43		17	810	8,1	<4,0	20	2,4		0,16
2.9.2015	0,1	0,15	0,2	11,2			6,2	10	0,13	6,7	61	3	47	32		31	1600	8,2	15	23	<2,0		0,22
5.10.2015	0,1	0,2	0,2	5,2			5,9	8,1	0,12	9,3		<2,0	47	29		26	690			16			0,21
2.11.2015	0,1	0,1	0,1	2,4			5,7	15	0,061	10,5	77	2,1	39	22		58	620			14			0,32
3.12.2015	0,1	0,3	0,3	0,3			5,2	8,3	<0,020	11,5	79	<2,0	37	26		29	580			14			0,17

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Hakonen, pinta																						
16.3.2015	1	55	55					0,083	5,8					1,4	140	1,6	8,5	370	360	5200	26	<0,10
12.8.2015	1	90	87	<0,50	<1,0	5,7		0,061	4,9	<0,50	<1,0	1,9	<0,50	1,2	29	1,5	9,7	300	260	4300	22	<0,10
Hakonen, väli																						
16.3.2015	7	83	83					0,11	6					1,5	270	1,7	11	600	590		37	<0,10
12.8.2015	6	92	92	<0,50					4,9	<0,50					110	1,5	9,8	450	420		33	<0,10
Hakonen, pohja																						
16.3.2015	11	93	57					0,17	7,7					1,8	1700	2	17	2800	1000	6300	40	<0,10
12.8.2015	11	140	140	<0,50	<1,0	7,8		0,18	5	0,67	<1,0	2,1	<0,50	1,3	330	1,6	12	1400	1100	4700	40	<0,10
Raatelampi, pinta																						
16.3.2015	1	120	120					<0,03	4,4					1,4	140	2,1	2,6	710	710	1600	7,6	<0,10
12.8.2015	1	190	180	<0,50	<1,0	15		0,038	3,1	<0,50	<1,0	2,1	<0,50	1	55	1,5	3	470	370	960	11	<0,10
Raatelampi, väli																						
16.3.2015	3	180	170					0,033	5					1,5	470	2,2	2,8	1300	1200		10	<0,10
12.8.2015	3	190	190	<0,50					3,1	<0,50					110	1,5	2,9	720	590		8,4	<0,10
Raatelampi, pohja																						
16.3.2015	5	240	220					0,034	4,8					1,6	940	2,2	3,2	3900	3500	1800	11	<0,10
12.8.2015	5	190	180	<0,50	<1,0	29		<0,030	3,7	1,3	<1,0	<1,0	<0,50	1,2	870	1,7	2,3	3600	3400	1100	6,6	<0,10
Ylä-Lumijärvi																						
9.3.2015	0,5	2700	1800					0,56	95					29	8000	56	55	5500	3400	160000	97	0,36
12.8.2015	0,5	340	340	<0,50	<1,0	14		0,07	13	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	7,1	1100	12	21	1000	970	25000	23	0,59
14.10.2015	0,5	190	160	<0,50	<1,0	8,2		0,055	19	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	10	780	16	21	780	650	47000	18	0,59
Lumijärvi																						
12.3.2015	1	210	200					<0,030	2,3					1,3	200	3,8	2,1	1100	990	3000	6,3	0,18
12.8.2015	1	390	390	<0,50	<1,0	18		<0,030	2,2	0,68	1	1,4	0,68	1,3	250	2,3	2	2600	2600	2300	8,1	0,2
14.10.2015	1	260	260	<0,50	<1,0	13		<0,030	2,5	0,52	<1,0	1,1	0,52	1,4	320	2,8	1,7	1900	1900	3800	8,2	0,17
Lumijoki 1, silta																						
7.1.2015	0,1	280	250					0,055	14					4,5	650	12	11	1400	1200	25000	21	0,24
3.2.2015	0,1	180	130					0,13	97					18	1400	58	21	1100	760	140000	44	0,27
3.3.2015	0,3	110	88					0,064	170					23	740	86	11	680	520	230000	22	0,21
9.4.2015	0,1	300	240	<0,50	<1,0	10		0,054	11	0,79	<1,0	1,1	<0,50	3,3	550	8,2	6,8	1400	1100	16000	18	0,16
4.5.2015	0,3	260	160					0,1	94					9,7	390	45	13	580	350	110 000	25	0,23
1.6.2015	0,1	76	37	<0,50	<1,0	25		0,045	380	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	34	550	220	8,7	390	110	550 000	8,6	0,21
1.7.2015	0,1	490	480					0,057	9,1					2	290	3,5	8,9	1 500	1 400	8 000	19	0,36
4.8.2015	0,1	540	550	<0,50	<1,0	15		0,076	6,3	0,75	<1,0	1,5	<0,50	1,8	390	2,5	9,4	2 100	2 000	5 100	20	0,31
2.9.2015	0,1	310	290					<0,030	8,9					2,8	290	4,7	5,6	2100	1600	10000	11	0,3
5.10.2015	0,1	360	340	<0,50	<1,0	13		<0,030	8,4	<0,50	<1,0	1,3	<0,50	2,4	410	3,4	6,5	2100	1800	7900	13	0,23
2.11.2015	0,1	300	270					0,048	13					2,4	300	8,8	6,5	1500	1300	17000	14	0,22
3.12.2015	0,1	310	300					0,047	6,6					1,5	240	4,2	5,2	1300	1200	9500	13	0,2

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammonium typpi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Kivijärvi 2, pinta																							
12.3.2015	1			0,7	1,8		5,8	55		9,5	66			15		260	420			8,2			1,4
9.6.2015	1	1,2	8,8	12,5	1,3		6,3	62	0,071	8,4	79		17	11		290	400	25	82	10	<2,0	1,2	1,6
2.7.2015	1	0,7	8	17,1	1,4		6,1	57		7,9	82			13		270	390	16	58	8,5	<2,0	2,2	1,3
4.8.2015	1	0,5	8,8	16,7	1,1		5,8	42	0,046	6,9	71		27	20		180	430	9,8	22	8,8	<2,0	3,5	0,99
Kivijärvi 2, väli																							
12.3.2015	4			3,6	2,7		6,1	94		7,3	55					480							2,1
9.6.2015	4			11,6	2,8		6,2	100	0,11	8	74					520							2,1
4.8.2015				14,5	0,83		5,9	58		5,8	57					270							1,3
Kivijärvi 2, pohja																							
12.3.2015	7			4,9	5,9		6,4	400		<0,2	<2	7		23		2300	2400			100			3
9.6.2015	8			5	11		6,2	380	0,55	<0,2	<2	52	31	16		2100	2300	1700	13	100	90		3
4.8.2015				5,5	32		6,2	410	0,52	<0,2	<2	92	33	21		2200	3400	1800	<4,0	130	120		3,4
Kivijärvi 10, pinta																							
12.3.2015	1			1,1	1,1		5,9	66		7,7	54			15		330	440			8			1,8
9.6.2015	1	0,6	9,7	12,3	1,5		6,6	81	0,1	8,7	81		16	10		390	420	38	97	7,6	<2,0	2	2
4.8.2015	1	0,5	10,3	16,8	1,7		5,9	40	0,056	6,7	69		31	23		170	450	9,2	26	13	<2,0	4,2	0,89
12.10.2015	1	0,5	10,5	4,2	2,9		6,1	44	0,072	10	77		30	19		190	550			8,9			0,69
Kivijärvi 10, väli																							
12.3.2015	5			5,4	18		6,4	760		<0,2	<2					5000							3,5
9.6.2015	5			6,1	43		6,2	830		<0,2	<2					4900	4300	3600	4,6	96	78		3,8
4.8.2015	5			9,8	46		6,3	690		<0,2	<2					3800							4
12.10.2015	5			9,2	27		6,4	740		0,2	<2					5100							3,7
Kivijärvi 10, pohja																							
12.3.2015	9			6	22		6,4	770		<0,2	<2	21		23		5200	4500			270			3,6
9.6.2015	9			6,1	29		6,3	680	1,2	<0,2	<2	78	39	19		4900	4500	3800	9,4	250	230		3,8
4.8.2015	9			6,4	31		6,3	850	0,9	<0,2	<2	94	40	28		4800	5400	3900	<4,0	270	260		4,3
12.10.2015	9			5,9	11		6,4	800	1,3	<0,2	<2	80	38	30		4600	4800			250			3,8

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kivijärvi 2, pinta																						
12.3.2015	1	130	130					<0,030	55					19	1300	46	8	770	700	100000	8	0,14
9.6.2015	1	130	120	<0,50	<1,0	11		0,047	66	0,54	<1,0	<1,0	<0,50	11	1100	43	10	450	360	96 000	15	0,16
2.7.2015	1	130	120					0,033	53					10	1000	41	8,9	530	460	86 000	15	0,15
4.8.2015	1	180	180	<0,50	<1,0	11		<0,030	40	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	7,4	770	31	7,8	760	690	56 000	13	0,13
Kivijärvi 2, väli																						
12.3.2015	4	110	100					0,037	86					27	2400	71	13	760	660	170000	12	0,15
9.6.2015	4	130	110					0,048	83					15	1800	61	11	650	450	130 000	16	0,17
4.8.2015		160	160	<0,50					51	<0,50					1100	41	8,8	690	610	73 000	14	0,13
Kivijärvi 2, pohja																						
12.3.2015	7	200	200					<0,030	120					110	29000	660	15	32000	32000	780000	<5,0	1,5
9.6.2015	8	220	200	<0,50	<1,0	36		<0,030	120	4,3	<1,0	<1,0	<0,50	120	30000	710	14	34 000	32 000	740 000	<5,0	1,4
4.8.2015		260	260	<0,50	<1,0	42		<0,030	140	4,2	<1,0	<1,0	<0,50	110	30000	660	12	35000	34000	720000	<5,0	1,3
Kivijärvi 10, pinta																						
12.3.2015	1	140	130					0,033	73					24	1600	56	12	720	640	140000	14	0,14
9.6.2015	1	120	110	<0,50	<1,0	12		0,052	80	0,66	<1,0	<1,0	<0,50	13	1200	59	14	440	330	120 000	19	0,2
4.8.2015	1	230	220	<0,50	<1,0	9,9		0,048	35	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	6,7	760	27	8,7	860	720	52 000	14	0,18
12.10.2015	1	180	170	<0,50	<1,0	11		<0,030	27	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	8,5	1300	38	7,9	1400	1000	60000	9,8	0,19
Kivijärvi 10, väli																						
12.3.2015	5	170	150					<0,030	140					150	42000	1700	12	63000	63000		<5,0	3,1
9.6.2015	5	250	83					<0,030	150					180	39000	1700	14	66 000	40 000	1 500 000	19	1,2
4.8.2015	5	300	210					<0,030	160					160	44000	1500	11	72 000	67 000		6,5	2,3
12.10.2015	5	280	220	<0,50					150					160	41000	1500	9,6	65000	65000	1400000	8,9	2,5
Kivijärvi 10, pohja																						
12.3.2015	9	200	190					<0,030	150					160	43000	1900	3,6	60000	60000	1800000	<5,0	2,1
9.6.2015	9	240	140	<0,50	<1,0	37		<0,030	150	4,7	<1,0	<1,0	<0,50	180	41000	1900	3,9	59 000	45 000	1 600 000	<5,0	1,3
4.8.2015	9	290	290	<0,50	<1,0	45		<0,030	170	4,8	1,1	<1,0	<0,50	170	47000	1700	4,4	65000	64000	1600000	<5,0	1,8
12.10.2015	9	270	260	<0,50	<1,0	39		<0,030	150	4,4	<1,0	1,4	<0,50	160	42000	1600	3,5	59000	59000	1600000	12	2

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Kivijärvi 7, pinta																							
3.2.2015	1			0,4	2,7		6,7	34		9,2	64			18		140	510	44	100	12	3,3		0,42
12.3.2015	1			0,4	1,2		6,2	74		7,6	53			14		370	470			8,4			2
9.4.2015	1	0,5	5	0,4	3,9		6,2	49		10,4	72		23	18		220	530			13			0,6
5.5.2015	Näytepisteelle ei päässyt keliolosuhteiden vuoksi																						
9.6.2015	1	1	5	12,6	1,5		6,6	84	0,11	9	85		15	10		410	420	41	100	9,2	<2,0	2,1	2,3
2.7.2015	1	0,7	5	17,2	2,4		6,3	57		7,9	82		22	14		280	450	12	58	13	<2,0	3,9	1,3
4.8.2015	1	0,7	5,1	17	1,7		6	43	0,054	6,7	69		29	21		180	430	12	29	11	<2,0	4,3	1
2.9.2015	1	1	5,1	14,6	1,3		6,2	44		6,7	66			19		140	440	24	32	8,2	<2,0	1,3	0,8
12.10.2015	1	0,7	5,2	4	2,8		6,1	44	0,068	9,8	75		27	19		200	550			8,1			0,71
Kivijärvi 7, pohja																							
3.2.2015	4			5,2	96		6	620		<0,2	<2	92		16		4700	3900	3800	4	12	<2,0		4,9
12.3.2015	4			3,4	88		6,2	650		<0,2	<2	44		33		4700	3700			12			4,9
9.4.2015	4	-	-	2,5	6		6	190				16	12	8,7		1100	930			7,8			4,7
5.5.2015	Näytepisteelle ei päässyt keliolosuhteiden vuoksi																						
9.6.2015	4			12,1	4,1		6,1	120	0,1	3,8	35	5,3	13	8,7		650	500	110	120	7,2	<2,0		3,4
2.7.2015	4			14,4	12		5,9	140		4,8	47	3,2	19	12		730	680	300	78	8,7	<2,0		2,2
4.8.2015	4			16	1,5		5,9	46	0,06	5,7	58	<2,0	26	20		210	430	33	31	9,6	<2,0		1,1
2.9.2015	4			14,9	4,2		5,8	59		6,4	63	12		20		260	1300	74	30	9	<2,0		0,89
12.10.2015	4			4,1	2,7		6,1	44	0,065	10	77	2	28	19		200	560			7,9			0,7
Kivijoki 4																							
7.1.2015	0,1	0,2	0,5	-0,1			5,4	6,2	0,025	9,9	68	<2,0	29	20		18	530			10			0,2
3.2.2015	0,5		1	0,3			6,2	27	0,12	9,8	68	<2,0	27	20		100	510	25	72	11	2,3		0,56
3.3.2015	0,3			0,6			5,9	47	0,089	7	49	<2,0	27	19		210	4400			11			0,94
9.4.2015	0,2	-	1	0			6,1	19	0,14	10,3	70	<2,0	30	20		64	700			13			0,35
5.5.2015	Näytepisteelle ei päässyt keliolosuhteiden vuoksi																						
1.6.2015	0,1	0,7	1	13,9			6,5	79	0,11	8,4	81	<2,0	15	11		380	550	39	93	8,8	<2,0		2
1.7.2015	0,1	0,5	0,5	17,3			6,4	67	0,075	8,1	84	2	16	11		320	380	12	66	8,7	<2,0		1,7
4.8.2015	0,1	0,5	1	17,1	1,5		6	44	0,061	6,8	71	<2,0	28	21		190	420	13	28	11	<2,0		1,1
2.9.2015	0,1	0,3	0,3	14,2			6,3	42	0,1	6,8	66	<2,0	28	19		160	1200	26	32	8,8	<2,0		0,79
5.10.2015	0,1	0,5	0,5	7,3			6,1	45	0,067	9,4	78	2	31	19		200	540			10			0,79
2.11.2015	0,1	0,5	0,5	3,5			6	41	0,053	10,5	79	<2,0	29	20		180	580			11			0,62
3.12.2015	0,1	0,3	0,5	0,3			5,7	31	0,037	11,6	80	<2,0	32	24		130	560			11			0,46
Laakajärvi 9																							
10.3.2015	1			0,1	2		5,8	4,4		11,4	78			15		10	430			17			0,069
7.4.2015	1	0,5	1,8	0	1,3		5,6	5,4		9,5	65		27	17		14	500			15			0,088
3.6.2015	1	1	2,5	11,6	1,3		5,5	15	<0,020	9,2	85		19	13		60	360	7,3	26	13	<2,0	2,6	0,35
11.8.2015	1	0,8	2,7	18,6	1,3		5,4	14	0,025	7,3	78		26	19		51	520	5	13	18	<2,0	5,5	0,25
6.10.2015	1	1	2,5	6,5	1,2		5,7	11	0,029	10,5	85		20	14		40	400			7,4			0,19

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kivijärvi 7, pinta																						
3.2.2015	1	230	220					0,071	17					5,7	640	16	12	1200	1000	29000	23	0,21
12.3.2015	1	140	130					0,054	79					22	1500	56	12	690	640	140000	16	0,17
9.4.2015	1	220	180	<0,50	<1,0	9,4		0,049	24	0,9	<1,0	1,1	<0,50	7,7	850	19	9,1	1200	960	43000	18	0,16
5.5.2015	Näytepiste																					
9.6.2015	1	120	95	<0,50	<1,0	11		0,051	93	0,57	<1,0	<1,0	<0,50	14	1400	59	11	420	280	140 000	16	0,17
2.7.2015	1	170	160					0,063	53					10	1100	42	10	650	520	88 000	17	0,21
4.8.2015	1	230	220	<0,50	<1,0	11		0,042	41	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	7,5	860	30	9,8	840	700	54 000	15	0,18
2.9.2015	1	170	160					<0,030	32					7,7	1000	31	7,9	890	670	57 000	11	0,18
12.10.2015	1	180	170	<0,50	<1,0	9,9		0,043	29	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	8,8	1400	40	8,1	1400	1100	63000	11	0,19
Kivijärvi 7, pohja																						
3.2.2015	4	24	20					<0,030	190					310	140000	1200	160	200000	200000	1500000	<5,0	5,4
12.3.2015	4	44	17					<0,030	200					300	150000	1100	100	210000	190000	1600000	<5,0	5,7
9.4.2015	4	210	170	<0,50	<1,0	24		0,12	190	3,4	<1,0	<1,0	<0,50	59	19000	210	40	9000	8300	400000	30	0,24
5.5.2015	Näytepiste																					
9.6.2015	4	120	89	<0,50	<1,0	16		0,057	130	2	<1,0	<1,0	<0,50	40	11000	170	27	9 400	7 900	270 000	24	0,23
2.7.2015	4	110	85					0,045	90					54	20000	190	22	26 000	24 000	280 000	17	0,73
4.8.2015	4	210	210					<0,030	44					8,4	1100	34	10	880	770	62 000	15	0,17
2.9.2015	4	160	150					<0,030	36					14	4300	50	8,8	4 900	4 300	82 000	11	0,27
12.10.2015	4	170	170	<0,50	<1,0	10		<0,030	28	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	8,8	1400	38	7,8	1300	1000	63000	10	0,2
Kivijoki 4																						
7.1.2015	0,1	270	260					<0,030	8,1					2,7	300	6,3	6,3	1000	1000	13000	17	0,17
3.2.2015	0,5	240	230					0,057	23					7,8	740	20	11	1200	1100	35000	21	0,18
3.3.2015	0,3	200	190					0,051	38					12	1200	26	10	860	820	62000	17	0,15
9.4.2015	0,2	240	210	<0,50	<1,0	8,8		0,051	14	0,6	<1,0	1,4	<0,50	4,1	560	11	6,8	1200	1000	21000	21	0,17
5.5.2015	Näytepiste																					
1.6.2015	0,1	130	110	<0,50	<1,0	14		0,054	81	0,67	<1,0	<1,0	<0,50	13	1200	51	14	430	270	130 000	22	0,19
1.7.2015	0,1	120	110					0,047	66					11	1100	50	10	470	370	100 000	15	0,15
4.8.2015	0,1	240	240	<0,50	<1,0	12		0,042	43	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	7,9	920	31	9,8	840	700	57 000	16	0,17
2.9.2015	0,1	170	160					<0,030	32					7,6	980	31	7,9	740	610	54000	11	0,18
5.10.2015	0,1	200	180	<0,50	<1,0	9,6		0,04	32	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	9,2	1600	41	8,5	1500	1100	64000	13	0,21
2.11.2015	0,1	190	170					0,033	25					7,5	1200	34	7,6	1400	1100	56000	10	0,2
3.12.2015	0,1	250	220					0,031	18					6,2	1000	30	5,8	1600	1300	41000	9,9	0,19
Laakajärvi 9																						
10.3.2015	1	200	190					<0,03	2,8					1,1	57	2,3	1,3	1400	1200	3100	5,2	<0,10
7.4.2015	1	250	230	<0,50	<1,0	10		<0,030	3,5	<0,50	<1,0	1,1	<0,50	1,3	120	3,3	2,1	1500	1400	3900	8,7	<0,10
3.6.2015	1	170	170	<0,50	<1,0	12		0,031	14	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,6	250	8,6	3,8	580	500	20 000	9,8	<0,10
11.8.2015	1	210	210	<0,50	<1,0	11		0,034	10	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,6	190	9,2	3,1	910	810	16 000	8,6	<0,10
6.10.2015	1	160	160	<0,50	<1,0	11		<0,030	7,8	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,1	120	7	<1,0	650	580	14000	<5,0	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammonium typpi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Laakajärvi 13, pinta																							
10.3.2015	1			0,2	1		5,3	4,4		9,2	63			17		9,5	470			14			0,076
7.4.2015	1	0,5	9	0	1,4		5,6	4		9	62		27	18		8,2	560			16			0,064
3.6.2015	1	1	10	13	1,3		5,6	12	<0,020	8,7	83		19	13		48	350	5,9	23	17	<2,0	2,5	0,28
8.7.2015	1	0,8	8	16,8	1,1		5,7	15		8,1	83			13		53	340	5,2	40	13	2,4	1,9	0,31
11.8.2015	1	1	10	19,3	1,1		5,6	12	0,02	7,8	85		20	16		46	400	<4,0	25	15	<2,0	4,3	0,23
6.10.2015	1	1	9,7	7,1	1,2		5,8	10		10,5	87		18	13		38	370			7,3			0,2
Laakajärvi 13, väli																							
10.3.2015	5			3	1,3		5,3	58		3,1	23					270							1,1
7.4.2015	4			1,3	1,1		5,8	53		6,3	45					250							1,2
3.6.2015	5			13,1	1,1		5,5	12		8,8	84					48							0,27
11.8.2015	5			17,7	0,64		5,5	13		7,2	76					47							0,24
6.10.2015	5			7,1	1,1		5,8	10	0,033	10,7	88					28							0,18
Laakajärvi 13, pohja																							
10.3.2015	9			3,8	1		5,4	60		2,9	22			16		280	430			13			1,2
7.4.2015	8			2,6	1,1		5,5	58		2,3	17		17	15		280	460			11			1,2
3.6.2015	9			13	1		5,5	12	0,022	8,7	83		17	13		48	360	5,1	24	13	<2,0		0,27
11.8.2015	9			16,8	1,1		5,2	14	<0,020	5,1	53		31	21			450	8,1	26	18	2,9		0,27
6.10.2015	9			6,8	1,3		5,8	9,8	0,027	10,8	89		17	13		34	370			5,9			0,18
Laakajärvi 081, pinta																							
10.3.2015	1			0,2	0,29		5,4	4		10,2	70			18		8	460			12			0,057
7.4.2015	1	0,6	21	0	0,5		5,6	2,8		11	75		26	17		3,3	490			12			0,044
3.6.2015	1	1	25	11,6	1,1		5,4	8,6	<0,020	9,5	87		18	13		32	360	5,1	40	11	3,2	1,5	0,14
8.7.2015	1	1	24	16,4	0,8		5,8	8,5		8,5	87			12		28	340	6,4	49	11	2,4	1,6	0,17
11.8.2015	1	1,5	24,4	17,3	0,64		5,8	8	0,025	8,1	84		15	12			310	6,7	43	10	<2,0	6	0,14
6.10.2015	1	1,2	24	8,9	0,98		6	8		10,4	90		14	11		20	330			6,3			0,15
Laakajärvi 081, väli																							
10.3.2015	10			2,6	0,39		5,4	20		7,7	57					74							0,36
7.4.2015	10			1,5	0,53		5,4	20		6,5	46					77							0,38
3.6.2015	12			10,4	0,55		5,5	8		9,2	82					28							0,14
11.8.2015	12			17,1	0,58		5,8	8		7,5	78					28							0,15
6.10.2015	12			8,9	0,86		6	8	0,031	10,4	90					29							0,16
Laakajärvi 081, pohja																							
10.3.2015	20			3,1	0,65		5,4	23		4,3	32			15		90	460			12			0,4
7.4.2015	20			2	0,76		5,7	25		3,4	25		19	14		97	460			12			0,46
3.6.2015	24			8,6	0,58		5,6	8,4	0,021	9	77		18	13		30	370	7,7	48	12	<2,0		0,15
11.8.2015	23			16,7	0,68		5,8	8	0,029	7,6	78		15	12		28	310	15	49	13	2,4		0,15
6.10.2015	23			8,9	0,86		6	8	0,028	10,6	91		15	11		30	340			11			0,16

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Laakajärvi 13, pinta																						
10.3.2015	1	240	240					<0,030	3,1					1,1	90	2,3	1,9	1100	1100	3700	9,1	<0,10
7.4.2015	1	250	230	<0,50	<1,0	9,3		<0,030	2,6	<0,50	<1,0	1,6	<0,50	1,1	75	2,4	1,8	1500	1400	2500	14	<0,10
3.6.2015	1	170	170	<0,50	<1,0	12		<0,030	11	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,3	220	6,8	3,4	580	500	16 000	9,7	<0,10
8.7.2015	1	190	180					<0,030	12					2,7	160	8,5	3,4	590	520	19 000	8,2	<0,10
11.8.2015	1	180	180	<0,50	<1,0	11		0,057	9,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,3	140	7,9	3,3	680	620	14 000	9,7	<0,10
6.10.2015	1	160	140	<0,50	<1,0	11		<0,030	7,9	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,1	110	6,5	<1,0	610	420	13000	<5,0	<0,10
Laakajärvi 13, väli																						
10.3.2015	5	170	160					0,065	45					15	1600	34	10	690	630		17	0,1
7.4.2015	4	140	140					0,043	48					15	1300	37	9,2	840	730		16	0,11
3.6.2015	5	170	160					<0,030	11					2,2	220	6,7	3,5	580	490	15 000	9,5	<0,10
11.8.2015	5	180	180					<0,030	9,5					2,4	150	8,3	2,8	770	710		7,6	<0,10
6.10.2015	5	150	140	<0,50					7,3					2	110	6,4	<1,0	540	430	13000	<5,0	<0,10
Laakajärvi 13, pohja																						
10.3.2015	9	170	160					0,037	47					16	1300	35	10	730	670	88000	16	0,11
7.4.2015	8	180	170	<0,50	<1,0	21		0,071	50	0,67	<1,0	1,1	<0,50	18	1800	41	12	840	760	88000	21	0,1
3.6.2015	9	160	160	<0,50	<1,0	11		<0,030	11	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,2	220	6,6	3,5	590	480	15 000	11	<0,10
11.8.2015	9	240	240	<0,50	<1,0	18		<0,030	11	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	2,7	250	9,7	4,4	1 200	1 100	17 000	10	<0,10
6.10.2015	9	150	140	<0,50	<1,0	9		<0,030	7,2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,9	92	6	<1,0	510	420	13000	<5,0	<0,10
Laakajärvi 081, pinta																						
10.3.2015	1	210	210					<0,030	2,3					0,88	47	1,6	1,1	810	810	2300	<5,0	<0,10
7.4.2015	1	210	200	<0,50	<1,0	9,8		<0,030	1,8	<0,50	<1,0	1,5	<0,50	0,82	54	1,5	1,2	1000	980	920	6,4	<0,10
3.6.2015	1																					
8.7.2015	1	190	180					<0,030	6,8					2	95	4,4	2	540	460	10 000	6,7	<0,10
11.8.2015	1	150	150	<0,50	<1,0	19		<0,030	5,7	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,8	70	4,6	1,9	490	460	9 000	6,8	<0,10
6.10.2015	1	130	130	<0,50	<1,0	11		<0,030	6,1	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,7	93	4,6	<1,0	440	320	9700	<5,0	<0,10
Laakajärvi 081, väli																						
10.3.2015	10	170	170					0,031	14					4,6	200	10	4,1	640	610		8,8	<0,10
7.4.2015	10	180	170					<0,030	15					5,4	240	12	4,9	740	700		13	<0,10
3.6.2015	12	160	150					<0,030	5,8					1,8	150	4,2	2,1	580	530	8 700	7,8	<0,10
11.8.2015	12	150	150					<0,030	5,9					1,8	72	4,6	1,9	500	480		11	<0,10
6.10.2015	12	150	120	<0,50					6,4					1,8	98	4,8	<1,0	610	310	9100	<5,0	<0,10
Laakajärvi 081, pohja																						
10.3.2015	20	170	160					0,039	16					5,2	590	12	5,7	690	610	29000	11	<0,10
7.4.2015	20	170	170	<0,50	<1,0	14		0,036	19	<0,50	<1,0	1,1	<0,50	6,9	1400	16	6,6	810	750	31000	14	<0,10
3.6.2015	24	150	150	<0,50	<1,0	11		<0,030	5,9	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,8	160	4,3	2,3	630	570	9 200	12	<0,10
11.8.2015	23	150	150	<0,50	<1,0	16		0,04	5,9	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,8	100	4,5	2	550	550	8800	7,1	<0,10
6.10.2015	23	150	120	<0,50	<1,0	14		<0,030	6,5	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,8	100	4,9	<1,0	640	290	9100	<5,0	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammonium typpi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Laakajärvi 12, pinta																							
4.3.2015	1			0,2	0,4		5,7	2,3		12	83					1,9	430			12			0,037
11.8.2015	1	1,5	6,4	18,5	0,78		5,8	6,5	0,023	8,6	92		17	13		22	290	5,7	22	14	<2,0	4,1	0,12
Laakajärvi 12, väli																							
11.8.2015	3			17,5	0,8		5,7	5,7		8	84					19							0,1
Laakajärvi 12, pohja																							
4.3.2015	4			2,4	0,21		5,6	13		9,7	71			10		46	330			9,2			0,21
11.8.2015	5			17,4	0,57		5,6	5,7	0,022	7,9	82		18	14		19	310	6,3	22	12	<2,0		0,11
Kiltuanjärvi, pinta																							
10.3.2015	1			0,2	0,35		5,5	2,7		10,9	75			15		3	470			13			0,041
4.6.2015	1	1	36	10,6	0,76		5,6	7,2	<0,020	9,5	85		17	13		25	360	4,9	43	10	<2,0	1,7	0,13
8.7.2015	1	1	37	15,9	0,7		5,9	7		8,6	87			13		22	340	7,9	44	10	2,3	1,9	0,13
11.8.2015	1	-	36,5	18,6	0,68		5,8	6,4	0,035	8,3	89		16	13		22	310	4,9	36	11	<2,0	4,4	0,12
6.10.2015	1	1,5	36	10,3	0,54		5,9	6,2	0,034	9,7	87		15	12		21	360			9,2			0,12
Kiltuanjärvi, väli																							
10.3.2015	18			1,9	0,2		5,6	11		10,5	76					36							0,17
4.6.2015	18			7,6	0,61		5,5	6,8		9,7	81					23							0,13
11.8.2015	18			12,5	0,95		5,7	6,6	0,023	6,6	62					22							0,12
6.10.2015	18			10,3	0,53		5,9	6,2		9,6	86					22							0,12
Kiltuanjärvi, pohja																							
10.3.2015	34			2,6	0,33		5,7	11		5,9	43			10		37	410			19			0,18
4.6.2015	35			7,2	0,5		5,6	6,9	<0,020	9,4	78		17	13			370	5,7	48	14	2,3		0,13
11.8.2015	35			10,9	0,77		5,7	6,6	0,035	6,7	61		18	14		22	360	28	54	17	6		0,11
6.10.2015	35			10,2	0,5		5,9	6,2	0,031	9,6	85		15	12		22	360			9			0,12
Haajaistenjärvi, pinta																							
3.6.2015	1	1	12	12,3	0,81		5,7	1,4	<0,020	9,1	85		19	13		1,5	390	5,8	30	16	2,8	3	0,026
Haajaistenjärvi, väli																							
3.6.2015	6			12,2	0,71		5,6	1,4		9,2	86					1,5							0,027
Haajaistenjärvi, pohja																							
3.6.2015	11			9,7	0,97		5,6	1,5	0,028	8,8	77		19	13		1,6	420	10	39	17	3,6		0,027

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hg), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Laakajärvi 12, pinta																						
4.3.2015	1	170	170					<0,030	1,5					0,66	43	1,1	<1,0	810	780	1000	<5,0	<0,10
11.8.2015	1	160	160	<0,50	<1,0	16		<0,030	4,8	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,5	61	3,8	1,7	540	510	7100	5,8	<0,10
Laakajärvi 12, väli																						
11.8.2015	3	170	160					<0,030	4,1					1,4	61	3,3	1,5	610	520		5,1	<0,10
Laakajärvi 12, pohja																						
4.3.2015	4	130	130					<0,030	8,5					2,8	53	6,3	1,8	370	370	15000	6,4	<0,10
11.8.2015	5	170	170	<0,50	<1,0	11		<0,030	4,2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,4	59	3,3	1,5	590	550	5900	6,7	<0,10
Kiltuanjärvi, pinta																						
10.3.2015	1	220	220					<0,030	1,6					0,64	35	1,2	<1,0	810	790	1200	<5,0	<0,10
4.6.2015	1	170	170	<0,50	<1,0	11		<0,030	5,2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,7	130	4	1,8	650	560	9 200	6,7	<0,10
8.7.2015	1	200	200					<0,030	5,3					1,7	120	3,6	1,5	630	550	8 200	5,4	<0,10
11.8.2015	1	170	160	<0,50	<1,0	10		<0,030	4,7	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,5	110	3,7	1,5	580	500	6 800	5,1	<0,10
6.10.2015	1	160	130	<0,50	<1,0	8,7		<0,030	4,9	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,5	97	3,7	<1,0	640	350	6800	<5,0	<0,10
Kiltuanjärvi, väli																						
10.3.2015	18	140	140					<0,030	6,9					2,3	30	5,4	1,5	430	400		5,4	<0,10
4.6.2015	18	180	180					<0,030	5,3					1,7	130	4	1,6	760	630	6 900	7,2	<0,10
11.8.2015	18	180	180					<0,030	4,6					1,6	270	3,7	1,8	940	890		6	<0,10
6.10.2015	18	160	130	<0,50					4,9					1,5	100	3,7	<1,0	670	330	6700	<5,0	<0,10
Kiltuanjärvi, pohja																						
10.3.2015	34	140	130					<0,030	7,2					2,4	330	6	1,8	620	490	13000	5,4	<0,10
4.6.2015	35	180	180	<0,50	<1,0	9,6		<0,030	5,2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,6	130	4	1,6	750	630	8 900	6,4	<0,10
11.8.2015	35	180	180	<0,50	<1,0	12		<0,030	4,6	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,6	260	3,8	1,6	950	890	6 900	8,9	<0,10
6.10.2015	35	160	140	<0,50	<1,0	10		<0,030	4,9	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,5	100	3,7	<1,0	650	400	6800	<5,0	<0,10
Haajaistenjärvi, pinta																						
3.6.2015	1	200	190	<0,50	<1,0	9,7		<0,030	1,1	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	0,44	73	0,86	<1,0	830	740	<500	<5,0	<0,10
Haajaistenjärvi, väli																						
3.6.2015	6	200	190					<0,030	1,1					0,44	74	0,86	<1,0	880	760	<500	<5,0	<0,10
Haajaistenjärvi, pohja																						
3.6.2015	11	200	180	<0,50	<1,0	7,8		<0,030	1,1	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	0,45	82	0,85	<1,0	990	720	520	<5,0	<0,10

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Haapajärvi, pinta																							
16.3.2015	0,5			10				9,6								33							
10.6.2015	1	1,2	10	11,8	1,2		5,7	6,9	0,02				17	11			350	5,5	37	12	4,6	2,7	0,13
5.8.2015	1	0,8	10,2	16,9				6,8								20						5,5	
13.10.2015	1	1	10,2	4,4	0,85		6	6	0,046	11,3	87		15	12		20	350			5,2			0,1
Haapajärvi, väli																							
16.3.2015	5							9,8								33							
10.6.2015	5			11,8	0,82		5,8	6,8								23	350						0,13
5.8.2015	5			16,7				6,8								20							
13.10.2015	5			4,5	1,6		5,9	5,9		11,3	87					20							0,1
Haapajärvi, pohja																							
16.3.2015	9							10								32							
10.6.2015	9			11,5	1,2		5,8	7	0,026				17	12		24	370	5,3	38	12	3		0,13
5.8.2015	9			14,6				7,4								22							
13.10.2015	9			4,5	1,5		5,9	5,9	0,029	11,2	87		16	12		20	350			5,8			0,11
Nurmijoki, Koirakoski																							
5.3.2015	0,3			0,2			5,7	7,9		12,4	85	<2,0	18	12		25	410			12			0,13
10.6.2015	0,1	0,2	0,2	12,9	0,84		5,7	5,5	0,022			<2,0	19	13		18	390	5,7	27	13	2,9		0,1
5.8.2015	0,1	0,3	0,3	16,3			5,7									15							
13.10.2015	0,1	0,3	0,3	3,4			6	4,8	0,04	12	90	<2,0	18	14		15	380			6			0,084
Sälevä 012, pinta																							
5.3.2015	1			0				8,7								29							
10.6.2015	1	1,2	22,2	12,3				5,6								12							
5.8.2015	1	1,5	23,5	17,8				6								16							
13.10.2015	1	1	23	7,5				5,7								16							
Sälevä 012, väli																							
5.3.2015	10,5			1,8				7,1								21							
10.6.2015	11			11,6				5,6								17							
5.8.2015	12			14,6				6,1								16							
13.10.2015	12			7,6				5,7								16							
Sälevä 012, pohja																							
5.3.2015	20,5			2,6				7,4								21							
10.6.2015	21			8,5				5,4								16							
5.8.2015	22			9,5				5,8								15							
13.10.2015	22			7,6				5,7								16							
Nurmijoki Itäkoski 09																							
5.3.2015	0,3			0,3				8,6								28							
10.6.2015	0,1	1	1	12,6				5,7								18							
5.8.2015	0,1	0,5	0,5	16,8				6								16							
13.10.2015	0,1	0,3	0,3	7,3				5,7								16							

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Haapajärvi, pinta																						
16.3.2015	0,5							<0,030							170	5,6	3,3					
10.6.2015	1	190	180	<0,50	<1,0	12		<0,030	5,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,6	120	3,8	1,4	750	620	7 200	8,1	<0,10
5.8.2015	1							<0,030							140	3,9	1,6					
13.10.2015	1	130	130	<0,50	<1,0	10		<0,030	4	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,1	51	2,8	<1,0	480	420	6900	<5,0	<0,10
Haapajärvi, väli																						
16.3.2015	5							0,038							350	5,7	1,8					
10.6.2015	5	190	180					<0,030	5,2					1,6	120	3,7	1,4	750	590	7 300	6	<0,10
5.8.2015	5							<0,030							140	3,8	1,5					
13.10.2015	5	130	130	<0,50					4					1,1	52	2,8	1,4	510	510	6500	8,9	<0,10
Haapajärvi, pohja																						
16.3.2015	9							0,059							1900	5,9	2					
10.6.2015	9	190	180	<0,50	<1,0	16		<0,030	5,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,6	130	3,8	1,5	770	630	6 900	7,5	<0,10
5.8.2015	9							<0,030							430	4	1,5					
13.10.2015	9	140	140	<0,50	<1,0	12		<0,030	4,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,2	57	3	1,1	560	560	6400	6,2	<0,10
Nurmijoki, Koirakoski																						
5.3.2015	0,3	190	180					<0,030	5,3					1,9	51	4,1	1,3	840	800	7300	<5,0	<0,10
10.6.2015	0,1	200	190	<0,50	<1,0	12		<0,030	4,2	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	1,3	83	3,1	1,1	850	710	5 500	6,5	<0,10
5.8.2015	0,1							<0,030							100	3	1,3					
13.10.2015	0,1	150	150	<0,50	<1,0	10		<0,030	3,3	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	0,99	20	2,4	<1,0	730	600	5000	<5,0	<0,10
Sälevä 012, pinta																						
5.3.2015	1														65	4,6						
10.6.2015	1														120	2,8						
5.8.2015	1														250	3,2						
13.10.2015	1														400	2,5						
Sälevä 012, väli																						
5.3.2015	10,5														190	4						
10.6.2015	11														120	2,8						
5.8.2015	12														450	3,1						
13.10.2015	12														400	2,5						
Sälevä 012, pohja																						
5.3.2015	20,5														1100	4						
10.6.2015	21														150	2,7						
5.8.2015	22														360	2,9						
13.10.2015	22														400	2,5						
Nurmijoki Itäkoski 09																						
5.3.2015	0,3														58	4,5						
10.6.2015	0,1														120	3						
5.8.2015	0,1														230	3,2						
13.10.2015	0,1														360	2,5						

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Näkö syvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Atrojoki Koivukoski																							
5.3.2015	0,3			0,4				7,2								21							
10.6.2015	0,1	0,2	0,2	13,3				4,3								13							
5.8.2015	0,1	0,2	0,2	18,3				5,2								13							
13.10.2015	0,1	0,2	0,2	4,4				4,3								9,9							
Syväri 21, pinta																							
5.3.2015	1			0			5,8	7,3		10,8	74					21	440						
5.8.2015	1	1	40	18			6,6	4,9		8,9	94					10	370			29			
Syväri 21, väli																							
5.3.2015	20			1,7			6,3	5,3		9,2	66					9,1	650						
5.8.2015	20			11,1			6,2	4,9		6,6	60					9,4	510			14			
Syväri 21, pohja																							
5.3.2015	30			2,5			6,3	5,7		5,3	39					9,2	660						
5.8.2015	39			8,1			6,2	5,4		5,7	48					9,1	630			22			
Iso-Savonjärvi, pinta																							
4.3.2015	1			0	0,51		5	3,8		8,7	60			9,2		10	310			7,3			0,057
13.8.2015	1	1	15,2	18,3	1,8		5,2	2,7	<0,020	7,9	84		14	11		8,7	430	4,8	<4,0	12	<2,0	1,8	0,047
Iso-Savonjärvi, väli																							
4.3.2015	6			3,2	0,56		5	4		8,9	66					11							0,061
13.8.2015	8			10,2	1,3		4,9	3	<0,020	5,4	48					9,4							0,047
Iso-Savonjärvi, pohja																							
4.3.2015	12			3,3	1,1		4,9	4,8		5,6	42			10		14	380			10			0,068
13.8.2015	14			6,2	2,1		5	2,9	<0,020	4,2	34		13	10		9,2	340	91	30	13	3,2		0,046
Hoikkalampi, pinta																							
9.7.2015	1	1	8	16,1	2,6		6,1	5,7	0,054	7,6	77	<2,0	19			14	370	4,9	<4,0	12	<2,0	4,9	
Hoikkalampi, väli																							
9.7.2015	4			9,2	0,98		5,7	6,5	0,039	6,2	54	<2,0	13			17	340	12	57	10	2,7		
Hoikkalampi, pohja																							
9.7.2015	7			6	1,2		5,5	6,8	0,039	3,1	25	<2,0	13			17	390	37	64	14	4,1		
Kaivoslampi, pinta																							
7.7.2015	1	0,8	5	17,3	4,1		7,6	320	0,55	8,8	92	6,2	6,6			1700	490	66	140	6,2	<2,0	4,6	
Kaivoslampi, pohja																							
7.7.2015	4			7,5	2,1		8,4	500	0,78	7,3	61	5,8	3,2			2800	750	300	180	6,7	<2,0		
Kivipuro 1																							
9.7.2015	0,1	0,1	0,1	10,8	30		3,8	18	<0,020	6,6	60	15	44			55	750	35	15	19	6,1		
Kuusilampi(Rahvaanmäki), pinta																							
7.7.2015	1	1,4	5	16,9	2,8		10,7	210	1,6	8,7	90	10	4,6			940	380	61	130	2,5	<2,0	<1,0	
Kuusilampi(Rahvaanmäki), pohja																							
7.7.2015	4			14,4	0,8		9,2	680	0,76	1,2	12	4	7,7			4100	1300	1000	14	4,8	<2,0		

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteen ottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Atrojoki Koivukoski																						
5.3.2015	0,3														81	3,8						
10.6.2015	0,1														120	2,2						
5.8.2015	0,1														230	2,7						
13.10.2015	0,1														110	1,9						
Syväri 21, pinta																						
5.3.2015	1														85	3,9						
5.8.2015	1														110	2,4						
Syväri 21, väli																						
5.3.2015	20														100	2,6						
5.8.2015	20														200	2,3						
Syväri 21, pohja																						
5.3.2015	30														1900	2,7						
5.8.2015	39														1100	2,3						
Iso-Savonjärvi, pinta																						
4.3.2015	1	290	290					0,13	2,3					0,8	110	0,91	19	700	640	3000	55	<0,10
13.8.2015	1	340	320	<0,50	<1,0	22		0,16	1,9	1,1	<1,0	1,4	<0,50	0,76	220	0,75	24	750	640	2800	66	<0,10
Iso-Savonjärvi, väli																						
4.3.2015	6	350	340					0,18	2,4					0,86	210	0,96	24	770	700		68	<0,10
13.8.2015	8	340	320					0,22	1,9					0,76	220	0,74	25	650	540		75	<0,10
Iso-Savonjärvi, pohja																						
4.3.2015	12	500	500					0,25	2,7					0,99	320	1	39	920	870	4100	100	<0,10
13.8.2015	14	370	330	<0,50	<1,0	18		0,19	1,8	1,9	<1,0	1,4	<0,50	0,77	250	0,73	23	1100	880	2800	69	<0,10
Hoikkalampi, pinta																						
9.7.2015	1	230						0,059	4,2					2,1	43	2,1	8,1	460			31	<0,10
Hoikkalampi, väli																						
9.7.2015	4	190						0,072	4,5					2,3	85	2,3	7,5	450			32	<0,10
Hoikkalampi, pohja																						
9.7.2015	7	210						0,091	4,5					2,3	130	2,3	7,9	920			32	<0,10
Kaivoslampi, pinta																						
7.7.2015	1	500						0,52	300					18	420	480	66	430			67	0,73
Kaivoslampi, pohja																						
7.7.2015	4	240						2,5	460					81	4800	750	120	320			110	0,78
Kivipuro 1																						
9.7.2015	0,1	3200						2,3	5					3,9	400	1,5	520	4400			650	0,36
Kuusilampi(Rahvaanmäki), pinta																						
7.7.2015	1	230						<0,030	220					4	39	250	4,9	51			<5,0	0,19
Kuusilampi(Rahvaanmäki), pohja																						
7.7.2015	4	83						0,34	510					360	540	930	24	14			<5,0	3,3

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Näkösyvyys	Maks. syvyys	Lämpötila	Sameus	Väriluku	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyll. %	Kiintoaine (GF/C)	COD Mn	TOC	DOC	Sulfaatti (SO4)	Typpi (N), kok.	Ammoniumtyppi (NH_4-N)	Nitraatti-nitriittityppi (NO_2N + NO_3N)	Fosfori (P), kok.	Fosfaatti-fosfori (PO_4-P), kok.	Klorofylli-a	Kovuus (Ca)
	m	m	m	°C	NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l
Munninlampi, pinta 7.7.2015	1	0,7	8	16,7	1,2		4,5	4,2	<0,020	7,7	79	<2,0	18			12	410	14	<4,0	22	2	4,7	
Munninlampi, väli 7.7.2015	4			7,5	1,8		4,4	5,1	<0,020	2,7	23	<2,0	20			14	530	87	12	42	21		
Munninlampi, pohja 7.7.2015	7			4,4	2,6		4,5	5,3	<0,020	0,3	2	2,3	24			15	760	190	<4,0	93	64		
Mustalampi, pinta 6.7.2015	1	1	6	17,1	0,94		6,2	4,3	0,05	8,5	88	34	13			9,8	340	<4,0	<4,0	13	<2,0	6,9	
Mustalampi, väli 6.7.2015	3			9,5	2,9		5,9	5,2	0,12	2,7	24	4,3	13			10	430	9,9	61	25	<2,0		
Mustalampi, pohja 6.7.2015	5			5,8	15		6,4	8,6	0,5	<0,2	<2	17	23			11	1100	440	4,4	32	<2,0		
Mäkijärvi, pinta 6.7.2015	1	0,7	12	16,8	0,51		6,1	2,5	0,059	7,8	80	<2,0	20			4,8	500	13	97	15	<2,0	4,2	
Mäkijärvi, väli 6.7.2015	6			6,4	0,51		5,8	2,6	0,044	7,4	60	<2,0	16			4,6	500	11	200	15	3,2		
Mäkijärvi, pohja 6.7.2015	11			5,6	1,8		6	2,9	0,095	4,7	37	<2,0	16			4,3	510	19	190	23	11		
Pikku Hakonen, pinta 7.7.2015	1	1	9	16,5	0,9		5,6	4,6	0,025	7,5	77	2,8	18			11	340	4,7	<4,0	10	<2,0	2,5	
Pikku Hakonen, väli 7.7.2015	4			9	0,59		5,2	4	<0,020	6,5	56	<2,0	16			10	340	4,2	51	11	<2,0		
Pikku Hakonen, pohja 7.7.2015	8			4,6	22		5,8	5,2	0,11	0,3	2	16	21			11	670	220	<4,0	43	14		
Pirttipuro 1 9.7.2015	0,1	0,1	0,1	12,6	52		3,7	38	<0,020	7	66	39	24			150	430	85	78	20	7,5		
Valkealampi, pinta 6.7.2015	1	1		16,6	1,5		6,3	3,6	0,049	8,7	89	2,6	9,3			3,5	310	4,9	<4,0	14	<2,0	7,3	
Valkealampi, väli 6.7.2015	3			15,3	1,5		6,1	3,7	0,057	7,2	72	2,4	9,1			3,7	310	11	6,5	19	<2,0		
Valkealampi, pohja 6.7.2015	6			9,8	6,6		5,9	4,1	0,091	1,7	15	11	11			3,4	680	230	44	64	4,7		

Näytteenottopäivä / paikka	Näytteenottosyvyys	Alumiini (Al)	Alumiini (Al), liuk.	Antimoni (Sb), liuk.	Arseeni (As), liuk.	Barium (Ba), liuk.	Elohopea (Hq), liuk.	Kadmium (Cd), liuk.	Kalsium (Ca)	Koboltti (Co), liuk.	Kromi (Cr), liuk.	Kupari (Cu), liuk.	Lyijy (Pb), liuk.	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn)	Natrium (Na)	Nikkeli (Ni), liuk.	Rauta (Fe)	Rauta (Fe), liuk.	Rikki (S)	Sinkki (Zn), liuk.	Uraani (U), liuk.
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Munninlampi, pinta 7.7.2015	1	310						0,073	2					1,1	120	0,91	17	1100			40	<0,10
Munninlampi, väli 7.7.2015	4	310						0,098	2,3					1,2	140	0,78	18	1400			44	<0,10
Munninlampi, pohja 7.7.2015	7	370						0,094	2,7					1,4	150	0,95	19	2300			45	<0,10
Mustalampi, pinta 6.7.2015	1	140						0,28	2,9					1,5	53	1,2	15	290			54	<0,10
Mustalampi, väli 6.7.2015	3	160						0,2	3,5					1,8	130	1,3	13	1000			48	<0,10
Mustalampi, pohja 6.7.2015	5	390						0,2	6,5					3,3	360	2	31	8400			38	<0,10
Mäkijärvi, pinta 6.7.2015	1	230						<0,030	1,9					0,91	28	1,1	3,1	420			11	<0,10
Mäkijärvi, väli 6.7.2015	6	200						<0,030	1,9					0,87	39	1,1	2,6	440			9,9	<0,10
Mäkijärvi, pohja 6.7.2015	11	190						<0,030	2,2					1	48	1,2	2,3	840			9,1	<0,10
Pikku Hakonen, pinta 7.7.2015	1	190						0,054	3,9					1	60	1,3	8,1	540			24	<0,10
Pikku Hakonen, väli 7.7.2015	4	200						0,1	3,3					0,88	100	1,2	7,8	680			29	<0,10
Pikku Hakonen, pohja 7.7.2015	8	260						0,065	4,8					1,2	270	2,1	6,6	5200			19	<0,10
Pirttipuro 1 9.7.2015	0,1	2000						4,5	20					5,2	580	21	270	7600			1200	0,64
Valkealampi, pinta 6.7.2015	1	61						<0,030	2,4					1,2	46	0,95	1	750			<5,0	<0,10
Valkealampi, väli 6.7.2015	3	66						<0,030	2,5					1,2	58	0,96	1	810			5,8	<0,10
Valkealampi, pohja 6.7.2015	6	120						<0,030	2,8					1,3	240	1	1,4	3100			20	<0,10

LIITE 4
KENTTÄMITTAUSTEN TULOKSET

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Kivijärvi 7		pvm:	12.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O_2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
0,5	0,2	135	7,07	59,9	14
1	0,3	578	6,56	90,9	11,1
1,5	0,7	778	6,45	105	10,89
2	0,9	839	6,42	111	11,66
2,5	0,8	1159	6,42	121	13,57
3	1,4	1437	6,43	126	13,42
3,5	2,3	1672	6,38	128	13,01
4	3,8	6822	6,17	-6,4	3,32
4,5	4,5	7865	6,54	-58	1,54

Happianturin kalibrointi ei onnistunut, tulos epäluotettava

Tunnus:	Kivijärvi 7		pvm:	9.4.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	0,1	10,32	227,8	7,46	141,6
1	0,3	11,7	206	7,28	159,9
1,5	1,3	7,92	631	6,97	188,6
2	1,6	7,58	798,3	6,86	200,4
2,5	1,7	9,23	973	6,78	205,3
3	2	8,78	1410	6,71	193,3
3,5	2,5	9,35	1558	6,67	193,1
4	3,6	1,07	6430	6,38	58,5
4,5*	4,1	0,22	7550	6,57	-17,2

*) Ehkä pohjassa?

Tunnus:	Kivijärvi 7		pvm:	9.6.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	12,7	10,29	850	7,35	169,1
1	12,7	10,06	847	7,15	166,5
1,5	12,6	10,03	850	6,97	165,1
2	12,4	10	848	6,92	165,5
2,5	12,3	9,89	853	6,87	165,7
3	12,2	9,85	850	6,8	166,2
3,5	12,1	9,82	849	6,75	166,9
4	10,4	5,5	1920	4,99	273,1
4,5	7,1	1,07	7492	5,81	-35,5

Tunnus:	Kivijärvi 7		pvm:	2.7.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	17,5	8,85	640	6,93	113,2
1	17,1	8,9	604	6,77	117,8
1,5	16,9	8,76	619	6,63	122,8
2	16,6	8,71	595	6,54	126,9
2,5	16,4	8,6	643	6,45	131,9
3	16,3	8,26	714	6,38	136,8
3,5	15,9	8,08	752	6,31	141,2
4	14,4	8,01	865	6,14	-10,2
4,5	11,5	2,1	7020	6,08	-89,7

Tunnus:	Kivijärvi 7		pvm:	4.8.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	17,1	9,73	418,4	6,24	129,9
1	16,9	9,17	422,2	6,15	133,3
1,5	16,9	9,6	423,2	5,98	141,9
2	16,9	9,42	427	5,96	144,2
2,5	16,8	9,25	432,6	5,92	147,7
3	16,5	8,77	440,7	5,81	155,5
3,5	16,2	8,15	464,9	5,73	15936
4	16	7,51	484,5	5,64	166,8
4,5	14,4	0,55	3229	4,41	255

Tunnus:	Kivijärvi 7		pvm:	2.9.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	15,3	7,7	415,8	6,26	86,4
1	15,3	7,94	416,6	5,98	165,1
1,5	15,3	8,2	415,6	5,9	168,5
2	15,3	8,07	415,2	5,88	171,8
2,5	15,3	8,1	415,4	5,88	172,9
3	15,3	8,16	415,4	5,87	173,8
3,5	15,3	8,13	415,4	5,87	173,4
4	15,3	8,14	415,7	5,86	173,7
4,5	14,1	2,89	6930	6,02	-89,8

Tunnus:	Kolmisoppi		pvm:	11.3.2015
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	166	6,79	198	16,1
2	1,4	568	6,49	206,7	16,31
3	2,1	633	6,42	206,9	15,4
4	2,1	660	6,29	210	15,2
5	2	685	6,25	210	15,3
6	2	692	6,22	209,4	15,1
7	1,7	722	6,2	209,1	16,2
8	1,6	746	6,17	209,2	16,4
9	1,5	766	6,17	209,2	16,7
10	1,5	784	6,15	209,1	16,8
11	1,6	796	6,14	209	16,6
12	2	803	6,11	209,2	16,2
13	2,6	836	6,07	209,8	15,2

Happianturin kalibrointi ei onnistunut, tulos epäluotettava.

Tunnus:	Kolmisoppi		pvm:	8.4.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	0,2	10,4	303,9	6,98	115
2	1,4	9,37	636,5	6,75	127,4
3	1,9	8,88	690,6	6,668	133,5
4	2	8,81	700,4	6,61	137,4
5	2	8,95	722,5	6,56	141,5
6	1,8	8,93	755,8	6,58	145,6
7	1,6	9,49	801,8	6,51	148,6
8	1,4	9,65	837,2	6,46	151,2
9	1,3	9,85	890,6	6,42	153,7
10	1,3	9,9	973	6,38	156,1
11	1,4	9,33	1034	6,34	158,4
12	1,6	8,21	1084	6,28	160,9
13	1,9	7,51	1221	6,17	166,5

Tunnus:	Kolmisoppi		pvm:	10.6.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	11,1	10,05	588,2	6,49	139
2	11,1	9,95	588,5	6,43	145,9
3	11,1	10	588,6	6,33	150,4
4	11,1	10,1	588,7	6,32	153,4
5	11,1	10,03	588,6	6,3	156,7
6	11,1	9,93	588,7	6,28	159,3
7	11	10,3	588,9	6,27	161,4
8	8,2	9,56	727,1	6,15	171,4
9	7,6	9	733,7	6,08	174
10	7	9,17	773	6,03	181,2
11	6,9	8,72	735	5,98	184
12	6,3	8,88	801	5,92	191,4
13	6,3	8,78	797	5,77	199,8
14	5,8	8,76	847	5,72	203
15	5,6	8,56	910	5,69	206

Tunnus:	Kolmisoppi		pvm:	2.7.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	15,6	9,4	592	10,2	-129,6
2	15,5	9,39	592	10,39	-163,8
3	15,4	9,2	592	10,25	-165,5
4	15,4	9,09	594	10,24	-172,3
5	15,3	9,26	597	10,23	-179
6	13,5	9,32	654	10,28	-186,9
7	12,5	9,3	674	10,45	-193,3
8	11,9	9,48	688	9,97	-194,5
9	10,9	9,35	712	9,91	-196,5
10	9	9,44	810	9,94	-198,3
11	8,1	9,24	852	10,03	-201,6
12	7,3	9,06	882	10,11	-207
13	7	9,07	912	10,17	-210,2
14	6,3	8,81	940	10,23	-212,8
15	6	8,25	968	10,32	-213,4

Tunnus:	Kolmisoppi		pvm:	4.8.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	16,7	9,69	448,2	6,37	107
2	16,7	9,4	447,9	6,21	116,8
3	16,6	9,25	447,8	6,11	126,1
4	15,7	9,53	471,3	5,93	138,9
5	15,1	8,62	541,2	5,89	146,3
6	14,2	8,31	638	5,88	152,9
7	13,5	8,25	632,7	5,88	156,2
8	12	8,48	641,2	5,87	164,2
9	11	8,46	656,1	5,85	168,3
10	9,8	8,4	699,4	5,82	172,5
11	9	8,35	720,1	5,78	176,2
12	8,5	8,06	733	5,75	179,7
13	8,2	7,82	749	5,58	190,4
14	7,8	7,67	766	5,54	194,4
15	7,2	6,72	798	5,53	197,5

Tunnus:	Kalliojärvi		pvm:	7.4.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	0,5	11,52	283,6	6,75	129,1
1	0,4	11,85	311,4	6,29	149,1
1,5	1,5	8,84	659,6	6,11	158
2	2,3	8,71	824,1	6,08	157,4
2,5	3,4	8,06	1001	5,97	156,6
3	4,6	1,42	4740	4,93	178,3
3,5	5,3	0,26	6510	5,43	110,2
4	6	0,17	6550	5,7	38
4,5	6	0,15	6610	5,93	-37,3

Tunnus:	Kalliojärvi		pvm:	9.6.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	12,9	10,29	436,1	6,42	131,8
1	12,9	10,08	436,4	6,33	139,9
1,5	12,9	9,96	437,1	6,22	145,6
2	12,8	9,76	437,4	6,16	149,7
2,5	12,6	9,82	445,3	6,12	156,7
3	12	9,68	447	6,05	162,7
3,5	10	0,41	5801	4,15	267,1
4	7,2	0,37	6625	5,33	122,6
4,5	6,3	0,27	6539	5,3	40,3

Tunnus:	Kalliojärvi		pvm:	1.7.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	16,8	9,1	316	6,78	135,2
1	16,6	8,94	319	6,23	149,5
1,5	16,5	8,96	323	6,01	157,4
2	16,3	8,8	325	5,84	166,9
2,5	15,9	8,69	329	5,71	175
3	14,9	8,32	409	5,53	190,1
3,5	13,8	8,04	571	4,88	215,2
4	10	2,49	6330	5,32	80
4,5	7,5	1,23	6460	5,71	6
5	6,6	0,9	6450	5,84	-12,7

Tunnus:	Kalliojärvi		pvm:	2.8.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	16,8	9,05	127,9	5,5	162,3
1	16,7	9,17	126,5	5,18	183,1
1,5	16,6	9,2	126,1	5,14	190,6
2	15,6	9,12	111,5	4,96	221,5
2,5	15,2	8,55	120,5	4,9	250,9
3	14,8	7,25	216,7	4,9	270,8
3,5	13,5	1,6	450	4,75	330
4	11,8	0,51	6025	4,9	157,5
4,5	11,4	0,45	6360	5,25	72,5

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Kalliojärvi		pvm:	2.9.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
0,5	15	8,15	158,6	5,81	154,8
1	15	8,19	158,6	5,6	168,8
1,5	15	8,2	158,4	5,51	181,8
2	14,9	8,1	158,2	5,49	185,9
2,5	14,9	8,1	158,6	5,47	189,9
3	14,8	7,88	158,6	5,46	190,9
3,5	13,6	0,46	5461	5,26	88,6
4	10,8	0,47	6392	5,81	-16
4,5	9,3	0,52	6412	6,04	-93,9

Tunnus:	Nuasjärvi Purkupiste		pvm:	18.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,6	33	7,71	194,9	12,1
2	0,45	30	7,21	204,0	11,7
3	0,44	30	6,98	205,6	11,58
4	0,43	30	6,83	205,0	11,55
5	0,44	30	6,71	204,6	11,50
6	0,75	34	6,59	204,0	11,23
7	1,2	55	6,43	205,1	10,80

Tunnus:	Nuasjärvi 23		pvm:	17.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	25	7,01	113	
2	0,4	25	6,77	121	
3	0,4	25	6,64	125	
4	0,4	25	6,52	129	
5	0,5	26	6,47	130	
6	0,7	32	6,42	131	
7	1,2	51	6,42	129	
8	1,6	77	6,44	126	
9	1,4	127	6,47	124	
10	1,3	178	6,44	125	
11	1,3	204	6,41	127	
12	1,3	219	6,35	130	
13	1,4	220	6,31	131	
14	1,5	218	6,28	132	
15	1,7	216	6,26	133	
16	1,8	215	6,22	135	
17	1,8	214	6,19	136	
18	1,9	213	6,16	137	
19	1,9	213	6,14	138	
20	2	213	6,1	140	
21	2,1	214	6,06	141	
22	2,2	213	6,03	142	

Happianturi epäkunnossa

Tunnus:	Nuasjärvi 23		pvm:	17.8.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	17,4	37,7	6,56	148	9,43
2	17,4	37,8	6,48	151	9,46
3	17,3	37,6	6,47	152	9,56
4	17,1	39,9	6,43	155	9,56
5	17,1	41	6,4	156	9,4
6	17	41,2	6,42	157	9,31
7	16,8	41,6	6,38	160	9,27
8	16,8	48	6,38	163	9,44
9	16,7	49,8	6,39	163	9,27
10	16,7	51,8	6,39	165	9,29
11	16,7	51,9	6,37	166	9,47
12	16,7	51,1	6,39	164	9,44
13	16,7	51,2	6,39	167	9,41
14	16,7	50,6	6,41	167	9,52
15	16,7	51,6	6,39	169	9,37
16	16,7	52,2	6,38	170	9,38
17	16,7	55,7	6,39	170	9,4
18	16,7	56,6	6,39	171	9,38
19	16,7	56,6	6,39	172	9,42
20	16,7	56,6	6,38	172	9,43
21	15,4	55,6	6,4	172	8,6
22	12,9	40,9	5,99	196	7,35
23	12,7	41	5,93	197	6,6
24	12,2	42,2	5,94	199	6,03

Tunnus:	Nuasjärvi 23		pvm:	7.10.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	9,0	10,50	38,0	7,21	107,50
2	9,0	10,48	37,0	7,18	104,80
3	9,0	10,63	37,0	7,12	102,90
4	8,9	10,62	37,0	7,10	100,00
5	8,9	10,61	37,0	7,09	99,00
6	8,9	10,61	37,0	7,07	98,80
7	8,9	10,60	37,0	7,07	97,90
8	8,9	10,59	37,0	7,06	97,30
9	8,9	10,56	37,0	7,04	97,30
10	8,9	10,57	37,0	7,01	97,10
11	8,9	10,57	37,0	7,01	96,30
12	8,9	10,55	37,0	6,99	96,10
13	8,9	10,55	37,0	6,97	96,00
14	8,9	10,53	37,0	6,96	96,00
15	8,9	10,51	37,0	6,94	95,00
16	8,9	10,52	37,0	6,94	95,20
17	8,9	10,50	37,0	6,92	94,90
18	8,9	10,49	37,0	6,91	94,80
19	8,9	10,47	37,0	6,91	94,70
20	8,9	10,46	37,0	6,91	94,90
21	8,9	10,45	37,0	6,90	94,90
22	8,9	10,44	37,0	6,91	94,60
23	8,9	10,45	37,0	6,89	94,90
24	8,9	10,43	37,0	6,89	94,70
25	8,9	10,44	37,0	6,89	95,60

Tunnus:	Nuasjärvi 23		pvm:	2.11.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	4,4	12,25	37,8	7,02	12,6,8
2	4,4	12,20	37,8	6,92	133,80
3	4,4	12,20	37,8	6,64	134,20
4	4,4	12,21	37,8	6,92	135,10
5	4,4	12,13	37,8	6,90	137,20
6	4,4	12,12	37,8	6,90	138,10
7	4,4	12,09	37,8	6,88	140,40
8	4,4	12,12	37,8	6,87	1414,00
9	4,4	12,09	37,8	6,85	142,40
10	4,4	12,10	37,8	6,86	144,80
11	4,4	12,10	37,9	6,84	145,80
12	4,4	12,08	37,9	6,81	148,30
13	4,4	12,08	37,9	6,79	148,90
14	4,4	12,09	37,8	6,79	150,40
15	4,4	12,10	37,8	6,79	150,20
16	4,4	12,10	37,9	6,80	150,50
17	4,4	12,01	37,9	6,77	155,70
18	4,4	12,04	37,8	6,75	153,50
19	4,4	12,06	37,8	6,75	153,20
20	4,4	12,06	37,8	6,76	153,70
21	4,4	12,00	37,8	6,76	153,60
22	4,4	12,00	37,8	6,73	155,70
23	4,4	11,99	37,8	6,71	156,60
24	4,4	12,01	37,8	6,73	156,40

Tunnus:	Nuasjärvi 23		pvm:	2.12.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	0,9	14,20	47,0	6,33	205,90
2	0,9	14,15	47,0	6,34	204,90
3	0,9	14,00	47,1	6,33	206,50
4	0,9	13,94	47,1	6,34	205,60
5	0,9	13,87	47,0	6,33	206,00
6	0,9	13,80	47,0	6,34	206,00
7	0,9	13,75	47,1	6,34	205,80
8	0,9	13,75	47,0	6,33	206,40
9	0,9	13,68	47,0	6,33	206,60
10	0,9	13,68	47,0	6,31	207,90
11	0,9	13,67	47,0	6,32	206,90
12	0,9	13,68	47,0	6,33	206,10
13	0,9	13,64	47,1	6,35	206,60
14	0,9	13,61	47,1	6,32	207,50
15	0,9	13,62	47,1	6,33	207,10
16	0,9	13,61	47,1	6,32	207,50
17	0,9	13,61	47,1	6,33	207,10
18	0,9	13,57	47,1	6,29	209,00
19	0,9	13,63	47,1	6,32	208,40
20	0,9	13,62	47,1	6,32	207,10
21	0,9	13,62	47,1	6,29	209,00
22	0,9	13,61	47,1	6,31	208,60
23	0,9	13,59	47,1	6,31	209,10
24	0,9	13,61	47,1	6,32	208,30
25	0,9	13,58	47,0	6,32	208,70
26	0,9	7,60	64,0	6,35	7,30

Tunnus:	Nuasjärvi 26		pvm:	17.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	25	6,85	131,1	
2	0,3	25	6,58	139,1	
3	0,3	25	6,43	144,0	
4	0,3	25	6,32	147,1	
5	0,3	25	6,20	150,9	
6	0,4	26	6,14	153,2	
7	1,0	48	6,29	144,8	
8	1,5	72	6,32	144,5	
9	1,6	114	6,26	146,0	
10	1,5	162	6,23	149,3	
11	1,4	196	6,17	152,3	
12	1,4	211	6,15	153,9	
13	1,7	208	6,14	155,0	
14	1,8	205	6,12	155,8	
15	2,0	203	6,09	157,0	
16	2,0	201	6,07	158,1	
17	2,1	200	6,05	159,2	
18	2,2	199	6,03	160,3	
19	2,2	198	6,00	162,1	
20	2,3	197	5,98	163,2	
21	2,3	197	5,94	165,0	
22	2,4	197	5,90	166,7	
23	2,4	197	5,90	167,2	
24	2,4	197	5,86	169,3	
25	2,5	197	5,84	170,5	
26	2,5	197	5,82	171,8	
27	2,6	197	5,78	173,3	
28	2,7	197	5,76	174,3	

Happianturi epäkunnossa

Tunnus:	Nuasjärvi 30		pvm:	17.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	26	7,44	127,7	
2	0,3	25	6,99	143,8	
3	0,3	25	6,89	147,1	
4	0,3	25	6,68	148,5	
5	0,4	25	6,64	147,0	
6	0,5	26	6,51	149,2	
7	1,0	33	6,43	150,1	
8	1,7	65	6,41	149,9	
9	1,6	126	6,40	149,7	
10	1,4	177	6,32	153,4	
11	1,2	215	6,28	155,4	
12	1,4	216	6,27	156,0	
13	1,6	212	6,25	156,6	
14	1,8	209	6,23	157,3	
15	1,8	208	6,21	158,1	
16	1,9	207	6,18	159,0	
17	2,0	207	6,16	160,0	
18	2,0	209	6,14	161,0	
19	2,0	212	6,11	162,1	
20	2,0	213	6,07	163,4	
21	2,1	213	6,06	164,0	
22	2,2	213	6,02	165,5	
23	2,2	214	6,01	165,6	
24	2,3	214	5,96	167,6	
25	2,4	214	5,93	168,9	
26	2,4	214	5,90	170,5	
27	2,5	214	5,88	171,9	
28	2,5	214	5,87	172,8	
29	2,6	213	5,85	173,9	
30	2,6	213	5,85	174,3	

Happianturi epäkunnossa

Tunnus:	Nuasjärvi 34		pvm:	22.6.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	13,5	8,4	32	7,44	186,7
2	13,5	8,36	32	7,04	188
3	13,4	8,27	32	6,82	186
4	13,3	8,29	32	6,8	181,7
5	12,6	8,36	33	6,76	180,2
6	12,5	8,3	33	6,66	182,1
7	12,1	8,25	34	6,58	182,7
8	11,8	8,1	35	6,52	184
9	11,8	8,06	35	6,44	186,2
10	11,8	8,01	35	6,4	185,6
11	11,8	8	35	6,38	185,6

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Nuasjärvi 34		pvm:	17.8.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	17,5	9,44	24,1	6,5	158,7
2	17,5	9,62	24,1	6,51	157
3	17,4	9,61	24	6,48	159,8
4	17,3	9,24	23,5	6,45	160,8
5	17,1	9,27	25,5	6,42	162
6	17	9,25	26,8	6,4	162,7
7	17	9,35	28,1	6,34	166,6
8	17	9,42	28,9	6,3	167,7
9	19,6	9,34	27,3	6,35	165,4

Tunnus:	Nuasjärvi 34		pvm:	7.10.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	8,2	10,83	31	7,9	81,4
2	8,2	10,8	31	7,81	82,2
3	8,2	10,76	31	7,73	82,4
4	8,2	10,78	31	7,67	82,8
5	8,2	10,77	31	7,55	84,6
6	8,2	10,75	31	7,51	84
7	8,1	10,7	30	7,34	86,6
8	8,1	10,69	30	7,3	87,8
9	8,1	10,65	29	7,27	89,2
10	8,1	10,63	29	7,24	88,1
11	8,1	10,61	28	7,18	89

Tunnus:	Nuasjärvi 34		pvm:	2.11.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	4	12,84	29,5	8,11	127
2	4	12,72	29,6	7,93	130,1
3	4	12,68	29,8	7,86	131,7
4	4	12,64	29,8	7,82	131,9
5	4	12,63	29,2	7,74	135
6	4	12,6	29,7	7,71	134,7
7	4	12,58	29,4	7,62	139,6
8	3,9	12,64	28,9	7,56	140,3
9	3,9	12,64	28,2	7,52	142,8
10	3,9	12,6	28,4	7,48	144
11	3,9	12,61	28,3	7,45	145,1

Tunnus:	Nuasjärvi 34		pvm:	2.12.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	0,8	13,86	42,8	7,14	216,9
2	0,8	13,89	42,6	6,85	219,8
3	0,9	13,82	42,8	6,61	212,4
4	0,9	13,79	42,6	6,55	211,9
5	0,9	13,82	42,6	6,51	210,9
6	0,9	13,78	42,9	6,48	209,9
7	0,9	13,79	42,9	6,47	206,2
8	0,9	13,76	42,9	6,46	206,1
9	0,9	13,79	42,9	6,45	206,7
10	0,9	13,8	42,9	6,25	204,5
11	0,9	13,79	42,9	6,4	204,8

Tunnus:	Nuasjärvi 35		pvm:	17.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,5	26	7,04	184	
2	0,4	25	6,8	187	
3	0,4	25	6,63	185	
4	0,3	25	6,5	187	
5	0,4	25	6,4	188	
6	0,4	26	6,38	187	
7	0,9	31	6,38	183	
8	1,4	71	6,41	179	
9	1,8	116	6,37	178	
10	1,9	140	6,33	179	
11	14,9	172	6,27	181	
12	1,9	180	6,2	182	
13	1,9	187	6,2	183	
14	1,9	191	6,16	184	
15	1,9	193	6,12	185	
16	1,9	195	6,1	185	
17	1,9	195	6,09	186	
18	2	193	6,07	186	
19	2	192	6,04	187	
20	2	191	6,01	188	
21	2	192	6	189	
22	2,1	191	5,96	190	
23	2,1	191	5,97	189	
24	2,2	189	5,92	191	
25	2,2	188	5,9	192	

Happianturi epäkunnossa

Tunnus:	Nuasjärvi 35		pvm:	22.6.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	14	8,77	36	7,2	206
2	13	8,6	35	6,81	211,9
3	13	8,57	34	6,71	212
4	13	8,54	34	6,68	209,8
5	12,9	8,47	34	6,63	208,8
6	12,7	8,52	34	6,59	208,3
7	12,2	8,46	34	6,55	207,5
8	12,1	8,4	34	6,51	206,7
9	12	8,37	34	6,43	205,6
10	12,1	8,36	34	6,4	204,7
11	11,9	8,48	34	6,38	199,1
12	11,9	8,48	34	6,36	199,7
13	11,9	8,46	34	6,35	199,5
14	12	8,44	34	6,32	199,5
15	11,9	8,43	34	6,32	199,5
16	11,9	8,42	34	6,3	199,5
17	11,9	8,4	34	6,29	199,4
18	11,9	8,39	34	6,27	200,5
19	11,9	8,38	34	6,27	200
20	11,9	8,37	34	6,27	199,6
21	11,9	8,38	34	6,27	199,4
22	11,9	8,38	34	6,26	199,5
23	11,9	8,37	34	6,24	200,5
24	11,9	8,39	34	6,25	199,9
25	11,9	8,37	34	6,23	200,3
26	11,9	8,35	34	6,24	200,8
27	11,9	8,34	34	6,23	201
28	11,9	8,37	34	6,23	200,8
29	11,8	8,39	34	6,22	200,7

Tunnus:	Nuasjärvi 35		pvm:	17.8.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	17,5	9,74	35	6,81	166
2	17,5	9,55	35	6,76	163,3
3	17,2	9,39	33,9	6,7	164,3
4	17,1	9,28	34,7	6,67	164
5	17	9,39	34,8	6,61	164,5
6	17	9,41	34,5	6,54	167
7	17	9,3	34,5	6,51	167,5
8	16,9	9,37	33,7	6,47	168,6
9	16,9	9,33	33,3	6,44	169,3
10	16,9	9,41	32,6	6,4	171,4
11	16,9	9,41	32,6	6,37	173,3
12	16,9	9,39	32,7	6,41	170,1
13	16,9	9,39	32,6	6,4	171,3
14	16,9	9,36	32,7	6,4	170,4
15	16,9	9,52	32,7	6,38	172,3
16	16,9	9,55	32,7	6,37	173,4
17	16,9	9,43	33,1	6,34	175,4
18	16,9	9,24	33,4	6,28	178,7
19	16,5	9,21	32,9	6,31	177,4
20	16,5	9,18	32,9	6,29	179
21	13,5	7,91	36,4	6,16	184,5
22	12,5	7,33	37	6	193
23	12	7,13	37	5,85	199,4
24	11,8	6,61	37,2	5,82	202,8
25	11,7	6,08	37,7	5,8	204,5
26	11,7	5,73	38,6	5,82	204,8
27	11,5	5,31	39,7	5,58	205,7
28	11,5	4,81	40,9	5,36	206,8
29	11,4	4,51	41,7	5,88	

Tunnus:	Nuasjärvi 35		pvm:	21.10.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	6,3	11,42	34	7,03	70,1
2	6,3	11,28	34	6,74	71,3
3	6,3	11,22	34	6,66	72,2
4	6,3	11,18	34	6,62	71,5
5	6,4	11,1	34	6,62	72,9
6	6,3	11,11	34	6,56	76,9
7	6,3	11,15	34	6,55	69,8
8	6,3	11,01	34	6,56	72,6
9	6,3	11,1	34	6,49	68,9
10	6,3	11,12	34	6,49	74,9
11	6,3	11,01	34	6,49	70,8
12	6,4	10,99	34	6,45	79,7
13	6,4	11,01	34	6,48	75,9
14	6,4	11,04	34	6,42	76,9
15	6,4	10,93	34	6,42	71,5
16	6,4	10,99	34	6,42	74,5
17	6,4	10,93	34	6,4	73,4
18	6,4	10,93	34	6,41	66,9
19	6,4	10,93	34	6,38	72,9
20	6,4	10,98	34	6,38	72,5
21	6,4	10,97	34	6,4	75,4
22	6,4	10,98	34	6,93	72,8
23	6,4	1097	34	6,41	69,8
24	6,4	10,97	34	6,4	65
25	6,4	10,96	34	6,38	66,5
26	6,4	10,88	34	6,38	68,5
27	6,4	10,98	34	6,38	66,5
28	6,4	10,98	34	6,38	68,5
29	6,4	10,97	34	6,4	103,1

Tunnus:	Nuasjärvi 35		pvm:	2.11.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	4,4	12,48	42	7,48	119
2	4,4	12,38	42	7,41	131
3	4,4	12,32	42,1	7,39	131,8
4	4,4	12,25	42,2	7,31	131,8
5	4,4	12,27	41,7	7,25	138,4
6	4,4	12,25	42	7,26	142,4
7	4,4	12,22	41,7	7,26	141,8
8	4,4	12,23	42	7,21	144,1
9	4,4	12,23	41,7	7,1	145,9
10	4,4	12,29	41,9	7,04	152
11	4,4	12,26	42	7,02	152,2
12	4,4	12,18	41,9	7,01	152,2
13	4,4	12,2	41,9	7,02	153,7
14	4,4	12,16	42	6,99	153,6
15	4,4	12,15	41,8	6,97	155
16	4,4	12,19	42	6,94	155,8
17	4,4	12,19	41,8	6,94	155,9
18	4,4	12,18	42,5	6,9	157,8
19	4,4	12,17	42,7	6,89	157,8
20	4,4	12,18	42	6,88	160
21	4,4	12,16	42,1	6,86	160,5
22	4,4	12,16	42,5	6,89	160,5
23	4,4	12,16	42,4	6,85	161,6
24	4,4	12,19	42,8	6,85	161,6
25	4,4	12,18	42,4	6,85	163
26	4,4	12,16	42,4	6,83	163
27	4,4	12,16	42,3	6,83	163,3
28	4,4	12,15	42,4	6,81	164
29	4,4	12,16	42,3	6,81	164,5
30	4,4	12,18	42,3	6,81	90

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Nuasjärvi 35		pvm:	2.12.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	0,9	13,76	43,1	6,79	210
2	0,9	13,79	43	6,75	209,7
3	0,9	13,76	43,1	6,73	208,8
4	0,9	13,73	43,1	6,68	208,1
5	0,9	13,71	43,1	6,66	208,1
6	0,9	13,71	43,1	6,64	207,7
7	0,9	13,69	43,1	6,62	207,9
8	0,9	13,64	43,1	6,55	207,1
9	0,9	13,63	43,2	6,52	207,4
10	0,9	13,3	43,2	6,52	207,5
11	0,9	13,66	43,2	6,51	206,7
12	0,9	13,69	43,2	6,49	206,4
13	0,9	13,63	43,2	6,49	207,5
14	0,9	13,67	43,3	6,49	206,1
15	0,9	13,64	43,3	6,45	207,3
16	0,9	13,63	43,3	6,47	206,3
17	0,9	13,65	43,2	6,43	207,3
18	0,9	13,64	43,2	6,44	206,7
19	0,9	13,63	43,3	6,43	206,9
20	0,9	13,65	43,3	6,43	206,7
21	0,9	13,64	43,3	6,41	207,8
22	0,9	13,62	43,3	6,42	207,2
23	0,9	13,65	43,3	6,39	208,1
24	0,9	13,64	43,3	6,39	207,9
25	0,9	13,64	43,4	6,41	207,3
26	0,9	13,61	43,4	6,41	207,9
27	0,9	13,6	43,4	6,37	208,2
28	0,9	13,64	43,4	6,37	208,2
29	0,9	13,6	43,4	6,39	207,1
30	0,9	13,59	43,4	6,39	208
31	0,8	13,59	43,4	6,39	208,3

Tunnus:	Nuasjärvi 37		pvm:	18.3.2015
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	30	7,63	142	12,1
2	0,4	29	7,38	146	11,85
3	0,4	29	7,16	148	11,72
4	0,4	29	7,06	149	11,68
5	0,4	29	6,98	151	11,6
6	0,4	29	6,92	151	11,57
7	0,4	29	6,87	151	11,52
8	1	53	6,71	156	11,35
9	1,9	109	6,55	159	10,4
10	2	148	6,48	161	10,35
11	2,1	168	6,45	162	10,25
12	2,2	177	6,42	162	10,05
13	2,3	191	6,39	164	9,97
14	2,3	195	6,36	164	9,93
15	2,5	196	6,33	165	9,57
16	2,6	197	6,29	166	9,01
17	2,8	200	6,22	168	8,11
18	2,9	201	6,18	168	7,56
19	2,9	203	6,14	168	7,47
20	3,2	202	6,11	168	7,01

Tunnus:	Nuasjärvi 37		pvm:	24.6.2015
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	13,6	40	8,01	206	8,73
2	13,6	40	7,83	206	10,13
3	13,6	40	7,8	204	10,05
4	13,6	40	7,77	202	10,02
5	13,5	40	7,69	203	10,06
6	13,5	39	765	201	10,03
7	13,3	35	7,58	203	10,06
8	12,9	35	7,52	202	10
9	12,6	36	7,48	201	9,94
10	12,5	37	7,45	201	9,91
11	12,4	37	7,4	202	9,95
12	12,3	37	7,32	209	9,84
13	12,3	37	7,28	208	9,88
14	12,3	37	7,24	208	9,91
15	12,2	37	7,21	207	9,89
16	12,2	37	7,19	207	9,95
17	12,1	38	7,17	206	9,76
18	12	38	7,14	206	9,75
19	12	38	7,12	207	9,74
20	11,9	38	7,11	206	9,71
21	11,9	38	7,07	206	9,72
22	11,8	38	7,06	206	9,72

Tunnus:	Nuasjärvi 37		pvm:	17.8.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	18,8	9,62	32,4	6,76	133,5
2	18,3	9,56	32,3	6,65	137,1
3	17,7	9,8	32,5	6,69	135,6
4	17,1	9,71	32,6	6,66	138,1
5	17,1	9,53	32,7	6,62	140,1
6	17	9,58	32,7	6,56	142,8
7	17	9,62	32,7	6,55	143,9
8	17	9,53	32,6	6,46	149,6
9	17	9,47	32,7	6,47	146
10	17	9,63	32,7	6,52	147,4
11	17	9,58	32,7	6,5	148,4
12	17	9,56	32,7	6,47	150,1
13	17	9,65	32,7	6,5	149,1
14	17	9,73	32,6	6,46	152,4
15	17	9,59	32,7	6,42	155,9
16	17	9,7	32,7	6,44	154,1
17	16,9	9,87	32,7	6,41	157,8
18	16,8	9,74	32,7	6,43	155,9
19	16,8	9,83	32,7	6,44	155,8
20	16,7	9,77	32,7	6,4	158,3
21	16,7	9,82	32,7	6,31	163,7
22	16,6	9,72	32,8	6,37	161,2

Tunnus:	Nuasjärvi 37		pvm:	20.10.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	6,5	10,,92	35	6,71	161,7
2	6,5	11,1	35	6,66	161,3
3	6,5	11,01	35	6,65	163,8
4	6,5	11	35	6,63	164,8
5	6,5	11	35	6,62	164,7
6	6,5	10,98	35	6,6	165,8
7	6,5	10,93	35	6,63	165,4
8	6,5	10,95	35	6,58	167,7
9	6,5	10,9	35	6,58	167,7
10	6,5	10,87	35	6,57	168
11	6,5	10,86	35	6,55	169
12	6,5	10,81	35	6,55	169,2
13	6,5	10,82	35	6,54	169,5
14	6,5	10,79	35	6,52	170,6
15	6,5	10,84	35	6,53	170,1
16	6,5	10,83	35	6,53	170,5
17	6,5	10,86	35	6,51	171,7
18	6,5	10,82	35	6,47	172
19	6,5	10,83	35	6,5	171,9
20	6,5	10,83	35	6,47	171,6
21	6,5	10,83	35	6,5	171,8
22	6,5	10,88	35	6,49	173,2
23	6,5	10,85	35	6,47	173,5

Tunnus:	Nuasjärvi 38		pvm:	18.3.2015
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	28	7,32	191,5	12,7
2	0,4	28	6,85	192,1	11,75
3	0,4	28	6,79	193,0	11,69
4	0,4	28	6,76	192,0	11,67
5	0,4	28	6,72	192,0	11,61
6	0,4	28	6,69	192,5	11,55
7	0,6	30	6,65	192,4	11,45
8	1,3	71	6,48	196,5	10,80
9	1,8	96	6,40	199,1	10,51
10	1,8	145	6,31	201,4	10,44
11	1,9	170	6,26	203,4	10,29
12	2,0	182	6,23	204,4	10,08
13	2,2	186	6,20	204,9	9,98
14	2,3	191	6,19	204,9	9,94
15	2,5	192	6,16	205,7	9,70
16	2,7	191	6,11	207,5	9,17
17	2,9	192	6,07	208,5	8,29
18	2,9	192	6,01	209,3	7,75

Tunnus:	Rehja Itä		pvm:	18.8.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	17,6	9,43	36	7,03	52,1
2	17,46	9,36	36	6,99	53,4
3	17,3	9,3	36	6,98	54,2
4	17,2	9,1	37	6,95	56,6
5	16,94	8,96	38	6,92	58
6	16,89	8,86	38	6,88	60
7	16,77	8,77	38	6,84	61,7
8	16,70	8,68	38	6,82	62,7
9	16,66	8,59	38	6,81	63
10	16,64	8,62	38	6,77	65
11	16,58	5,56	38	6,75	65,7
12	16,50	8,55	38	6,74	65,2
13	1645	8,54	38	6,73	65,7
14	16,36	8,57	39	6,71	67
15	16,30	5,48	39	6,69	68
16	14,35	6,45	41	6,63	74
17	11,60	5,72	44	6,46	78,4
18	11,14	5,15	44	6,31	83,3
19	10,90	4,69	45	6,21	86,5
20	10,68	4,17	47	6,11	88,3
21	10,57	3,70	48	6,04	87,7
22	1053	3,51	49	5,99	86,4
23	10,44	3,26	50	5,96	84,5
24	10,47	3,15	50	5,94	83,5

Tunnus:	Rehja Itä		pvm:	20.10.2015
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	7,5	10,35	34,00	6,87	176,30
2	7,5	10,42	34,00	3,82	177,80
3	7,5	10,39	34,00	6,75	175,80
4	7,5	10,35	34,00	6,74	174,90
5	7,4	10,39	34,00	6,73	173,30
6	7,4	10,30	34,00	6,75	171,20
7	7,4	10,45	34,00	6,74	170,40
8	7,3	10,33	34,00	6,77	168,80
9	7,3	10,55	34,00	6,75	169,50
10	7,2	10,48	34,00	6,74	169,20
11	7,1	10,44	34,00	6,72	169,90
12	7,1	10,55	34,00	6,69	170,70
13	7,1	10,45	34,00	6,67	171,00
14	7,1	10,51	34,00	6,65	171,80
15	7,1	10,56	34,00	6,61	173,10
16	7,0	10,60	34,00	6,60	173,40
17	7,0	10,61	34,00	6,58	174,30
18	7,0	10,54	34,00	6,56	174,80
19	7,0	10,54	34,00	6,55	174,70
20	7,0	10,61	34,00	6,55	174,00
21	7,0	10,54	34,00	6,56	173,90
22	7,0	10,43	34,00	6,55	173,60
23	7,0	10,48	34,00	6,57	172,60
24	7,0	10,54	34,00	6,55	173,20

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Reh 135		pvm:	19.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,4	27	6,52	259	12,39
2	0,4	27	6,45	2589	12,12
3	0,4	27	6,38	257	11,98
4	0,4	27	6,33	256	11,88
5	0,4	27	6,28	254	11,81
6	0,4	27	6,25	255	11,78
7	0,5	27	6,22	250	11,73
8	0,5	27	6,18	249	11,61
9	0,6	30	6,15	246	11,6
10	0,6	31	6,12	246	11,6
11	0,7	32	6,1	244	11,64
12	0,7	34	6,09	242	11,75
13	0,7	35	6,07	240	11,9
14	0,7	35	6,06	237	11,92
15	0,7	35	6,04	235	12,03
16	0,8	35	6,03	235	12,02
17	0,8	36	6,02	234	12
18	0,8	36	6,01	232	11,95
19	0,8	36	6,01	231	11,93
20	0,9	36	5,99	231	11,84
21	0,9	36	5,98	230	11,76
22	0,9	36	5,98	228	11,73
23	1	36	5,97	227	11,45
24	1	36	5,95	227	11,35
25	1	36	5,94	227	11,28
26	1,1	36	5,92	226	11,1
27	1,1	36	5,91	226	10,76
28	1,2	36	5,89	226	10,56
29	1,2	36	5,88	225	10,38
30	1,2	36	5,87	224	10,2
31	1,2	36	5,86	224	10,02
32	1,3	36	5,85	223	9,8
33	1,3	36	5,83	224	9,57
34	1,3	36	5,81	224	9,2
35	1,3	37	5,79	224	8,84
36	1,4	37	5,77	224	8,47
37	1,4	37	5,76	224	8,36
38	1,4	37	5,74	223	7,71
39	1,5	37	5,72	223	7,15

Tunnus:	Reh 135		pvm:	18.8.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	17,35	38	7,79	60,5	9,56
2	17,27	38	7,65	57	9,42
3	16,96	39	7,56	59,3	9,04
4	16,9	39	7,5	60,5	8,87
5	16,87	39	7,45	60,5	8,8
6	16,84	39	7,41	61,3	8,78
7	16,84	39	0,737	61,2	8,72
8	16,83	39	7,33	61,6	8,7
9	16,83	39	7,3	61,6	8,7
10	16,82	39	7,27	62,2	8,69
11	16,78	39	7,26	62,5	8,67
12	16,77	39	7,2	63,8	8,66
13	16,77	39	7,16	65	8,25
14	14,72	40	7,04	70,5	7,59
15	14,5	40	7,01	71,5	7,42
16	14,25	41	6,92	73,7	73,5
17	12,7	42	6,74	77,3	7,05
18	12,18	42	6,64	78,9	9,964
19	11,83	42	6,51	82,5	6,99
20	11,6	43	6,38	87,3	6,7
21	11,5	43	6,29	92,1	6,58
22	11,46	43	6,22	95,7	6,52
23	11,35	43	6,17	97,7	6,48
24	11,33	43	6,14	99	6,46
25	11,3	43	6,1	100	6,44
26	11,28	43	6,08	100,7	6,41
27	11,21	43	6,06	101,7	6,37
28	11,28	43	6,03	1013	6,36
29	11,16	43	6,43	101,3	6,33
30	11,21	43	6,34	97,3	6,4
31	11,16	43	6,34	99	6,35
32	11,15	43	6,23	100,8	6,3
33	11,15	43	6,18	101,7	6,28
34	11,14	43	6,12	102,7	6,26
35	11,13	43	6,09	102,8	6,23
36	11,12	43	6,06	103,1	6,2
37	11,11	43	6,04	103	6,17
38	11,1	43	6,03	102,3	6,15
39	11,1	43	6,01	101,6	6,13

Tunnus:	Ouj16		pvm:	25.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0,2	44	7,48	105	12,81
2	0,2	27	7,19	149	13,13
3	0,2	26	7,03	154	13,17
4	0,3	26	9,92	156	13,19
5	0,3	26	6,87	160	12,94
6	0,4	26	6,83	164	13,02
7	0,5	29	6,86	160	13,15
8	0,5	31	6,95	153	13,82
9	0,6	31	6,86	158	13,72
10	0,8	29	6,84	158	12,62
11	0,9	30	6,85	153	12,35
12	1,1	30	6,88	150	11,88
13	1,3	31	6,92	151	11,54
14	1,4	33	6,91	141	11,3
15	1,5	34	6,85	136	11,03
16	1,6	35	6,88	134	10,9
17	1,8	36	6,81	131	10,29
18	1,8	36	6,77	125	10,25
19	1,8	37	6,78	114	10,15
20	1,9	37	6,76	108	9,96
21	1,9	38	6,73	101	9,73
22	2	37	6,72	98,2	9,68
23	2	38	6,84	72	9,27
24	2	38	6,74	92	9,41
25	2,1	39	6,71	98,1	9,1
26	2,1	39	6,66	107	8,93
27	2,1	39	6,64	111	8,98
28	2,1	39	6,65	111	9,11

Tunnus:	Ouj16		pvm:	18.8.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	18,2	26,7	7,04	161	9,69
2	17,7	26,6	6,92	161	9,9
3	17,6	26,7	6,81	166	9,66
4	17,5	26,9	6,79	165	9,57
5	17,1	26,7	6,66	170	9,54
6	17	26,9	6,57	174	9,38
7	16,9	26,7	6,55	177	9,34
8	16,9	26,7	6,59	171	9,38
9	16,9	26,9	6,58	170	9,34
10	16,9	27,2	6,59	171	9,27
11	16,9	26,9	6,54	172	9,33
12	16,9	26,8	6,5	173	9,39
13	16,8	27	6,5	174	9,35
14	16,8	28,3	6,48	174	9,25
15	16,8	28,5	6,45	175	9,25
16	16,7	28,8	6,43	177	9,24
17	16,7	28,8	6,44	176	9,26
18	16,5	29,6	6,35		9,25
19	16,3	29,4	6,25	204	8,88
20	15,8	30,1	6,24	203	8,15
21	14,7	30,8	6,17	207	7,27
22	14,4	31	6,05	212	6,97
23	14,2	31,8	6,03	213	6,51
24	14	32,3	5,99	215	6,18
25	13,9	32,6	5,99	215	5,96
26	13,8	33,1	5,96	217	5,86
27	13,7	33,4	5,96	217	5,71
28	13,5	36,2	5,96	217	5,41
29	13,3	36,4	5,89	224	5,01

Tunnus:	Reh 135		pvm:	23.6.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	13,6	38	7,98	219	10,24
2	13,5	38	7,81	219	10,34
3	13,5	38	7,71	219	10,31
4	13,4	38	7,6	218	10,32
5	13,1	39	7,5	218	10,3
6	13,1	39	7,42	217	10,16
7	13	38	7,34	217	10,26
8	13	38	7,3	216	10,23
9	12,9	38	7,26	216	10,22
10	12,9	38	7,22	215	10,23
11	12,7	39	7,04	223	10,14
12	12,7	39	7,04	221	10,16
13	12,6	39	7,02	221	10,14
14	12,4	39	6,99	220	10,16
15	12,4	39	6,96	220	10,14
16	11,7	40	6,91	220	10,11
17	11,5	40	6,89	220	10,1
18	11,4	40	6,86	220	10,07
19	11,4	40	6,84	220	10,03
20	11,4	40	6,82	219	10,03
21	11,2	41	6,82	226	10,04
22	11,1	41	6,77	227	9,91
23	11,1	41	6,74	226	9,88
24	11,1	41	6,72	226	9,88
25	11,1	41	6,7	226	9,85
26	11,1	41	6,68	226	9,88
27	11,1	41	6,66	225	9,88
28	11,1	41	6,65	225	9,88
29	11,1	41	6,63	225	9,85
30	11	41	6,62	225	9,83
31	10,7	41	6,62	227	9,84
32	10,7	41	6,61	226	8,72
33	10,6	41	6,59	226	9,7
34	10,6	41	6,58	226	9,7
35	10,4	42	6,56	226	9,77
36	10,5	41	6,54	226	9,6
37	10,8	41	6,52	226	9,62
38	10,8	41	6,51	226	6,69
39	10,8	41	6,49	226	9,7

Tunnus:	Reh 135		pvm:	20.10.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	8,0	11,05	38,0	8,17	58,00
2	8,0	10,97	38,0	8,05	60,80
3	8,0	10,98	38,0	7,95	62,00
4	8,0	10,98	38,0	7,90	62,20
5	8,0	10,97	38,0	7,82	64,30
6	7,9	10,92	38,0	7,76	65,20
7	7,9	10,90	38,0	7,64	67,70
8	7,9	10,89	38,0	7,60	68,00
9	7,9	10,87	38,0	7,56	68,80
10	7,9	10,89	38,0	7,52	69,90
11	7,9	10,88	38,0	7,45	70,40
12	7,9	10,87	38,0	7,40	71,60
13	7,8	10,88	38,0	7,38	71,70
14	7,7	10,97	38,0	7,34	72,30
15	7,7	10,96	38,0	7,30	73,00
16	7,7	10,90	38,0	7,30	72,8
17	7,7	10,90	38,0	7,26	73,8
18	7,7	10,91	38,0	7,23	74,6
19	7,7	10,92	38,0	7,22	74,4
20	7,7	10,98	38,0	7,18	75,30
21	7,7	10,91	38,0	7,16	75,50
22	7,6	10,90	38,0	7,15	75,30
23	7,6	10,92	38,0	7,10	76,30
24	7,6	10,93	38,0	7,09	76,80
25	7,6	10,88	38,0	7,05	78,10
26	7,6	10,87	38,0	7,03	78,00
27	7,6	10,85	38,0	7,02	78,10
28	7,6	10,87	38,0	7,01	782,00
29	7,6	10,85	38,0	6,99	78,00
30	7,6	10,84	38,0	6,98	78,40
31	7,6	10,87	38,0	6,97	78,80
32	7,6	10,87	38,0	6,94	78,80
33	7,6	10,85	38,0	9,95	79,00
34	7,6	10,83	38,0	9,93	78,70
35	7,6	10,84	38,0	6,93	79,93
36	7,6	10,83	38,0	6,91	79,90
37	7,6	10,81	38,0	6,90	80,00
38	7,6	10,80	38,0	6,89	80,40
39	7,6	10,81	38,0	6,86	80,50

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Ouj16		pvm:	8.10.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	9,8	9,82	28	6,79	157,6
2	9,8	9,9	28	6,73	160,7
3	9,8	9,89	28	6,75	160
4	9,8	9,88	28	6,77	157,8
5	9,8	9,86	28	6,72	159,2
6	9,8	9,89	28	6,68	161,7
7	9,8	9,87	28	6	160,6
8	9,8	9,83	28	6,66	161,1
9	9,8	9,88	28	6,65	163,3
10	9,8	9,84	28	6,68	162,8
11	9,8	9,82	28	6,63	163,9
12	9,8	9,8	28	6,62	164,6
13	9,8	9,87	28	6,69	164,7
14	9,8	9,77	28	6,64	163,7
15	9,8	9,76	28	6,62	164
16	9,8	9,79	28	6,61	167
17	9,7	9,85	28	6,61	166,4
18	9,7	9,84	28	6,62	165,7
19	9,7	9,83	28	6,58	166
20	9,7	9,86	28	6,64	167
21	9,7	9,75	28	6,61	165
22	9,6	9,87	28	6,61	167,1
23	9,6	9,89	28	6,59	167,6
24	9,6	9,89	28	6,6	168,7
25	9,6	9,85	28	6,62	166,6
26	9,6	9,87	28	6,59	168,2
27	9,6	9,87	28	6,57	167,7
28	9,6	9,82	28	6,6	168,7
29	9,6	9,84	28	6,58	168,9
30	9,6	9,87	28	6,59	168,4

Tunnus:	Ouj139		pvm:	25.3.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	0	29	5,25	204	14,15
2	0,1	29	5,27	206	13,92
3	0,2	29	5,3	205	13,8
4	0,3	29	5,41	200	13,71
5	0,3	29	5,47	197	13,95
6	0,3	29	5,58	191	13,81
7	0,4	30	5,66	187	14,22
8	0,6	30	5,75	182	13,73
9	0,7	29	5,82	178	13,57
10	0,8	30	5,94	172	13,32
11	0,9	30	5,99	170	13,25
12	1	30	6,06	165	13,17
13	1	31	6,01	168	13,08
14	1,1	31	6,05	166	12,87
15	1,1	31	6,03	167	12,69
16	1,2	31	6,09	164	12,66
17	1,3	32	6,04	164	12,42
18	1,3	32	6,06	165	12,63
19	1,4	32	6,07	164	12,45
20	1,5	32	6,12	162	12,49
21	1,5	32	6,06	165	12,53
22	1,6	32	6,04	165	12,26
23	1,7	32	6,16	159	11,6
24	1,7	32	6,05	164	11,86
25	1,8	33	6,03	164	11,02
26	1,8	33	6,02	165	11,04
27	1,8	33	6,01	166	11,1
28	1,8	33	5,99	166	11,06

Tunnus:	Ouj139		pvm:	18.8.2015	
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
1	17,6	28,5	6,63	163,2	10,29
2	17,6	28,5	6,68	159,7	10,17
3	17,3	28,6	6,68	160,3	10,02
4	17,1	28,7	6,67	160,6	9,84
5	16,8	28,8	6,61	163,5	9,82
6	16,7	28,8	6,59	164	9,71
7	16,7	28,8	6,57	164,6	9,62
8	16,7	28,8	6,55	164,6	9,71
9	16,6	28,8	6,54	168	9,62
10	16,6	28,8	6,54	166	9,64
11	16,6	28,8	6,53	166	9,55
12	16,6	28,8	6,53	166	9,43
13	16,5	28,8	6,52	166,2	9,65
14	16,5	28,8	6,51	166,6	9,63
15	16,5	28,8	6,54	165,3	9,66
16	16,5	28,8	6,51	166,7	9,63
17	16,5	28,8	6,49	167,9	9,68
18	16,5	28,8	6,49	168,4	9,66
19	16,5	28,8	6,49	168,3	9,88
20	16,5	28,8	6,41	172,5	9,8
21	16,5	28,8	6,42	171,6	9,81
22	16,4	29	6,44	170,1	9,66
23	16,3	29	6,47	169,1	9,66
24	16,3	29	6,43	171,9	9,74
25	16,3	29	6,43	170,9	9,67
26	16,1	29,2	6,38	173,3	9,51
27	15,8	29,4	6,36	174,8	9,26
28	15,3	29,6	6,28	179,9	8,98

Tunnus:	Ouj139		pvm:	8.10.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	9,3	9,89	27,0	7,81	139,00
2	9,3	9,96	27,0	7,59	141,50
3	9,3	9,96	27,0	7,34	144,50
4	9,3	9,88	27,0	7,22	146,60
5	9,3	9,91	27,0	7,15	148,00
6	9,3	9,92	27,0	7,08	147,70
7	9,3	9,85	27,0	7,04	149,70
8	9,3	9,54	27,0	6,99	149,10
9	9,3	9,57	27,0	6,95	150,00
10	9,3	9,91	27,0	6,96	149,50
11	9,3	9,92	27,0	6,94	147,70
12	9,3	9,88	27,0	6,93	147,70
13	9,3	9,84	27,0	6,92	147,90
14	9,3	9,81	27,0	6,93	147,00
15	9,3	9,88	27,0	6,90	149,00
16	9,3	9,91	27,0	6,87	149,20
17	9,3	9,91	27,0	6,85	151,10
18	9,3	9,90	27,0	6,87	149,50
19	9,3	9,85	27,0	6,86	149,00
20	9,3	9,92	27,0	6,84	150,50
21	9,3	9,74	27,0	6,82	151,70
22	9,3	9,93	27,0	6,80	151,10
23	9,3	9,85	27,0	6,79	151,50
24	9,3	9,90	27,0	6,76	153,90
25	9,3	9,81	27,0	6,76	153,00
26	9,3	9,80	27,0	6,70	158,20
27	9,3	9,78	27,0	6,60	159,90
28	9,3	9,81	28,0	6,69	158,80
29	9,2	9,77	28,0	6,66	159,10
30	9,2	9,75	28,00	6,68	159,30

Tunnus:	Tikkalansalmi 12000				
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
0,5	0,5	25	7,25	137,9	24,04

Happianturin kalibrointi ei onnistunut, tulos epäluotettava

Tunnus:	Petäisenniska 12100				
Syvyys	T	SJK	pH	Redox	O2
m	°C	µS/cm		ORP	mg/l
0,5	0,5	31	7,50	112,0	15,40*
0,5	14,0	38	7,2	180,5	8,23
0,5	17,3	35,3	7,75	134	8,95
0,5	7,7	38	6,92	185,2	9,53

Happianturin kalibrointi ei onnistunut, tulos epäluotettava

Tunnus: Jormasjärvi syvänne (Jor3)			pvm:	4.6.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	10,9	10,34	228	5,91	220,7
2	11,0	10,27	229	5,89	220,7
3	10,9	10,22	229	5,87	220,3
4	10,9	10,21	229	5,87	220,7
5	10,9	10,22	229	5,87	221,1
6	10,9	10,21	229	5,86	221,9
7	10,9	10,14	229	5,85	223,5
8	10,9	10,12	229	5,84	224,4
9	10,9	10,13	230	5,84	225,6
10	10,9	10,12	230	5,83	226,8
11	10,9	10,10	230	5,86	226,1
12	10,9	10,13	230	5,84	227,1
13	10,8	10,18	230	5,82	228,7
14	10,8	10,19	230	5,83	230,0
15	10,8	10,17	231	5,81	231,1
16	10,7	10,20	231	5,82	231,9
17	10,6	10,23	235	5,79	234,0
18	10,5	10,20	235	5,79	235,4
19	8,8	10,64	226	5,74	238,0
20					
21	HUOM! Mittausta ei tehty pohjaan asti kovan kelin takia, ja samasta syystä tulokset ei muutenkaan kovin luotettavat.				
22					
23					

Tunnus: Jormasjärvi syvänne (Jor3)			pvm:	12.8.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	17,7	10,96	243,4	7,31	132,9
2	17,6	10,82	244,6	6,92	147,1
3	17,7	10,96	245,9	6,68	152
4	17,6	10,81	246,7	6,58	154,8
5	17,5	10,75	245,9	6,50	158,4
6	17,5	10,74	240	6,44	160,5
7	17	10,55	229,3	6,37	163,9
8	16,2	10,19	230,3	6,28	168,5
9	16	9,71	230,7	6,18	173
10	15,5	9,42	231,4	6,08	177,8
11	15,3	9,22	231,4	6,01	181,4
12	15,1	9,04	231,0	5,96	183,7
13	14,8	8,93	221,6	5,93	185,6
14	14,6	8,88	224,8	5,89	188,1
15	14,5	8,82	224,1	5,87	189,9
16	14,1	8,80	225,3	5,83	191,6
17	13,4	8,54	224,3	5,81	193,1
18	12,5	8,15	221,9	5,78	196,6
19	12,4	8,00	221,3	5,76	198,6
20	12,3	7,85	221,1	5,74	200,4
21	12,3	7,83	221	5,72	202,2
22	12,3	7,60	220,9	5,70	203,6
23	12,2	7,66	220,8	5,69	205,8
24	12,2	7,59	220,8	5,69	206,3
25	12,1	7,53	220,8	5,69	207,1

KENTTÄMITTAUKSET 2015

T = Lämpötila

SJK = Sähkönjohtokyky

O2 = Happi

Tunnus:	Laakajärvi 081		pvm:	3.6.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	11,7	10,19	79	5,29	230
2	11,7	10,12	79	4,98	243
3	11,7	10,12	80	4,91	245
4	11,7	10,13	80	4,95	245
5	11,7	10,10	80	4,93	249
6	11,7	10,03	80	4,99	247
7	11,7	10,12	80	5,00	250
8	11,7	10,06	80	4,98	253
9	11,7	10,08	80	4,98	255
10	11,7	10,12	80	4,97	258
11	10,7	10,05	81	4,98	262
12	10,8	10,11	82	4,95	265
13	10,6	10,08	82	4,93	268
14	10,4	10,14	82	4,91	271
15	10,7	10,08	82	4,90	275
16	10,7	10,05	82	4,89	277
17	10,1	10,14	83	4,89	278
18	10,1	10,07	83	4,86	282
19	10,1	10,09	83	4,86	285
20	9,8	10,03	84	4,85	304
21	9,3	10,13	85	4,71	302
22	9,7	10,07	84	4,74	297
23	9,3	10,15	85	4,91	286
24	9,1	10,35	85	4,94	282

Tunnus:	Laakajärvi 081		pvm:	11.8	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	17,4	11,07	81,1	6,61	140,9
2	17,3	11,01	81,3	5,88	159,2
3	17,3	10,9	81,4	5,73	164,9
4	17,3	11,02	81,3	5,69	168,7
5	17,3	10,99	81,3	5,67	171,5
6	17,3	11,13	81,3	5,55	178,9
7	17,2	11,11	81,9	5,55	180,9
8	17,2	11,10	81,9	5,51	185,1
9	17,2	11,07	82,1	5,52	186,6
10	17,2	11,08	82,2	5,51	188,6
11	17,2	11	81,1	5,50	190,6
12	17,2	11	80,9	5,48	193,4
13	17,1	10,88	80,8	5,49	164,3
14	17	10,81	80,7	5,47	196,6
15	17	10,74	80,5	5,46	198,3
16	16,9	10,63	80,4	5,43	201,4
17	16,9	10,64	80,4	5,44	201,7
18	16,9	10,64	80,7	5,44	203,2
19	16,8	10,55	80,2	5,43	205,9
20	16,7	10,43	80,2	5,43	206
21	16,6	10,30	80,3	5,44	207,6
22	16,5	10,16	80,4	5,43	209,7
23	15,8	9,74	80,8	5,45	212,8
24	15,4	8,6	84,7	5,52	121,7

Tunnus:	Kiltuanjärvi		pvm:	4.6.2015	
Syvyys	T	O2	SJK	pH	Redox
m	°C	mg/l	µS/cm		ORP
1	10,9	10,26	73	6,15	207,4
2	10,9	10,19	73	5,90	212,2
3	10,9	10,14	73	5,69	218,0
4	10,9	10,18	73	5,48	223,8
5	10,9	10,13	73	5,47	223,5
6	10,9	10,14	73	5,43	226,1
7	10,8	10,24	72	5,41	229,0
8	10,6	10,31	72	5,34	234,9
9	10,1	10,33	71	5,26	241,3
10	9,4	10,27	70	5,21	245,5
11	8,9	10,31	70	5,19	250,6
12	8,8	10,33	70	5,16	253,1
13	8,5	10,35	70	5,14	256,3
14	7,9	10,39	70	5,11	259,6
15	7,9	10,36	70	5,10	261,3
16	7,6	10,44	71	5,11	264,7
17	7,6	10,33	71	5,08	269,0
18	7,5	10,35	71	5,07	271,4
19	7,4	10,27	71	5,06	274,6
20	73	10,26	71	5,06	277,4
21	7,3	10,16	71	5,04	281,0
22	7,3	10,29	71	5,01	283,7
23	7,3	10,27	71	4,93	291,8
24	7,3	10,25	71	4,91	293,8
25	7,3	10,33	71	4,90	295,3
26	7,2	10,29	71	4,90	295,5
27	7,2	10,26	71	4,91	295,8
28	7,2	10,36	71	5,01	290,6
29	7,2	10,27	71	4,99	292,9
30	7,2	10,27	71	5,0	293,7
31	7,4	16 ???	71	5,12	280,6
32	7,4	10,08	71	5,13	278,9
33	7,4	10,06	71	5,11	279,3
34	7,4	10,05	71	5,13	276,6
35	7,4	9,95	71	5,11	281,7
36	7,4	9,90	71	5,13	282,0

LIITE 5
POHJOIS-SAVON ELY-KESKUKSEN TARKKAILUTULOKSIA

Pohjois-Savon ELY-keskus ja Savo-Karjalan ympäristöntutkimus Oy:n vesinäytteitä (lähde OIVA-tietokanta 2016)

Paikka/ Aika	Otto syvyys m	Alkalini teetti mmol/l	Happi kyll.%	Happi mg/l	CODMn mg/l	Sameus FNU	Väri luku mg/l Pt	Kiinto aine mg/l	Sähkön johtavuus mS/m	SO4 mg/l	Kloro fylli-a µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Lämpö tila °C	Na mg/l	NO2-NO3 µg/l	pH	Fe µg/l	Zn µg/l	Al µg/l	Sb µg/l	As µg/l	Ba µg/l	Cd µg/l	K mg/l	Ca mg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Mg mg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	TOC mg/l	S µg/l	Zn µg/l	Sr µg/l	Ti µg/l	U µg/l
Nurmijoki Itäkoski 9																																									
11.3.2015	1	0,034	79	11,3	18		130	0,5				12		400		0,6			5,7																						
5.8.2015	1	0,042	91	8,6	19		130	1,8				17		500		18,1			6																						
13.10.2015	0,1								5,7	16						7,3	2,5																	360							
Sälevä 012																																									
11.3.2015	1	0,04	84	12,2	18		130	0,5				13		460		0,2			5,8																						
11.3.2015	5		80	11,5												0,5																									
11.3.2015	10	0,043	75	10,4	16		130	0,5				18		410		2			5,7																						
11.3.2015	15		63	8,6												2,2																									
11.3.2015	18,7	0,053	49	6,7	16		150	1,5				31		450		2,6			5,7																						
5.8.2015	0-2										15					19,5																									
5.8.2015	1	0,04	96	8,9	17		120	1,7				20		490		19,2			6,1																						
5.8.2015	5		87	8,3												17,6																									
5.8.2015	10	0,043	63	6,3	18		130	0,5				15		400		15,2			5,8																						
5.8.2015	15		59	6,5												10,8																									
5.8.2015	21	0,048	45	5,3	22		180	1,8				31		640		8,6			5,7																						
13.10.2015	1								5,7	16						7,5	2,5																	400							
13.10.2015	12								5,7	16						7,6	2,5																	400							
13.10.2015	22								5,7	16						7,6	2,5																	400							
Nurmijoki Koirakoski 7																																									
5.3.2015	0,3		85	12,4	18	1,2		1	7,9	25		12		410		0,2	4,1		5,7	840		180				0,015		5,3					1,9	51	1,3	12		2,5			0,05
11.3.2015	0,5	0,031	86	12,5	19		140	0,5				13		430		0,2			5,7																						
10.6.2015	0,1	0,022			19	0,84		1	5,5	18		13	2,9	390	5,7	12,9	3,1	27	5,7	850		190	0,3	0,5	12	0,015		4,2	0,3	0,5	0,5	0,3	1,3	83	1,1	13		6,5			0,05
5.8.2015	1	0,025	83	8	27		200	2,5				19		620		17,1			5,4																						
Päsmäri 063																																									
10.3.2015	1		85	12,4	17	0,6	130	0,5	8,7			9	2,5	390	21	0,1		57	5,6																						
10.3.2015	2,5		86	12,2	17	0,6	120	0,5	8,6			9	2,5	370	19	1		45	5,6																						
27.8.2015	0-2										7,3					18,7																									
27.8.2015	1		92	8,6	16	0,83	130	0,5	6,3			17	2,5	370	2,5	19		2,5	6,1																						
27.8.2015	2,5		84	7,9	16	0,75	140	0,5	6,3			15	2,5	340	2,5	18,3		2,5	6																						
Haapajärvi 070																																									
10.3.2015	1		88	12,6	17	0,64	130	0,5	8,7			9	2,5	380	21	0,6		52	5,6																						
10.3.2015	8,5		19	2,5	11	0,88	90	0,5	9,8			13	2,5	390	87	4		69	5,8																						
16.3.2015	0,5								9,6	33						10	5,6									0,015								170	3,3						
16.3.2015	5								9,8	33							5,7									0,038								350	1,8						
16.3.2015	9								10	32							5,9									0,059								1900	2						
10.6.2015	0-2										2,7																														
10.6.2015	1	0,02			17	1,2			6,9			12	4,6	350	5,5	11,8	3,8	37	5,7	750		180	0,3	0,5	12	0,015		5,3	0,3	0,5	0,5	0,3	1,6	120	1,4	11		8,1			0,05
10.6.2015	5					0,82			6,8	23				350		11,8	3,7		5,8	750		180				0,015		5,2					1,6	120	1,4			6			0,05
10.6.2015	9	0,026			17	1,2			7	24		12	3	370	5,3	11,5	3,8	38	5,8	770		180	0,3	0,5	16	0,015		5,3	0,3	0,5	0,5	0,3	1,6	130	1,5	12		7,5			0,05
5.8.2015	0-2										13					17,6																									
5.8.2015	1		86	8,3	22	1,1	150	1,6	6,2			15	2,5	480	2,5	17,1		20	5,7																						
5.8.2015	8,5		68	6,7	23	1,5	170	1,5	6,2			17	2,5	540	23	15,8		42	5,4																						
Kiltuanjärvi 4																																									
10.3.2015	1		75	10,9		0,35			2,7	3		13		470		0,2	1,2		5,5	810		220				0,015		1,6					0,6	35	0,5	15		2,5			0,05
10.3.2015	18		76	10,5		0,2			11	36						1,9	5,4		5,6	430		140				0,015		6,9					2,3	30	1,5			5,4			0,05
10.3.2015	34		43	5,9		0,33			11	37		19		410		2,6	6		5,7	620		130				0,015		7,2					2,4	330	1,8	10		5,4			0,05
10.3.2015	1	0,03	81	11,7	20		160	0,5	5,5	8,9		11		410		0,4	2,1		5,5																						
10.3.2015	5		85	12												1,2																									
10.3.2015	10	0,024	83	11,6	14		100	0,5	9,9	34		7		320		1,8	5,5		5,6																						
10.3.2015	15		78	10,8												2,1																									
10.3.2015	20	0,027	73	10,1	13		98	0,5	10	36		8		320		2,2	5,9		5,5																						
10.3.2015	30	0,029	60	8,2	13		97	0,5	10	35		9		340		2,6	5,9		5,5																						
10.3.2015	34,4	0,063	36	4,8	13		110	0,5	10	35		20		440		3	5,9		5,7																						
4.6.2015	0-2										1,7																														
4.6.2015	1	0,01	85	9,5	17	0,76			7,2	25		10	1	360	4,9	10,6	4	43	5,6	650		170	0,3	0,5	11	0,015		5,2	0,3	0,5	0,5	0,3	1,7	130	1,8	13		6,7			0,05
4.6.2015	18		81	9,7		0,61			6,8	23						7,6	4		5,5	760		180				0,015		5,3					1,7	130	1,6			7,2			0,05
4.6.2015	35	0,01	78	9,4	17	0,5			6,9			14	2,3	370	5,7	7,2	4	48	5,6	750		180	0,3	0,5	9,6	0,015		5,2	0,3	0,5	0,5	0,3	1,6	130	1,6	13		6,4			0,05
8.7.2015	0-2										1,9																														
8.7.2015	1		87	8,6		0,7			7	22		10	2,3	340	7,9	15,9	3,6	44	5,9	630		200				0,015		5,3					1,7	120	1,5	13		5,4			0,05
5.8.2015	0-2										8,3					17,6																									
5.8.2015	1	0,027	89	8,6	21		130	0,5	6,7	22		13		490		17,3	3,5		5,7																						
5.8.2015	5		84	8,1					6,7	22						16,8	3,5																								
5.8.2015	10	0,029	71	7,1	18		130	0,5	6,6	21		11		470		15,1	3,4		5,7																						
5.8.2015	15		65	7					6,8	22						12,1	3,4																								
5.8.2015	20	0,03	64	7,1	19		150	0,5	6,8	22		19		490		11	3,4		5,6																						
5.8.2015	30	0,033	61	7,2	21		160	0,5	6,9	23		21		520		8,4	3,5		5,5																						
5.8.2015	35,1	0,035	59	6,9	21		170	0,5	6,9	23		37		560		8,4	3,6		5,6																						
Laakajärvi 2																																									
10.3.2015	1	0,031	72	10,4	27		200	0,5	3,6	6,8		12		460		0,7	1,8		5,5																						
10.3.2015	5		70	9,4												2,9																									
10.3.2015	10	0,027	56	7,5	20		130	0,5	19	73		8		390		2,9	11		5,3																						
10.3.2015	15		46	6,2												3,1																									
10.3.2015	20	0,058	34	4,6	20		150	0,5	22	83		11		450		3,4	13		5,6																						
10.3.2015	21,5	0,067	32	4,3	20		150	0,5	23	88		6		460		3,5	14		5,6																						
5.8.2015	0-2										10					17,1																									
5.8.2015	1	0,037	89	8,5	18		120	0,5	8,2	28		14		470		17,2	4,1		6,2																						
5.8.2015	5		88	8,5												17																									
5.8.2015	10	0,027	86	8,4	17		120	0,5	8,2	28		11		470		16,9	4,3		5,8																						
5.8.2015	15		87	8,5												16,8																									
5.8.2015	20	0,028	86	8,3	16		120	0,5	8,2	28		12		430		16,7	4,2		5,7																						
5.8.2015	22	0,07	44	4,7	20		170	0,5	8,2	27		30		560		13,2	4,1		5,9																						
Laakajärvi 3																																									
15.1.2015	2,5						160		11,9	47						1,3	6,7		5,46	480	4				12		0,5	9,3					3,1	66			14000		22	1,6	
16.2.2015	1						170		10,9	38						1,4	6,3		5,51	510	9				12		0,6	8,6					2,9	64			13000		21	1,6	
10.3.2015	1,5						180		10,3	37						1,4	5,9		5,52	580	5				12		0,5	8,2					2,8	65			12000		21	2,1	
15.4.2015	0,5						200		7,1	22						1,5	4		5,41	730	5				11		0,5	5,6					2	62			7700		17	2,3	
18.5.2015	2						200		9	31			25			7	5		5,45	690	6				11		0,4	7,7					2,2	220			11000		18	2,4	
16.6.2015	1						180		7,4	25			25			12	4,2		5,68	520	5				11		0,4	6,2					1,9	120			8700		16	1,7	
15.7.2015	2						170		9,6	34						15,6	5,5		5,85	460	5				11		0,4	8,1					2,1	85			11000		18	1,4	
18.8.2015	1						170		8,1	29						18,2	4,7		5,99	470	4				11		0,4	6,8					1,9	64			9400		16	1,4	
14.9.2015	1						160		8,3	31						15	4,8		6,01	370	4				11		0,4	6,8					1,9	58			9400		17	1,2	
20.10.2015	1						160		7,9	29						6	4,8		5,97	410	4				10		0,4	6,7					1,9	41			9200		17	1,3	
23.11.2015	1						170		7,8	31						0,5	5		5,76	580	3				9,5		0,4	6,5					1,8	32			9200		16	1,8	
3.12.2015	1						180		7,7	28						0,9	4,8		5,84	530	3				9,5		0,4	6,3					1,8	28			8800		16	1,4	
Karsanjärvi 214																																									
20.8.2015	0-2										16																														
20.8.2015	1											23				19,8																									
20.8.2015	5											18				18,2																									
20.8.2015	10,3											21				17,6																									
Karsanjärvi 1																																									
20.8.2015	0-2										12																														
20.8.2015	1											21				19,3																									
20.8.2015	5											19				18,3																									

LIITE 6
VESISTÖJEN KESKIMÄÄRÄISET AINEPITOISUUDET ERI VUOSINA

Oulujoen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	$NO_2N + NO_3N$	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hg, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Salminen, pinta	2008	3,9	275	5,5	2,4	0,04	6,9	59	1,8	36			1,0	826	25	80	36	7,0	22,7		377						1,0		1,5		4,7			63	1,0	2,4	1830			12	
	2009	2,2	192	6,1	3,5	0,11	7,4	66	2,9	27			2,6	856	25	85	47	7,9	29,8		213						1,0		1,5		8,4			56	1,5	3,4	1081			5	
	2010	7,6	179	5,1	178	0,06	5,8	50	7,2	23			2259	812	106	2,5	35	6,9	10,4		222						1,0		1,5		7,3			6723	705	3,3	1240			15	
	2011	9,6	241	5,3	378	0,06	5,2	46	11	30			2009	1243	188	6,5	39	9,4	10,0		395						0,7		2,6		6,6			2933	656	4,0	2240			14	
	2012	3,5	266	5,7	102	0,14	6,2	53	2,6	32			498	922	45	15	29	2,0	7,1		887						0,7		1,6		4,4			1359	157	13	2023			11	1,6
	2013	5,6		5,9	271	0,18	8,0	68	6,2	12			1555	637	111	11	18	2,0	2,0		478						0,0	139	1,7		0,8		43	5027	509	33	1460			14	0,96
	2014	5,6		5,4	77	0,08	8,3	69	2,6	27	16		334	556	45	12	16	2,6	1,9	0,68	716	725	0,25	0,50	20		0,0	28	1,2	0,5	1,8	0,3	10	1882	70	20	2240	1670	96250	11	0,93
	2015																																								
Salminen, väli	2015	53		4,1	973		0,1	1,0			12		9925							6,7	210000	200000					1,9	265					693	372500	1275	4875	460000	455000	3325000	933	398
	2014	20		4,1	968		0,1	1,0	6,6		13		10875	3200						6,9	212500	210000					2,1	268					693	385000	1250	5100	510000	510000	3050000	938	383
Salminen, pohja	2008	11	328	5,4	2,4	0,05	2,6	20	5	38			1,1	870	88	13	77	38			407						1,0		1,5		5,0			95	0,9	2,3	4230			10	
	2009	11	240	5,5	2,8	0,09	2,4	19	4	31			1,9	804	44	35	74	44			304						1,0		1,5		5,0			95	1,1	2,7	2493			7	
	2010	25	114	4,2	579	0,01	3,5	29	31	20			4707	1845	939	2,5	30	10			278						1,0		2,1		5,0			11523	1393	5,2	2587			26	
	2011	62	191	6,0	1387	0,47	0,6	4,4	39	17			9143	3393	2044	2,5	42	27			197						0,7		3,1		4,6			14963	3481	3,7	14587			14	0,08
	2012	35	508	6,1	1364	0,94	0,1	0,5	17	34			9169	3508	2888	2,5	106	89			100503						1,7		9,5		11,2			46315	3158	442	88433			103	200
	2013	104		3,8	1098	0,01	0,1	0,5	33	48			10218	2618	1300	2,5	16	3,4			255455						1,1		37		3,4			397273	1345	4573	504545			469	441
	2014	72		4,0	1012	0,01	0,1	0,9	41	40	13		10000	3240	158	12	4,0	1,0		6,6	262000	212500	0,25	8,7	21		1,7	263	77	9,7	0,8	0,8	705	462000	1400	5000	538000	512500	3700000	806	430
	2015	47		4,1	1023	0,01	0,1	1,0	35	73	15		11750	3450	83	11	1,0	5,1		6,8	205000	200000	0,25	2,7	20		2,0	263	90	7,3	2,2	1,6	685	380000	1250	5175	545000	537500	3000000	905	385
Salmisenpuro	2012	29		5,7	244	0,17	8,1	57	21	28				1010	523	10	52	14		10	32173	17217	5,0	3,1	19		0,43	44	5,8	2,1	1,8		20	54770	306	242	65785	36433	574167	60	16
	2013	5,7		6,5	261	0,18	10,6	87	6,2	16	13			785	141	21	10	2,0		9,0	458	245	0,09	0,17	30		0,043	149	1,8	0,37	0,89	0,13	49	5 648	432	36	1 447	810	502 913	13	0,83
	2014	2,9		6,2	118	0,23	10,9	86	4,0	21	15		572	823	76	26	12	2,4		0,94	472	425	0,18	0,36	19		0,023	67	0,9	0,48	0,82	0,04	13	1 480	145	15	1 767	1 312	180 667	8	0,69
	2015			5,5	40	0,04	9,9	82	4,6	34	22		191	538	12	10	15	1,7		0,56	633	570	0,25	0,50	18		0,020	23	3,6	0,50	1,0	0,35	6,9	1 288	43	14	2 225	1 845	57 125	12	0,62
Kalliojärvi, pinta	2007	1,2		5,6	2,1	0,03	8,4	71	2,5	29			1,0	580	6,5	38	33	5,3											1,7		3,8					4,2		1547		10	
	2008	2,5		5,6	2,1	0,04	8,1	70	1,2	32			1,0	683	19	30	30	5,9	11,3		313						1,00		1,5		4,8			79	1,0	2,6		1663		36	
	2009	1,9		6,0	2,5	0,07	8,6	77	1,7	25			1,9	624	18	20	26	4,5	10,3		193						1,00		3,0		5,0			25	1,1	2,8		1003		5,9	
	2010	2,8		4,9	155	0,03	6,5	60	3,3	18			1137	683	137	3	24	3,0	4,3		282						1,00		2,2		5,0			6164	320	4,0		995		18	
	2011	3,9		5,9	272	0,08	6,9	59	3,1	24			1223	1123	109	9	31	6,0	9,8		233						0,59		1,8		4,5			3320	484	2,6		1755		8,1	0,1
	2012	3,1		6,0	177	0,12	6,8	58	5,3	26			898	794	106	22	18	2,5	3,7		2408						0,46		3,3		3,8			10752	219	96		4042		19	5,8
	2013	7,5		5,2	351	0,06	7,1	62	5,3	7,1			2072	839	189	3	9	1,1	1,1		3694						0,10	171	4,2		0,6		78	16977	585	151		3640		38	6,8
	2014	3,2		6,2	110	0,14	9,6	79	1,5	19	13		531	579	49	33	10	1,4	2,3	1,6	347	299	0,25	0,5	18		0,03	71	0,7	0,5	0,6	0,25	20	1625	147	14	1248	972	177375	7,5	0,66
	2015	2,6		5,7	36	0,03	8,7	72		30	16		152	658	32	18	13	1,4	2,3	0,4	394	364	0,25	0,5	14		0,02	15	0,7	0,5	1,0	0,25	6	1136	35	11	1740	1428	40571	9,2	0,48
Kalliojärvi, pohja	2008	2,5	258	5,5	2,6	0,04	5,6	48	1,5	34			0,9	685	23	7	32	8,4			347						1,00		1,5		4,6			146	1,3	2,2	2090			10	
	2009	3,5	199	5,8	2,8	0,07	5,3	46	2,2	26			1,6	588	18	14	30	7,6			203						1,00		1,5		5,0			102	1,2	2,8	1185			5,0	
	2010	10	116	4,7	237	0,02	4,4	36	7,6	16			1427	1017	330	3	25	5,9			304						1,00		2,7		5,0			7544	456	3,3	1136			20	
	2011	24	156	5,0	685	0,08	3,0	23	22	18			3938	1993	1316	4	50	33			275						0,58		4,1		5,9			10179	1477	3,0	15048			18	0,11
	2012	23	685	5,7	739	0,39	0,29	2,6	23	41			4181	3388	2360	5	101	107			2791						0,43		6,5		3,9			17583	1476	109	55847			28	9,2
	2013	24		4,5	681	0,03	0,13	0,7	13	10			4115	2285	1543	3	8	1,0			10162						0,18		10		0,5			46615	1254	416	40231			99	19
	2014	13		4,5	624	0,01	0,12	1,1	5,6	11	6,1		4030	2560	1170	2	5	1,0		6,0	6800	5900	0,25	0,5	21		0,16	238	12	0,5	0,5	0,25	167	48600	1094	404	51000	53444	1312500	71	12
	2015	23		5,5	560	0,29	0,10	1,0	30	26	11		3375	3113	1840	5	8	1,0		5,3	669	538	0,25	0,3	17		0,04	211	10	0,5	0,5	0,25	160	44625	1004	298	98875	98250	1212500	32	1,8
Korentojoki	2014			6,0	3,0	0,09	10,1	83	1,3	28	18		2,9	447	8,1	2	16	4,9		0,054	190	167	0,25	0,5	11		0,015	2,2	0,25	0,5	0,5	0,25	1,0	100	1,7	1,9	1633	1267	1490	5,8	0,15
	2015			5,6	2,5	0,06	10,4	80	1,0	36	25		3,5	490	5,6	2	13	3,0		0,057	267	263	0,25	0,5	15		0,023	2,3	0,78	0,5	0,5	0,41	0,9	76	1,6	2,2	2033	1833	1090	11	0,07

Oulujoen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	$NO_2N + NO_3N$	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hg, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Härkäpuro	2012	10		###	158	4,7	10,8	75	16				305							5,2	425	91	0,03	0,23	32		0,39	137	6,7	0,45	2,4		2,7	785	7,5	93	384	35	94600	84	0,23
	2013	8,5		8,6	309	0,8	9,2	74	15	3,7	3,9		2116	1422	546	156	9,6	2,3		11,3	621	156	0,03	0,15	36		0,46	332	7,4	0,19	2,7	0,068	98	2 888	330	130	932	162	647 188	115	0,65
	2014	36		9,6	248	2,3	9,8	83	53	6,2	5,5		1356	812	135	140	14	8,4		4,9	1 044	182	0,20	0,39	25		0,21	228	1,4	0,45	2,9	0,025	72	3 372	318	28	828	10	500 000	22	0,29
	2015			###	263	2,2	9,7	84	96	8,1	7,1		1410	813	122	104	26	23		8,1	1 760	75	0,25	0,50	23		0,02	330	0,6	0,50	1,4	0,25	21	1 475	283	16	1900	7,3	512 500	2,5	0,10
Kuusijoki	2012	1,9		10	61	1,2	13	89	4				230							3,0	440	375	0,03	0,19	22		0,03	135	1,0	0,20	3,6		2,1	145	5,9	18	320	43	71000	11	0,55
	2013	12		6,9	187	0,5	10	80	24	14	12		1093	1000	240	302	25	6,4		8,0	547	145	0,11	0,26	32		0,23	209	4,0	0,37	1,6	0,20	42	1445	181	50	1562	627	358435	62	0,60
	2014	16		7,5	206	0,5	17	79	14	11	8		1092	878	149	103	19	4,0		4,8	276	121	0,21	0,42	29		0,34	200	6,6	0,44	1,8	0,63	51	1418	219	41	1278	528	403417	74	0,46
	2015			7,9	230	0,6	10	79	19	10	12		1190	808	176	106	24	5,9		6,5	210	96	0,25	0,50	23		0,09	257	3,6	0,50	1,8	0,25	23	819	268	26	2021	922	450000	31	0,29
Kalliojokisuu	2007	3,3	270	5,8	2,9	0,08	10,3	81	4,3				1,0	517	12	29	4,6	25	1,7										3,8		42					61	1767			1,0	
	2008	4,1	214	5,4	3,9	0,03	9,1	75	3,6	30			7,1	715	57	47	23	8,3			477						1,0		6,5		9,2			196	1,2	114	1707			222	
	2009	2,9	187	6,1	5,2	0,09	9,8	83	3,2	26			9,5	683	21	25	22	3,9			175						2,2		8,9		5,8			241	3,8	166	940			582	
	2010	5,6	156	5,7	33	0,07	9,4	80	4,3	21			230	786	103	8,4	27	4,5			287						1,0		4,8		5,5			1706	61	96	1502			240	
	2011	6,6	208	5,9	84	0,09	8,7	73	4,5	27			297	728	76	23	24	4,9			274						1,0		2,6		5,0			573	106	40	1974			94	
	2012	3,3	280	6,2	36	0,19	9,9	77	4,4	31			159	722	58	11	19	2,8			490						0,44		1,7		3,7			822	36	32	1832			79	0,54
	2013	5,3		6,1	142	0,13	10,3	82	7,6	24			803	710	100	24	16	3,4			608						0,14	102	2,5		0,9		29	3440	159	47	1305			34	0,85
	2014	3,8	140	6,4	83	0,16	11,0	85	3,9	22	15		385	573	42	36	14	2,5		1,5	228	185	0,25	0,50	17		0,10	69	2,1	0,5	1,0	0,25	18	634	84	14	1245	949	133400	20	0,26
	2015			6,4	80	0,15	10,6	81	5,5	26	18		351	557	49	42	15	3,0		1,9	253	212	0,25	0,50	15		0,04	75	1,5	0,5	1,0	0,25	7,7	412	82	10	1546	1128	131750	15	0,21
Kolmisoppi, pinta	perustila		164	5,9	2,9	0,06	11,0	82		23				477	20	35	30	7,9											0,5		1,5										
	2007	2,8	188	5,7	2,9	0,04	9,7	81		22			2,0	482	10	26	24	5,1											1,7		3,8			150		35	1184			53	
	2008	1,7	183	5,5	3,3	0,03	9,2	77		23			5,8	602	33	47	23	5,7	10		377						1,0		2,6		4,9			158	1,0	58	1087			117	
	2009	2,0	156	6,0	3,6	0,06	9,4	82		20			7,6	533	19	23	18	3,3	11		246						2,0		3,4		5,9			188	1,0	68	794			210	
	2010	1,7	135	5,6	23	0,04	8,3	73		19			68	678	53	42	20	4,1	5,0		274						1,0		2,9		5,0			1011	17	74	977			198	
	2011	1,2	160	5,6	41	0,04	7,9	69		22			175	673	48	31	21	6,6	10		278						1,0		2,4		4,8			952	60	56	1253			159	0,23
	2012	1,0	205	5,7	24	0,06	8,5	71		25			98	619	58	11	21	2,5	1,4		306						0,62		1,5		4,5			352	24	23	1235			74	0,14
	2013	1,4		6,2	59	0,08	8,9	74		20			277	578	60	43	12	1,0	3,0		375						0,21		1,4		1,2			1467	59	27	1123			42	0,45
	2014	1,3		5,9	43	0,05	9,4	80	0,9	21	13		180	520	23	54	11	1,4	5,6	0,80	242	198	0,25	0,5	14		0,21	29	1,2	0,5	1,4	0,25	9,1	452	37	15	768	662	66400	41	0,18
	2015	1,7		6,2	47	0,11	8,9	73		17	15		210	826	20	57	11	1,0	1,6	0,79	222	210	0,25	0,5	13		0,10	34	1,1	0,5	1,3	0,25	4,5	282	40	9	852	745	61667	23	0,13
Kolmisoppi, väli	2014	1,2		5,8	82		8,0	63	1,0		13		390							1,5	228	204	0,25	0,5	20		0,23	60	2,1	0,5	1,2	0,25	19	940	75	21	746	702	127500	40	0,22
	2015	1,8		6,2	67		8,3	68	3,0				313	500						1,4	192	177					0,09	52					8,1	413	65	11	857	713	100000	21	0,15
Kolmisoppi, pohja	perustila	2,2	168	5,6	3,2	0,09	6,0	45		22			4,0	555	41	56	27	21																							
	2007	1,6	195	5,5	3,0	0,02	7,2	58	2,2	23			2,8	492	30	106	29	9											1,7		3,8			210		32	1262			50	
	2008	3,9	195	5,4	3,0	0,03	5,9	48	2,3	22			5,2	632	62	45	29	11	10		357						1,0		3,0		5,8			264	0,9	57	1750			112	
	2009	4,4	169	5,6	3,4	0,05	6,5	55	2,9	22			7,0	618	64	52	26	10	11		314						1,8		2,9		5,0			405	1,1	57	1238			168	
	2010	2,4	155	5,6	14	0,06	5,3	43	1,6	21			42	720	146	58	23	7,9	5,0		310						1,0		2,8		5,0			1300	8,7	68	1923			179	
	2011	1,6	153	5,5	48	0,04	6,5	53	1,2	20			202	677	105	47	23	13	10		281						0,94		2,6		5,0			1060	70	50	1313			135	0,20
	2012	1,6	196	5,6	34	0,05	5,9	47	1,1	23			143	627	82	24	21	7,4	1,4		351						0,64		1,5		4,5			632	38	23	1344			62	0,15
	2013	3,5		6,0	133	0,12	6,2	45	4,8	14			713	723	301	80	11	2,0	3,0		513						0,28		3,0		1,1			3725	141	57	1045			61	0,77
	2014	1,7		5,8	96	0,07	8,3	62	1,2	18	13		445	628	89	163	10	1,7		1,8	240	206	0,25	0,5	19		0,27	74	2,3	0,5	1,4	0,25	24	1158	91	25	830	728	144000	45	0,24
	2015	2,0		6,2	84	0,11	7,6	59	2,2	18	13		415	792	58	130	10	1,0		1,8	198	185	0,25	0,5	17		0,13	68	1,6	0,5	1,3	0,25	10	505	84	14	1008	822	128333	29	0,16
Kolmisoppi lähtevä	2012	1,9		6,2	25	0,080	12,1	84	2,1				99							0,84	390	340		0,23	16		0,20	15	1,4	0,61	1,5		5,0	640	25	21	1557	1380	31267	51	0,27
	2013	1,6		6,4	56	0,089	9,1	74	1,4	16	13		283	584	78	59	12	1,7		1,3	291	251	0,08	0,20	22		0,17	42	1,4	0,46	1,6	0,12	12	1269	56	24	997	778	88000	64	0,24
	2014	2,2		6,0	51	0,075	9,2	78	1,7	19	13		231	529	24	60	12	1,0		0,85	210	189	0,22	0,42	14		0,16	34	1,2	0,50	1,2	0,21	11	630	47	15	741	623	74857	33	0,17
	2015			6,3	50	0,083	8,6	75	1,7	21	16		257	510	17	51	13	1,6		0,91	210	200	0,25	0,50	13		0,10	37	0,96	0,50	1,2	0,25	6,1	327	47	9,4	827	720	75000	20	0,13
Tuhkajoki	2012	1,6	267	6,2	23	0,063	12,3	88	0,9	31			91	687	78	19	19	6,0		0,9	335	330	3,76	2,04	15		0,38	14	1,2	1,7	1,8		4,6	380	24	17	1553	1360	27800	42	0,24
	2013	1,7		6,4	57	0,090	10,6	86	1,6	17	14		280	623	68	69	11	1,8		1,3	260	213	0,07	0,17	18		0,17	43	1,0	0,41	1,2	0,09	12	1079	55	21	883	691	87 783	54	0,22
	2014	2,0	90	6,2	59	0,071	11,0	86	1,3	19	13		251	506	33	63	10	1,0		1,0	220	196	0,19	0,40	16		0,16	42	1,1	0,47	1,2	0,21	13	620	56	15	728	602	88 500	36	0,18
	2015			6,3	47	0,080	10,8	85	1,9	22	16		205	588	22	60	11	1,4		0,9	233	213	0,25	0,50	14		0,08	36	0,9	0,50	1,3	0,25	5,5	344	42	9,2	993	764	67 500	23	0,14
Talvijoki	2012	4,7	242	5,1	4,9	0,02	11,5	83	10	30			13	697	120	30	26	12																							
	2013	7,4	165	5,6	5,3	0,06	10,1	80	6,4	21	20		14	704	27	11	29	7,3			420	347	0,17	0,42	17		0,32	6,0	3,3	0,4	1,7	0,19	2,1	187	2,5	42	4533	2933	8167	157	0,09
	2014			5,0	7,3	0,01	9,4	76	15	37	24		23	500	10	21	22	8,8		0,11	537	443	0,25	1,2	16		0,37	4,4	4,7	1,0	2,5	0,25	1,8	233	2,3	46	4833	3200	7233	113	0,16
	2015			5,3	7,0	0,03	10,7	84	5,2	27	19		22	590	18	10	38	4,6		0,10	433	403	0,25	0,50	10		0,47	4,2	4,4	0,5	2,0	0,25	1,4	140	2,8	46	2600	2100	6767	123	0,05

Oulujoen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	$NO_2N + NO_3N$	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hg, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Jormasjärvi (Jor5), pinta	perustila	1,1	98	6,3	3,0	0,070	10,1	90	1,3	15			4,7	448	11	81	14	3,7	4,1										0,5		2,0			32	1,2	2,0	893			5,0	
	2007	0,92	108	6,2	3,5	0,045	9,9	89	0,86	16			5,4	482	9,8	65	17		4,1										1,8		2,7			51		14	680			26	
	2008	1,8	114	6,1	3,3	0,054	10,5	86	0,78	18			6,1	546	17	54	18	3,4	9,2		240						1,0		1,5		5,0			50	1,1	21	706			52	
	2009	1,3	90	6,3	3,4	0,078	9,5	85	0,86	15			6,7	546	18	46	13	1,5	6,6		181						1,0		1,5		5,0			50	1,1	22	580			52	
	2010	1,3	90	6,4	4,9	0,070	9,2	80	0,88	14			13	460	28	51	18		3,2		157						1,0		1,5		9,4			69	2,4	18	548			48	
	2011	0,70	72	6,4	10	0,072	9,3	84	0,50	11			38	404	14	19	12	3,3	3,5		122						0,8		1,5		4,5			80	11	14	470			36	0,07
	2012	0,76	96	6,0	14	0,057	9,6	83	0,50	15			49	470	44	51	14	1,8	3,8		156						0,71		1,3		4,5			80	12	13	561			40	0,05
	2013	0,74	213	6,3	16	0,065	10,3	87	0,62	16			62	518	14	44	11	1,5	2,7		136						0,09	11	0,5		1,3		3,6	118	15	15	670			40	0,08
	2014	1,1		5,9	22		10,2	88	1,0		11		90							0,32	202	183	0,25	0,5	12		0,19	13	0,6	0,5	0,8	0,25	4,1	180	16	17	464	414	27820	46	0,09
	2015	1,4		5,9	20	0,051	10,2	83		15	11		78	468	4,5	59	10	1,0	1,5	0,27	230	218	0,25	0,5	12		0,25	12	1,3	0,5	1,1	0,25	3,0	152	16	22	788	630	24580	65	0,05
Jormasjärvi (Jor5), väli	2014	0,89		5,9	35		9,7	78	1,0		12		152							0,57	174	158	0,25	0,5	15		0,17	23	1,2	0,5	1,2	0,25	6,9	414	29	15	488	424	52000	40	0,11
	2015	0,76		6,0	33		9,2	76	21	16			134							0,52	176	172					0,13	21					5,3	286	28	13	568	476	39000	33	0,07
Jormasjärvi (Jor5), pohja	perustila	8,3			3,0		6,0	3	4,8	41		2,3	15				536	44	127	34																	1500			1650	
	2007	2,2	150	6,1	4,4	0,073	5,6	48	2,1	17			3,7	538	63	84	29	14											1,8		2,7			262		14	1305			25	
	2008	2,5	161	5,9	3,7	0,094	4,7	39	1,9	18			6,0	600	30	101	33	13			245						1,0		2,0		5,0			984	1,1	21	2015			49	
	2009	5,2	185	6,1	3,5	0,088	5,6	48	5,8	17			5,6	623	71	84	34	28			198						1,0		1,5		5,0			1004	1,1	18	1615			34	
	2010	4,3	139	6,1	6,1	0,108	3,9	31	4,1	16			13	657	98	115	51				165						1,0		1,5		5,0			1113	2,6	24	1179			58	
	2011	1,8	99	6,2	13	0,081	7,1	64	1,4	13			43	487	43	33	21	9,3			159						0,73		2,2		4,3			589	12	19	1209			49	0,07
	2012	2,7	159	5,9	20	0,087	4,2	34	6,0	17			73	711	95	79	40	14			255						0,73		3,2		4,7			1197	20	19	2073			46	0,08
	2013	1,7	213	6,2	27	0,093	5,5	43	3,4	20			112	635	117	77	18	3,8			197						0,17		2,5		1,3			1455	23	19	1448			60	0,14
	2014	1,2		6,0	44	0,075	7,3	57		15	11		155	494	74	140	12	2,6		0,73	155	141	0,25	0,5	16		0,17	29	1,6	0,5	1,0	0,25	9,0	1272	38	16	570	490	67200	34	0,14
	2015	2,1		6,2	35	0,073	5,7	47		16	12		146	506	38	123	12	2,4		0,55	152	148	0,25	0,5	15		0,13	22	1,7	0,5	0,9	0,25	5,6	1852	31	13	784	624	46200	29	0,06
Jormasjärvi syv (Jor3), pinta	perustila	0,76	90	6,3	3,0	0,06	10,6	89	1,2	14				449	8,2	75	12	3,9	4,2																							
	2007	0,75	99	6,3	3,5	0,06	10,5	88	0,78	14			4,6	430	7,0	80	29	2,5	4,3										1,8		2,7			54		11	540			18	
	2008	1,0	93	6,0	3,2	0,05	10,2	84	0,54	16			6,2	429	22	43	16	5,8	6,5		193						1,0		1,5		5,0			53	1,1	20	543			38	
	2009	0,50	73	6,2	3,2	0,06	9,7	83	0,50	14			6,3	453	24	47	12	2,3	4,4		159						1,0		1,5		5,0			34	0,9	17	441			32	
	2010	0,66	67	6,5	4,3	0,07	9,5	83	0,93	12			11	450	34	49	13	3,0	3,5		121						1,0		1,5		5,0			56	1,9	13	396			31	
	2011	0,66	69	6,4	9,8	0,07	9,4	84	0,50	14			35	370	20	21	12	2,5	2,8		113						0,78		1,5		4,5			76	9,5	13	421			33	0,06
	2012	0,70	98	6,2	13	0,06	10,2	85	0,55	14			46	446	26	53	12	1,2	3,4		173						0,45		1,1		4,1			67	12	13	545			34	0,06
	2013	0,83		6,3	16	0,07	10,4	86	0,65	14			60	442	19	45	12	1,6	3,9		140						0,07	8,4	0,1		1,1		3,1	102	14	11	482			31	0,10
	2014	0,98		6,0	18	0,05	11,5	95	0,50	15	9,5		71	373	6,5	49	9	1,0	6,3	0,30	134	106	0,25	0,50	12		0,08	10	0,4	0,50	0,7	0,25	3,4	123	13	8,4	460	318	26000	23	0,10
	2015	0,84		6,2	21	0,05	10,0	85		14	9,6		83	340	4,7	74	8	1,0	2,7	0,32	137	124	0,25	0,50	10		0,08	13	0,4	0,50	0,7	0,25	3,4	116	17	8,5	423	330	25533	23	0,05
Jormasjärvi syv (Jor3), väli	2014	0,79		5,9	35		9,3	76			11,3		148							0,53	144	128	0,25	0,50	17		0,14	21	0,7	0,50	0,5	0,25	6,6	426	28	14	396	353	51000	35	0,11
	2015	0,59		6,0	28		9,1	75					116							0,46	159	154	0,25				0,12	18	0,3				5,0	214	24	11	438	376	33500	30	0,07
Jormasjärvi syv (Jor3), pohja	perustila		1,7	6,1	3,3	0,09	5,8	49	1,5	14				550	52	98	32	10																							
	2007		1,4	6,0	3,6	0,07	6,0	58	1,4	13			1,0	532	19	140	29	14											1,8		2,7			160		12	1583			19	
	2008		1,4	6,1	3,5	0,09	5,2	43	1,0	15			5,8	519	38	78	30	10			230						1,0		1,5		5,0			799	1,1	16	1561			36	
	2009		1,0	6,0	3,5	0,08	5,6	50	0,50	15			5,9	517	54	76	26	5,8			206						1,0		1,5		5,0			400	1,0	18	1157			40	
	2010		2,3	6,2	4,5	0,11	5,1	43	1,7	14			8,4	543	64	79	42	10			193						1,0		1,5		5,0			875	1,6	20	1687			37	
	2011		1,3	6,0	12	0,10	5,6	46	1,1	13			41	531	77	91	29	10			165						0,78		1,5		4,6			1290	10	23	1408			65	0,06
	2012		0,9	5,9	16	0,06	8,3	66	0,69	15			60	518	50	73	17	4,8			204						0,41		1,2		4,2			174	16	15	796			44	0,06
	2013		0,9	6,0	19	0,07	7,8	60	0,71	15			72	525	44	95	16	2,6			211						0,12		0,4		1,3			461	17	14	837			38	0,11
	2014	0,94		5,8	36	0,05	7,7	67	0,50	12	9,5		157	442	28	110	11	1,6		0,51	135	122	0,25	0,50	14		0,14	20	0,5	0,50	0,8	0,25	6,4	732	30	14	475	343	47400	35	0,10
	2015	0,79		6,0	28	0,06	7,5	62		14	10,7		115	386	21	87	9	1,0		0,48	148	144	0,25	0,50	12		0,13	18	0,5	0,50	0,9	0,25	4,8	440	24	12	444	392	37600	32	0,05
Jormasjärvi pohjoinen, pinta	2014	0,88		6,1	22	0,06	11	97		13	10		90	360	6,0	49	8,0	1,0	6,0	0,31	143	125	0,25	0,5	14		0,10	12	0,32	0,50	0,8	0,25	4,0	132	16	9,9	409	356	26200	28	0,09
	2015	0,68		6,0	20	0,05	10	84		13	11		75	408	3,4	68	8,9	1,0	4,0	0,30	153	149	0,25	0,5	11		0,12	12	0,44	0,50	1,0	0,25	3,4	122	16	11,2	400	346	24800	32	0,05
Jormasjärvi pohjoinen, väli	2014	0,55		6,0	25		8,7	73		12	8,8		106							0,37	104	95	0,25	0,5	22		0,12	15	0,89	0,50	0,5	0,25	4,7	194	20	11,8	271	236	33600	33	0,10
	2015	0,49		6,1	25		9,0	77					100							0,39	103	101	0,25				0,08	15	0,25				4,7	127	21	9,5	196	160	29000	27	0,05
Jormasjärvi pohjoinen, pohja	2014	0,74		5,9	27	0,05	7,9	66		12	8,9		111	366	27	97	9,1	1,0		0,41	120	109	0,25	0,5	15		0,12	16	0,32	0,50	0,8	0,25	5,1	300	22	11,6	326	280	37200	35	0,09
	2015	0,61		6,3	25	0,06	5,8	52		11	8,6		98	396	21	82	7,5	1,0		0,38	94	90	0,25	0,5	14		0,13	15	0,93	0,50	0,9	0,25	4,4	2022	21	12,1	298	244	31400	29	0,05
Jormasjärvi, rantavesinäytteet (J1, J2, J3, J4)																																									
	2015			6,5	25								90													0,01	0,095							107	19	9,9					0,05

Oulujoen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	$NO_2N + NO_3N$	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hq, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Jormasjoki	2014		40	6,3	26	0,056	10,3	90	1,0	11	9,0		101	336	8,6	53	8,3	1,0		0,38	116	101	0,25	0,5	13		0,082	15	0,25	0,5	0,7	0,25	5,3	110	21	10	300	255	33000	26	0,10
	2015	0,51		6,3	23	0,061	10,8	86	1,0	12	9,6	9,5	93	365	12	71	7,8	1,0		0,35	115	109	0,25	0,5	12		0,084	15	0,25	0,5	1,2	0,25	3,9	88	19	8,8	243	225	30000	25	0,05
Nuasjärvi, Jormaslahti (FM6)		0,98		6,5	12,9	0,074	10	89	1,0	13	9,75		46,9	380	6,0	40	13	1,7	6,2	0,2	108	99	0,25	0,5	11		0,052	7,6	0,25	0,5	0,5	0,25	2,7	91	9,1	5,9	383	330	13675	17	0,10
		0,64		6,4	10,5	0,073	10	82	1,0	14	10,2		16,2	302	151	30	23	4,6	1,9	0,1	111	102	0,25	0,5	11		0,039	6,7	0,25	0,5	0,5	0,25	2,1	70	7,8	3,9	378	308	11528	11	0,05
Nuasjärvi (FM12), pinta	2008	0,9	74	6,6	2,8	0,09	9,7	83	0,6	14			3,1	428	12	10	18	3	8,3		107						1,0		1,5		5,0			27	1,0	2,1	402			5,0	
	2009	1,0	55	6,6	2,9	0,10	9,0	80	0,8	13			3,8	400	20	19	14	2	6,2		102						1,0		1,5		5,0			20	1,0	2,5	349			6,4	
	2010	0,8	55	6,7	2,8	0,11	9,8	82	1,0	12			3,4	353	23	15	14		5,6		66						1,0		1,5		5,0			76	1,3	2,1	301			5,9	
	2011	1,0	59	6,8	3,1	0,12	9,2	81	0,8	11			4,7	358	16	14	15	4	3,5		67						1,0		1,5		5,0			178	1,2	2,2	346			7,2	
	2012	0,7	88	6,6	3,0	0,11	9,9	79	0,7	17			3,8	405	21	27	16	3	5,1		118						0,3		1,3		4,5			38	1,5	1,6	458			6,5	0,04
	2013	0,7	130	6,5	3,2	0,10	9,7	82	0,9	15			4,8	431	29	28	12	3	5,9		120						0,0		0,37		0,82			34	1,8	1,6	487			6,4	0,06
	2014	1,1		6,6	3,4	0,10	10,5	92	0,5	16	9		6,5	358	9	17	13	3	4,7	0,06	88	75	0,25	0,5	7,4		0,0	2,6	0,19	0,50	0,63	0,25	1,0	36	1,8	1,3	373	287	2433	2,7	0,06
	2015	1,4		6,6	3,7	0,08	10,0	90	1,0	14	11	11	7,7	277	174	25	11	8	1,0	2,80	112	93	0,25	0,5	14		0,0	2,9	0,25	0,50	0,90	0,25	1,1	52	2,4	1,5	450	350	2580	4,7	0,05
Nuasjärvi (FM12), väli	2014	1,1		6,5	3,9		8,8	80			10		8,5							0,07	87	81					0,0	2,7					1,0	42	2,1	1,5	337	303	2633	5,1	0,05
	2015	1,4		6,5	8,2		9,8	86	1,0		10	12	30	244	9	52	11	3		0,14	108	94	0,03				0,0	5,2	0,25				2,4	76	5,6	3,4	393	310	9900	8,4	0,05
Nuasjärvi (FM12), pohja	2008	1,0	66	6,3	17	0,13	7,4	61	0,7	13			50	508	43	41	20	8			113						1,0		1,5		5,0			204	2,5	11	492			10	
	2009	1,0	83	6,4	19	0,15	7,3	61	0,7	12			67	445	38	64	17	13			116						1,0		1,5		5,0			369	2,9	14	672			9,0	
	2010	0,9	56	6,5	16	0,14	8,1	64	0,5	11			35	504	52	72	15				75						1,0		1,5		5,0			234	2,1	10	386			10	
	2011	1,5	63	6,5	8,2	0,13	7,5	65	0,9	10			25	437	40	33	16	7			76						1,0		1,5		5,0			313	2,8	5,8	559			11	
	2012	1,4	88	6,4	7,3	0,10	8,0	63	1,0	12			21	475	39	94	23	11			92						0,3		1,3		4,4			284	4,8	5,6	721			12	0,04
	2013	1,1	113	6,3	7,9	0,10	8,1	64	0,8	14			24	534	38	102	17	8			128						0,1		0,44		1,4			117	9,1	5,4	676			16	0,05
	2014	1,1		6,4	7,3	0,10	8,9	75	0,5	13	10		23	370	30	45	14	4		0,07	90	79	0,25	0,5	9,0		0,0	2,9	0,21	0,50	0,60	0,25	1,1	105	5,0	2,9	390	320	3000	6,7	0,06
	2015	1,5	6,3	5,8	7,3	1,4	17	79	5,7	14	10	12	26	453	8	53	33	10	4,1	0,15	100	89	0,25	0,5	7,5		0,0	5,1	0,25	0,50	0,50	0,25	2,12	243	5,9	4,6	448	365	8625	7,6	0,05
Nuasjärvi 34, pinta	2015	1,9		6,7	2,4	0,092	9,6	90	2,1		12	12	3,3	360	5,7	2,0	15	1	10	0,057				0,5			0,015				0,5			73	1,5	1,0	495		1140	2,5	0,05
Nuasjärvi 34, väli	2015	1,8		6,6	2,3	0,084	9,3	86	2,2		12	12	3,1	360	8,0	4,8	13	1		0,057				0,5			0,015				0,5			75	1,4	0,50	500		1125	2,5	0,05
Nuasjärvi 34, pohja	2015	1,6		6,6	2,5	0,094	9,2	85	1,6		12	12	3,6	365	6,5	6,2	14	1		0,058				0,5			0,015				0,5			83	1,5	0,85	520		1200	2,5	0,05
Nuasjärvi 35, pinta	2015	1,7		6,7	3,2	0,082	9,9	90	1,7		11,5	12	6,9	350	4,5	2,0	11	1	12	0,064				0,5			0,015				0,5			41	1,9	1,7	370		2200	2,5	0,05
Nuasjärvi 35, väli	2015	1,7		6,6	3,1	0,085	9,1	83	1,0		11,5	12	6,5	350	4,1	9,6	9,5	1		0,063				0,5			0,015				0,5			45	1,8	1,4	375		2100	2,5	0,05
Nuasjärvi 35, pohja	2015	2,3		6,5	3,6	0,12	7,2	60	1,0		11,5	12	6,8	450	96	130	19	1		0,066				0,5			0,015				0,5			826	1,9	1,6	770		2150	2,5	0,05
Nuasjärvi 37, pinta	2015	1,9		6,7	3,2	0,087	9,9	91	1,0		12	12	6,5	350	4,0	2,0	14	1,0	8,4	0,065				0,5			0,015				0,5			44	1,9	1,4	360		2250	2,5	0,05
Nuasjärvi 37, väli	2015	2,0		6,6	3,2	0,091	9,8	89	1,0		12	12	6,5	340	4,6	8,2	14	1,0		0,065				0,5			0,015				0,5			42	1,9	1,4	355		2200	2,5	0,05
Nuasjärvi 37, pohja	2015	1,4		6,7	3,2	0,084	9,8	88	1,0		12	12	6,6	345	6,2	9,2	14	1,0		0,066				0,5			0,015				0,5			50	1,9	1,4	400		2200	2,5	0,05
Nuasjärvi - Rehja itä, pinta	2015	1,2		6,7	3,2	0,085	9,9	92	1,0		11,5	12	6,3	335	5,1		14	1,0	6,3	0,07				0,5			0,015				0,5			36	1,9	1,5	330		2050	2,5	0,05
Nuasjärvi - Rehja itä, väli	2015	1,4		6,6	3,3	0,088	9,6	90	1,6		11,5	12	6,6	335	7,7	9,2	14	1,0		0,06				0,5			0,015				0,5			49	1,9	1,5	340		2200	2,5	0,05
Nuasjärvi - Rehja itä, pohja	2015	1,9		6,5	3,7	0,11	7,0	59	2,1		12	12	6,9	415	60	140	24	16		0,07				0,5			0,015				0,5			1076	2,1	2,0	1060		2350	4,0	0,05
Nuasjärvi - Reh 135, pinta	2015	1,3		6,7	3,3	0,098	9,7	91	1,0		11,5	12	6,6	335	6,2	5,1	12	1,0	6,5	0,066				0,5			0,015				0,5			30	1,9	1,5	290		2200	2,5	0,05
Nuasjärvi - Reh 135, väli	2015	0,7		6,4	3,5	0,093	10,2	90	1,0		11	11	7,1	375	5,8	120	12	2,6		0,067				0,5			0,015				0,5			52	2,0	1,5	345		2350	2,5	0,05
Nuasjärvi - Reh 135, pohja	2015	1,2		6,4	3,4	0,091	8,4	73	1,0		11	11	7,1	380	10	100	13	2,7		0,066				0,5			0,015				0,5			88	2,0	1,6	365		2450	2,5	0,05
Nuasjärvi, rantavesinäytteet (N1, N2, N3, N4, N5, N6)																																									
	2015			6,7	5,8								9,5													0,01	0,015							25	2,6	1,9					0,05
Kajaaninjoki VP12099	2015			6,6	3,9								6,7														0,015							36	2,0	1,5					
Oulujärvi Ouj 16, pinta	2015			6,9	3,2								3,4														0,015							20	1,4	0,50					
Oulujärvi Ouj 16, väli	2015			6,8	3,3								3,6														0,015							28	1,5	0,50					
Oulujärvi Ouj 16, pohja	2015			6,7	3,7								3,9														0,015							561	1,5	0,75					
Oulujärvi Ouj 139, pinta	2015			7	3,3								3,8														0,015							18	1,5	0,50					
Oulujärvi Ouj 139, väli	2015			6,9	3,3								3,8														0,015							18,5	1,5	0,50					
Oulujärvi Ouj 139, pohja	2015			6,7	3,4								3,9														0,015							44,5	1,5	0,50					

Vuoksen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	NO_2N + NO_3N	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hg, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ylä-Lumijärvi	Perustila	8,9	180	6,5	4,2	0,28	8,0	70		19				680	4,0	48	33	11	17															140			3150				
	2007	39	442	5,9	3,6	0,18	6,9	61	18	37			1,0	1546	287	785	70	23											1,7		8,1			206		2,5	4007			12	
	2008	45	217	6,1	13	0,18	9,0	76	38	22			60	3854	146	2638	73	11	5,6		2903						7,2		28		73			2181	3,6	441	2157			807	
	2009	7,9	139	6,9	13	0,49	9,3	83	4,1	16			14	1892	35	964	27	5,4	4,6		138						1,0		1,6		5,9			130	3,4	53	1192			70	
	2010	19	81	7,1	510	0,46	10,0	90	13	10			3663	2062	826	57	22	5,3	27		35						1,6		5,0		5,7			42033	1212	131	391			166	
	2011	14	107	8,0	805	1,1	8,0	71	14	12			4633	2577	561	475	24	5,6	7,1		81						0,81		5,9		4,7			17342	1669	191	1348			241	0,7
	2012	7,7	119	7,3	180	0,55	7,8	67	6,7	16			1066	1339	178	562	13	1,9	1,4		15337						2,9		21		4,5			75536	224	857	69359			416	116
	2013	13		5,6	230	0,11	6,4	55	11	19			1687	978	109	4,5	13	1,2	0,7		4073						0,49		13		1,5			87300	229	420	51385			249	20
	2014	3,7		6,3	64	0,15	8,4	68	4,6	8,6	7,5		266	540	2,0	2,0	6,7	1,0	0,5	0,8	321	115	0,25	0,5	8,0		0,17	34	1,5	0,5	1,0	0,25	18	4680	34	34	974	453	88667	34	0,7
	2015	8,1		5,9	65	0,12	8,8	74		20	15		475	420	380	6,7	6,7	10	1,0	1,0	1077	767	0,25	0,5	11		0,23	42	0,25	0,5	0,5	0,25	15	3293	28	32	2427	1673	77333	46	0,5
Lumijärvi, pinta	2012	1,9	225	5,3	6,5	0,08	11,4	78	0,5	42			17	700			17				335						0,02	3,5				0,53	3,3	545	3,5	6,1	1945		4310		
	2013	3,4		5,8	37	0,12	8,1	64	2,3	21			168	594	73	34	19	2,0			205	228					0,06	19	1,1	0,67	1,7	0,25	11	2665	24	24	1964	1040	46427	9,8	0,19
	2014	1,7		5,7	8,0		10,9	75	1,0		16		24	810			11			0,3	200	190					0,02	13					3,8	280	6,0	1,6	1000	870	22000	8,8	0,25
Lumijärvi, pohja	2012	82	90	3,6	1063	0,01	0,1	1	15	49			8550	1400			4			59	26950						5,7	396				0,21	1150	643000	1315	5800	548000		3505000	3580	
	2013	61		3,7	868	0,01	0,3	2	10	46			7159	1829	110	2,5	10	1,0		47	13088						2,0	330				0,14	851	441375	1070	3460	351875		2500000	1332	
	2014	7,0		5,3	47	0,02	7,6	70		26	17		215	550	110	12	20	5,7	3,8	0,6	205	180	0,25	0,5	13		0,03	24	0,70	0,50	0,50	0,25	20	6750	34	15	3750	2550	82500	9,4	0,16
	2015	1,4		5,4	4,1	0,01	6,6	52		56	28		8,8	970	36	17	29	6,6	0,5	0,1	287	283	0,25	0,5	16		0,02	2,3	0,60	0,75	1,3	0,60	1,3	257	3,0	1,9	1867	1830	3033	7,5	0,18
Lumijoki 1, silta	2007	31	373	5,7	3,3	0,14	9,4	72	12	32			1,0	1007	75	311	50	16											1,7		5,2					2,3	2877			10	
	2008	21	220	5,3	7,0	0,08	8,4	70	9,3	26			26	1841	66	1015	40	10			1255						3,2		13		49			864	1,8	384	1478			663	
	2009	3,9	176	6,6	8,4	0,33	8,7	74	2,1	21			8,3	1132	25	316	25	5,6			141						1,0		1,5		5,0			70	2,6	30	1147			36	
	2010	11	120	6,4	379	0,21	9,0	80	6,3	15			3133	1342	290	12	23	5,0			168						1,0		4,6		6,8			45200	926	89	1009			101	
	2011	8,8	154	6,8	564	0,63	7,9	68	4,6	19			2480	1840	104	223	23	4,1			124						0,81		3,9		5,0			8264	1134	104	1242			108	0,21
	2012	5,8	209	6,4	120	0,20	8,9	70	7,4	29			865	962	184	244	17	3,9			5496						1,4		27		3,8			77830	197	814	60738			459	36
	2013	8,7		6,0	202	0,20	10	78	12	19	16		1188	966	136	177	13	3,7			321						0,11		2,6		0,77			11814	165	69	3787			40	1,2
	2014	2,0	180	6,6	77	0,30	10	77	5,2	26	17		408	736	26	35	15	2,3		1,7	201	171	0,25	0,5	11		0,05	89	0,59	0,50	0,84	0,25	19	832	42	9,1	1103	936	92200	14	0,28
	2015	2,3		6,1	54	0,14	10	76	2,6	33	22		286	743	83	83	15	2,5		1,7	293	261	0,25	0,5	16		0,06	68	0,51	0,50	1,1	0,25	8,8	517	38	9,5	1346	1112	94042	19	0,25
Kivijärvi 2, pinta	Perustila	1,2	150	5,8	2,2	0,06	10,3	77		23			1,3	470	15	23	27	14	22,2															98	1,1	0,5	1368			5,0	
	2008	1,7	217	5,7	2,5	0,04	8,4	76	1,3	24			2,8	657	15	71	28	7,5	13,6		277						1,0		1,5		5,0			99	1,1	21	1113			40	
	2010	1,4	107	5,8	106	0,05	8,1	77	2,8	15			528	650	49	3	16	4,5	14,2		129						1,0		2,4		5,0			11005	151	33	794			31	
	2011	1,7	160	6,1	188	0,09	8,0	69	1,3	23			723	659	87	13	14	3,3	7,0		121						0,68		1,6		3,8			7228	297	23	1045			26	
	2012	1,2	198	6,3	63	0,11	7,9	69	0,9	27			266	663	41	39	14	2,0	4,5		202						0,37		1,3		4,6			1030	84	15	785			17	0,18
	2013	1,7		6,1	101	0,08	8,0	67	1,3	18			533	521	45	3	9,0	1,3	3,5		169						0,08	74	1,2		0,7		32	5125	85	37	974			23	0,35
	2014	1,4		6,2	88	0,10	8,5	77	1,6	17	13		393	443	20	56	8,0	1,0	6,6	2,5	109	102	0,25	0,50	14		0,06	100	0,5	0,5	0,5	0,25	30	2833	58	17	433	383	180000	13	0,19
	2015	1,4		6,0	54	0,06	8,2	75		22	15		250	410	17	54	8,9	1,0	2,3	1,3	143	138	0,25	0,50	11		0,03	54	0,4	0,5	0,5	0,25	12	1043	40	8,7	628	553	84500	13	0,15
Kivijärvi 2, väli	2014	25,5		5,8	293		5,2	41	11		12		1433							4,6	173	147	0,25				0,08	180					90	14733	347	31	9420	9107	576667	15	0,61
	2015	2,1		6,1	84	0,11	7,0	62					423							1,8	133	123	0,25				0,04	73	0,3				21	1767	58	11	700	573	124333	14	0,15
Kivijärvi 2, pohja	Perustila	2,6	168	5,7	2,5	0,07	5,5	42		25				510	18	37	33	16																508				2260			
	2008	7,2	233	5,5	2,6	0,05	2,6	22	4,8	27			2,4	980	127	97	47	24			390						1,0		1,5		5,0			209	1,1	12		2123		22	
	2010	1,9	108	5,4	117	0,04	3,2	24	1,6	14			597	1037	485	48	18				181						1,0		3,6		5,0			17740	154	49		1482		58	
	2011	20	165	5,2	495	0,03	2,0	14	13	13			2625	1429	642	49	15	3,9			149						0,72		6,6		4,2			28180	972	105		3133		87	0,12
	2012	15	290	6,1	492	0,41	0,1	0,5	7,9	24			2742	1933	1450	3	100	92			205						0,35		5,6		4,4			27167	967	56		20158		35	0,30
	2013	18		6,2	450	0,41	0,8	6,1	26	29			2563	2071	1400	3	25	5,0			200						0,02		4,6		0,5			26750	789	46		23975		16	1,0
	2014	17		6,3	400	0,59	0,2	1,7	16	30	21		2233	2200	1500	2	60	45		3,3	220	193	0,25	0,50	38		0,02	133	4,7	0,5	0,5	0,25	120	29333	700	31	28000	28000	826667	2,5	1,6
	2015	16		6,3	397	0,54	0,1	1,0	50	32	20		2200	2700	1750	8	110	105		3,1	227	220	0,25	0,50	39		0,02	127	4,3	0,5	0,5	0,25	113	29667	677	14	33667	32667	746667	2,5	1,4

Vuoksen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	$NO_2N + NO_3N$	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hq, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kivijärvi 10, pinta	2012	4,5		6,4	55	0,15	8,8	64	2,8	30			250	720			9,0			1,4	300						0,06	33				0,19	13	3020	49	25	1580		74700		
	2013	2,2		6,2	126	0,09	8,6	74	1,9	15	22		691	596	76	3,0	8,1	1,0		3,6	165	85	0,13	0,28	28		0,08	110	1,4	0,29	0,66	0,08	44	6855	109	43	805	377	229636	28	0,22
	2014	2,1		6,4	102	0,11	9,7	80	1,5	19	13		480	548	14	50	9,1	1,0	6,3	2,9	125	102	0,26	0,43	14		0,06	117	0,58	0,48	0,63	0,27	32	2720	66	16	616	460	194000	14	0,18
	2015	1,8		6,1	58	0,08	8,3	70		26	17		270	465	24	62	9,4	1,0	3,1	1,3	168	158	0,25	0,50	11		0,04	54	0,39	0,50	0,50	0,25	13	1215	45	11	855	673	93000	14	0,18
Kivijärvi 10, väli	2014	12		6,4	783		0,3	3	46		26		4625							3,8	169	140	0,25				0,02	153					168	42750	1800	11	56500	54000	1800000	4,6	2,8
	2015	34		6,3	755		0,1	1					4700	4300	3600	4,6	96	78		3,8	250	166	0,25				0,02	150					163	41500	1600	12	66500	58750	1450000	9,2	2,3
Kivijärvi 10, pohja	2012	35		6,4	939	0,9	0,1	1	34	26			6100	3500			65			16	170						0,01	145				0,25	173	40600	1960	30	36900		1770000		
	2013	10		6,4	909	1,0	0,1	1	37	31	24		5636	3891	3143	2,5	27	8,0		14	144	142	0,06	0,17	40		0,01	155	5,0	0,66	0,24	0,06	170	39182	1918	22	43909	44143	1718182	5,7	1,3
	2014	11		6,4	852	1,1	0,1	1	81	39	26		5060	4820	3850	2,0	150	165		3,8	182	162	0,23	0,47	39		0,01	152	4,3	0,73	0,43	0,25	168	40800	1880	4,3	54600	53400	1840000	3,1	2,0
	2015	23		6,4	775	1,1	0,1	1	68	39	25		4875	4800	3850	5,7	260	245		3,9	250	220	0,25	0,50	40		0,02	155	4,6	0,70	0,80	0,25	168	43250	1775	3,9	60750	57000	1650000	4,9	1,8
Kivijärvi 7, pinta	2008	11	217	5,8	3,7	0,05	8,7	75	5,6	25			5,0	1114	31	386	41	8,2	16		383						1,0		2,8		11			158	1,2	58	1105			105	
	2009	2,4	163	6,4	4,0	0,13	9,2	81	2,0	22			5,2	823	18	127	29	4,4	20		177						1,0		1,5		5,8			100	1,5	28	1001			38	
	2010	2,3	113	5,8	113	0,05	8,6	78	1,6	16			547	626	95	8,0	21	4,0	14		140						1,0		2,9		5,4			11755	180	39	1016			41	
	2011	1,9	142	6,2	211	0,11	7,9	71	1,4	18			967	794	80	35	14	2,1	5,9		126						0,81		2,4		4,7			8650	371	38	978			39	
	2012	2,0	371	6,5	69	0,17	8,4	69	1,2	26			281	741	56	91	14	1,5	4,4		213						0,21		1,2		3,7			1374	87	27	930			35	
	2013	2,9		6,1	124	0,08	8,9	76	2,0	13			653	485	67	2,5	6,4	1,1	3,3		161						0,09	101	1,8		0,66		45	8683	99	58	1137			36	
	2014	2,2		6,5	100	0,13	9,8	81	2,0	18	12		510	561	12	47	8,4	1,0	5,6	2,9	123	92	0,25	0,5	14		0,05	124	0,54	0,5	0,58	0,25	32	2480	63	14	610	469	186250	13	0,19
	2015	2,2		6,3	54	0,08	8,4	71		23	17		243	475	27	64	10	1,5	2,9	1,1	183	167	0,25	0,5	10		0,05	46	0,49	0,5	0,65	0,25	10	1094	37	10	911	734	76750	16	0,18
Kivijärvi 7, pohja	2012			5,7	1127	0,43	0,1	2,8	39	31			6300	3440	3025	55	24	14			869						1,0		32		1,8			139340	1705	967	118580			511	10
	2013			5,3	829	0,23	0,1	0,5	16	34			6033	3064	2400	2,5	5,6	1,0			1177						0,79		39		0,33			180000	1367	1327	142500			466	8,1
	2014			6,0	622	0,42	0,1	1,3	70	47	27		4240	3570	2300	7,0	12	1,0		5,2	64	32	0,25	0,5	36		0,02	209	26	0,5	0,48	0,25	319	151100	1165	483	168000	156667	1625000	11	4,8
	2015			6,0	277	0,16	3,9	35	31	24	18		1866	1730	1103	45	10	1,0		3,1	124	105	0,25	0,5	22		0,04	124	8,0	0,5	0,50	0,25	124	55322	462	95	69942	65882	653556	14	2,0
Kivijoki 4	2012	1,8		7,2	38	0,08	11,6	80	0,5				160							1,0	323	350	0,03	0,28	13		0,05	22	0,8	0,7	1,0		8,2	1557	35	15	1503	1480	47433	14	0,37
	2013	2,1		6,2	110	0,11	9,5	79	1,9	14	12		655	388	53	6,2	8,3	1,3		2,2	161	125	0,07	0,14	17		0,10	102	1,2	0,4	0,8	0,11	37	5812	90	37	822	539	198280	21	0,39
	2014	1,1	70	6,1	73	0,08	10,5	83	1,8	24	17		356	511	45	47	9,4	1,3		2,0	152	144	0,20	0,41	12		0,04	81	0,5	0,5	0,6	0,28	21	1750	40	10	683	591	117182	13	0,16
	2015	1,5		6,1	41	0,08	9,0	72	1,2	27	19		177	943	23	58	10,4	1,3		0,9	205	189	0,25	0,50	11		0,04	35	0,4	0,5	0,7	0,25	8,1	982	30	8,9	1022	852	57545	16	0,18
Laakajärvi 9	Perustila	1,0	169	5,9	2,4	0,05	10	82	1,6	22				491	24	9,0	35	8,3	11															74			1280				
	2007	1,3	203	5,4	2,4	0,04	11	82	1,5	28			1,0	528	15	59	22	9,2											1,8		3,3			77		2,5	1230			13	
	2008	7,0	201	5,6	2,1	0,04	9,2	76	3,0	24			1,7	651	20	31	29	5,3	5,7		287						1,0		1,5		5,0			66	1,0	6,8	1303			21	
	2009	2,0	153	6,1	2,4	0,06	9,4	84	4,4	19			2,4	572	21	3,0	27		13		186						1,0		1,5		4,8			38	1,0	7,1	928			12	
	2010	1,4	138	5,8	15	0,05	8,9	79	0,7	17			52	545	27	3,0	28		5,6		163						1,0		1,5		5,0			807	12	7,2	1293			11	
	2011	0,7	129	5,6	24	0,03	9,4	79	1,0	17			97	483	36	8,5	19	4,6	2,6		204						0,61		1,3		4,4			537	36	4,9	1041			12	0,04
	2012	1,1	195	5,7	14	0,05	8,1	70	0,6	27			48	549	25	12	18	2,2	3,7		249						0,69		1,3		4,5			197	12	4,0	1031			9,2	0,06
	2013	0,8	225	5,9	17	0,04	8,6	81	0,8	16			69	410	17	7,7	14	1,6	3,4		152						0,024	14	0,19		0,78		5,0	440	15	4,6	742			7,1	0,08
	2014	1,3		5,4	15	0,02	10	83	0,8	19	15		58	411	8,5	31	11	2,1	5,3	0,33	176	173	0,25	0,5	14		0,019	12	0,25	0,5	0,68	0,25	3,4	258	6,7	2,6	814	740	21517	9,0	0,05
	2015	1,4		5,6	10	0,02	10	78		23	16		35	442	6,2	20	14	1,0	4,1	0,19	198	192	0,25	0,5	11		0,022	7,6	0,25	0,5	0,65	0,25	1,9	147	6,1	2,2	1008	898	11400	7,0	0,05

Vuoksen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	NO_2N + NO_3N	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hg, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Laakajärvi 13, pinta	2011	1,0	110	5,7	32	0,02	9,3	83	0,5	16			130	420	18	2,5	19	4,5	3,7		156						1,00		1,5		5,0			276	46	5,6	915			13	
	2012	0,8	183	5,6	12	0,04	9,5	75	0,6	25			41	554	22	28	18	2,6	2,8		235						0,24		0,98		3,7			131	12	4,8	985			11	0,06
	2013	0,7		5,8	14	0,03	9,6	83	0,7	19			54	442	21	14	14	1,8			176						0,02	10	0,17		0,73		3,3	273	10	3,8	764			6,2	0,08
	2014	1,1		5,4	15	0,01	9,9	82	0,8	17	13		56	393	12	23	12	2,7	5,3	0,31	158	160	0,25	0,5	15		0,02	11	0,24	0,5	0,63	0,25	3,3	272	7,0	2,4	690	606	20600	7,4	0,05
	2015	1,2		5,6	10	0,02	8,9	77		21	15		34	415	4,4	29	14	1,5	2,9	0,19	198	190	0,25	0,5	11		0,02	8	0,25	0,5	0,78	0,25	1,9	133	5,7	2,4	843	760	11367	8,9	0,05
Laakajärvi 13, väli	2014	0,9		5,4	39	*0,02*	7,9	70	1,0		13		184							0,71	156	156	0,25				*0,06*	29					9,4	1252	22	8,9	590	522	58000	10	0,07
	2015	1,0		5,6	29	0,03	7,2	63					129							0,60	162	156	0,25				0,03	24					7,3	676	18	6,4	684	598	14000	13	0,07
Laakajärvi 13, pohja	2011	1,0	110	5,7	32	0,02	9,2	81	0,8	16			130	415	15	2,5	18	4,0			157						1,00		1,5		5,0			284	47	3,9	916			5,0	
	2012	1,0	179	5,7	50	0,07	6,4	52	0,6	24			189	605	43	50	17	2,4			217						0,15		1,0		3,6			766	68	10	893			14	0,10
	2013	2,0		5,8	34	0,06	5,8	51	1,4	20			152	537	56	28	18	2,3			193						0,04		0,45		0,75			1420	26	13	1026			11	0,27
	2014	1,2		5,3	54	0,03	7,2	59	1,0	16	12		257	442	50	52	10	4,1		0,72	155	152	0,25	0,5	15		0,12	29	0,36	0,5	0,55	0,25	9,5	1860	34	12	660	562	57200	13	0,10
	2015	1,1		5,5	31	0,02	6,0	53		21	16		161	414	6,6	25	12	2,0		0,62	180	174	0,25	0,5	15		0,03	25	0,36	0,5	0,65	0,25	8,2	732	20	7,5	774	686	44200	12	0,07
Laakajärvi 081, pinta	2007	0,7	120	5,9	2,0	0,04	13,1	91	0,3	19				430	21	35	19	7,0																							
	2008	1,8	160	5,6	2,0	0,03	9,7	89	1,7	23				540	8	68	17	2,5	1,4																						
	2011	0,7	95	5,8	16	0,03	9,8	86	0,5	13			69	390	15	13	17	4,4	2,2		118						1,00		1,5		3,6			121	21	2,6	975			5,5	
	2012	0,7	148	5,8	11	0,05	10,7	82	0,6	21			35	471	33	28	17	3,7	3,7		203						0,22		0,86		3,3			72	11	2,6	763			9,1	0,05
	2013	0,5		5,8	10	0,04	10,4	84	0,6	20			35	454	24	25	14	2,2	2,7		193						0,02		0,11		0,68			92	8,8	2,5	791			5,3	0,06
	2014	1,0		5,5	10	0,02	10,3	86	0,8	18	13		36	395	13	45	11	2,6	3,5	0,20	167	158	0,25	0,5	14		0,02	7,8	0,25	0,5	0,53	0,25	2,6	148	5,3	2,2	633	534	13400	7,2	0,05
	2015	0,7		5,7	6,7	0,02	9,6	82		18	14		18	382	6	44	10	2,8	3,0	0,12	178	174	0,25	0,5	13		0,02	4,5	0,25	0,5	0,83	0,25	1,4	72	3,3	1,3	656	606	6384	5,0	0,05
Laakajärvi 081, väli	2014	0,7		5,5	19	0,02	8,7	73	1,0		14		79							0,32	156	156	0,25				0,03	13					4,1	356	10	3,7	578	538	23400	8,7	0,05
	2015	0,6		5,6	13	0,03	8,3	71					47							0,24	162	152	0,25				0,02	9,4					3,1	152	7,1	3,3	614	526	8900	8,6	0,05
Laakajärvi 081, pohja	2007	1,1	160	5,6	2,1	0,04	8,6	64	0,8	20				510	25	58	25	10,0																							
	2008	2,2	160	5,8	1,8	0,03	9,4	86	1,4	22				490	8	68	17	2,5																							
	2011	0,9	102	5,7	19	0,03	8,0	71	1,5	14			70	440	35	18	18	7,0			132						1,00		1,5		3,6			124	22	3,4	1041			5,4	
	2012	0,7	139	5,7	25	0,05	8,0	62	0,6	19			96	499	51	36	18	3,7			206						0,27		1,0		3,6			287	34	6,0	750			12	0,05
	2013	1,5		5,8	13	0,06	6,4	54	1,0	22			48	559	81	30	19	7,8			201						0,03		0,25		0,66			633	11	3,7	1230			7,1	0,08
	2014	0,9		5,4	25	0,02	8,3	67	0,8	17	12		105	445	31	65	12	6,1		0,38	155	156	0,25	0,5	13		0,03	15	0,26	0,5	0,55	0,25	4,7	712	14	5,3	637	574	26600	8,8	0,07
	2015	0,7		5,7	14	0,03	7,0	61		17	13		55	388	11	49	12	1,7		0,26	158	150	0,25	0,5	14		0,03	11	0,25	0,5	0,65	0,25	3,5	470	8,3	3,4	664	554	17420	9,3	0,05
Laakajärvi 12, pinta	2014	0,64		5,6	7,3	0,022	10,1	89	1,0	14	13,5		26,7	380	6,3	27	11	4,5	9,0	0,13	150	145	0,25	0,5	13		0,015	5,0	0,25	2,2	0,5	0,25	1,7	139	3,5	1,6	620	575	9000	6,8	0,05
	2015	0,59		5,8	4,4	0,023	10,3	88		17	13		12,0	360	5,7	22	13	1,0	4,1	0,08	165	165	0,25	0,5	16		0,015	3,2	0,25	0,5	0,5	0,25	1,1	52	2,5	1,1	675	645	4050	4,2	0,05
Laakajärvi 12, väli	2015	0,80		5,7	5,7		8	84					19,0							0,10	170	160					0,015	4,1					1,4	61	3,3	1,5	610	520		5,1	0,05
Laakajärvi 12, pohja	2014	0,53		5,5	15	0,023	7,75	65	1,0	15	11		54,5	370	11	60	11	4,8		0,23	135	135	0,25	0,5	15		0,015	9,1	0,25	0,5	0,5	0,25	3,1	230	7,5	2,7	550	520	17000	7,8	0,05
	2015	0,39		5,6	9,4	0,022	8,8	77		18	12		32,5	320	6,3	22	11	1,0		0,16	150	150	0,25	0,5	11		0,015	6,4	0,25	0,5	0,5	0,25	2,1	56	4,8	1,7	480	460	10450	6,6	0,05
Kiltuanjärvi, pinta	2007		125	6,0		0,04	9,7	82	0,5	17				530			22		16																						
	2008		170	5,9		0,04	10,0	82	1,3	21				480			18		8,8																						
	2009		150	6,1		0,05	10,4	86	1,3	18				415			17		7,6																						
	2010		125	6,1		0,06	10,0	82	0,8	16				385			19		12																						
	2011	0,69	108	5,9	9,5	0,04	9,1	80	0,5	15			33	413	33	19	16	5,5	2,8										1,5		5,0			69	8,9	2,5	821			5,0	
	2012	0,60	146	5,8	7,9	0,03	9,5	80	0,5	19			26	459	24	23	17	2,3	4,2										0,55		2,1			76	8,4	2,7	729			13	
	2013	0,51	195	5,9	6,0	0,04	9,2	83	0,7	18			18	485	26	37	13	2,0	3,7		190						0,015	3,4	0,07		0,734		1,4	51	5,4	1,6	726			13	0,042
	2014	0,72		5,5	7,0	0,02	10,1	86	0,8	18	12,2		23	406	10	31	12	2,5	4,2	0,13	190	163	0,25	0,5	13		0,016	4,3	0,25	0,5	0,775	0,25	1,6	70	3,7	1,0	563	624	8700	7,7	0,048
	2015	0,61		5,7	5,9	0,03	9,4	85		16	13,2		19	368	6	41	11	1,7	2,7	0,11	184	176	0,25	0,5	9,9		0,015	4,3	0,25	0,5	0,50	0,25	1,4	98	3,2	1,2	662	550	6440	4,4	0,05
Kiltuanjärvi, väli	2014	0,63		5,6	8,2		9,4	77	1,0		12,5		29							0,13	158	158	0,25				0,015	5,2					1,8	76	5,0	1,6	573	533	9425	6,9	0,05
	2015	0,57		5,7	7,7	0,02	9,1	76					26							0,14	165	158	0,25				0,015	5,4					1,8	133	4,2	1,4	700	563	6800	5,3	0,05
Kiltuanjärvi, pohja	2007		130	5,8		0,05	6,0	48	0,5	16				480			35																								
	2008		240	5,8		0,06	5,0	41	2,0	19				565			48																								
	2009		330	5,9		0,10	3,3	28	12,0	23				745			107																								
	2010		135	5,8		0,05	5,8	44	0,8	15				460			30																								
	2011	0,73	133	5,8	7,8	0,05	6,0	50	0,5	14			25	483	30	71	31	13											1,5		5			278	7,0	2,5	1190			5,0	
	2012	1,04	138	5,6	10,1	0,04	7,4	59	1,0	16			35	489	57	62	29	15											0,60		2,1			227	11,5	3,0	1135			12	
	2013	0,72	213	5,7	6,8	0,05	6,5	54	0,7	19			21	526	49	60	26	6,3			220						0,017		0,14		0,71			163	6,9	1,8	1246			13	0,051
	2014	0,73	213	5,7	7,7	0,04	7,9	64	0,8	17	11,4		25	433	37	61	19	5,3		0,13	181	160	0,25	0,5	12		0,015	5,1	0,18	0,5	0,594	0,25	1,8	124	5,8	1,7	944	568	8750	13	0,05
	2015	0,53		5,7	7,7	0,03	7,9	67		17	12,3		27	375	17	51	15	4,2		0,14	165	158	0,25	0,5	11		0,015	5,5	0,25	0,5	0,50	0,25	1,8	205	4,4	1,4	743	603	8900	5,8	0,05

Vuoksen suunta		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	NO_2N + NO_3N	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Hq, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Haajaistenjärvi, pinta	2014	1,0		5,7	1,9	0,045	8,5	88		20	13		1,4	500	22	30	16	3,1	2,9	0,028	210	230	0,25	0,5	10		0,015	1,1	0,25	0,5	0,5	0,25	0,49	72	0,85	0,5	950	760	0,5	2,5	0,05
	2015	0,8		5,7	1,4	0,010	9,1	85		19	13		1,5	390	5,8	30	16	2,8	3,0	0,026	200	190	0,25	0,5	9,7		0,015	1,1	0,25	0,5	0,5	0,25	0,44	73	0,86	0,5	830	740	0,5	2,5	0,05
Haajaistenjärvi, väli	2014	1,0		5,6	2,0	0,030	8,8	76		18	14		1,5	440	15	50	16	4,0		0,029	210	230	0,25	0,5	10		0,015	1,2	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5	81	0,88	0,5	910	820	0,5	5,7	0,05
	2015	0,7		5,6	1,4		9,2	86					1,5							0,027	200	190					0,015	1,1					0,44	74	0,86	0,5	880	760	250	2,5	0,05
Haajaistenjärvi, pohja	2014	1,0		5,5	1,9		8,6	79			13		1,4							0,029	210	230					0,015	1,2					0,49	72	0,86	0,5	870	850	0,5	5,1	0,05
	2015	1,0		5,6	1,5	0,028	8,8	77		19	13		1,6	420	10	39	17	3,6		0,027	200	180	0,25	0,5	7,8		0,015	1,1	0,25	0,5	0,5	0,25	0,45	82	0,85	0,5	990	720	520	2,5	0,05
Haapajärvi, pinta	2014	1,25		6	9,2	0,042	9,7	94		14	10,2		32	300	4,1	2,0	14	2,8	7,1	0,16	125	125	0,25	0,5	15		0,015	6,3	0,25	0,5	0,5	0,25	2,3	103	5,8	1,7	415	390	11500	6,3	0,05
	2015	1,025		5,9	7,3	0,033	11,3	87		16	11,5		24	350	5,5	37	8,6	4,6	4,1	0,12	160	155	0,25	0,5	11		0,015	4,7	0,25	0,5	0,5	0,25	1,4	120	4,0	1,7	615	520	7050	5,3	0,05
Haapajärvi, väli	2014	1,25		5,9	8,9		6,4	55					31							0,15	140	140	0,25				0,015	6,0					2,2	316	5,5	1,7	575	555	10850	4,9	0,05
	2015	1,21		5,9	7,3		11,3	87					24	350						0,12	160	155	0,25				0,023	4,6					1,4	166	4,0	1,5	630	550	6900	7,5	0,05
Haapajärvi, pohja	2014	2		5,9	8,8	0,045	6,4	54		14	10,7		30	340	48	36	17	6,7		0,15	150	145	0,25	0,5	16		0,023	6,0	0,5	0,5	0,5	0,25	2,2	363	5,5	1,9	655	670	10800	6,2	0,05
	2015	1,35		5,9	7,6	0,028	11,2	87		17	12		25	360	5,3	38	8,9	3,0		0,12	165	160	0,25	0,5	14		0,026	4,8	0,25	0,5	0,5	0,25	1,4	629	4,2	1,5	665	595	6650	6,9	0,05
Nurmijoki, Koirakoski	2014			5,8	6,5	0,042	10	88	1,4	18	13		20	357	4,0	2,0	16	4,2		0,11	160	157	0,25	0,5	13		0,015	4,5	0,25	0,5	0,5	0,25	1,6	88	4,0	1,1	773	733	7433	5,2	0,05
	2015			5,8	6,1	0,031	12	88	1,0	18	13		18	393	5,7	27	10	2,9		0,10	180	173	0,25	0,5	11		0,015	4,3	0,25	0,5	0,5	0,25	1,4	64	3,2	1,1	807	703	5933	3,8	0,05
Sälevä 012, pinta	2014				6,0								18																					287	3,8						
	2015				6,5								18																					209	3,3						
Sälevä 012, väli	2014				5,5								16																					333	3,6						
	2015				6,1								18																					290	3,1						
Sälevä 012, pohja	2014				5,6								15																					393	3,6						
	2015				6,1								17																					503	3,0						
Nurmijoki Itäkoski 08	2014				5,9								18																					225	3,7						
	2015				6,5								20																					192	3,3						
Atrojoki Koivukoski	2014				4,7								13																					138	2,9						
	2015				5,3								14																					135	2,7						
Syväri 21, pinta	2014			6,2	4,6		9,5	86					12	455			19			0,073														68	2,7						
	2015			6,4	5,5		9,4	89					13	388			29																	104	2,8						
Syväri 21, väli	2014			6,2	4,4		8,3	66					8,2	650			25																	32	2,4						
	2015			6,3	5,1		7,9	63					9,3	580			14																	150	2,5						
Syväri 21, pohja	2014			6,3	4,5		7,7	60					8,3	600			24																	179	2,4						
	2015			6,3	5,6		5,5	44					9,2	645			22																	1500	2,5						

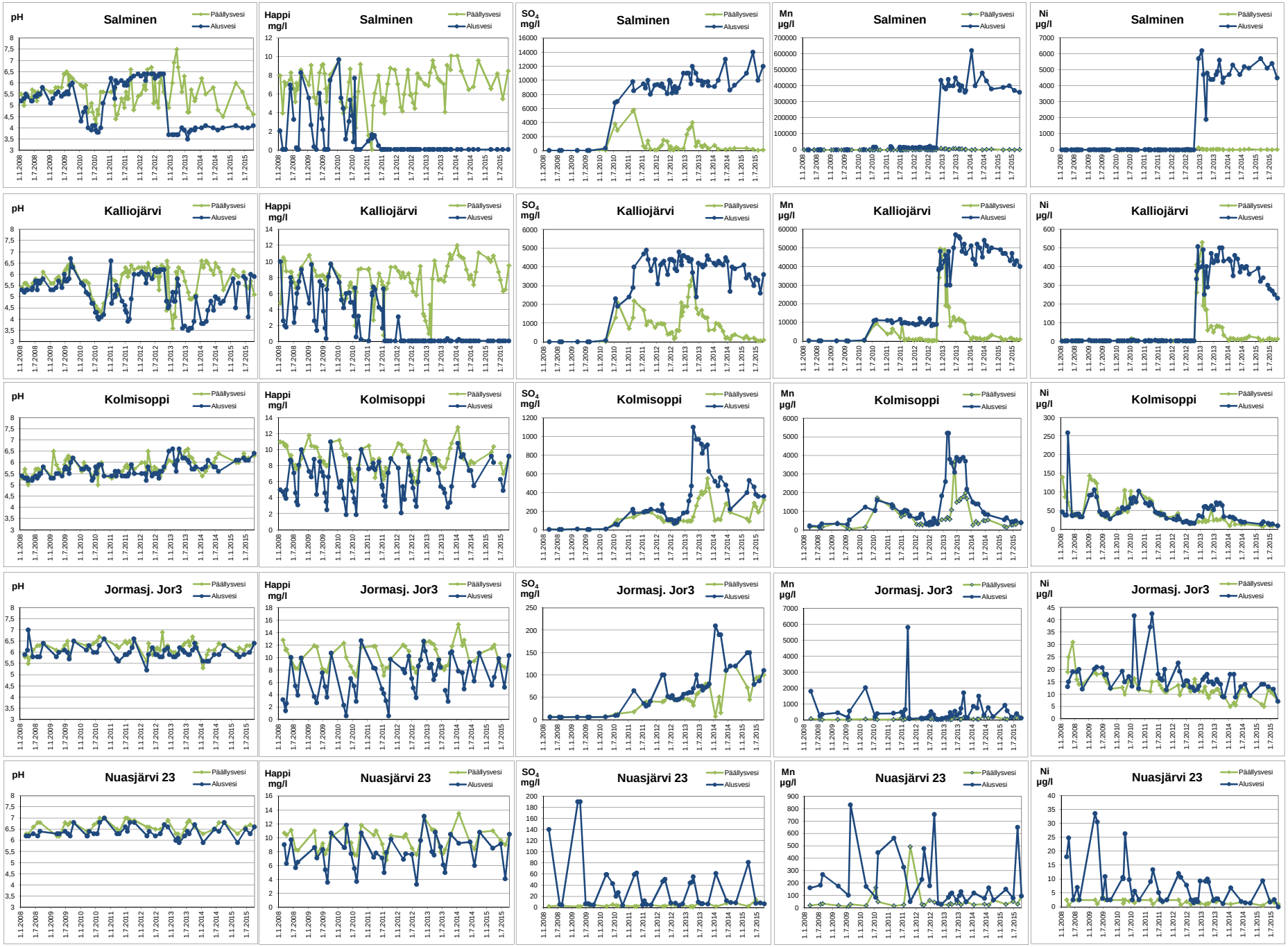
Kaivosalueen sisäiset lammet ja purot		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	SO_4	kok.N	NH_4-N	NO_2N + NO_3N	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Al	As, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Hoikkalampi, pinta	2008	1,3	250	5,5	2,7	0,03	7,33	68		29		1073	88	595	20,33		3,6	380	5	1		1,5	5	5			1,3	3,3	888	5		
	2009	1,1	140	5,9	3,7	0,05	7,9	74		21		1003	26	340	18	1,5	14	249	5	1		1,5	5	5			1,3	2,5	528	5		
	2010	1,3	137	6,1	5,2	0,07	7,87	76		18		710	39	8,8	18		5,6	206	5	1		1,5	5	5			1,8	6,6	730	15		
	2011	1,6	95	5,9	7,0	0,04	7,73	74		14		483	23	11	13	2,5	2,4	183	5	1		1,5	5	5			1,9	7,6	735	25		
	2012	0,8	60	5,8	8,1	0,04	7,55	66		16		420	20	2,5	9,5	1,0	5,5	229	5	1		1,5	5	5			1,6	14	375	54		
	2013	0,4	100	6,1	7,8	0,05	7,55	70		13		370	13	2,5	6,5	1,0		165	0,15	0,08		0,5	0,3	2			2,8	9,7	325	37		
	2015	2,6		6,1	5,7	0,05	7,6	77	0,1	19	14	370	4,9	2,0	12	0,1	4,9	230		0,06	4,2				2,1	43	2,1	8,1	460		31	0,05
Hoikkalampi, väli	2008	4,4	200	5,1	2,4	0,01	5,4	38		30		930			27			340	5	1		1,5	5	5			1,5	2,5	1100	5		
	2009	0,7	160	5,4	3,6	0,03	7	52		27		1300			24			321	5	1		1,5	5	5			1,2	2,5	744	5		
	2010	0,4	100	5,8	4,7	0,06	6,2	47		20		800			17			244	5	1		1,5	5	5			1,7	2,5	713	8,1		
	2011	2,7	130	5,6	6,6	0,05	5,3	40		16		640			20			236	5	1		1,5	5	5			1,9	2,5	1190	19		
	2012	0,6	70	5,5	8,9	0,03	11,1	84		12		440			6							1,5		5				16		74		
	2013	0,4	100	5,7	8,1	0,05	6,1	46		17		460			7			200	0,13	0,05		0,44	0,3	2			2,6	9,9	520	38		
	2015	1,0		5,7	6,5	0,04	6,2	54	1	13	17	340	12	57	10	2,7		190		0,07	4,5				2,3	85	2,3	7,5	450		32	0,05
Hoikkalampi, pohja	2008	10,0	250	5,2	2,6	0,03	4,9	34		31		1400			37			340	5	1		1,5	5	5			1,4	2,5	1100	5		
	2009	1,5	140	5,4	3,5	0,04	2,8	21		25		1100			26			323	5	1		1,5	5	5			1,2	2,5	882	5		
	2010	0,5	125	5,8	4,8	0,06	4,5	35		20		760			16			241	5	1		1,5	5	5			1,7	2,5	831	8,7		
	2011	2,6	130	5,6	6,7	0,05	4,1	31		15		640			17			238	5	1		1,5	5	5			2,0	2,5	1230	21		
	2012	0,7	70	5,5	8,8	0,04	8,4	64		11		420			6							1,5		5				16		68		
	2013	0,5	100	5,6	8,2	0,04	3,7	29		15		440			10			210	0,27	0,1		0,48	0,4	2,4			2,6	10	2200	43		
	2015	1,2		5,5	6,8	0,04	3,1	25	1	13	17	390	37	64	14	4,1		210		0,09	4,5				2,3	130	2,3	7,9	920		32	0,05
Kaivoslampi, pinta	perustila	3,6	89	4,9	6,6	-0,01	9,4	70		13		380	21	3,8	8,6	2,3		1470				62	0,5	12			2,4	2300	3500	2020		
	2007	10	183	4,5	7,7	-0,02	8,5	72		16	13	410	15,9	10	19	2,3		767				19	0,5	10,03			0,9	551		880		
	2008	12	53	4,1	21	0,01	3,9	37		10		910	270	175	25		4,1	3180	3,3	8,1		76	5,0	59			2,3	1360	1020	2443		
	2009	7,1	283	5	9,3	0,01	3,6	36		30		1100	400	2,5	45		27	366	5,0	1,0		12	5,0	19			2,1	187	1707	292		
	2010	4,3	13	4,3	20	0,01	4,6	49		4,5		710	310	14	15		2,2	529	5,0	2,1		24	5,0	5			2,9	562	1254	812		
	2011	5,0	62	6,7	34	0,56	5,4	53		8,6		1800	530	355	11	1,0	2,4	513	5,0	2,2		18	5,0	5			4,6	318	978	603		
	2012	1,7	23	5,4	39	0,15	5,4	49		3,6		1750	1000	720	4,0	1,0	0,5	3830	5,0	13		86	5,0	26			3,9	1045	400	4215		
	2013	6,2	80	5,4	235	0,23	6,8	62		2,9		1550	980	2,5	5,3	1,0	2,1	1350	0,3	3,6		32	0,3	16			245	310	1435	680		
	2015	4,1		7,6	320	0,55	8,8	92	6,2	6,6	1700	490	66	140	6,2	1,0	4,6	500		0,5	300				18	420	480	66	430		67	0,73
Kaivoslampi, pohja	perustila	4,9	136	5,3	4,2	0,04	5,4	43		16	10	520	21	14	17	2,7		540									1,8					
	2007	5,5	45	4,4	18	-0,02	4,9	36		6,6	82	355	77	40	7,8	1,8		1900				52	0,5	34			3,0	1795		3340		
	2008	17	15	3,7	66	0,01	1,1	8,7		6,2		6367	2750	3200	8,3	2,5		24267	3,3	40		470	5,0	1150			3,2	7850	4353	15267		
	2009	20	600	5,9	13	0,43	0,1	0,5		66		2300	1010	2,5	50	11		874	5,0	1,0		11	5,0	15			2,1	189,7	16617	206		
	2010	15	27	4,4	24	0,01	0,7	5		16		1173	885	2,5	30			474	5,0	3,4		32	5,0	10			3,6	761,3	2769	1249		
	2011	13	70	6,8	40	0,86	0,6	5,5		15		2500	1500	86	23	4,0		199	5,0	1,0		10	5,0	5,0			6,2	244	632	257		
	2012	0,6	10	5,4	44	0,16	5,6	50		3,4		2250	1100	730	3,8	1,0		5460	5,0	12		78	5,0	27			4,0	966	444	3845		
	2013	4,1	60	6,6	487	0,43	7,3	68		3,5		1650	1300	2,5	4,8	1,0		425	0,23	1,4		17	0,5	7,3			555	180	1585	330		
	2015	2,1		8,4	500	0,78	7,3	61	5,8	3,2	2800	750	300	180	6,7	1,0		240		2,5	460				81	4800	750	120	320		110	0,78
Kivipuro 1	2007	1,5	310	4,8	3,6	0,005	7,3	60		30	1,0	475	3,8	23	27	13						1,8		3,3				6,2		19		
	2008	4,0	242	4,8	3,3	0,01	6,6	53		36		660	84	21	23	12		597	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	4,8	2040	7,0		
	2009	2,0	278	5,3	3,6	0,04	6,0	48		38		743	23	2,5	36	30		438	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,6	8,3	2267	5,0		
	2010	0,9	188	5,0	4,5	0,01	3,2	29		31		595	37	8,8	24	14		390	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			2,1	8,1	1640	15		
	2011	1,2	93	4,0	14	0,01	6,4	59		17		405	26	41	12	4,0		735	5,0	1,0		17	5,0	5,0			1,7	155	1215	272		
	2012	5,4	125	3,9	20	0,01	6,9	62		18		480	76	40	12	1,0		3000	5,0	1,0		56	5,0	5,0			1,7	754	1670	895		
	2013	11	200	5,0	10	0,025	7,6	60		17		520	60	6,0	9,5	2,0		1045	0,6	0,65		17	0,6	1,8			3,9	220	4800	290		
	2015	30		3,8	18	0,01	6,6	60	15	44	55	750	35	15	19	6,1		3200		2,3	5				3,9	400	1,5	520	4400		650	0,36
Kuusilampi(Rahvaanmäki), pinta	perustila	3,1	150	4,9	4,7	-0,011	8,95	64		14		375	20	5	12	2,5		461				11	0,5	5			1,7	356		316		
	2007	11	180	4,6	8,6	0,005	7,3	62		12	22	417	29	32	17	1,0						22		9,1				563		960		
	2008	5,32	46,67	4,3	18,1667	0,01	6,57	61		7,8		770	69	340	13	2,5	11	2920	3,3	6,5		66	5,0	50			2,1	1175	706	2140		
	2009	3,8633	60	4,5	15,2667	0,01	7,43	71		7,4		753	175	73	8,3	1,5	12	1097	5,0	17		44	5,0	16			1,9	687	507	2102		
	2010	2,3633	25	4,1	20,4	0,01	6,6	65		4,2		617	230	49	9,3		0,5	1870	5,0	5,0		24	5,0	17,03			3,3	510	1593	1002		
	2011	9,8333	78,33	5,6	35,3333	0,09	6,37	62		7,6		1087	435	130	11	8,0	1,1	1326	5,0	4,3		21	5,0	14,97			9,9	377	2237	842		
	2012	5,4	40	6,8	35,8	0,15	7,7	76		4,9		870	340	340	4,0	1,0	0,5	646	5,0	3,1		22	5,0	5,0			3,9	363	740	1340		
	2013	4,4	60	8,7	369,4	0,82	7,45	66		3,4		940	260	14	4,5	1,0	5,4	234	0,26	1,1		10	0,3	5,1			370	150	460	164		
	2015	2,8		11	210	1,6	8,7	90	10	4,6	940	380	61	130	2,5	1,0	0,5	230		0,015	220				4,0	39	250	4,9	51		2,5	0,19
Kuusilampi(Rahvaanmäki), pohja	perustila	1,3	160	4,6	4	-0,03	6,7	48		15	9,5	435	19		8,5	1,0		480									1,1					
	2008	6,1	50	4,3	18	0,01	5,7	52		7,8		830	87,5	345	15	2,5		2880	3,3	6,4		63	5,0	48			2,1	1152	722	2130		
	2009	3,7	53	4,4	16	0,01	6,7	61		7,7		813	230	79	9,0	1,5		1265	5,0	17		45	5,0	19			1,8	695	486	2149		
	2010	4,1	40	4,2	19	0,01	5,1	48		6,6		793	425	34	9,3			1705	5,0	5,2		24	5,0	17			3,0	496	1096	1027		
	2011	21	100	4,7	39	0,03	2,8	24		10		1467	1200	46	8,3	1,0		1528	5,0	6,2		36	5,0	16			13	503	2175	1205		
	2012	4,9	35	6,5	36	0,15	6,9	68		4,2		880	390	340	1,5	1,0		640	5,0	3,7		26	5,0	5,0			4,0	390	696	1510		
	2013	1,2	20	9,6	380	1,74	7,5	67		4,1		1550	1400	27	4,5	3,0		315	0,16	0,01		1,0	0,6	5,7			428	14	68	13,5		
	2015	0,8		9,2	680	0,76	1,2	12	4	7,7	4100	1300	1000	14	4,8	1,0		83		0,34	510				360	540	930	24	14		2,5	3,3
Munninlampi, pinta	2008	0,9	188	4,7	2,1	0,01	6,9	62		26		670	51	2,5	26		3,6	335	5	1		1,5	5	5			0,54	2,5	623	5,0		
	2009	3,1	300	4,7	2,2	0,01	6,0	43		33		900			41			373	5	1		1,5	5	5			0,56	9,8	815	12		
	2010	1,0	200	4,6	2,4	0,01	4,0	28		23		700			76			338	5	1		1,5	5	5			0,61	12	895	18		
	2011	1,3	175	4,7	3,2	0,01	7,2	51		22		690			61			349	5	1		1,5	5	5			0,42	14	998	30		
	2012	2,2	175	4,4	4,7	0,01	6,7	48		18		680			57							1,5		5				31		97		
	2013	2,2	200	4,5	4,6	0,01	6,3	58		15		570	10	2,5	38	5,0	5,8	240	0,38	0,12		3	0,9	3,1			0,74	19	1090	48		
	2015	1,2		4,5	4,2	0,01	7,7	79	<2,0	18	12	410	14	2,0	22	2,0	4,7	310		0,073	2				1,1	120	0,91	17	1100		40	0,05
Munninlampi, väli	2008	4,4	188	4,7	2,0	0,01	3,4	26		25		760	130	2,5	38	15		335	5	1		1,5	5	5			0,52	2,5	666	5		
	2009	3,0	250	4,8	2,2	0,01	5,6	41		32		910			42			368	5	1		1,5	5	5			0,45	2,5	800	5		
	2010	1,0	200	4,8	2,3	0,01	4,3	32		23		740			65			331	5	1		1,5	5	5			0,56	12	876	17		
	2011	1,3	175	4,6	3,2	0,01	6,2	46		22		670			74			342	5	1		1,5	5	5			0,42	14	981	31		
	2012	2,4	175	4,4	5,0	0,01	6,2	46		19		690			61							1,5		5				33		108		
	2013	2,2	200	4,4	4,8	0,01	5,0	40		20		595	9	2,5	46	34		300	0,45	0,12		3,1	1,1	3,8			0,77	21	1400	53		
	2015	1,8		4,4	5,1	0,01	2,7	23	<2,0	20	14	530	87	12	42	21		310		0,098	2,3				1,2	140	0,78	18	1400		44	0,05
Munninlampi, pohja	2008	8,0	250	4,7	2,1	0,01	0,5	4,0		30		1040	220	2,5	58	27		385	5	1		1,5	5	7,5			0,63	2,5	933	5		
	2009	4,3	250	4,8	2,2	0,01	0,5	4,0		35		1100			68			405	5	1		1,5	5	3,8			0,57	2,5	1010	10		
	2010	3,2	275	4,8	2,4	0,01	0,2	2,0		25		900			81			347	5	1		1,5	5	5			0,59	10	1270	19		
	2011	1,7	175	4,6	3,3	0,01	2,9	22		19		660			58			340	5	1		1,5	5	5			0,44	17	1000	45		
	2012	2,8	150	4,4	5,7	0,01	3,2	24		19		740			59							3,1		5				35		135		
	2013	2,7	200	4,6	5,1	0,01	2,7	21		25		925	390	2,5	122	140		325	0,46	0,07		2,4	0,8	2,1			0,80	16	2250	43		
	2015	2,6		4,5	5,3	0,01	0,3	2,0	2,3	24	15	760	190	2,0	93	64		370		0,094	2,7				1,4	150	0,95	19	2300		45	0,05
Mustalampi, pinta	perustila	1,4	98	5,7	3,8	0,055	8,0	57		16	5,2	575			14	1,0													1350			
	2007	2,1	130	5,9	2,4	0,045	7,8	68		15	1	433	27	32	22	1,8						1,8		3,3				2,2		13		
	2008	1,1	87	5,9	2,3	0,050	7,2	66		16		493	9,5	2,5	15	2,5	6,1	210	3,3	1,0		2,7	5	3,3			0,9	4,0	683	9,3		
	2009	0,6	90	6,2	2,6	0,073	7,9	75		14		420	18	2,5	14		3,6	158	5,0	1,0		1,5	5	5			1,0	4,2	620	5,0		
	2010	0,9	70	6,1	2,7	0,070	6,6	64		12		427	17	2,5	16		3,9	151	5,0	1,0		1,5	5	5			1,4	3,3	736	5,0		
	2011	1,0	80	6,2	3,1	0,060	7,6	74		14		423	12	2,5	14	4,0	8,0	173	5,0	1,0		1,5	5	5			1,0	4,2	762	14		
	2012	1,2	113	6,2	4,1	0,090	6,4	53		16		575	47	42	19	6,0	9,8	286	5	1,0		1,5	5	5			1,3	10	1370	46		
	2013	1,6	150	6,4	4,7	0,13	5,2	50		18		680	2,5	2,5	15	1,0	13	121	0,08	0,05		0,99	0,3	0,9			1,6	8,7	1165	21		
	2015	0,9		6,2	4,3	0,050	8,5	88	34	13	9,8	340	2,0	<4,0	13	1,0	6,9	140		0,28	2,9				1,5	53	1,2	15	290		54	<0,10

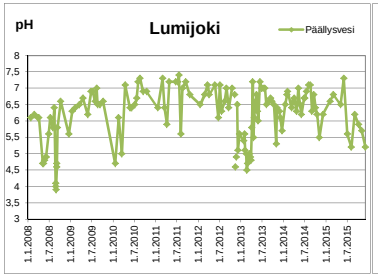
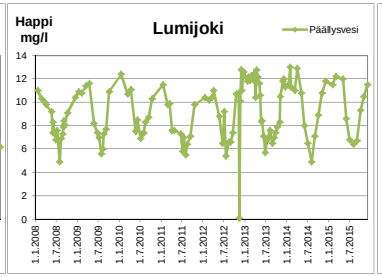
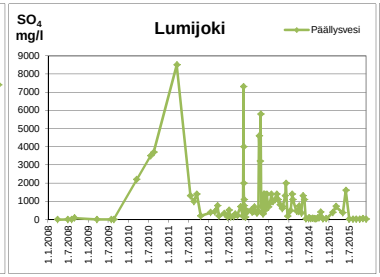
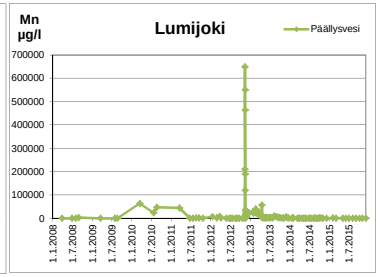
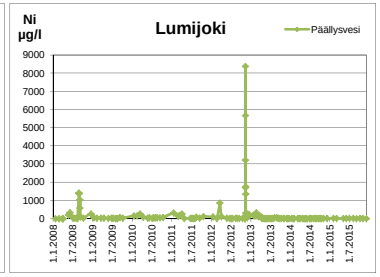
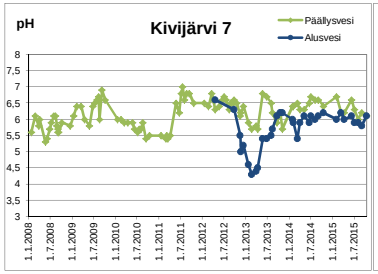
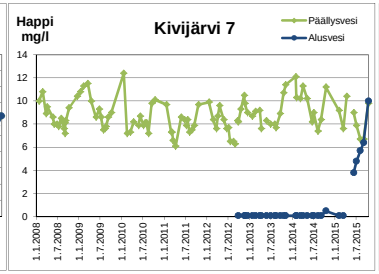
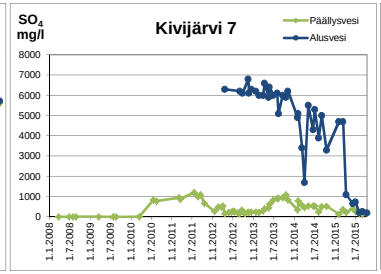
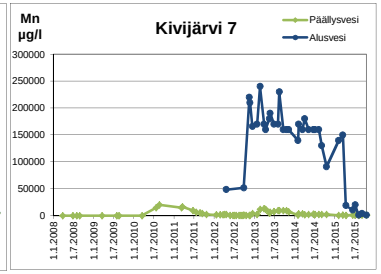
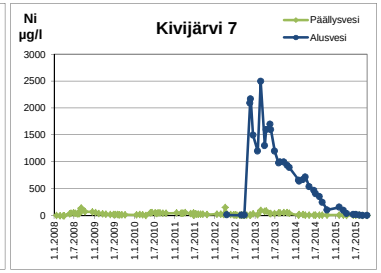
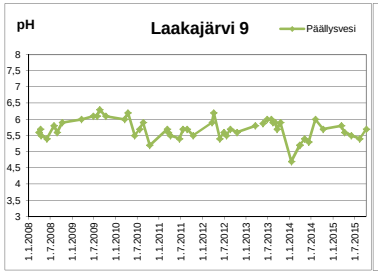
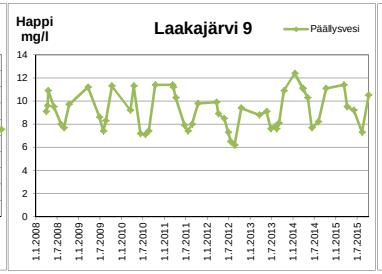
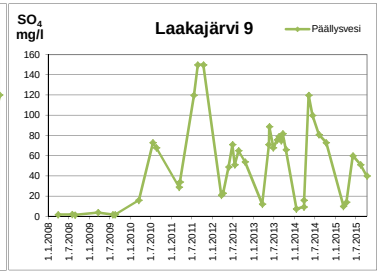
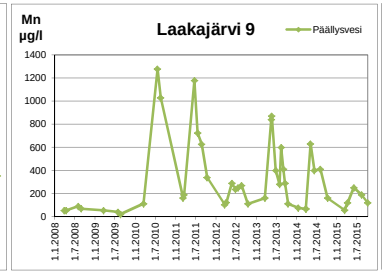
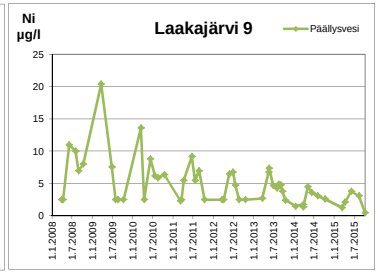
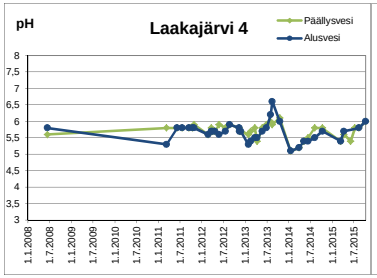
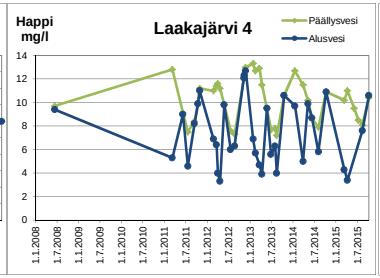
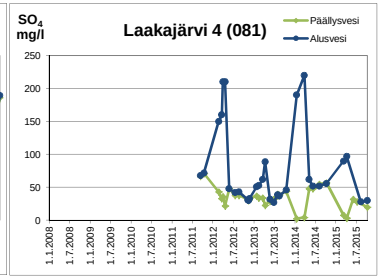
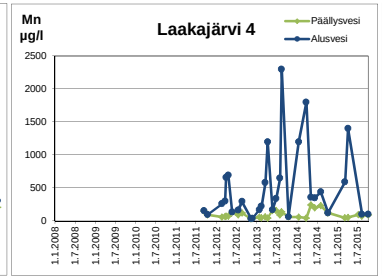
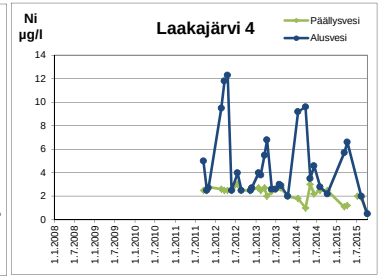
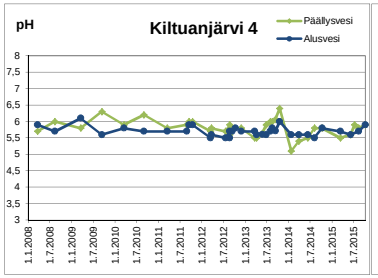
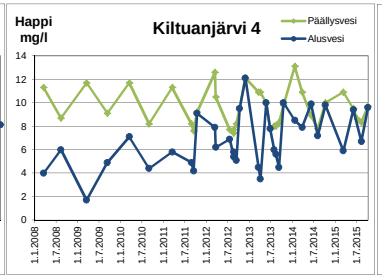
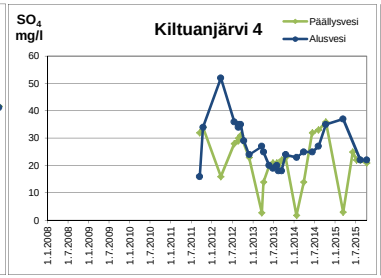
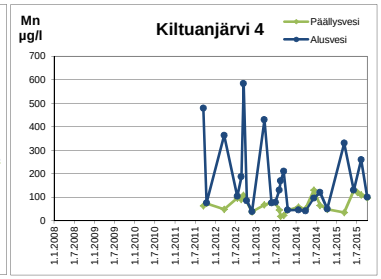
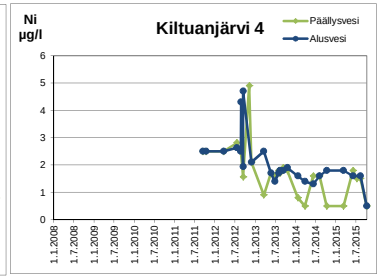
Kaivosalueen sisäiset lammet ja purot		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	SO_4	kok.N	NH_4-N	NO_2N + NO_3N	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Al	As, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Mustalampi, väli	perustila	1,2	93	5,6	3,7	0,070	4,6	34		14		460			14	1,0													1300			
	2007	1,9	120	5,5	2,8	0,058	4,9	36		16		370	41	69	12	2,5																
	2008	1,5	90	5,7	2,6	0,057	3,6	31		16		487	21	2,5	15	2,5		237	3,3	1,0		1,5	5	3,3			0,9	2,5	1009	5,0		
	2009	1,2	113	5,7	2,8	0,070	3,2	27		15		430	13	2,5	14	1,5		204	5,0	1,0		1,5	5	5			1,0	2,5	934	5,0		
	2010	1,8	103	5,6	2,8	0,063	1,3	9,8		15		533	6,8	2,5	20			196	5,0	1,0		1,5	5	5			1,1	3,3	1396	5,0		
	2011	1,7	120	5,8	3,3	0,083	3,2	27		18		450	6,3	2,5	13	1,0		227	5,0	1,0		1,5	5	5			1,0	9,3	1843	11		
	2012	1,3	123	6,0	4,2	0,12	2,6	20		15		540	58	86	17	1,0		323	5,0	1,0		1,5	5	5			1,4	7,1	3190	29		
	2013	4,4	200	6,2	5,0	0,18	0,4	3		17		690	140	2,5	18	1,0		305	0,08	0,1		1,7	0,4	0,9			2,0	9,5	7650	27		
	2015	2,9		5,9	5,2	0,12	2,7	24	4,3	13	10	430	9,9	61	25	1,0		160		0,2	3,5				1,8	130	1,3	13	1000		48	<0,10
Mustalampi, pohja	perustila	2,6	140	5,8	4,3	0,14	2,0	14		17	4,9	460			23	9,0													1400			
	2007	1,6	150	5,6	3,1	0,09	1,5	11		18		380	84	47	19	6,0																
	2008	12	217	5,7	2,7	0,08	0,6	4,7		18		600	46	2,5	24			290	3,3	1,0		1,5	5	3,3			1,0	2,5	2437	5,0		
	2009	6,6	227	5,7	3,3	0,14	0,6	4,5		19		703	35	8,8	25			248	5,0	1,0		1,5	5	5			1,2	5,5	1886	14		
	2010	6,0	198	6,0	4,1	0,22	0,4	3		18		700	107	2,5	26			244	5,0	1,0		1,5	5	5			1,3	3,3	3654	5,2		
	2011	9,5	215	6,0	4,3	0,21	0,5	3,3		20		843	41	47	24	1,0		314	5,0	1,0		1,5	5	5			1,2	3,4	5890	13		
	2012	2,8	138	6,0	4,6	0,15	1,0	8		15		715	82	290	16	2,0		308	5,0	1,0		1,5	5	5			1,5	5,9	2790	23		
	2013	8,5	300	6,4	7,0	0,45	0,1	0,5		28		1335	910	2,5	30	2,0		230	0,17	0,14		2,5	0,5	0,8			1,7	14	6000	29		
	2015	15		6,4	8,6	0,50	0,1	1	17	23	11	1100	440	4,4	32	1,0		390		0,20	6,5				3,3	360	2,0	31	8400		38	0,05
Mäkijärvi, pinta	perustila	0,57	95	6,0	2,8	0,08	9,3	66		13	5,9	322	11	32	12	5,0		193				0,5	0,5	0,5			1,2	0,5	518	5,0		
	2007	0,55	150	6,1	2,1	0,05	9,1	78		16	1,7	387	12	61	20	3,2						1,7		3,8				2,7		10		
	2008	0,45	117	5,9	1,9	0,05	8,2	72		17		403	19	2,5	15	2,5	3,4	233	3,3	1,0		1,5	5,0	7,3			0,98	2,5	496	10		
	2009	0,39	77	6,3	2,0	0,07	8,6	78		13		360	21	2,5	17		2,6	185	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,89	3,3	456	5,0		
	2010	0,65	87	6,2	2,0	0,06	8,7	79		15		377	24	2,5	17		2,5	190	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,92	2,5	475	4,1		
	2011	0,62	103	6,2	2,3	0,06	8,3	77		15		403	23	2,5	19	2,5	2,3	228	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,93	2,5	559	5,0		
	2012	0,50	150	6	2,3	0,05	8,2	67		19		430	29	2,5	21	1,0	1,4	440	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,0	2,5	813	12		
	2013	0,48	150	5,8	2,1	0,05	8,6	72		17		390	8	2,5	12	2,0	2,9	175	0,22	0,020		0,24	0,4	0,9			1,2	1,9	585	7,8		
	2015	0,51		6,1	2,5	0,06	7,8	80	1	20	4,8	500	13	97	15	1,0	4,2	230		0,015	1,9				0,91	28	1,1	3,1	420		11	0,05
Mäkijärvi, väli	perustila	0,42	88	6,0	2,6	0,06	8,6	64		13		305	6	74	11	5,0													470			
	2007	0,40	130	6,2	2,2	0,06	8,2	60		15	1,0	410	3,6	65	24	6,7						1,5		5,0				2,5		5,0		
	2008	0,40	102	5,9	2,0	0,06	7,5	59		14		400	18	32	13			200	3,3	1,0		1,5	5,0	5,0			0,95	2,5	495	7,3		
	2009	0,32	70	5,9	2,0	0,06	7,8	60		15		470	15	45	15			203	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,86	3,3	549	5,0		
	2010	0,43	77	6,0	2,1	0,07	7,6	58		15		377	22	59	15			182	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,89	2,5	529	4,0		
	2011	0,57	100	5,9	2,3	0,06	6,8	54		13		397	28	67	16	6,0		210	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,74	3,7	625	8,7		
	2012	0,49	113	6,0	2,4	0,07	7,8	60		20		390	22	59	16	5,0		304	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	2,5	770	8,1		
	2013	0,37	150	5,7	2,2	0,06	7,2	54		17		385	11	44	12	4,0		175	0,2	0,02		0,21	0,5	0,8			1,1	1,7	635	7,3		
	2015	0,51		5,8	2,6	0,04	7,4	60	1	16	4,6	500	11	200	15	3,2		200		0,015	1,9				0,87	39	1,1	2,6	440		9,9	0,05
Mäkijärvi, pohja	perustila	0,89	110	5,8	2,9	0,11	3,7	28		12	5,3	300			23	15													850			
	2007	0,54	120	6,2	2,7	0,09	3,4	26		19	1,0	400	1,5	65	28	12						1,5		5,0				2,5		5		
	2008	0,58	110	5,9	2,5	0,10	5,3	41		14		417	21	72	21	12		197	3,3	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	2,5	808	5		
	2009	0,40	80	5,9	2,2	0,08	5,4	42		14		373	16	65	19			193	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,9	3,3	653	5		
	2010	0,84	80	6,1	2,6	0,11	5,2	39		14		377	12	77	26	16		183	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	2,5	939	4,2		
	2011	0,85	103	6,0	2,7	0,10	4,5	34		13		403	22	91	21	11		209	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	2,5	836	5,8		
	2012	1,02	113	6,1	2,8	0,11	3,9	30		14		375	14	89	25	14		298	5	1,0		1,5	5,0	5,0			1,3	2,5	1320	11		
	2013	1,15	150	5,9	2,8	0,12	3,0	23		16		400	29	75	23	16		175	0,2	0,02		0,22	0,4	1,1			1,6	1,7	1110	11		
	2015	1,80		6,0	2,9	0,10	4,7	37	1	16	4,3	510	19	190	23	11		190		0,015	2,2				1,0	48	1,2	2,3	840		9,1	0,05
Pikku Hakonen, pinta	perustila	0,55	108	5,8	4,5	0,10	12	84		17	11	500			17														710			
	2008	0,80	118	5,5	3,6	0,03	7,4	64		18		467	8,0	2,5	17	2,5	7,8	210	3,3	1,0		1,5	5,0	5,0			0,99	4,5	825	9,7		
	2009	0,43	57	6,1	4,1	0,05	8,5	78		12		343	20	2,5	13	1,5	1,7	129	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			0,98	8,8	531	13		
	2010	0,84	50	5,9	4,3	0,04	7,7	72		12		367	13	2,5	17	1,5	2,7	122	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	8,8	411	21		
	2011	0,70	67	5,9	5,0	0,04	8	73		11		363	25	2,5	9,0	1,0	1,6	139	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	9,0	458	28		
	2012	0,58	85	5,7	5,2	0,04	8,0	66		14		380	18	2,5	9,5	1,0	4,1	304	5	1,0		1,5	5,0	5,0			1,3	13	705	50		
	2013	0,54	90	6	4,8	0,05	8,9	76		12		335	32	2,5	8,5	2,0	5,2	86	0,2	0,080		0,22	0,3	2,1			7,7	9,6	415	41		
	2015	0,90		5,6	4,6	0,03	7,5	77	2,8	18	11	340	4,7	2,0	10	1,0	2,5	190		0,054	3,9				1,0	60	1,3	8,1	540		24	0,05
Pikku Hakonen, väli	perustila	0,35	130	5,4	4,0	0,09	9,4	69		19		430			17														845			
	2008	0,77	135	5,2	3,5	0,02	5,2	42		19		463	17	35	13			223	3,3	1,0		1,5	3,7	5,0			0,92	3,3	933	12		
	2009	0,58	70	5,4	3,7	0,03	6,4	50		15		387	25	48	14			187	5,0	1,0		1,5	5,0	4,1			0,88	8,7	753	20		
	2010	0,59	70	5,4	4,0	0,03	6,2	47		14		380	19	43	15			172	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,0	7,0	718	22		
	2011	0,71	83	5,5	4,5	0,03	6,3	49		12		383	21	53	12	2,5		184	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	9,5	806	34		
	2012	0,64	85	5,3	4,7	0,02	6,3	48		14		375	7,0	59	9,0	3,0		294	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	12	909	52		
	2013	0,64	85	5,3	4,7	0,02	6,3	48		14		375	7,0	59	9,0	3,0		294	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	12	909	52		
	2015	0,59		5,2	4,0	0,01	6,5	56	1,0	16	10	340	4,2	51	11	1,0		200		0,1	3,3				0,88	100	1,2	7,8	680		29	0,05
Pikku Hakonen, pohja	perustila	0,41	160	5,4	3,9	0,09	4,5	34		20	9,3	515			32														1500			
	2008	0,84	125	5,3	3,5	0,03	4,5	35		17		500	51	48	15			220	3,3	1,0		1,5	5,0	8,7			1,0	3,3	979	11		
	2009	0,75	90	5,4	3,6	0,04	3,5	27		17		507	62	105	21	11		216	5,0	1,0		1,5	5,0	4,2			1,0	8,7	1144	13		
	2010	8,2	140	5,8	4,7	0,10	1,6	11		19		613	187	2,5	39	23		235	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,4	8,2	2706	19		
	2011	0,79	90	5,5	4,6	0,04	3,7	28		13		463	32	102	19	10		201	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	9,1	1070	33		
	2012	1,2	120	5,3	5,3	0,03	1,9	15		17		535	47	68	17	3,0		313	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,5	12	1500	47		
	2013	12	180	5,8	5,7	0,14	7,0	51		24		745	430	2,5	41	51		240	0,25	0,10		0,42	0,4	1,9			2,0	10	4235	40		
	2015	22		5,8	5,2	0,11	0,3	2	16	21	11	670	220	2,0	43	14		260		0,065	4,8				1,2	270	2,1	6,6	5200		19	0,05
Pirttipuro 0	2005	8,3	240	6,0	3,7	0,07	9,1	70		23		460	110	42	34	20		213				0,5	0,5	1,0			1,8	6,0		25		
	2007	6,2	247	5,6	3,7	0,05	8,8	68		20	1	443	73	40	30	16		213				1,4	0,5	3,1			1,8	275		39		
	2008	3,2	308	5,1	3,6	0,02	6,3	52		40		867	107	15	38	17		470	5	1,0		1,5	5,0	7,7			1,2	39	3227	83		
	2009	21	310	5,8	4,8	0,10	7,8	64		32		927	140	32	43	25		259	5	1,0		1,5	5,0	7,9			1,9	19	2227	49		
	2010	64	184	4,7	10	0,03	7,3	61		31		1090	290	8	52	28		708	5	1,6		8,7	5,0	5,0			6,1	104	1456	272		
	2011	40	23	3,5	29	0,01	6,0	59		15		630	225	61	20	9,5																
	2012	14	200	4,0	12	-0,02	6,5	59		27	35	595	110	17	16	6,0		1092	5	1,0		8,0	5,0	5,0			1,1	104	4050	411		
	2013	25	250	5,8	10	0,09	7,7	63		36		855	54	2,5	30	8,0		515	0,27	0,72		4,6	0,2	1,8			3,4	62	6950	260		
	2015	52		3,7	38	0,01	7,0	66	39	24	150	430	85	78	20	7,5		2000		4,5	20				5,2	580	21	270	7600		1200	0,64
Valkealampi, pinta	Perustila	1,0	150	5,9	4,7	0,08	10	72		21		1300			22	3,0													3200			
	2007	1,5	86	6,1	1,8	0,05	9,4	80		8,8	1	377	31	36	23	1,8						1,8		3,3				1,5		13		
	2008	1,1	63	6,5	2,5	0,08	8,1	75		11		557	10	102	18		11	73	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,3	2,5	943	5,0		
	2009	0,9	60	6,5	3,0	0,08	7,7	71		10		567	12	2,5	16	1,5	30	55	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	3,3	833	5,0		
	2010	1,1	67	6,3	3,5	0,09	7,2	69		10		470	15	2,5	18	1,5	5,1	100	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	3,3	823	5,0		
	2011	1,1	80	6,4	3,5	0,07	8,6	81		9,4		457	19	2,5	16	1,0	10	53	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,0	2,5	1055	5,0		
	2012	1,1	80	6,1	3,7	0,06	7,8	67		9,4		445	24	2,5	19	3,0	11	104	5,0	1,0		1,5	5,0	5			1,1	2,5	1100	13		
	2013	0,8	100	6,1	4,2	0,06	8,1	71		8,6		435	12	2,5	11	1,0	6,4	46	0,21	0,005		0,27	0,3	0,6			1,1	1,8	1000	6,3		
	2015	1,5		6,3	3,6	0,05	8,7	89	2,6	9,3	3,5	310	4,9	2,0	14	1,0	7,3	61		0,015	2,4				1,2	46	1,0	1,0	750		2,5	0,05
Valkealampi, väli	Perustila	1,7	110	5,8	3,3	0,12	2,1	16		13		690			24	5,0													3300			
	2007	2,0	95	6,1	2,0	0,05	6,9	58		8,9	1	380	29	37	16	1,8						2,0		1,5				1,8		20		
	2008	1,5	65	6,5	2,7	0,09	7,2	72		11		595	25	112	17	2,5		75	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	2,5	1035	5,0		
	2009	1,4	73	6,1	3,2	0,08	5,6	51		10		577	15	48	14	1,5		60	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	2,5	972	5,0		
	2010	3,3	83	6,1	3,6	0,10	2,8	26		8,6		503	6,8	2,5	21			52	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,2	2,5	1639	5,0		
	2011	1,4	92	6,0	3,7	0,06	5,3	50		9,0		477	13	2,5	14	1,0		63	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,0	2,5	1350	6,9		
	2012	1,2	90	6,0	3,9	0,05	6,6	59		13		490	19	2,5	17	1,0		103	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	4,1	1100	21		
	2013	0,9	100	6,1	4,0	0,05	5,6	54		9,0		455	2,5	2,5	12	1,0		51	0,21	0,005		0,5	0,4	0,6			1,1	1,7	1040	7,0		
	2015	1,5		6,1	3,7	0,06	7,2	72	2,4	9,1	3,7	310	11	6,5	19	1,0		66		0,015	2,5				1,2	58	1,0	1,0	810		5,8	0,05
Valkealampi, pohja	Perustila	2,8	160	5,9	3,5	0,15	1,0	6		13					29	6,0																
	2007	1,3	94	6,0	2,0	0,06	7,2	61		8,9	1	393	37	38	14	1,8						1,8		3,3				1,5		13		
	2008	4,4	150	6,0	3,3	0,14	1,4	13		13		788	325	106	20			103	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,4	2,5	3128	5,0		
	2009	7,4	185	5,9	3,9	0,13	0,7	5,5		14		757	98	56	21	1,5		68	5,0	1,0		1,5	5,0	6,7			1,3	2,9	1205	5,0		
	2010	22	143	6,1	4,6	0,21	0,2	1		14		833	319	2,5	24			81	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,3	3,3	5143	5,0		
	2011	3,9	198	6,0	4,4	0,13	2,3	19		12		650	25	2,5	19	1,5		70	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	2,5	6173	8,9		
	2012	2,3	200	6,0	5,0	0,17	0,6	4,3		13		710	180	2,5	30	1,0		288	5,0	1,0		1,5	5,0	5,0			1,1	2,5	12900	21		
	2013	6,9	150	6,0	5,0	0,09	0,3	2,3		12		2485	2,5	2,5	20	1,0		80	0,32	0,02		1,1	0,6	1,2			1,3	2,4	3300	9,5		
	2015	6,6		5,9	4,1	0,09	1,7	15	11	11	3,4	680	230	44	64	4,7		120		0,015	2,8				1,3	240	1,0	1,4	3100		20	0,05

Lähialueen järvet ja lammet		Sameus	Väri	pH	Sähkönj.	Alkal.	Happi		Kiinto aine	COD Mn	TOC	DOC	SO_4	kok.N	NH_4-N	NO_2N + NO_3N	kok.P	PO_4-P	Kloro fylli-a	Kovuus	Al	Al, liuk.	Sb, liuk.	As, liuk.	Ba, liuk.	Cd, liuk.	Ca	Co, liuk.	Cr, liuk.	Cu, liuk.	Pb, liuk.	Mg	Mn	Na	Ni, liuk.	Fe	Fe, liuk.	S	Zn, liuk.	U, liuk.
		NTU	mg Pt/l		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Hakonen, pinta	perustila	1,0	66	6,4	4,7	0,10	10,6	84		11				416	46	5,7	9,8	2,5	4,4														120			480				
	2008	0,7	40	6,4	4,4	0,06	8,6	79	0,9	9,8			11	383	3,0	23	19	5,0	5,4									1,5		5,0			27		6,0	301			15	
	2009	0,9	33	6,2	4,7	0,08	8,9	82	1,3	9,4			12	417	3,0	26	9,3	1,5	7,1									1,5		7,5			49		14	310			16	
	2010	0,5	33	6,6	5,2	0,09	8,4	80	0,5	8,0			13	270	14	2,5	15	4,0	3,8									1,5		5,0			35		9,0	216			20	
	2011	0,8	33	6,5	5,7	0,08	8,7	81	0,7	7,0			15	310	8,0	2,5	9,0	2,0	4,0									1,5		5,0			71		8,3	218			23	
	2012	0,9	50	6,4	5,9	0,07	8,5	78	0,7	9,0			16	340	15	2,5	7,3	1,0	4,2									1,0		4,0			72		15	337			43	
	2013	0,6	65	6,3	6,3	0,09	9,5	81	0,5	9,2			14	345	14	2,5	6,5	3,0	15		55					0,07		0,09		2,0			53	2,2	8,8	295			28	0,07
	2014	0,5		6,6	6,1	0,09	9,9	88		8,8	7,3		16	340	2,0	2,0	7,3	1,0	8,4	0,14	49	51	0,25	0,5	4,3	0,06	5,5	0,25	0,5	1,5	0,25	1,3	87	1,4	7,4	360	345	5750	21	0,15
	2015	0,5		6,5	5,7	0,07	9,5	83		13	8,9		15	162	300	2,0	4,6	11	1,0	4,4	73	71	0,25	0,5	5,7	0,07	5,4	0,25	0,5	1,9	0,25	1,3	85	1,6	9,1	335	310	4750	24	0,05
Hakonen, väli	2014	0,4		6,1	6,1		7,6	58			7,6		16							0,14	92	96				0,13	5,6					1,4	130	1,4	10	510	485	5750	40	0,15
	2015	0,5		6,0	6,1		5,2	43					15							0,14	88	88	0,25			0,11	5,5	0,25				1,5	190	1,6	10	525	505		35	0,05
Hakonen, pohja	perustila	2,3	92	6,1	6,2	0,14	3,2	25		10				622	145	16	17	5,7															520			1100				
	2008	0,9	57	5,8	4,7	0,07	3,9	31	0,7	11			11	490	115	25	15	6,0										1,5		5,0			299		7,3	940			20	
	2009	1,3	70	5,8	5,0	0,08	3,6	28	1,0	10			12	480	120	57	14	4,5										1,5		5,0			306		13	885			36	
	2010	3,1	77	6,2	6,2	0,14	2,6	20	4,3	8,3			15	457	145	43	19	6,0										3,9		5,0			881		18	1256			50	
	2011	3,9	88	6,1	6,1	0,11	3,0	23	4,5	7,5			15	470	93	120	19	13										2,2		5,0			692		14	1734			41	
	2012	2,3	65	5,9	7,0	0,09	3,2	26	1,7	8,7			18	437	56	110	11	2,5										1,9		4,1			449		22	983			95	
	2013	2,8	110	6,2	8,4	0,15	7,2	56	4,8	11			23	505	63	57	16	5,0			138					0,24		3,5		2,9			730	1,9	21	2000			79	0,07
	2014	2,0		6,1	6,3	0,11	5,9	44		10	8,1		16	425	65	82	13	6,2		0,14	115	108	0,25	0,5	8,4	0,16	5,5	1,6	0,5	2,0	0,25	1,4	360	1,5	11	905	685	5550	42	0,15
	2015	4,7		6,1	7,1	0,09	2,5	21		11	8,5		16	390	2,0	81	19	4,8		0,16	117	99	0,25	0,5	7,8	0,18	6,4	0,67	0,5	2,1	0,25	1,6	1015	1,8	15	2100	1050	5500	40	0,05
Raatelampi, pinta	2010	2,0	70	7,1	4,4	0,24	7,9	75	0,5	15			3,5	470	18	2,5	16	3,0	4,7	0,21	69												31	1,4		330				
	2011	1,1	85	7,0	4,5	0,23	8,4	77	1,1	14			4,0	500	98	2,5	13	3,5	9,1	0,18	96												93	1,3		624				
	2012	1,2	113	6,6	4,2	0,21	8,1	75	1,6	18			3,9	557	49	2,5	17	2,0	13	0,25	199	163	0,07	0,17	18	0,020		0,2	1,0	1,3			113	1,7	2,9	828	1220	1530	21	0,03
	2013	1,0	130	6,7	3,9	0,21	8,8	77	0,5	15			3,5	560	8,0	2,5	13	1,0	28	0,14	95	10	0,08	0,18	14	0,005	3,6	0,3	0,40	1,2	0,08	1,2	64	1,6	2,3	600	360	1150	7,9	0,04
	2014	1,4		6,8	4,2	0,18	9,4	84		16	12		3,8	515	4,7	2,0	15	1,0	16	0,09	129	134	0,25	0,50	14	0,028	3,7	0,3	0,50	0,50	0,25	1,2	59	1,6	2,2	565	515	1350	5,0	0,15
	2015	0,8		6,7	3,9	0,14	8,1	73		22	14		3,5	455	4,8	2,0	12	1,0	20	0,09	155	150	0,25	0,50	15	0,027	3,8	0,3	0,50	2,1	0,25	1,2	98	1,8	2,8	590	540	1280	9,3	0,05
Raatelampi, väli	2010	3,1	90	6,6	4,5	0,22	4,2	31	1,3	16			4,1	487	28	2,5	21	3,0		0,24	132												504	1,3		820				
	2011	1,4	105	6,5	4,7	0,24	3,9	36	1,4	16			4,2	507	36	2,5	17	4,0		0,16	126												220	1,3		791				
	2012	1,4	128	6,2	4,4	0,22	3,8	33	1,6	18			3,9	537	19	2,5	16	2,0		0,21	230	184	0,08	0,20	24	0,020		0,1	0,54	1,6			270	1,5	2,3	1135	860	1410	23	0,03
	2013	1,3	150	6,5	4,2	0,23	3,8	34	0,5	17			3,1	585	7,0	2,5	13	1,0		0,16	133	10	0,07	0,18	16	0,010	3,7	0,2	0,40	1,3	0,07	1,2	310	1,6	2,3	1005	490	1150	9,3	0,03
	2014	0,9		6,3	4,3		4,9	37			12		4,1							0,10	175	165				0,015	4,0					1,2	240	1,7	2,4	825	660	1400	10	0,15
	2015	1,0		6,2	4,4		2,8	24					4,3							0,10	185	180	0,25			0,033	4,1	0,3				1,5	290	1,9	2,9	1010	895		9,2	0,05
Raatelampi, pohja	2010	10	120	6,8	6,2	0,44	3,8	28	5,7	16			2,7	680	144	2,5	24	4,0		0,37	148												1220	1,7		4950				
	2011	14	185	6,5	6,1	0,43	0,1	0,5	7,5	17			3,1	660	7,3	2,5	25	11,0		0,23	172												1367	1,5		4647				
	2012	11	218	6,3	5,3	0,35	0,3	2,8	9,6	19			3,5	733	123	33	28	4,0		0,28	274	228	0,07	0,19	32	0,040		1,1	0,80	1,2			1585	1,6	3,0	5455	2190	1225	52	0,03
	2013	3,7	125	6,4	4,8	0,33	4,4	31	0,5	20			2,5	650	8,0	2,5	17	1,0		0,16	205	190	0,09	0,27	29	0,005	5,6	2,2	0,70	0,90	1,4	1,4	1115	1,6	2,5	5170	8500	915	7,6	0,05
	2014	5,9		6,4	5,2	0,28	2,2	16		18	14		3,8	600	4,4	2,0	20	2,1		0,12	210	200	0,25	0,50	26	0,026	4,6	1,4	0,50	0,50	0,25	1,3	795	1,7	2,6	2800	2300	1350	11	0,15
	2015	11		6,3	5,0	0,25	0,6	5		17	15		4,0	580	2,0	2,0	24	1,0		0,11	215	200	1,0	0,50	29	0,025	4,3	1,3	0,50	0,50	0,25	1,4	905	2,0	2,8	3750	3450	1450	8,8	0,05
Iso-Savonjärvi, pinta	2014	0,77		5,5	3,4	0,01	9,1	82		8,5	8,7		9,4	325	8,3	2,0	7,7	1,0	1,6	0,055	275	270	0,25	0,5	22	0,13	2,3	0,3	0,5	0,5	0,25	0,83	120	0,80	17	705	615	3750	54	0,15
	2015	1,2		5,1	3,3	0,01	8,3	72		14	10		9,4	370	4,8	2,0	9,7	1,0	1,8	0,052	315	305	0,25	0,5	22	0,15	2,1	1,1	0,5	1,4	0,25	0,78	165	0,83	22	725	640	2900	61	0,05
Iso-Savonjärvi, väli	2014	0,88		5,0	3,6		6,5	50			10		11							0,055	340	340	0,25			0,20	2,2					0,84	190	0,78	23	865	720	3200	72	0,15
	2015	0,93		5,0	3,5	0,01	7,2	57					10							0,054	345	330				0,20	2,2					0,81	215	0,85	25	710	620		72	0,05
Iso-Savonjärvi, pohja	2014	1,5		5,1	3,8	0,01	5,9	45		13	9,8		11	390	85	34	12	5,8		0,056	350	355	0,25	0,5	21	0,19	2,2	1,8	0,5	0,5	0,25	0,87	210	0,78	24	980	815	3400	76	0,15
	2015	1,6		5,0	3,9	0,01	4,9	38		13	10		12	360	91	30	12	3,2		0,057	435	415	0,25	0,5	18	0,22	2,3	1,9	0,5	1,4		0,88	285	0,87	31	1010	875	3450	85	0,05

LIITE 7
OULUJOEN SUUNTA – KEHITYSKUVAAJAT

Oulujoen suunta



LIITE 8
VUOKSEN SUUNTA - KEHITYSKUVAAJAT

Vuoksen suunta