

KALAJOEN YHTEISTARKKAILU

VESISTÖTARKKAILU 2013



KALAJOEN VESISTÖTARKKAILU 2013

Copyright © Ahma ympäristö Oy

11.4.2014
Jyrki Salo
FM

SISÄLLYS	SIVU
1 JOHDANTO	1
2 TARKKAILUALUEEN KUVAUS	1
3 VUODEN 2013 SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOSUHTTEET	3
4 TARKKAILUVELVOITTEET JA ALUEEN MUU TARKKAILU	5
5 KUORMITUS	6
6 AINEISTO JA MENETELMÄT	7
7 TULOKSET	9
7.1 KALAJOKI	9
7.2 JÄRVET	14
7.3 MERIALUE	17
7.4 KALAJOKILAAKSON KESKUSPUHDISTAMON HYGIENIATARKKAILU	19
7.5 KASVIPLANKTONTUTKIMUS	20
8 YHTEENVETO	23
9 KIRJALLISUUS	23
10 LIITTEET	24

1 JOHDANTO

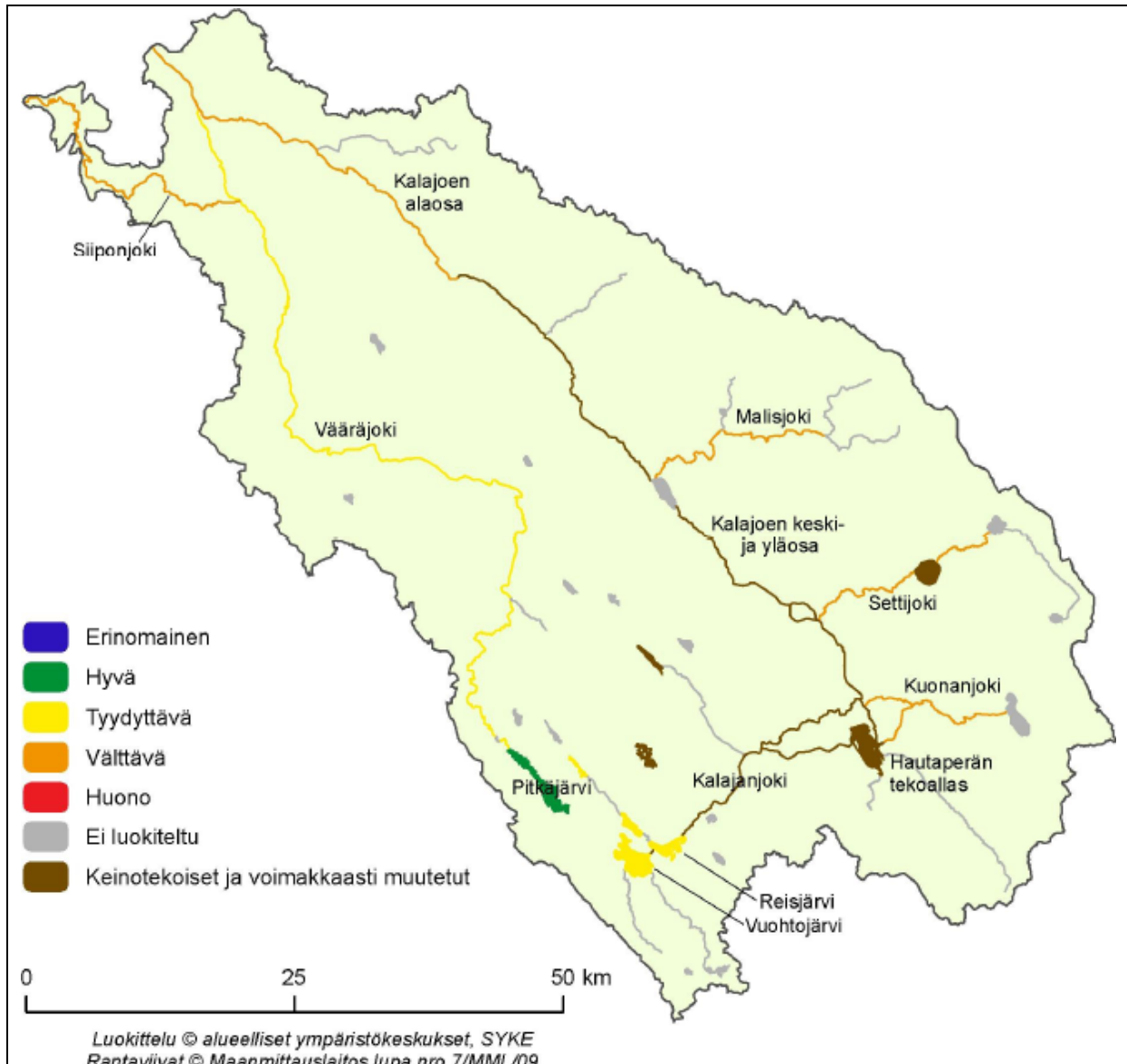
Kalajoen vesistöalueen kuormittajat ovat hoitaneet tarkkailuvelvoitteensa vesistötarkkailun osalta yhteistarkkailun muodossa jo vuodesta 1977 lähtien. Nykyisellään yhteistarkkailua toteutetaan vuosille 2013-2018 laaditun uuden tarkkailuohjelman mukaisesti (**Virta ym. 2013**). Päivitetty ohjelma noudattelee keskeiseltä rakenteeltaan aiempaa, vuodet 2006-2012 kattanutta tarkkailuohjelmaa, mutta sisältää myös joitakin muutoksia. Vesistötarkkailun osalta keskeisiä muutoksia ovat Kalajoen uuden puhdistamon ennakkoselvitysten ja Vestian jätteenkäsittelyalueiden tarkkailujen sisällyttäminen ohjelmaan, sekä jokivarren puhdistamoiden käytöstä poistumisen huomioiminen. Kalajoen vesistöalueella on edelleen myös tähän yhteistarkkailuun kuulumattomia kuormittajia, kuten Hituran kaivos ja useampia turvetuotantoalueita.

Tässä raportissa esitetään Kalajoen yhteistarkkailun vuoden 2013 vesistötarkkailun tulokset. Yhteistarkkailuun niin ikään kuuluvat päästö- ja kalataloustarkkailut raportoidaan omissa erillisissä raporteissaan. Myös Vestian jätteenkäsittelyalueiden tarkkailutulokset raportoidaan yhteistarkkailusta eriyvien raportointiaikataulujensa vuoksi omissa raporteissaan.

2 TARKKAILUALUEEN KUVAUS

Kalajoki saa alkunsa Reisjärven kunnan alueelta Suomenselän vedenjakaja-alueelta, jolla sijaitsevat sen merkittävimmät latvajärvet Reis-, Vuohto- ja Kiljanjärvi. Reisjärveltä Kalajoki virtaa ensin noin 20 km koilliseen Haapajärven kuntakeskukseen kääntyen luoteeseen kohti Perämerta. Reisjärven ja Haapajärven välillä jokeen laskee luoteesta Kalajanjoki ja Haapajärven ja Nivalan alueilla idästä/koillisesta Kuonanjoki, Settijoki ja Malisjoki. Kalajoen alaosilla Kalajoen Tyngän kylän kohdalla jokeen laskee sen merkittävin sivujoki, Vääräjoki. Vääräjoki saa alkunsa Pitkäjärveltä, läheltä Kalajoen pääuoman latvajärviä Reisjärven kunnassa. Vääräjoki laskee mereen myös Siiponjoen kautta. Kalajoen pääuoman kokonaispituudeksi muodostuu noin 130 km ja putouskorkeudeksi 114 metriä. Valuma-alueen pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 4 247 km² ja järvisyys 1,8 %. (**Kuva 1.**)

Kalajoki on yläosaltaan voimakkaasti säännöstelty ja sen pääuoma onkin luokiteltu ekologiselta tilaltaan alimman voimalaitospadonsa (Hamari) yläpuoliselta osalta keino-tekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi vesistöksi. Reisjärvellä sijaitsevien pääuoman latvajärvien tila ja Vääräjoen tila on puolestaan luokiteltu tyydyttäväksi. Kuonanjoki, Settijoki, Malisjoki, Hamarin voimalaitospadon alapuolinen Kalajoen pääuoma, sekä Siiponjoki on luokiteltu tilaltaan välttäviksi. Vesistöalueen luokitelluista vesistöistä ainoastaan Vääräjoen latvajärvi, Pitkäjärvi, on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Kalajoen vedenlaadussa on ollut 2000-luvulla havaittavissa myönteistä kehitystä, mikä on näkynyt etenkin kokonaisfosforipitoisuuksien laskuna. Myönteisestä kehityksestä huolimatta ravinnepitoisuudet kuvaavat nykytilanteessakin korkeaa rehevyystasoa. Vesienhoitoalueen toimenpideohjelman mukaan Kalajoen vesistöalueen järvissä ja joissa tärkein tavoite on rehevyytason laskeminen, mutta suuressa osassa kohteista tilatavoitteen saavuttamista voidaan edesauttaa myös kohentamalla vesimuodostumien hydrologista ja/tai morfologista tilaa. (**Aronsuu & Wennman 2012, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009, Kuva 1.**)



Kuva 1. Kalajoen vesistöalue ja sen ekologisen tilan luokittelu (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009).

Kalajoen vesistöalueella tehdyt merkittävimmät vesistöjärjestelyt ovat olleet Kalajoen keskiosan perkaukset, sekä Hautaperän tekoaltaan ja neljän voimalaitoksen rakentamiset. Vesistöalueella sijaitsee kaikkiaan yhdeksän säännösteltyä järveä tai tekojärveä. Hautaperän tekoallas on tekojärvistä kooltaan suurin ja sen säännöstelyväli on peräti 11,5 metriä. Korpisen, Iso-Juurikan, Kiljanjärven, sekä Reis- ja Vuohojärvien vedet on käännetty virtaamaan Kalajanjoen täyttökanaavaa pitkin Hautaperään, jonne myös Kuonanjärven vedet ohjataan Kuonanjoen täyttökanaavan kautta. Hautaperästä vedet juoksetetaan Hinkuan voimalaitoksen kautta Haapajärveen, jonne Kalajanjoen ja Kuonanjoen vedet voidaan tarvittaessa ohjata myös suoraan säännöstelypatojen kautta. Haapajärvestä Kalajoki laskee Oksavan voimalaitoksen kautta Pidisjärveen ja edelleen Padingin ja Hamarin voimalaitosten kautta Perämereen. Tekojärvet ovat lisänneet vesistöalueen järvipinta-alan lähes kaksinkertaiseksi verrattuna luonnontilaan. (Virta ym. 2013.)

Kalajoen valuma-alueesta lähes kolme neljäsosaa on metsätalousaluetta, mutta joen merkittävin kuormittaja on kuitenkin maatalous, jonka osuus jokeen kohdistuvasta typpi- ja fosforikuormituksesta on noin 75 %. Pääosa kuormituksesta on maa- ja metsätalouden, sekä haja-asutuksen aiheuttamaa hajakuormitusta, mutta alueella on myös yhdyskuntien, sekä

turvetuotannon ja muun yritystoiminnan aiheuttamaa pistekuormitusta. Merkittävimpanä pistekuormitusjakeena voidaan ravinteiden osalta pitää yhdyskuntien aiheuttamaa typpi-kuormitusta. Kalajoesta mereen purkautuvan kiintoainekuormituksen määräksi on arvioitu noin 18 tonnia vuodessa, mutta tältä osin tarkempaa tietoa kuormituksen jakautumisesta eri sektoreiden välillä ei ole saatavissa. Kiintoainekuormituksella on kuitenkin ollut omat merkittävät vaikutuksensa kalajoen eliöstöön ja sen lajirakenteisiin. Oman ominaispiirteensä Kalajoen vesistölle antaa myös happamien sulfaattimaiden esiintyminen. Sopivissa olosuhteissa sulfaattimaista aiheutuu happo- ja metallikuormitusta, joskin Kalajoella ongelmat ovat olleet monia muita Pohjanmaan jokia pienempiä. Aiheeseen liittyen Kalajoella käynnistettiin kesällä 2013 Maaperän ympäristölle ja elinkeinoille aiheuttamien happamuusriskien kartoitus Kalajoen vesistöalueella –hanke (MAHAKALA). (Aronsuu & Wennman 2012, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009, Virta ym. 2013.)

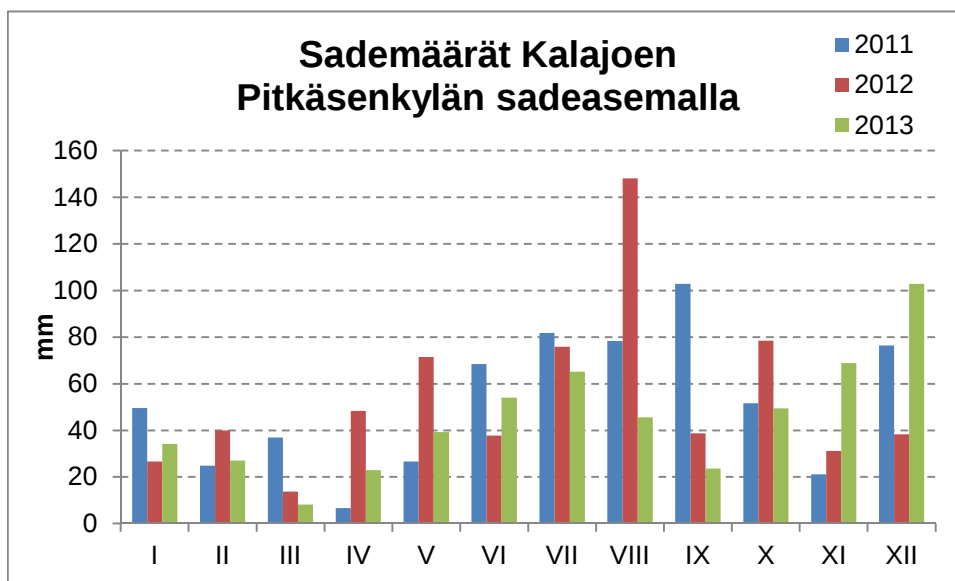
3 VUODEN 2013 SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOSUHTEET

Vuoden 2013 hydrologiset tiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen hydrologisiin kuukausitiedotteisiin, Kalajoen voimalaitosten ja Niskakosken virtaamamittauspisteiden aineistoihin sekä Ilmatieteen laitoksen Kalajoen Pitkäsenkylän sadeaseman (4308) sadantietoihin. Sadantatiedot käyvät ilmi **kuvasta 2**, virtaamamittauspaikkojen sijainnit **liitteestä 1** ja virtaamat **kuvasta 3**.

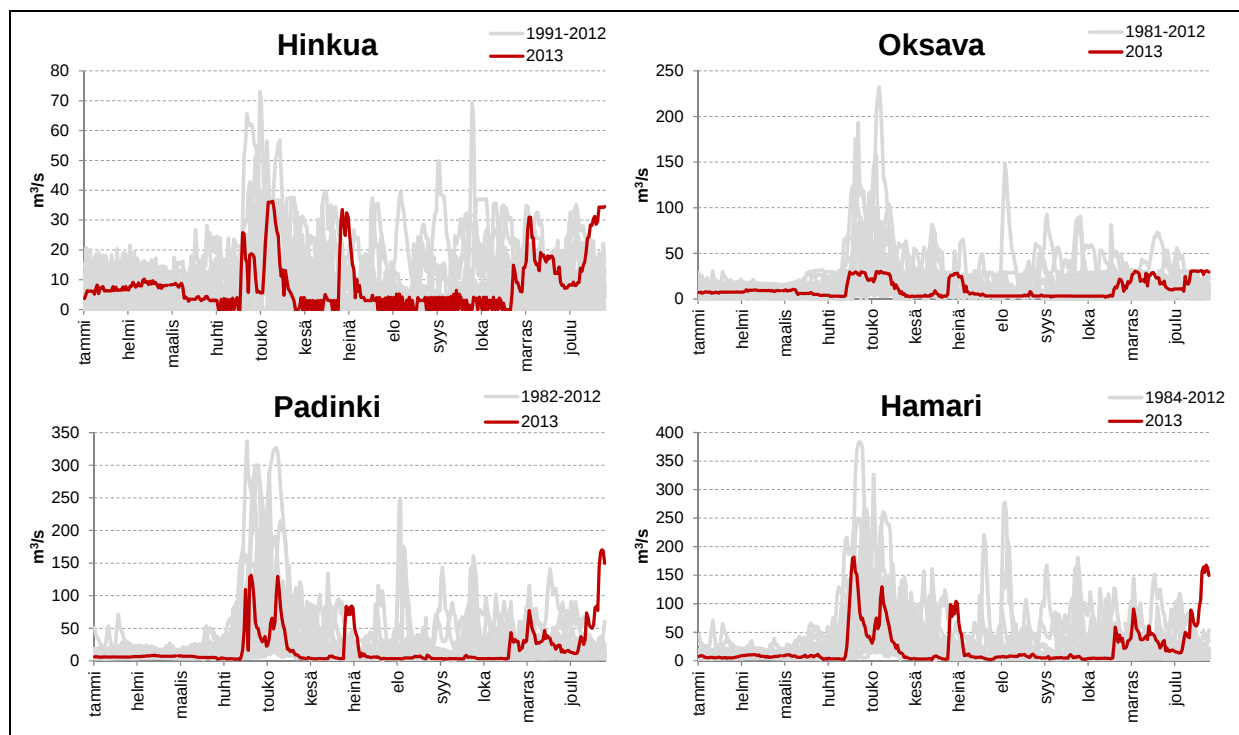
Alkuvuosi 2013 oli Kalajoen vesistön valuma-alueella varsin vähäsateinen, kunnes huhtikuussa sateet ja lumien nopea sulaminen nostivat kevättulvan kuun puolivälissä. Äkillinen virtaamien kasvu sekä tavallista vahvemmat jokijäät saivat aikaan poikkeuksellisen paljon jääpatoja, jotka aiheuttivat pahoja tulvia Pohjanlahden rannikon vesistöissä. Myös Kalajoella tulvavedet mm. saartoivat paikoin asuinrakennuksia. Niskakosken virtaamamittauspisteellä kevään maksimivirtaama oli hieman vajaat 250 m³/s, kun vuosien 1971-2012 keskimääräinen kevään tulvahuippu on ollut noin 225 m³/s.

Toukokuu oli suhteellisen vähäsateinen ja lämmin ja lämpimät säät jatkuivat myös kesäkuussa. Kesäkuussa saatiin kuitenkin myös runsaita sateita ja suurimmillaan kuukauden sademäärät olivat juuri Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan jokien latvavesillä. Sateiden seurauksena virtaamat nousivat jälleen nopeasti kuun lopussa ja esim. Niskakoskella mitattiin vuoden toinen virtaamahuippu (n. 190 m³/s) heinäkuun alussa.

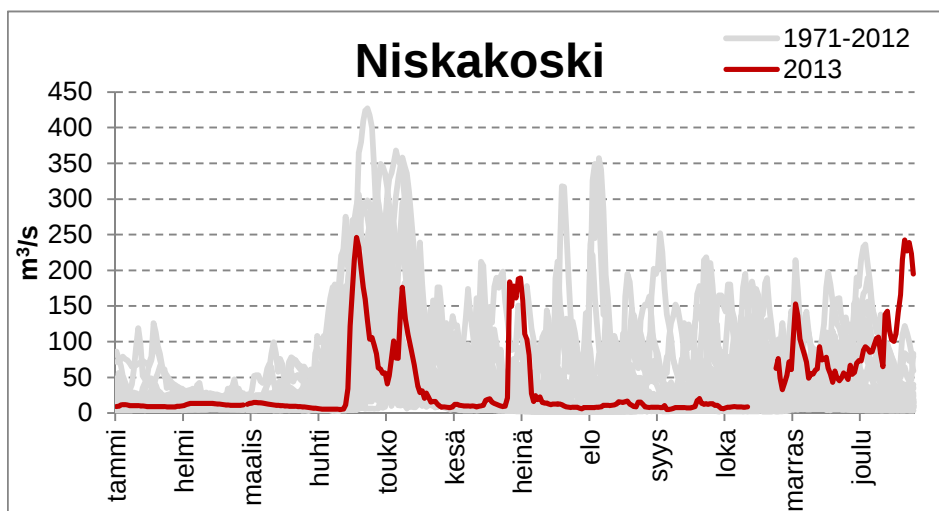
Heinä-lokakuun sademäärät jäivät jonkin verran kahden edellisvuoden vastaavista ja Kalajoen virtaamat pysyttelivät pitkään tasaisen pieninä. Jakso oli monin paikoin myös varsin lämmin. Marras-joulukuussa puolestaan satoi poikkeuksellisen paljon. Koko syksy oli Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla sateisin 50 vuoteen. Kun kuukausien keskilämpötilat lisäksi pysyttelivät nollan tuntumassa, tulivat sateet suurelta osin vetenä. Tämän seurauksena nousivat Kalajoen virtaamat vuodenvaihteen tietämillä jo kevättulvan suuruusluokkaan. Säännösteltyjen järvien vedenkorkeudet olivat monin paikoin ylärajoillaan ja vettä jouduttiin juoksuttamaan niistä voimakkaasti. Lämpimän sään vuoksi pitkälle talveen avoimina pysytelleillä jokivesillä lämpötilojen nopea lasku tammikuussa 2014 aiheutti hyydepatoriskin ja patoja havaittiin Kalajoellakin esim. Alavieskan ja Kalajoen Niskakosken alueilla.



Kuva 2. Kuukausittaiset sademäärät Kalajoen Pitkäsenkylän sadeasemalla vuosina 2011-2013.



Kuva 3. Vuoden 2013 virtaamat Kalajoen voimalaitosten virtaamamittauspisteillä, sekä mittaus historian mukaiset virtaaman vaihteluvälit (harmaa alue).



Kuva 4. Niskakosken virtaamamittauspisteen virtaamat vuonna 2013, sekä mittaushistorian mukaiset virtaaman vaihteluvälit (harmaa alue).

4 TARKKAILUVELVOITTEET JA ALUEEN MUU TARKKAILU

Yhteistarkkailussa on tällä hetkellä mukana yhdeksän toimivaa jätevedenpuhdistamoa, joista tosin Haapajärven puhdistamoa käytetään Haapajärven ja Nivalan välisen siirtoviemärin valmistumisen (joulukuu 2012) jälkeen vain kevään ylivalumatilanteissa ja mahdollisissa poikkeustapauksissa. Toiminnassa olevien puhdistamoiden määrä tulee tarkkailukaudella vähenemään Kalajokilaakson keskuspuhdistamon valmistumisen jälkeen. Tarkoituksena on, että I vaiheen valmistuttua vuonna 2015 uudelle puhdistamolle ohjataan Alavieskan, Sievin, Kalajoen ja Ylivieskan kuntien viemäriverdet ja II vaiheen valmistuttua arviolta vuonna 2020 myös Haapajärven ja Nivalan viemäriverkon vedet.

Jätevedenpuhdistamoiden lisäksi yhteistarkkailussa ovat mukana Turveruukki Oy:n Löytynnevan ja Turvejetti Oy:n Akanrahkan turvetuotantoalueet, sekä Vestia Oy:n Ylivieskan jätekeskus ja suljettu kaatopaikka ja Haapajärven Hallakankaan suljettu kaatopaikka. Tarkkailussa mukana olevien kuormittajien sijainnit on esitetty **liitteessä 1**.

Kalajoen vesistöalueella toteutetaan myös yhteistarkkailun ulkopuolisia tarkkailuja ja vedenlaadun seurantaa, jotka pyritään soveltuvien osin ottamaan huomioon myös yhteistarkkailun raportoinnissa. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) seuraa vuosittain vedenlaatua Kalajoen suulla (Kalajoki 11000), jonka lisäksi ympäristöhallinto jatkaa seurantaa myös Kalajoen edustan havaintopaikalla Ka-2 vuoteen 2018 saakka. Belvedere Mining Oy:n Hituran kaivoksella on oma tarkkailuohjelmansa ja kaivos vastaa itse tämän ohjelman toteuttamisesta. Vapo Oy:n ja Kanteleen Voima Oy:n turvetuotantoalueiden tarkkailut on yhdistetty omaan ohjelmaansa ja tulokset raportoidaan omissa raporteissaan. Myös Kalajoen yhteistarkkailuun kuulumattomien Vestia Oy:n suljettujen kaatopaikkojen tarkkailut hoidetaan erillisten tarkkailuohjelmien mukaan ja raportoidaan omissa raporteissaan. Reisjärven Salmensuu on ollut ympäristöhallinnon koordinoiman valtakunnallisen levähaittaseurannan havaintopaikka. Levähaittaseurannan havaintopaikat määräytyvät kuntien omien tarpeiden mukaan, joten seuranta-alueiden määrä ja sijainti voivat vaihtua. Seurannan tuloksia hyödynnetään myös yhteistarkkailun raportoinnissa.

5 KUORMITUS

Tarkkailuohjelman mukaisesti Kalajoen vesistötarkkailuraportissa esitetään myös lyhyt yhteenveto tarkkailuvuoden kuormituksesta. Kuormitustarkkailun tulokset raportoidaan myös omassa erillisessä raportissaan (**Vesisenaho & Ervasti 2014**), josta tässä esitetyt tiedot ovat peräisin. Lisäksi Vestia Oy:n Ylivieskan jätekeskuksen ja suljetun kaatopaikan, sekä Haapajärven Hallakankaan suljetun kaatopaikan tarkkailuista on laadittu omat raporttinsa (**Vaaramaa-Hiltunen, M. 2014a ja 2014b**).

Taulukkoon 1 on koottu yhteenveto Kalajoen vesistöalueen taajamien, teollisuuden ja turvetuotannon kuormituksesta. Viime vuosina osa alueen jätevedenpuhdistamoista (Alavieska, Hamari, Sievin asema, Haapajärven Karjalahden palvelukeskus, Haapajärvi (2013 lopussa)), mutta alueella on edelleen useita toimivia puhdistamoja. Turvetuotannon osalta taulukoiduissa kuormitustiedoissa on mukana kahdeksan Vapo Oy:n ja viisi Kanteleen Voima Oy:n turvetuotantoaluetta. Turvetuotannon kuormitukset ovat nettokuormituksia ja niiden tarkemmat laskentaperusteet ilmenevät turvetuotannon yhteistarkkailuraportista.

Taulukko 1. Kalajoen vesistöalueen pistemäisten kuormittajien aiheuttama vesistökuormitus vuonna 2013 (**Vesisenaho & Ervasti 2014, Vaaramaa-Hiltunen, M. 2014a ja 2014b, Kurtti 2014**).

Kuormittaja	Kuormitus, kg/d		
	BOD ₇	Kok.P	Kok.N
Haapajärvi	7,2	0,44	47
Reisjärvi	4,6	0,31	15
Nivala	12	0,54	70
Ylivieska, keskusta	13	1,1	143
Ylivieska, Sipilä	0,48	0,028	1,6
Ylivieska, Raudaskylä	0,36	0,022	1,7
Kalajoki, keskusjvp.	47	1,6	134
Kalajoki, Rautio	0,39	0,041	1,8
jvp yhteensä	85	4,1	414
Hituran kaivos	-	0,03	6,77
turvetuotanto	-	0,44	12,6

Ylivieskan keskustaajaman jätevedenpuhdistamon ja Kalajoen keskuspuhdistamon ravinnekuormitus oli jätevedenpuhdistamoista selvästi voimakkainta. Hituran kaivoksen ja turvetuotannon vuorokausikohtaiset kuormitukset on saatu jakamalla vuosikuormitukset 365:llä, joskin kuormitus todellisuudessa vaihtelee vuodenaikojen suhteen. Turvetuotannon osalta kuormitus riippuu merkittävästi vuoden sääoloista ja tuotantoalojen muutoksista. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa vuosille 2010-2015 (Osa 2 – Vesienhoitoalueen eteläiset vesistöt) on esitetty arviot vuosien 2001-2006 keskimääräisistä haja-asutuksen, maa- ja metsätalouden, laskeuman sekä luonnonhuuhtouman aiheuttamista kuormituksista Kalajokeen. Fosforin osalta arvio on n. 91 t/a (n. 250 kg/d) ja typen osalta n. 1 070 t/a (n. 3 t/d). Tähän nähden pistekuormittajien kuormitus on vähäistä, joskin paikallista merkitystä niillä on.

6 AINEISTO JA MENETELMÄT

Kalajoen yhteistarkkailussa mukana olevista kuormittajista määrällisesti suurin osa on jätevedenpuhdistamoita. Toiminnassa olevien puhdistamoiden lisäksi myös Kalajokilaakson keskuspuhdistamo liittyy yhteistarkkailuun vesistötarkkailun osalta jo ennakkoon. Vesistötarkkailu jakautuu tarkkailuohjelman mukaisesti ns. vuosittaisen ja laajan tarkkailun vuosiin. Nykyisellä tarkkailukaudella laajan tarkkailun vuodet osuvat vuosiin 2014 ja 2017, jolloin näytteitä otetaan välivuosia useammilta näytepisteiltä. Laajan tarkkailun vuosina käytetään myös biologisia tarkkailumenetelmiä (piilevä- ja pohjaeläintarkkailut, sekä kasviplanktonitutkimukset). Kasviplanktonitutkimukset toteutettiin kuitenkin Kalajoen edustan näytepisteillä Ka-2 ja Ka-3 myös vuonna 2013.

Vedenlaadun vuosittaisen tarkkailun seurantapisteen sijaitsevat Haapajärvellä, Nivalassa, Ylivieskassa, Kalajoella, Rautiossa (Vääräjoki) ja Kalajoen edustalla. Vuosittaisen tarkkailun näytteet otetaan maaliskuu-, kesä-, heinä- ja elokuussa. Lisäksi Kalajokilaakson keskuspuhdistamolla käsiteltävien jätevesien mahdollisia hygieenisiä vaikutuksia selvitetään ottamalla vesinäytteet läheiseltä rannikkoalueelta vuosittain heinä- ja elokuussa kolmelta pisteeltä. Näytepisteiden sijainnit on esitetty **liitteessä 1**, sekä **taulukossa 2**.

Taulukko 2. Vuosittain toistuvan tarkkailun havaintopaikat.

havaintopaikka	tunnus	koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	vesistö- alue	kunta
vuosittainen seuranta				
Kalajoki Lähdekangas	K98	7075740-413924	53.043	Haapajärvi
Kalajoki 10900, Sievi-Nivala MTS*	K74	7089384-397892	53.033	Nivala
Kalajoki valtatie 86 silta	K44	7108130-379247	53.022	Ylivieska
Vääräjoki Alapää mts	V15	7111069-362281	53.091	Kalajoki
Kalajoen edusta	Ka-3	7136200-349448	99.41	Kalajoki
hygieniaseuranta				
Kalajoen edusta	Ka-4	7134621-350418	99.41	Kalajoki
Kalajoen edusta	Ka-5	7135471-350288	99.41	Kalajoki
Kalajoen edusta	Ka-6	7136450-350398	99.41	Kalajoki

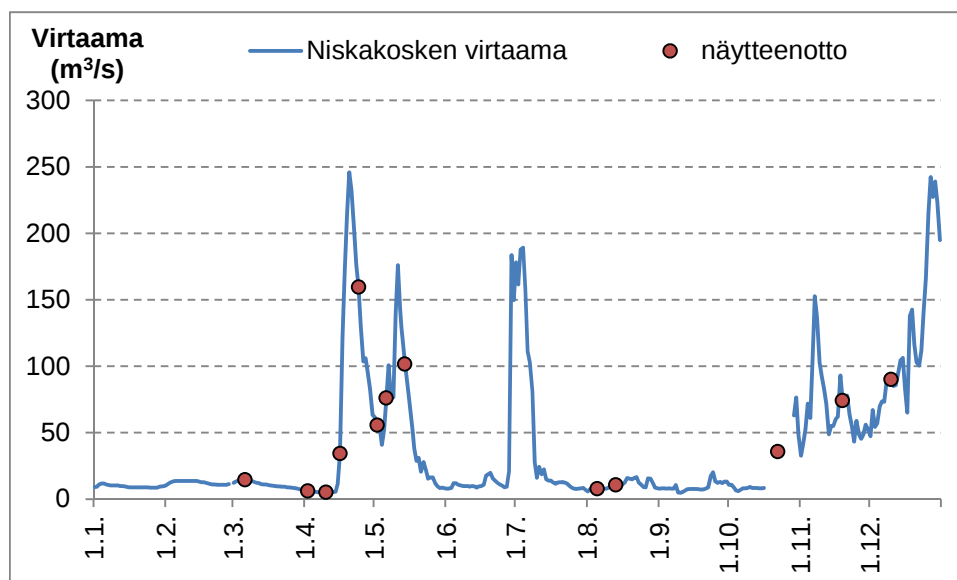
* VHS-seurannan havaintopaikka

Tarkastelussa hyödynnetään myös Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatuloksia Kalajoen alaosalla (8-tien silta VP 11000) ja Kalajoen meriedustalla (Ka-1 ja Ka-2) sekä muutamien muiden näytepisteiden analyysituloksia. Raportissa käsitellään lyhyesti myös vesistöalueen järvesien vedenlaatua siltä osin kuin niiltä on saatavilla vuotta 2013 koskevaa vedenlaatuaineistoa. Yhteistarkkailuun kuulumattomien, mutta tässä raportissa hyödynnettyjen näytepisteiden sijainnit on esitetty **taulukossa 3**.

Taulukko 3. Tarkasteluun mukaan otettujen yhteistarkkailuun kuulumattomien näytepisteiden sijainnit.

havaintopaikka	näyte- kertoja	koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	vesistö- alue	kunta
jokivedet				
Malisjoki yläpuoli	5	7090333-399239	53.061	Nivala
VP 11000	13	7129370-351851	53.011	Kalajoki
järvet				
Vuohtojärvi	5	7053249-396735	53.053	Reisjärvi
Reisjärvi P2	4	7054740-399517	53.053	Reisjärvi
Kiljanjärvi	4	7057430-395940	53.057	Reisjärvi
Korpinen	4	7062670-398368	53.058	Reisjärvi
Iso-Juurikka	4	7071602-398908	53.059	Sievi
Kuonanjärvi	7	7067489-431356	53.083	Haapajärvi
Settijärvi	5	7080462-423943	53.072	Haapajärvi
meriedusta				
Kalajoen edusta Ka-1	2	7134184-349061	99.41	Kalajoki
Kalajoen edusta Ka-2	1	7139830-347725	99.42	Kalajoki

ELY-keskuksen seurannassa olevan 8-tien sillan näytepisteen (11000) näytteenoton osumista Kalajoen eri virtaamatilanteisiin on havainnollistettu **kuvassa 5**. Kevättulvan aikaan näytteet otettiin tulvan alla ja heti sen käännettyä nousuun, mutta korkeimman tulvahuipun aikaan näytteenotto ei osunut. Kesä-heinäkuun vaihteen toista virtaamapiikkiä ei myöskään saatu näytteenotolla kiinni. Lokakuun lopulta nousuun lähteneiden virtaamien aikaan otettiin kolmet näytteet, mutta joulukuun lopun pyhäpäiviin ja lomakaudelle osuneen tulvahuipun aikaan näytteitä ei otettu.



Kuva 5. Näytepisteen 11000 näytteenoton ajoittuminen Niskakosken virtaamien mukaan.

7 TULOKSET

Vuosi 2013 oli Kalajoen yhteistarkkailun vesistötarkkailun osalta ns. suppean tarkkailun vuosi ja ohjelman mukaisesti myös raportti laaditaan varsin suppeaksi. Yhteistarkkailussa mukana olevien näytepisteiden tulokset on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 2** ja muiden tässä raportissa hyödynnetyjen näytepisteiden tulokset **liitteessä 3**.

7.1 Kalajoki

Seuraavassa Kalajoen pääuoman vedenlaatua koskevassa tarkastelussa on yhdistetty yhteistarkkailun tuottama aineisto ja ELY-keskuksen ja muiden tahojen tuottamat tarkkailutulokset. Kalajoen pääuoman näytepisteiden lisäksi tarkastelussa ovat mukana myös Malisjoen ja Vääräjoen yksittäiset näytepisteet. Tulokset esitetään pääsääntöisesti ylävirrasta alavirran suuntaan.

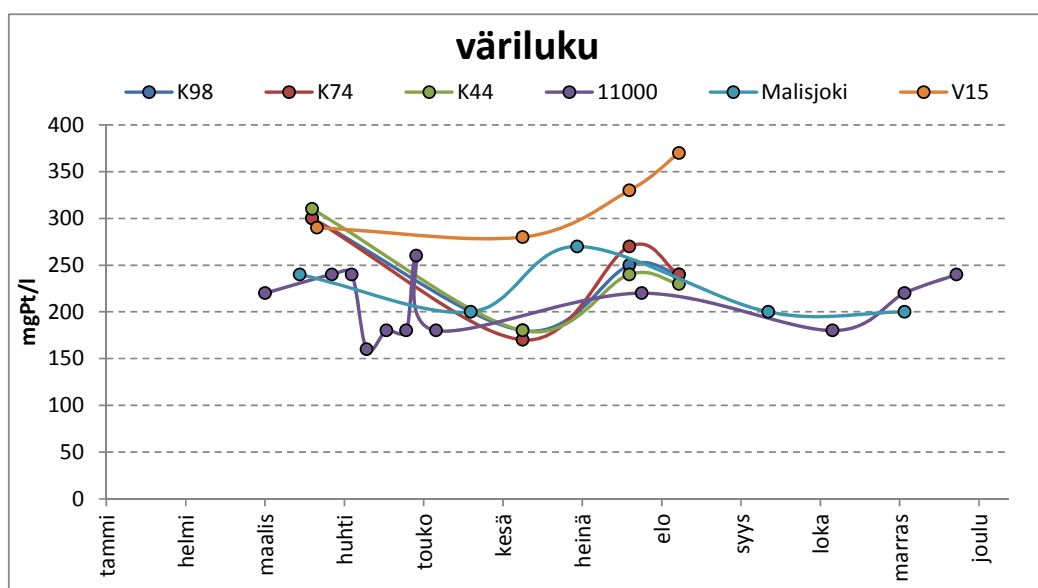
Kalajoen pääuoman tai sivujokien näytepisteillä ei havaittu vuoden 2013 näytteenottojen perusteella happiongelmia missään vaiheessa. Veden sameusarvot olivat osin korkeita ja vaihtelivat virtaamatilanteen mukaan. Kalajoen kuntakeskuksen tiheämmän seurannan näytepisteellä 11000 korkeimmat sameusarvot määritettiin kevättulvan aikaan. Malisjoella arvot olivat varsin korkeita (> 10 FNU) kaikilla näytekerroksilla. Veden väriluvut viittasivat kaikilla näytepisteillä läpi näytteenottokauden erittäin humuspitoiseen vedenlaatuun. Pisteellä 11000 keskimääräinen kaikkien näytteenottokertojen väriarvo oli 210 mgPt/l ja ylemmillä pisteillä vielä hieman tätä korkeampi (n. 240 mgPt/l). Väriarvot olivat jokseenkin samalla tasolla edellisvuosiin nähden. Vääräjoella väriarvot olivat vielä Kalajoen arvojakini korkeampia. Myös kemiallisen hapenkulutuksen arvojen yleinen taso oli näytepisteillä korkea (ka. 26-28 mgO₂/l). (**Taulukko 6, kuva 6.**)

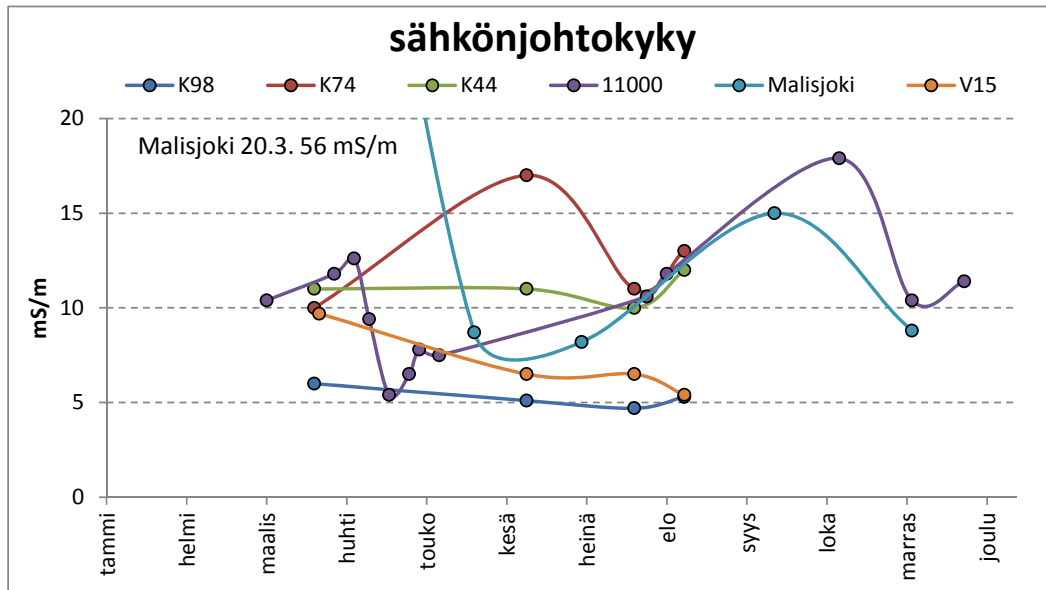
Sähkönjohtavuuden arvot olivat näytepisteillä pääosin normaalilla tasolla (<10 mS/m). Nivalan kuntakeskuksen alueella sijaitsevalta Malisjoen näytepisteeltä maaliskuussa määritetty arvo (56 mS/m) oli kuitenkin poikkeavan korkea. Syynä kohonneeseen arvoon voi olla pistekuormitus tai muu arvoja nostavien aineiden kertyminen alueelle alivirtaamatilanteessa. Näytepiste sijaitsee karttatarkastelun perusteella koskijakson alapuolisella suvantojaksolla ennen joen laskua Pidisjärveen. Samalla näytekerroksella myös osa muista Malisjoelta määritetyistä vedenlaatuparametrien arvoista oli tavanomaista korkeampia. Myös näytepisteillä K74 ja 11000 määritettiin vuoden 2013 aikana ajoittain lievästi koholla olleita sähkönjohtavuuden arvoja, mutta ne jäivät kuitenkin alle 20 mS/m:iin. (**Taulukko 6, kuva 7.**)

Tarkastelussa mukana olevien Kalajoen pääuoman tai sen sivujokien näytepisteiden veden pH-arvot olivat alueelle tyypillisiä, eikä vuoden 2013 tulosten perusteella havaittu happamuusongelmia. Arvot vaihtelivat välillä 6,25-7,4 riippuen pääosin kulloisestakin virtaamatilanteesta ja perustuotantokauden vaiheesta. Veden alkaliniteettiarvot olivat kauttaaltaan hyvällä tasolla. Veden kiintoainepitoisuudet olivat ajoittain korkeita ja korkeimmat pitoisuudet määritettiin tyypilliseen tapaan kevättulvan aikaan. Kalajoen vesistön vesi oli humusvesille tyypillisen rautapitoista. (**Taulukko 6.**)

Taulukko 6. Kalajoen ja sen sivujokien näytenpisteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

näyte- piste	pvm	O ₂ mg/l	O ₂ %	sameus FNU	väri- luku mgPt/l	sähk. joht. mS/m	pH	alkali- teetti mmol/l	COD _{Mn} mgO ₂ /l	kiinto- aine mg/l	Fe µg/l
11000	6.3.	12,7	88	7,8	220	10,4	6,5	0,320	31	7,2	2900
Malisjoki	20.3.	12,7	87	31	240	56	6,6	1,420	-	14	7200
K98	25.3.	9,8	68	-	300	6,0	6,57	0,27	34	<2,0	2600
K74	25.3.	8,9	61	-	300	10	6,48	0,28	33	<2,0	2400
K44	25.3.	14	96	-	310	11	6,75	0,30	34	2,6	600
V15	27.3.	12	83	-	290	9,7	6,56	0,45	28	3,3	5200
11000	2.4.	12,8	88	7,8	240	11,8	6,7		27	8,0	3300
11000	10.4.	12,9	89	8,1	240	12,6	6,6	0,401	31	7,2	3200
11000	16.4.	12,6	87	26	160	9,4	6,7	0,347	18	33	3300
11000	24.4.	12,9	92	29	180	5,4	6,3	0,114	28	38	3000
11000	2.5.	12,4	94	24	180	6,5	6,6	0,148	25	21	2500
11000	6.5.	12,1	93	24	260	7,8	6,5	0,155	26	23	2600
11000	14.5.	10,6	91	18	180	7,5	6,5	0,185	29	12	2200
Malisjoki	28.5.	8,3	89	13	200	8,7	7,0	0,454	-	13	2700
K98	18.6.	8,6	89	-	180	5,1	6,71	0,18	24	20	1200
K74	18.6.	9,0	93	-	170	17	7,01	0,28	22	8,4	1300
K44	18.6.	9,2	96	-	180	11	7,12	0,27	22	8,4	1500
V15	18.6.	8,6	88	-	280	6,5	6,87	0,27	27	10	4000
Malisjoki	10.7.	7,9	83	11	270	8,2	6,9	0,371	-	11	2600
K98	31.7.	7,7	83	-	250	4,7	6,25	0,18	28	7,7	1700
K74	31.7.	7,2	77	-	270	11	6,52	0,22	29	28	2500
K44	31.7.	8,1	88	-	240	10	6,67	0,27	27	6,7	1900
V15	31.7.	7,6	82	-	330	6,5	6,53	0,29	29	6,7	3800
11000	5.8.				220	10,6	7,2	0,303	25	4,2	
11000	13.8.	8,9	94	4,0		11,8	7,2	0,351	25	3,4	2600
K98	20.8.	7,8	82	-	240	5,3	6,93	0,19	27	6,0	2300
K74	20.8.	8,5	88	-	240	13	7,20	0,28	27	7,5	2700
K44	20.8.	9,2	97	-	230	12	7,26	0,31	25	5,0	2600
V15	20.8.	8,1	82	-	370	5,4	6,71	0,16	41	11	3400
Malisjoki	25.9.	10,4	86	19	200	15	7,1	0,585	-	15	3100
11000	21.10.	13,0	93	6,1	180	17,9	7,4	0,402	20	5,0	2500
Malisjoki	19.11.	11,9	86	17	200	8,8	6,5	0,248	-	15	2300
11000	19.11.	12,5	91	18	220	10,4	6,6	0,195	31	19	2600
11000	10.12.	13,5	93	7,1	240	11,4	6,7	0,243	27	6,1	2100


Kuva 6. Kalajoen ja sen sivujokien tarkkailupisteiden veden väriluvut vuonna 2013.

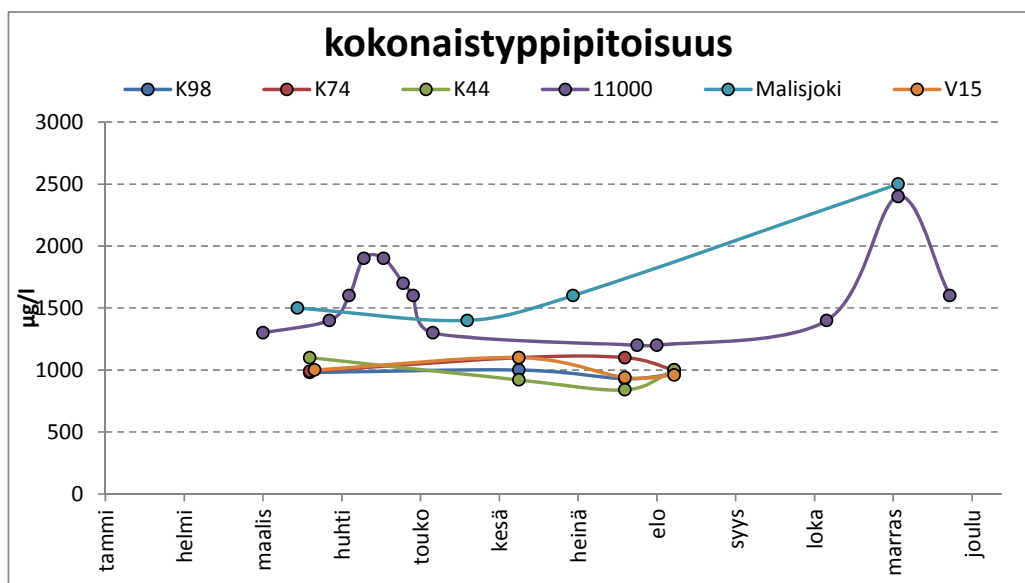


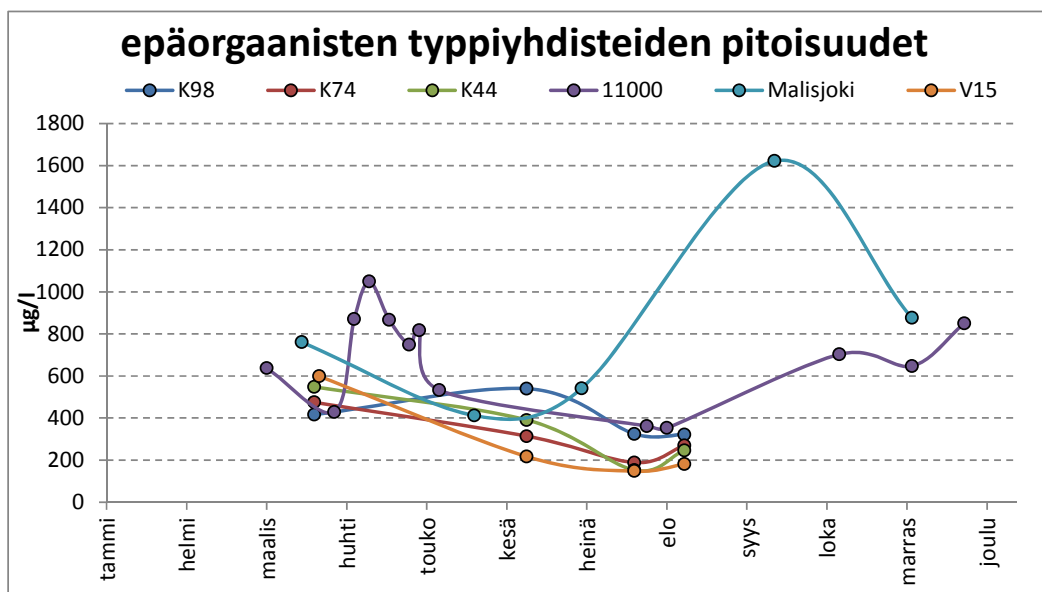
Kuva 7. Kalajoen ja sen sivujokien tarkkailupisteiden veden sähkönjohtavuuden arvot vuonna 2013.

Kalajoen, Malisjoen ja Vääräjoen vesi oli vuoden 2013 näytteenottojen perusteella edelleen rehevää ja ajoittain jopa erittäin rehevää. Näytepisteellä 11000 oli nähtävissä kevättulvan aikaista pitoisuuksien kasvua, muilla näytepisteillä näytteenotto ei ajoittunut tähän ylivirtaamakauteen. Kokonaistypen osalta korkeimmat pitoisuudet määritettiin kuitenkin marraskuun näytekierroksella virtaamien lähdettyä jo kasvuun loppuvuoden runsaiden sateiden ja lauhan sään seurauksena. Korkeat pitoisuudet johtuivatkin mitä todennäköisimmin ravinteikkaiden valumavesien vaikutuksesta. Epäorgaanisia ravinneyhdisteitä oli kaikilla näytepisteillä runsaasti saatavilla läpi vuoden ja perustuotantoa rajoittaakin Kalajoen vesistöalueen virtavesillä todennäköisimmin veden väri ja virtaus. Pääuoman näytepisteiden välillä ei voitu luotettavasti havaita merkittäviä eroja pitoisuuksissa ja esim. näytepisteeseen 11000 selvästi muista pisteistä eroava näytteenottoaikataulu vaikeutti myös vertailua. Vääräjoen pitoisuustasot vastasivat jokseenkin pääuoman vastaavia ja Malisjoella pitoisuustasot olivat jonkin verran korkeampia. (**Taulukko 7, kuvat 8-11.**)

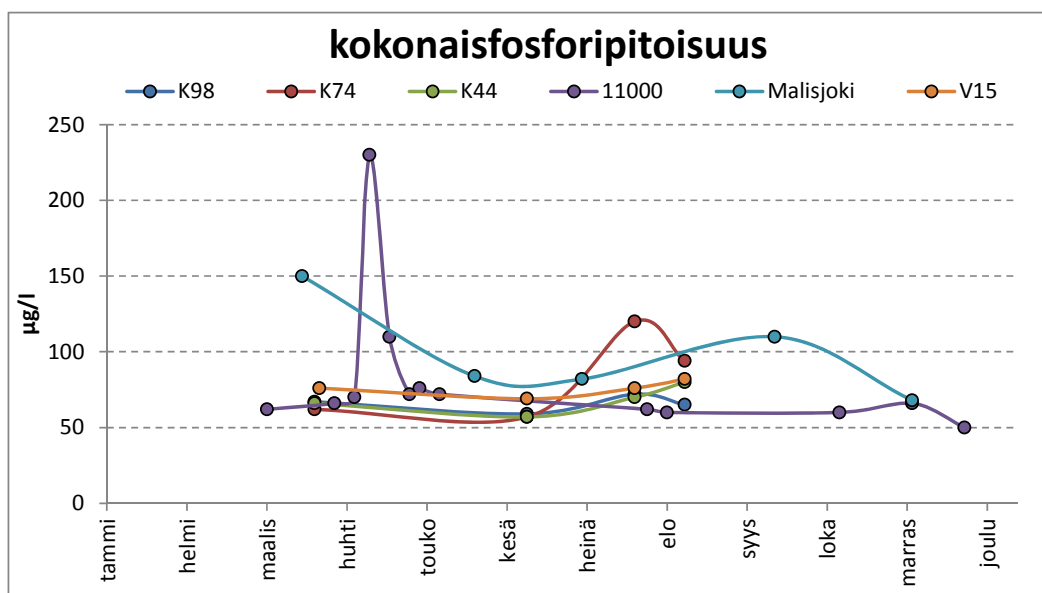
Taulukko 7. Kalajoen ja sen sivujokien näytepisteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

näyte- piste	pvm	kok.N μg/l	NO ₂₊₃ μg/l	NH ₄ μg/l	kok.P μg/l	PO ₄ μg/l	chl-a μg/l
11000	6.3.	1300	600	37	62	42	
Malisjoki	20.3.	1500	680	81	150	130	
K98	25.3.	980	400	16	67	38	
K74	25.3.	990	450	25	62	36	
K44	25.3.	1100	540	8,5	66	41	
V15	27.3.	1000	500	99	76	54	
11000	2.4.	1400	380	49	66	45	
11000	10.4.	1600	780	91	70	48	
11000	16.4.	1900	560	490	230	190	
11000	24.4.	1900	770	97	110	56	
11000	2.5.	1700	670	79	72	34	
11000	6.5.	1600	730	87	76	35	
11000	14.5.	1300	480	53	72	34	
Malisjoki	28.5.	1400	410	2,0	84	40	
K98	18.6.	1000	520	20	59	18	
K74	18.6.	1100	290	24	57	17	
K44	18.6.	920	370	21	57	12	
V15	18.6.	1100	200	17	69	30	
Malisjoki	10.7.	1600	530	12	82	46	
K98	31.7.	930	280	45	72	20	
K74	31.7.	1100	160	29	120	33	
K44	31.7.	840	120	33	70	21	
V15	31.7.	940	130	18	76	29	
11000	5.8.	1200	360	2,0	62	27	7,0
11000	13.8.	1200	350	3,0	60	31	
K98	20.8.	970	280	42	65	26	
K74	20.8.	1000	250	19	94	35	
K44	20.8.	1000	220	26	80	32	
V15	20.8.	960	170	11	82	32	
Malisjoki	25.9.	-	1600	22	110	66	
11000	21.10.	1400	690	13	60	35	
Malisjoki	19.11.	2500	850	26	68	48	
11000	19.11.	2400	610	37	66	40	
11000	10.12.	1600	800	51	50	29	


Kuva 8. Kalajoen ja sen sivujokien tarkkailupisteiden veden kokonaistyyppipitoisuudet vuonna 2013.



Kuva 9. Kalajoen ja sen sivujokien tarkkailupisteiden veden epäorgaanisten typpiyhdisteiden yhteispitoisuudet vuonna 2013.



Kuva 10. Kalajoen ja sen sivujokien tarkkailupisteiden veden kokonaisfosforipitoisuudet vuonna 2013.

Reisjärven näytesteellä alusveden happitilanne oli vuoden 2013 näytteiden perusteella heikentynyt kerrostuneisuuskausien loppuilla keväällä ja loppukesällä. Mitä todennäköisimmin järvellä ilmenee ajoittain myös ns. sisäistä kuormitusta, eli pohja-sedimentistä vapautuu hapettomissa olosuhteissa ravinteita takaisin vesipatsaaseen. Vuoden 2013 tulosten perusteella etenkin fosforipitoisuudet olivat heikentyneiden happitilanteiden aikaan koholla pohjan läheisissä vesikerroksissa. Reisjärven veden ravinnepitoisuudet kuvastivat kokonaisuudessaan rehevää vedenlaatua. Muilta osin vesi oli alueelle tyypillisesti humuksista ja hapanta. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli kuitenkin erinomainen. (Taulukko 9.)

Taulukko 9. Reisjärven vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

pvm	syv. m	O ₂ mg/l	O ₂ %	sa- meus FNU	väri- luku mgPt/l	sähk. joht. mS/m	pH	alkali- teetti mmol/l	COD _{Mn} mgO ₂ /l	Fe μg/l	kok. N μg/l	NO ₂₊₃ μg/l	NH ₄ μg/l	kok. P μg/l	PO ₄ μg/l
14.3.	1	9,7	67	2,4	240	6,0	6,3	0,240	36	2000	1300	470	3,0	52	31
14.3.	5	8,9	64	2,4	200	6,0	6,4	0,233	33	1900	1200	450	1,0	55	35
14.3.	9,5	1,8	13	8,8	260	8,6	6,3	0,368	33	3100	1400	500	9,0	100	74
24.7.	1	8,2	83	3,8	160	4,8	6,9	0,234	23	1200	990	160	7,0	41	10
24.7.	5	7,9	80	3,7	160	4,8	6,9	0,229	23	1100	950	170	8,0	39	11
24.7.	9,5	1,2	10	7,0	180	5,9	6,3	0,655	23	2000	1300	570	5,0	58	34
19.8.	1	7,6	78	2,9	140	5,0	6,9	0,237	22	1200	830	120	13	42	13
19.8.	5	7,3	76	3,3	140	5,1	6,9	0,240	21	1200	820	120	7,0	43	13
19.8.	10	0,4	3	14	220	6,5	6,4	0,272	25	3300	1000	250	81	84	54
30.9.	1	8,6	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.9.	5	8,7	77	3,9	180	5,6	6,9	0,244	21	1600	810	120	29	49	26
30.9.	10	8,6	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kiljanjärvellä ei havaittu vuoden 2013 näytteenottojen perusteella merkittäviä happiongelmia, vaikka maaliskuun näytekierroksella alusveden happipitoisuus olikin alentunut. Tilanne todennäköisesti heikkeni edelleen huhtikuulle ennen jäiden lähtöä. Myös Kiljanjärven vesi oli tulosten perusteella rehevää ja humuksista. Veden pH-arvot kohosivat kasvukauden myötä neutraalin tuntumaan. Epäorgaaniset ravinneyhdisteet sitoutuivat avovesikaudella varsin tehokkaasti perustuotantoon, joskin niitä oli myös tuolloin jonkin verran käytettävissä. (Taulukko 10.)

Taulukko 10. Kiljanjärven vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

pvm	syv. m	O ₂ mg/l	O ₂ %	sa- meus FNU	väri- luku mgPt/l	sähk. joht. mS/m	pH	alkali- teetti mmol/l	COD _{Mn} mgO ₂ /l	Fe μg/l	kok. N μg/l	NO ₂₊₃ μg/l	NH ₄ μg/l	kok. P μg/l	PO ₄ μg/l
14.3.	1	9,8	68	4,8	180	7,8	6,5	0,364	23	2200	1000	530	25	36	25
14.3.	3	6,6	48	2,8	200	6,4	6,3	0,279	31	2000	1100	430	1,0	57	37
14.3.	5,5	3,2	24	4,0	200	7,0	6,2	0,332	31	2400	1100	460	2,0	72	53
24.7.	1	8,3	84	4,6	200	4,9	6,9	0,240	24	1400	890	84	20	47	18
24.7.	4	8,1	82	4,8	200	4,9	6,9	0,241	23	1400	870	84	29	47	18
24.7.	6	7,8	79	6,3	180	5,0	6,9	0,245	23	1500	870	88	33	48	21
19.8.	1	7,5	79	2,9	160	5,3	6,9	0,260	21	1500	740	41	23	54	20
19.8.	4	7,6	79	3,3	140	5,3	7,0	0,261	21	1500	740	40	27	54	24
19.8.	7	7,4	77	3,8	140	5,4	7,0	0,261	21	1500	780	41	27	53	22
30.9.	1	9,1	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.9.	4	9,1	79	4,3	140	5,9	7,0	0,263	20	1400	700	54	28	48	25
30.9.	7	9,0	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Korpinen on varsin matala järvi, mutta myös sen alusveden happitilanne oli maaliskuussa heikentynyt ainakin näytesteen alueella. Sisäistä kuormitusta ei kuitenkaan analyysitulosten valossa ollut ainakaan vielä tuolloin tapahtunut. Myös Korpisen vesi oli erittäin humuksista ja humusvesille tyypillisen hapanta. Maaliskuussa veden pH-arvo oli vielä

selvästi alle kuuden (5,5) nousten kuitenkin perustuotantokauden myötä hieman kuuden yläpuolelle. Korpisen veden alkaliniteettiarvot olivat edellä käsiteltyjä järviä pienempiä ja järven puskurikykyä happamoitumista vastaan voitiinkin pitää vain tyydyttävänä. Korpisen veden ravinnepitoisuudet olivat jonkin verran Vuolto-, Reis- ja Kiljanjärven vastaavia pienempiä, mutta järvi voitiin kuitenkin luokitella reheväksi. Epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuudet olivat kasvukaudella pieniä ja ravinteet olivat siten varsin tehokkaasti sitoutuneet kasvuun. Korpisella toteutettiin loppukesällä 2013 myös koeverkkokalastuksia, joiden tulokset raportoidaan erillisessä kalataloustarkkailuraportissa. **(Taulukko 11.)**

Taulukko 11. Korpisen vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

pvm	syv.	O ₂	O ₂	sa-	väri-	sähk.	pH	alkali-	COD _{Mn}	Fe	kok.	NO ₂₊₃	NH ₄	kok.	PO ₄
	m	mg/l	%	meus	luku	joht.		teetti			N			P	
				FNU	mgPt/l	mS/m		mmol/l	mgO ₂ /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12.3.	1	5,9	41	0,96	270	2,8	5,5	0,054	40	2600	920	170	31	23	4,0
12.3.	2,6	2,0	15	1,6	300	3,1	5,5	0,087	42	3100	960	140	80	26	9,0
9.7.	1	7,3	80	2,2	240	2,1	6,1	0,070	27	1600	760	2,5	4,0	35	2,0
9.7.	4	7,3	75	2,2	240	2,1	6,1	0,069	29	1600	770	2,5	4,0	33	2,0
2.9.	1	7,0	71	2,3	220	2,3	6,1	0,086	28	2100	680	2,5	5,0	32	17
2.9.	4	6,8	68	2,3	200	2,3	6,1	0,089	27	2200	660	6,0	8,0	37	6,0
30.9.	1	9,2	78	1,8	200	2,3	6,2	0,087	25	2100	750	33	25	31	11
30.9.	3	9,1	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Myös Iso-Juurikka on matala ja siltä otettiin näytteet vain yhdestä syvyydestä. Järvellä ei havaittu happiongelmia. Iso-Juurikan vesi on humuksista ja hapanta. Järven veden pH-arvot olivat kaikilla neljällä näytekerroksella selvästi alle kuuden (5,2-5,6) ja veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli vain välttävä. Maaliskuun näytteestä määritetty alkaliteettiarvo oli jopa negatiivinen ja puskurikyky huono. Iso-Juurikan vesi oli typen osalta maaliskuun ja heinäkuun näytekerroksilla rehevää ja syyskuussa lievästi rehevää. Kokonaisfosforipitoisuus viittasi heinäkuussa rehevään vedenlaatuun ja muilla näytekerroksilla lievään rehevyyteen. Myös Iso-Juurikalla toteutettiin loppukesällä 2013 koeverkkokalastuksia, joiden tulokset raportoidaan kalataloustarkkailuraportin yhteydessä. **(Taulukko 12.)**

Taulukko 12. Iso-Juurikan vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

pvm	syv.	O ₂	O ₂	sa-	väri-	sähk.	pH	alkali-	COD _{Mn}	Fe	kok.	NO ₂₊₃	NH ₄	kok.	PO ₄
	m	mg/l	%	meus	luku	joht.		teetti			N			P	
				FNU	mgPt/l	mS/m		mmol/l	mgO ₂ /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12.3.	1	9,1	64	0,74	270	2,4	5,2	-0,004	40	1800	760	88	21	17	4,0
9.7.	1	7,5	81	2,0	260	1,5	5,3	0,026	34	1400	1000	2,5	33	60	7,0
2.9.	1	7,9	80	0,95	240	1,5	5,5	0,036	26	1500	540	6,0	4,0	23	5,0
30.9.	1	9,5	77	1,3	210	1,5	5,6	0,043	28	1500	550	15	3,0	24	4,0

Kuonanjärvellä ei vuonna 2013 havaittu analyysitulosten perusteella merkittäviä happiongelmia. Järven vesi oli muiden alueen järvien tapaan hyvin humuksista ja pH-arvot muutamien määrittelyskertojen perusteella melko matalia. Alle kuuteen painuneita pH-arvoja ei kuitenkaan määritetty. Ravinnepitoisuuksien perusteella Kuonanjärvi voitiin luokitella reheväksi. Kuonanjärvellä toteutettiin niin ikään koeverkkokalastuksia loppukesällä 2013. **(Taulukko 13.)**

Taulukko 13. Kuonanjärven vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

pvm	syv.	O ₂	O ₂	sa- meus	väri- luku	sähk. joht.	pH	alkali- teetti	COD _{Mn}	Fe	kok. N	NO ₂₊₃	NH ₄	kok. P	PO ₄
	m	mg/l	%	FNU	mgPt/l	mS/m		mmol/l	mgO ₂ /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
20.2.	1	10,6	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-
20.2.	2,6	9,3	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-
13.3.	1	6,2	44	4,7	240	4,2	6,1	0,209	33	3700	880	140	44	42	22
13.3.	2,6	5,3	37	-	-	-	-	-	-	4200	-	-	-	45	-
18.4.	1	6,8	48	-	-	-	-	-	-	4500	-	-	-	52	-
18.4.	2,6	6,6	47	-	-	-	-	-	-	4500	-	-	-	52	-
23.5.	1	9,0	91	-	-	-	-	-	-	1400	-	-	-	36	-
23.5.	3	8,9	89	-	-	-	-	-	-	1400	-	-	-	34	-
10.7.	1	7,1	76	5,6	240	2,5	6,1	0,088	29	2200	760	2,5	4,0	43	8,0
10.7.	3	6,8	72	-	-	-	-	-	-	2200	-	-	-	42	-
19.8.	1	8,0	82	6,9	200	2,6	6,4	0,110	26	2900	900	36	12	58	13
19.8.	3	8,1	83	-	-	-	-	-	-	2900	-	-	-	56	-
1.10.	1	9,9	79	6,0	220	2,6	6,5	0,110	24	3000	800	71	23	55	19
1.10.	3	9,9	79	-	-	-	-	-	-	3000	-	-	-	57	-

Settijärven veden happitilanne oli hyvä läpi näytteenottokauden. Järven vesi oli hyvin humuksista ja humusvesille tyypillisen hapanta. Happamuusongelmia ei kuitenkaan havaittu. Ravinnepitoisuuksien perusteella myös Settijärvi voitiin luokitella reheväksi. Nitraatti-nitriittityppeä oli runsaasti vapaana vielä alkuvuodesta, mutta avovesikaudella se sitoutui tehokkaasti perustuotantoon ja epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuudet olivatkin tuolloin varsin pieniä. Settijärvi kuului niin ikään loppukesästä koekalastettujen järvien joukkoon. (Taulukko 14.)

Taulukko 14. Settijärven vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

pvm	syv.	O ₂	O ₂	sa- meus	väri- luku	sähk. joht.	pH	alkali- teetti	COD _{Mn}	Fe	kok. N	NO ₂₊₃	NH ₄	kok. P	PO ₄
		mg/l	%	FNU	mgPt/l	mS/m		mmol/l	mgO ₂ /l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
20.2.	1	13,0	90	2,1	220	4,3	6,4	0,150	35	1700	110 0	310	16	40	20
20.2.	2,2	10,3	74	2,3	220	4,2	6,2	0,152	34	1700	110 0	300	15	42	22
14.3.	1	11,8	82	2,0	200	4,6	6,4	0,156	36	1700	110 0	330	12	42	21
14.3.	2,2	9,4	68	2,5	220	4,6	6,3	0,174	42	2300	120 0	320	9,0	46	26
10.7.	1	7,5	81	3,5	180	3,2	6,6	0,140	26	1700	810	2,5	3,0	46	11
10.7.	3	7,5	81	3,2	180	3,2	6,6	0,142	28	1700	820	2,5	3,0	47	12
19.8.	1	8,2	84	2,7	160	3,3	6,8	0,166	24	2400	820	6,0	3,0	59	15
19.8.	3	8,2	85	2,5	200	3,3	6,9	0,172	24	2400	770	6,0	3,0	58	14
1.10.	1	10,4	84	2,4	180	3,3	6,8	0,167	24	2600	760	29	5,0	61	21
1.10.	3	10,6	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7.3 Merialue

Kalajoen edustan merialueelta otettiin yhteistarkkailun puitteissa vesinäytteitä yhdeltä pisteeltä (Ka-3) neljään otteeseen. Alueen vedenlaadun tarkastelussa käytetään lisäksi hyväksi ympäristöhallinnon analyysituloksia kahdelta muulta pisteeltä (Ka-1 ja Ka-2). Kalajoen keskuspuhdistamon käsiteltyjen jätevesien mahdollisten hygieenisten vaikutusten seurannan näytepisteiltä Ka-4, Ka-5 ja Ka-6 otettiin myös ennakonäytteitä, mutta näistä

näytteistä määritettiin pelkästään bakteerimääriä. Tältä osin tulokset käsitellään kappaleessa 7.4.

Kalajoen meriedustan näytepisteillä happitilanne oli kaikilla näytteenottokerroilla erinomainen. Veden sameusarvot olivat pääosin pieniä. Helmikuussa näytepisteen Ka-1 sameusarvo oli pintavedessä jonkin verran koholla ja tuolloin myös muut näytteestä määritetyt vedenlaatuparametrien (väriluku, sähkönjohtavuus, pH ja ravinnepitoisuudet) arvot viittasivat Kalajoen tuoman veden voimakkaaseen vaikutukseen. Veden väriluvut, kemiallisen hapenkulutuksen arvot ja rautapitoisuudet olivat pääosin pieniä, joskin maaliskuun näytekierroksella Kalajoen vaikutus näkyi myös pisteellä Ka-3. Sähkönjohtavuuden arvot olivat alueelle tyypillisiä. Veden pH-arvot olivat näytepisteillä merialueelle tyypillisesti selvästi yli seitsemän ajoittaista Kalajoen tuoman veden vaikutusta lukuun ottamatta. (**Taulukko 15.**)

Taulukko 15. Kalajoen meriedustan vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

näyte- piste	pvm	syvyys	O ₂	O ₂	sameus	väri- luku	sähk. joht.	pH	COD _{Mn}	Fe
		m	mg/l	%	FNU	mgPt/l	mS/m		mgO ₂ /l	µg/l
Ka-1	25.2.	1	13,5	93	6,3	240	20	6,5	-	-
Ka-1	25.2.	3,5	13,8	97	0,63	45	560	7,2	-	-
Ka-3	27.3.	1	14	93	2,6	110	400	7,13	14	960
Ka-3	27.3.	3	14	95	1,6	69	490	7,27	9,4	540
Ka-3	27.3.	5	14	94	0,43	24	570	7,47	6,1	85
Ka-3	18.6.	1	12	11	1,1	17	570	7,87	5,2	49
				0						
Ka-3	18.6.	3	12	11	1,3	27	570	7,92	5,1	71
				0						
Ka-3	18.6.	5,5	12	11	1,7	21	570	7,92	5,2	89
				0						
Ka-3	31.7.	1	11	91	0,40	20	570	7,51	5,4	41
Ka-3	31.7.	3	11	90	0,44	17	570	7,52	5,0	40
Ka-3	31.7.	5	11	88	0,38	18	580	7,48	5,2	38
Ka-1	6.8.	1	9,7	10	0,59	15	540	7,8	-	-
				0						
Ka-1	6.8.	4	9,6	10	0,60	20	550	7,8	-	-
				0						
Ka-2	6.8.	1	9,4	99	0,72	15	520	7,7	-	-
Ka-2	6.8.	5	9,5	99	0,44	-	520	-	-	-
Ka-2	6.8.	10	10,1	10	0,34	-	540	-	-	-
				1						
Ka-2	6.8.	15	10,3	91	0,51	15	560	7,5	-	-
Ka-3	20.8.	1	9,9	99	0,30	13	520	7,70	5,2	26
Ka-3	20.8.	3	11	10	0,69	4	550	7,71	5,3	53
				0						
Ka-3	20.8.	5,5	11	97	1,4	<5	570	7,70	5,0	86

Kalajoen tuoman veden vaikutus oli nähtävissä myös merialueen näytpisteiden ravinnepitoisuuksissa. Alkuvuoden näytekierroksilla helmi-maaliskuussa typpi- ja fosforipitoisuudet olivat pintavedessä selvästi vuoden yleistä tasoa korkeampia ja viittasivat rehevään vedenlaatuun. Muilta osin näytpisteiden vesi voitiin molempien pääravinteiden osalta luokitella karuksi. Fosfaattifosforia ei enää kesäkuun näytekierroksesta lähtien ollut käytännössä lainkaan vapaana, joten alue voitiin tältä osin luokitella fosforirajoitteiseksi. Kesäkuussa pisteeltä Ka-3 määritetty klorofyllipitoisuus ilmensi lievää rehevyyttä, mutta heinäkuun lopussa määritetty pitoisuus oli jo karun vedenlaadun tasolla. (**Taulukko 16.**)

Taulukko 16. Kalajoen meriedustan vesinäytteiden analyysituloksia vuodelta 2013.

näyte- piste	pvm	syvyys m	kok.N µg/l	NO ₂₊₃ µg/l	NH ₄ µg/l	kok.P µg/l	PO ₄ µg/l	chl-a µg/l
Ka-1	25.2.	1	1300	620	31	58	41	-
Ka-1	25.2.	3,5	360	140	3,0	7,0	3,0	-
Ka-3	27.3.	1	650	340	36	28	17	-
Ka-3	27.3.	3	530	230	16	18	10	-
Ka-3	27.3.	5	360	140	<3,0	7,8	3,4	-
Ka-3	18.6.	1	310	41	9,5	9,0	<2,0	6,4
Ka-3	18.6.	3	380	28	6,0	10	<2,0	-
Ka-3	18.6.	5,5	280	21	7,7	9,7	<2,0	-
Ka-3	31.7.	1	310	78	8,5	6,6	<2,0	1,7
Ka-3	31.7.	3	280	87	6,6	7,2	<2,0	-
Ka-3	31.7.	5	360	81	6,9	6,6	<2,0	-
Ka-1	6.8.	1	290	49	2,0	4,0	2,0	-
Ka-1	6.8.	4	290	47	2,0	7,0	2,0	-
Ka-2	6.8.	1	300	50	6,0	5,0	2,0	-
Ka-2	6.8.	15	320	83	6,0	4,0	2,0	-
Ka-3	20.8.	1	270	55	5,9	9,0	<2,0	1,5
Ka-3	20.8.	3	290	66	<3,0	7,7	<2,0	-
Ka-3	20.8.	5,5	350	67	<3,0	9,0	<2,0	-

7.4 Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieniatarkkailu

Rakenteilla olevan Kalajokilaakson keskuspuhdistamon mahdollisia hygienisiä vaikutuksia selvitetään läheiseltä rannikkoalueelta näytepisteiltä Ka-4, Ka-5 ja Ka-6 otettavien vesinäytteiden. Näytteistä määritetään STM-uimavesiasetuksen mukaisesti suolistoperäisten enterokokkien ja E-coli –bakteerien määrät. Puhdistamo ei ole vielä toiminnassa, mutta näytteet otettiin myös vuonna 2013 heinä- ja elokuun loppuilla vertailuaineiston keräämiseksi.

Heinäkuun viimeisenä päivänä otettujen näytteiden mukaan sekä E-coli, että enterokokkimäärät olivat lievästi koholla kaikilla kolmella näytepisteellä. Elokuussa etenkin enterokokkien määrät ja myös pisteen Ka-5 E-coli –määrä olivat laskeneet. E-colin osalta tulokset kuvastivat kaikilla näytepisteillä uimavesiasetuksen mukaista erinomaista rannikon uimavesiluokkaa. Enterokokkien osalta näytepiste Ka-4 sai vastaavan luokituksen mukaan luokituksen erinomainen, piste Ka-5 luokituksen hyvä ja piste Ka-6 luokituksen tyydyttävä. Tuloksista laskettaviin ns. 95. ja 90. prosenttipisteisiin vaikuttavat voimakkaasti myös näytemäärät, eikä kahden näytekierroksen perusteella laskettavia tuloksia voida tältä osin pitää kovin luotettavina. Suuntaa antavia ne kuitenkin ovat. (**Taulukot 17 ja 18.**)

Taulukko 17. Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieniatarkkailun tulokset vuodelta 2013.

näyte- piste	pvm	E-coli pmy/100 ml	enterokokit pmy/100 ml
Ka-4	31.7.	48	32
Ka-5	31.7.	75	43
Ka-6	31.7.	38	47
Ka-4	20.8.	39	8
Ka-5	20.8.	19	5
Ka-6	20.8.	32	4

Taulukko 18. Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieniatarkkailun tuloksista lasketut 95. ja 90. prosenttipisteet ja niiden mukaiset rannikon uimavesiluokitukset.

näyte- piste	E-coli			enterokokit		
	95.%- pisteet	90.%- pisteet	luokitus	95.%- pisteet	90.%- pisteet	luokitus
Ka-4	55	52	erinomainen	81	56	erinomainen
Ka-5	187	131	erinomainen	181	103	hyvä
Ka-6	43	41	erinomainen	243	128	tydyttävä

Pohjois-Pohjanmaan alueen levähahtaseurannan kohdealueista yksi, Reisjärven Salmensuu, sijaitsee Kalajoen vesistöalueella. Vuoden 2013 kesäkuun alun ja syyskuun lopun välisessä viikoittaisessa seurannassa havaintopaikalta havaittiin kerran, elokuun puolivälissä hieman levää. (**Järviwiki 28.1.2014.**)

7.5 Kasviplanktontutkimus

Kalajoen edustan merialueen kasviplanktonnäytteet käsitteli näytteenoton jälkeen emeritus-professori FT Pertti Eloranta, jonka laatimasta raportista alla esitetty on suoraan lainattu. Ainoastaan kuvien ja taulukoiden numerointia on muokattu tämän raportin numerointia vastaavaksi.

Näytteenotto ja laskentamenetelmä

Näytteet otettiin Perämereltä, Kalajoen edustalta (**kuva 12**) heinäkuussa (31.7.2013) ja elokuussa (20.8.2013) kokoomanäytteenä 1 m:n syvyydestä vedennoutimella vesinäytteiden oton yhteydessä. Näytteet kestävästi välittömästi näytteenoton jälkeen happamalla Lugolin liuoksella (0,5–1 ml/200 ml näytettä).



Kuva 12. Näytteenottopaikkojen sijainti

Havainto- paikat	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Veden lämpötila °C (1m)	
	P	I	31.7.2013	20.8.2013
Ka-2	7139830	347725		
Ka-3	7136200	349448	8,7	15,3

Kasviplanktonin laskennassa käytettiin ympäristöhallinnon voimassaolevaa ohjeistusta. Tutki-muksessa käytettiin ns. laajaa kvantitatiivista menetelmää. Laboratoriossa näytteistä laskeutettiin 10 ml yli yön ja ne mikroskoipoitiin Wild M40 käänteismikroskoopilla ja faasikont-rastioptiikalla. Pienemmät lajit laskettiin halkaisijan kohdalta kulkevalta kaistalta 900x suurennuksella, mikä vastaa 127 näkökenttää. Suuremmat lajit laskettiin puolelta kammion pohjan alaa 225x suurennuksella.

Tulokset on ilmoitettu taksonimääränä ja biomassana ($\text{mg m}^{-3} = \mu\text{g l}^{-1}$). Määrittelyissä py-rittiin lajitasolle, mikä ei kuitenkaan säilötyistä näytteistä aina ole mahdollista. Solut laskettiin tarvittaessa kokoluokittain ja solujen ja/tai kolonioiden koot mitattiin mahdollisimman oikean tilavuuden määrittämiseksi. Tilavuuksina käytettiin SYKE:n biorekisteriin tallennettuja tilavuuksia. Kasviplanktonista laskettiin myös levien massaesiintymiä muodostavien eli haitallisten sinilevien (syonobakteerien) prosenttiosuus kokonaisbiomassasta. Haitalliset sinilevätaksonit on laskettu pintavesien ekologisen tilan luokitteluluoppaan (**Vuori ym. 2010**: liite 2.1.3) mukaisesti.

Tulokset

Kalajoen edusta Perämeren rannikolla on niukkatuottoinen eikä näytteissä voitu havaita mitään joen tuomien aineiden vaikutuksia. Havaintopaikkojen sekä myös havaintoaikojen tulosten väliset erot olivat erittäin pienet. Planktiset piilevät muodostivat kaikissa näytteissä pääosan biomassasta (**taulukot 19 ja 20, kuva 13**).

Ns. haitallisten sinilevien (**Vuori ym. 2010**) määrä oli kaikissa näytteissä hyvin vähäinen (taulukko alla). Perämerellä varsinaisia sinilevien massaesiintymiä on harvoin, vaikka siellä esiintyykin muutamia lajeja, joilla massaesiintymiä on muualla todettu.

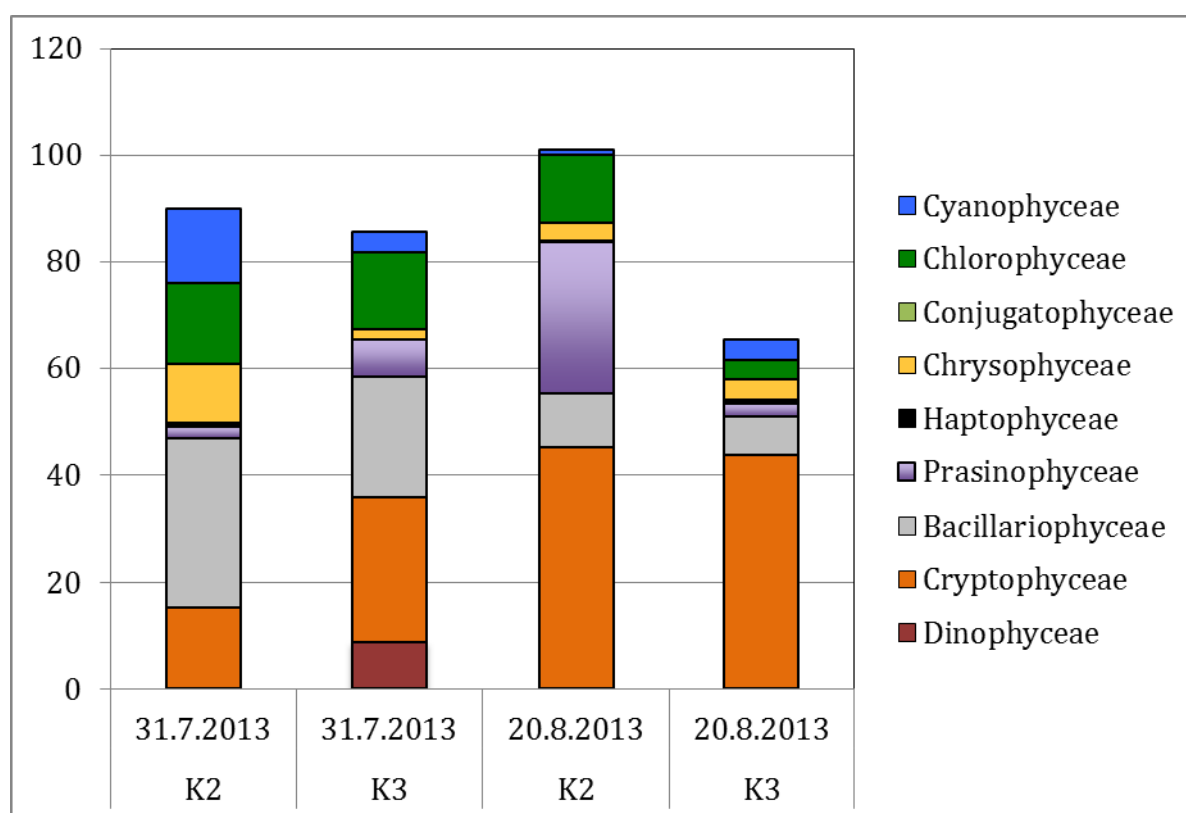
	K2	K2	K3	K3
	15.7.2013	22.8.2013	15.7.2013	22.8.2013
Haitalliset sinilevät (biomassa mg m^{-3})	14,1	1,0	3,9	3,8
%	15,6	1,0	4,5	5,8

Taulukko 19. Kalajoen edustan kasviplanktonin biomassat (mg m^{-3}) leväryhmittäin heinä- elokuussa 2013.

Luokka	K2	K2	K3	K3
	15.7.2013	22.8.2013	15.7.2013	22.8.2013
Cyanophyceae	14,1	1,0	3,9	3,8
Chlorophyceae	15,2	12,7	14,4	3,8
Conjugatophyceae	0	0,2	0	0
Chrysophyceae	10,9	3,4	1,9	3,9
Bacillariophyceae	31,6	10,0	22,2	7,3
Cryptophyceae	15,1	45,2	27,4	43,7
Prasinophyceae	2,4	28,4	7,1	2,4
Haptophyceae	0,8	0	0	0,6
Dinophyceae	0	0	8,6	0
Kok.biomassa [mg m^{-3}]	90	101	86	65
Taksoneja	22	21	15	18

Taulukko 20. Kalajoen edustan kasviplanktonin leväryhmien suhteelliset osuudet (%) kokonaisbiomassasta heinä-elokuussa 2013.

Luokka	K2	K2	K3	K3
	15.7.2013	22.8.2013	15.7.2013	22.8.2013
Cyanophyceae	15,6	1,0	4,5	5,8
Chlorophyceae	16,9	12,5	16,9	5,7
Conjugatophyceae	0	0,1	0	0
Chrysophyceae	12,1	3,4	2,2	6,0
Bacillariophyceae	35,1	9,9	26,0	11,1
Cryptophyceae	16,8	44,8	32,0	66,8
Prasinophyceae	2,6	28,1	8,3	11,1
Haptophyceae	0,8	0,2	0	0,9
Dinophyceae	0	0	10,1	0



Kuva 13. Kalajoen edustan kasviplanktonin biomassat (mg m⁻³) leväryhmittäin heinä-elokuussa 2013.

Yhteenveto

Kalajoen edustan kasviplanktonin määrä heinä-elokuussa 2013 edustaa tyypillistä Perämeren rannikon tilannetta, mitä kuvastavat hyvin pienet biomassat ja vähäiset lajimäärät. Lajistossa esiintyi muutamia murtovesille ominaisia lajeja, etenkin piilevien (Bacillariophyceae) ryhmässä. Hyvin pienistä levätiheyksistä ja kokonaismassoista johtuen yksittäisten lajien edustajien osuus saattaa korostua tuloksissa, vaikka niiden tiheydet olisivatkin pieniä.

8 YHTEENVETO

Vuosi 2013 oli Kalajoen uudistetun tarkkailuohjelman (2013-2018) ensimmäinen vuosi ja uusi tarkkailujakso aloitettiin ns. suppealla tarkkailulla. Vedenlaadun tarkkailussa oli mukana viisi vuosittaisen tarkkailun näytepistettä, joiden lisäksi otettiin näytteitä Kalajoen meri-edustalta Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieeniseen tarkkailuun liittyen. Vuoden 2013 aikana toteutettiin lisäksi meriedustan kasviplankton tutkimuksia. Raportoinnissa hyödynnettiin myös muita saatavilla olevia vedenlaatutuloksia.

Vuosi 2013 oli sääoloiltaan jälleen osin poikkeuksellinen. Kevättulvan aikaiset jääpadot aiheuttivat ongelmia monin paikoin Pohjanlahden rannikon vesistöissä, mukaan lukien Kalajoki. Kevättulvan virtaamahuippu oli kuitenkin jokseenkin tavanomaisella tasolla. Kesäkuun runsaimmat sateet osuivat juuri Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan jokien latvavesille ja nämä saivat myös Kalajoella aikaan vuoden toisen virtaamahuipun heinäkuun alussa. Heinä-elokuussa virtaamat olivat pieniä, mutta marras-joulukuussa runsaat sateet ja lauha sää saivat jälleen vuodenvaihteessa aikaan kevättulvan suuruusluokkaa olevat virtaamahuiput.

Kalajoen pääuoman ja sivujokien vesi oli edelleen vuoden 2013 vuosittaisen tarkkailun tulosten perusteella hyvin humuksista ja rehevää. Ajoittain ravinnepitoisuudet ilmensivät erittäin rehevää vedenlaatua. Happiongelmia ei virtavesipisteillä havaittu, eikä myöskään poikkeuksellisen matalalle pudonneita pH-arvoja. Vedenlaatu heilahteli Pohjanlahteen laskeville jokivesille tyypillisesti sadanta- ja edelleen virtaamatilanteiden mukaan. Myös tarkasteltujen järvien vesi on humuksista ja pääosin rehevää. Osalla järivistä havaittiin myös happiongelmia keväällä kerrostuneisuuskauden loppupuolella. Meriedustan näytepisteillä ei havaittu happiongelmia. Alkuvuoden näytekierroksilla Kalajoen tuoman veden vaikutus oli selvästi havaittavissa vedenlaadussa, muilta osin meriedustan vesi oli varsin karua ja alueelle tyypillistä.

Kalajoen edustan kasviplanktonin määrä heinä-elokuussa 2013 edusti tyypillistä Perämeren rannikon tilannetta, mitä kuvastavat hyvin pienet biomassat ja vähäiset lajimäärät. Lajistossa esiintyi muutamia murtovesille ominaisia lajeja, etenkin piilevien (*Bacillariophyceae*) ryhmässä. Hyvin pienistä levätiheyksistä ja kokonaismassoista johtuen yksittäisten lajien edustajien osuus saattoi korostua tuloksissa, vaikka niiden tiheydet olisivatkin pieniä.

9 KIRJALLISUUS

Aronsuu, K. & Wennman, K. 2012. Vesirakentamisen ja säännöstelyn sekä niihin liittyvien kompensatiotoimenpiteiden vaikutukset Kalajoen kala-, nahkiais- ja rapukantoihin – Yhteenveto vuosien 1978-2010 velvoitetarkkailujen tuloksista. Elinvoimaa alueelle 5/2012. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Juvenes Print. Tampere. 82 s.

Järviwiki. www.jarviwiki.fi/wiki/Levätilanne/Pohjois-Pohjanmaan_elinkeino-,_liikenne-_ja_ymparistokeskus. Haettu 28.1.2014.

Kurtti 2014. Kirjallinen tiedonanto 11.4.2014.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2010-2015. Osa 2: Vesienhoitoalueen eteläiset vesistöt. 85 s.

Vaaramaa-Hiltunen, M. 2014a. Vestia Oy – Ylivieskan jätekeskuksen velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2013. Ahma ympäristö Oy. Rovaniemi. 17 s + 4 liites.

Vaaramaa-Hiltunen, M. 2014b. Vestia Oy – Haapajärven jätteenkäsittelyalueen velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2013. Ahma ympäristö Oy. Rovaniemi. 12 s + 4 liites.

Vesisenaho, P. & Ervasti, V. 2014. Kalajoen yhteistarkkailu – Kuormitustarkkailun vuosiyhteenveto 2013. Luonnos. Pöyry Finland Oy. Kokkola. 101 s.

Virta, P., Kainua, K., Leskelä, A., Anttila, E-L. & Majuri, P. 2013. Kalajoen käyttö-, päästö-, vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma vuosille 2013-2018. Pöyry Finland Oy. Oulu. 28 s + 71 liites.

Vuori ym. 2010. Pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelun kehittäminen vesipolitiikan puitedirektiivin toimeenpanossa. Projektisuunnitelma vuosille 2010-2012. Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 16.11.2010. 30 s.

10 LIITTEET

- Liite 1.** Vesistöalueen kartta, sekä kuormittajien ja tarkkailupisteiden sijainnit.
- Liite 2.** Yhteistarkkailuun kuuluvien näytepisteiden analyysitulokset vuodelta 2013.
- Liite 3.** Muiden tarkasteltujen näytepisteiden analyysitulokset vuodelta 2013.
- Liite 4.** Kasviplanktonnäytteiden laskentatulokset 2013.

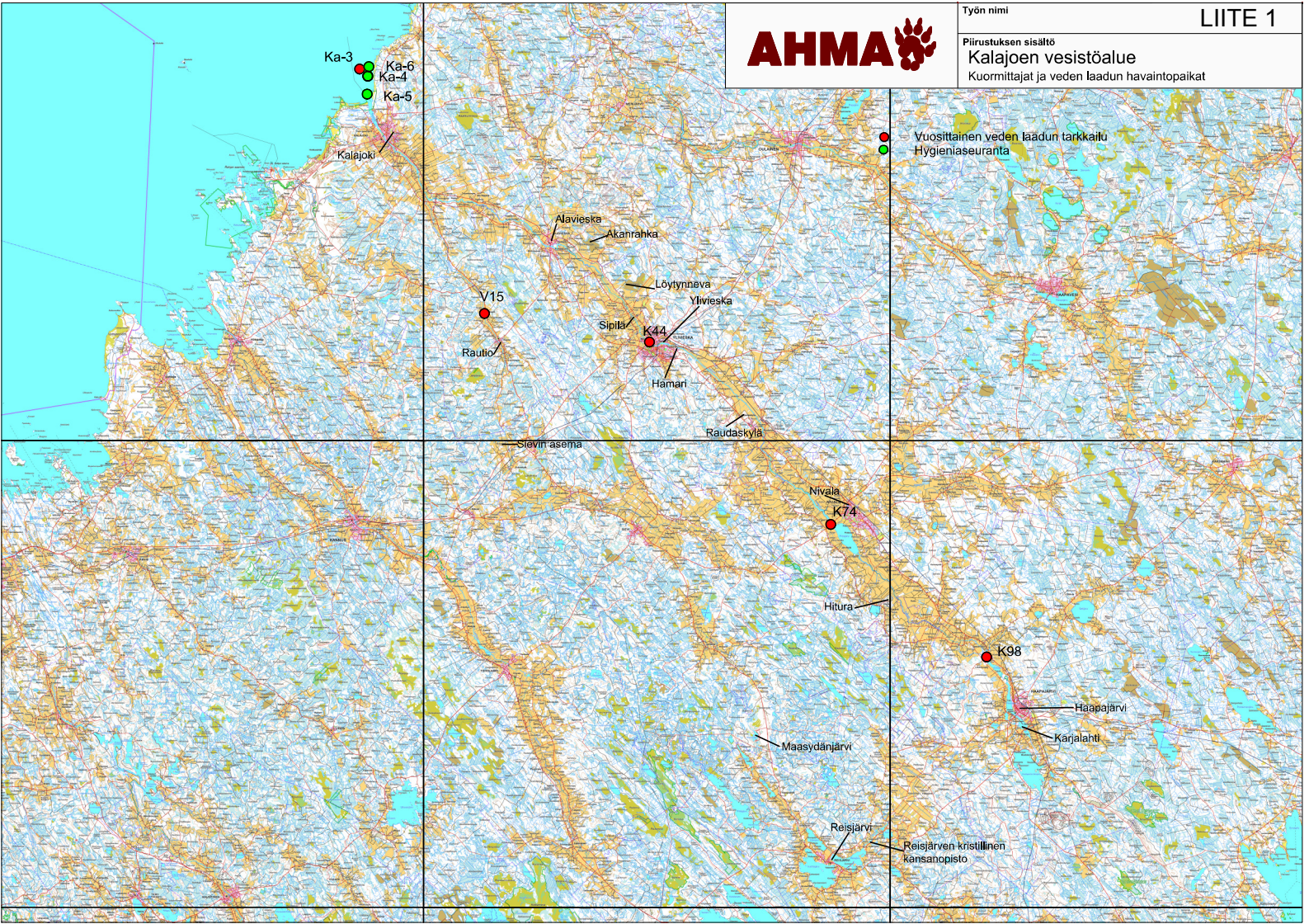


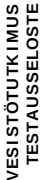
Työn nimi

Piirustuksen sisältö

Kalajoen vesistöalue

Kuormittajat ja veden laadun havaintopaikat





Asiakas: Yhteistarkkailu

	*Nitrattityppi	*Nitrattityypin summa
	10	20
	25% (0-80 µg/l)	25% (0-120 µg/l)
	12% (80-160 µg/l)	15% (120-160 µg/l)
	µgN/l	µgN/l
	400	400
	450	450
	540	540
	500	500
	340	340
	230	230
	140	140
	520	520
	290	290
	370	370
	400	400
	36	41
	27	27
	20	21
	270	280
	160	160
	120	120
	130	130
	75	78
	84	87
	78	81
	270	280
	250	250
	210	220
	160	170
	54	55
	64	66
	67	67

analysoitu alhankintana Etelä-Pohjanmaan Vesienkäyttö Oy:n laboratoriossa akkreditoitulla menetelmällä STS 3029:1976 (NO2N) ja SFS-EN ISO 13395:1997 (NO3N, NO3+2N).
Analysointipäämäärä on 5,4/2013. Menetelmien määrittämisajit ja mittauspeitteet saatavissa Aluevesienjohtamuksesta.

L

INTRODUCTION

E 2

Ahma ympäristö Oy

Asiakas: Yhteistarkkailu

PL 96

96101 Rovaniemi

puh. 040-1333 800

Kalajoen yhteistarkkailu 2013-2018, Hygieniatutkimus

Havaintopiste	Näyte	Koordinaatit (YK)	Vesistöalue	Sijainti
Ka-4	Ka-4	7137610 3350530		
Ka-5	Ka-5	7138460 3350400		
Ka-6	Ka-6	7139440 3350510		

Määrittelykset			*E-coli	*Enterokokit
Menetelmä			(SFS 3016:2011)	(SFS-EN ISO 7899-2:2000)
Määrittäysraja				
Mittausepävarmuus				
Hav.piste	Näytteenottopvm	Työnro	pmy/100ml	pmy/100ml
Ka-4	31.07.2013	x13_8359	C 48	32
Ka-5	31.07.2013	x13_8359	C 75	43
Ka-6	31.07.2013	x13_8359	C 38	47
Ka-4	20.08.2013	x13_9216	C 39	8
Ka-5	20.08.2013	x13_9216	C 19	5
Ka-6	20.08.2013	x13_9216	C 32	4

Vesistö- ja jätevesitestausselostojen yleiset huomiot:

Kiintoaineella ei ole varsinaista määrittäysrajaa vaan määrittäysraja riippuu käytetystä näyttemäärästä.

Järvipisteiltä klorofyllinäyte otetaan 0-2 m kokoomana ja merialueella kokoomana kaksi kertaa näkösyvyyden paksuisesta vesikerroksesta.

Maastossa tarvittaessa suoritettavat mittaukset: lämpötila, syvyys, kokonaissyvyys, näkösyvyys, virtaama, kemikaalinsyöttö, veden korkeus sekä jään- ja lumen paksuus

Huomiot:



pvm. 23.01.2014

FM, kemisti Tarja Olli

Akkreditointi: Laboratorio on FINAS -akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa FINAS:in sivulta www.finas.fi/Scopes/T131_M20_2013.pdf tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Menetelmät: * = Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmien mittausepävarmuudet on päivitetty 15.3.2011. Lisäksi menetelmien mittausepävarmuudet ovat saatavissa laboratoriosta.

Tutkimustulokset: C = varmistettu tulos. Tutkimustulokset koskevat vain tätä näytettä. Selosteen saa kopioida vain kokonaan.

Yhteystiedot: Ahma ympäristö Oy, PL 96, 96101 Rovaniemi, tel. 040-1333 800, www.ahmagroup.com

	Aika	Syvyys	Lämpötila	O ₂	O ₂	Sameus	Väri	Sähk.joht.	pH	Alkalit.	COD _{min}	Kiintoaine	Rauta	kok.N	NO ₂₊₃	NH ₄	kok.P	PO ₄	Chl-a
Paikka			°C	mg/l	%	FNU	mgPt/l	mS/m		mmol/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Kalajoki 11000	6.3.	0,5	0,2	88	12,7	7,8	220	10,4	6,5	0,32	31	7,2	2900	1300	600	37	62	42	
Kalajoki 11000	2.4.	0,5	0,2	88	12,8	7,8	240	11,8	6,7		27	8	3300	1400	380	49	66	45	
Kalajoki 11000	10.4.	0,5	0,2	89	12,9	8,1	240	12,6	6,6	0,401	31	7,2	3200	1600	780	91	70	48	
Kalajoki 11000	16.4.	0,5	0,2	87	12,6	26	160	9,4	6,7	0,347	18	33	3300	1900	560	490	230	190	
Kalajoki 11000	24.4.	0,5	1,4	92	12,9	29	180	5,4	6,3	0,114	28	38	3000	1900	770	98	110	56	
Kalajoki 11000	2.5.	0,5	3,8	94	12,4	24	180	6,5	6,6	0,148	25	21	2500	1700	670	79	72	34	
Kalajoki 11000	6.5.	0,5	4,6	93	12,1	24	260	7,8	6,5	0,155	26	23	2600	1600	730	87	76	35	
Kalajoki 11000	14.5.	0,5	8,6	91	10,6	18	180	7,5	6,5	0,185	29	12	2200	1300	480	53	72	34	
Kalajoki 11000	5.8.	0,5					220	10,6	7,2	0,303	25	4,2		1200	360	2	62	27	7
Kalajoki 11000	13.8.	0,5	17,8	94	8,9	4		11,8	7,2	0,351	25	3,4	2600	1200	350	3	60	31	
Kalajoki 11000	21.10.	0,5	1,4	93	13	6,1	180	17,9	7,4	0,402	20	5	2500	1400	690	13	60	35	
Kalajoki 11000	19.11.	0,5	2,2	91	12,5	18	220	10,4	6,6	0,195	31	19	2600	2400	610	37	66	40	
Kalajoki 11000	10.12.	0,5	0,2	93	13,5	7,1	240	11,4	6,7	0,243	27	6,1	2100	1600	800	51	50	29	
Vuohojärvi	13.2.	1	0,8	70	9,9	2,3	240	5,4	6,3	0,213	36		1900	1200	440	1	54	30	
Vuohojärvi	13.2.	5	2,8	41	5,6	3,4	220	5,8	6,3	0,254	33		2000	1100	370	1	60	35	
Vuohojärvi	13.2.	9	3,4	20	2,7	5,2	280	7,2	6,3	0,412	32		2700	1100	400	11	71	45	
Vuohojärvi	14.3.	1	0,6	0	0,1	2,5	240	5,8	6,2	0,239	37		2100	1300	450	3	54	32	
Vuohojärvi	14.3.	5	2,8	0	0,1	3,4	240	6,2	6,2	0,288	35		2400	1200	430	1	60	37	
Vuohojärvi	14.3.	9,5	4,2	1	0,1	12	300	9,2	6,4	0,575	35		5500	1300	140	220	100	75	
Vuohojärvi	24.7.	1	16	85	8,4	7,9	200	4,4	6,8	0,204	25		1700	890	2,5	5	54	14	22
Vuohojärvi	24.7.	5	15,7	86	8,6	9,3	180	4,2	6,9	0,201	25		1700	900	2,5	7	53	14	
Vuohojärvi	24.7.	10	15,3	81	8,2	9,5	180	4,2	6,8	0,206	25		1800	880	2,5	8	58	17	
Vuohojärvi	19.8.	1	17,2	84	8,1	4,8	160	4,2	6,9	0,207	24		2100	820	20	20	68	23	20
Vuohojärvi	19.8.	5	17,2	82	7,9	4,8	160	4,2	6,9	0,209	23		2100	790	21	20	64	23	
Vuohojärvi	19.8.	10	17	83	8	5,1	160	4,2	6,9	0,208	23		2100	810	23	18	71	24	
Vuohojärvi	30.9.	1	7,5	83	10														7,4
Vuohojärvi	30.9.	5	7,2	83	10,1	5,2	180	4,3	6,9	0,205	21		2000	810	53	24	53	22	
Vuohojärvi	30.9.	10	7,2	83	10,1														
Reisjärvi P2	14.3.	1	0,2	67	9,7	2,4	240	6	6,3	0,24	36		2000	1300	470	3	52	31	
Reisjärvi P2	14.3.	5	1,8	64	8,9	2,4	200	6	6,4	0,233	33		1900	1200	450	1	55	35	
Reisjärvi P2	14.3.	9,5	3	13	1,8	8,8	260	8,6	6,3	0,368	33		3100	1400	500	9	100	74	
Reisjärvi P2	24.7.	1	15,9	83	8,2	3,8	160	4,8	6,9	0,234	23		1200	990	160	7	41	10	21
Reisjärvi P2	24.7.	5	15,7	80	7,9	3,7	160	4,8	6,9	0,229	23		1100	950	170	8	39	11	
Reisjärvi P2	24.7.	9,5	11,2	10	1,2	7	180	5,9	6,3	0,655	23		2000	1300	570	5	58	34	
Reisjärvi P2	19.8.	1	17,2	78	7,6	2,9	140	5	6,9	0,237	22		1200	830	120	13	42	13	17
Reisjärvi P2	19.8.	5	17,2	76	7,3	3,3	140	5,1	6,9	0,24	21		1200	820	120	7	43	13	
Reisjärvi P2	19.8.	10	12,4	3	0,4	14	220	6,5	6,4	0,272	25		3300	1000	250	81	84	54	
Reisjärvi P2	30.9.	1	10,2	76	8,6														6,6
Reisjärvi P2	30.9.	5	10,2	77	8,7	3,9	180	5,6	6,9	0,244	21		1600	810	120	29	49	26	
Reisjärvi P2	30.9.	10	9,8	76	8,6														
Kiljanjärvi	14.3.	1	0,4	68	9,8	4,8	180	7,8	6,5	0,364	23		2200	1000	530	25	36	25	
Kiljanjärvi	14.3.	3	2,4	48	6,6	2,8	200	6,4	6,3	0,279	31		2000	1100	430	1	57	37	
Kiljanjärvi	14.3.	5,5	3,8	24	3,2	4	200	7	6,2	0,332	31		2400	1100	460	2	72	53	
Kiljanjärvi	24.7.	1	16,3	84	8,3	4,6	200	4,9	6,9	0,24	24		1400	890	84	20	47	18	18
Kiljanjärvi	24.7.	4	15,9	82	8,1	4,8	200	4,9	6,9	0,241	23		1400	870	84	29	47	18	
Kiljanjärvi	24.7.	6	15,6	79	7,8	6,3	180	5	6,9	0,245	23		1500	870	88	33	48	21	
Kiljanjärvi	19.8.	1	17,4	79	7,5	2,9	160	5,3	6,9	0,26	21		1500	740	41	23	54	20	16
Kiljanjärvi	19.8.	4	17,2	79	7,6	3,3	140	5,3	7	0,261	21		1500	740	40	27	54	24	
Kiljanjärvi	19.8.	7	17,2	77	7,4	3,8	140	5,4	7	0,261	21		1500	780	41	27	53	22	
Kiljanjärvi	30.9.	1	8,8	78	9,1														6,1
Kiljanjärvi	30.9.	4	8,8	79	9,1	4,3	140	5,9	7	0,263	20		1400	700	54	28	48	25	
Kiljanjärvi	30.9.	7	8,8	77	9														
Korpinen allas	12.3.	1	0,4	41	5,9	0,96	270	2,8	5,5	0,054	40		2600	920	170	31	23	4	
Korpinen allas	12.3.	2,6	3	15	2	1,6	300	3,1	5,5	0,087	42		3100	960	140	80	26	9	
Korpinen allas	9.7.	1	19,9	80	7,3	2,2	240	2,1	6,1	0,07	27		1600	760	2,5	4	35	2	29
Korpinen allas	9.7.	4	17,6	75	7,3	2,2	240	2,1	6,1	0,069	29		1600	770	2,5	4	33	2	
Korpinen allas	2.9.	1	15,8	71	7	2,3	220	2,3	6,1	0,086	28		2100	680	2,5	5	32	17	24
Korpinen allas	2.9.	4	15,8	68	6,8	2,3	200	2,3	6,1	0,089	27		2200	660	6	8	37	6	
Korpinen allas	30.9.	1	8,2	78	9,2	1,8	200	2,3	6,2	0,087	25		2100	750	33	25	31	11	8,7
Korpinen allas	30.9.	3	8,2	77	9,1														

	Aika	Syvyys	Lämpötila	O ₂	O ₂	Sameus	Väri	Sähk.joht.	pH	Alkalit.	COD _{Mn}	Kiintoaine	Rauta	kok.N	NO ₂₊₃	NH ₄	kok.P	PO ₄	Chl-a
Paikka			°C	mg/l	%	FNU	mgPt/l	mS/m		mmol/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Juurikka allas	12.3.	1	0,8	64	9,1	0,74	270	2,4	5,2	-0,004	40		1800	760	88	21	17	4	
Juurikka allas	9.7.	1	19,3	81	7,5	2	260	1,5	5,3	0,026	34		1400	1000	2,5	33	60	7	25
Juurikka allas	2.9.	1	15,8	80	7,9	0,95	240	1,5	5,5	0,036	26		1500	540	6	4	23	5	13
Juurikka allas	30.9.	1	6,8	77	9,5	1,3	210	1,5	5,6	0,043	28		1500	550	15	3	24	4	9,6
Malisjoki yläpuoli	20.3.	1	0,2	87	12,7	31	240	56	6,6	1,42		14	7200	1500	680	81	150	130	
Malisjoki yläpuoli	28.5.	1	18,4	89	8,3	13	200	8,7	7	0,454		13	2700	1400	410	2	84	40	
Malisjoki yläpuoli	10.7.	1	17,8	83	7,9	11	270	8,2	6,9	0,371		11	2600	1600	530	12	82	46	
Malisjoki yläpuoli	25.9.	1	7,2	86	10,4	19	200	15	7,1	0,585		15	3100		1600	22	110	66	
Malisjoki yläpuoli	19.11.	1	2	86	11,9	17	200	8,8	6,5	0,248		15	2300	2500	850	26	68	48	
Settijärvi	20.2.	1	0,6	90	13	2,1	220	4,3	6,4	0,15	35		1700	1100	310	16	40	20	
Settijärvi	20.2.	2,2	1,6	74	10,3	2,3	220	4,2	6,2	0,152	34		1700	1100	300	15	42	22	
Settijärvi	14.3.	1	0,6	82	11,8	2	200	4,6	6,4	0,156	36		1700	1100	330	12	42	21	
Settijärvi	14.3.	2,2	1,8	68	9,4	2,5	220	4,6	6,3	0,174	42		2300	1200	320	9	46	26	
Settijärvi	10.7.	1	19	81	7,5	3,5	180	3,2	6,6	0,14	26		1700	810	2,5	3	46	11	22
Settijärvi	10.7.	3	18,8	81	7,5	3,2	180	3,2	6,6	0,142	28		1700	820	2,5	3	47	12	
Settijärvi	19.8.	1	16,8	84	8,2	2,7	160	3,3	6,8	0,166	24		2400	820	6	3	59	15	18
Settijärvi	19.8.	3	16,8	85	8,2	2,5	200	3,3	6,9	0,172	24		2400	770	6	3	58	14	
Settijärvi	1.10.	1	6	84	10,4	2,4	180	3,3	6,8	0,167	24		2600	760	29	5	61	21	12
Settijärvi	1.10.	3	6	85	10,6														
Kuona allas	20.2.	1	1	74	10,6													37	
Kuona allas	20.2.	2,6	1,4	66	9,3													45	
Kuona allas	13.3.	1	1,2	44	6,2	4,7	240	4,2	6,1	0,209	33		3700	880	140	44	42	22	
Kuona allas	13.3.	2,6	1,2	37	5,3								4200				45		
Kuona allas	18.4.	1	1,4	48	6,8								4500				52		
Kuona allas	18.4.	2,6	1,6	47	6,6								4500				52		
Kuona allas	23.5.	1	15,6	91	9								1400				36		
Kuona allas	23.5.	3	15	89	8,9								1400				34		
Kuona allas	10.7.	1	18,6	76	7,1	5,6	240	2,5	6,1	0,088	29		2200	760	2,5	4	43	8	20
Kuona allas	10.7.	3	18,4	72	6,8								2200				42		
Kuona allas	19.8.	1	17	82	8	6,9	200	2,6	6,4	0,11	26		2900	900	36	12	58	13	35
Kuona allas	19.8.	3	17	83	8,1								2900				56		
Kuona allas	1.10.	1	5,8	79	9,9	6	220	2,6	6,5	0,11	24		3000	800	71	23	55	19	8,3
Kuona allas	1.10.	3	5,8	79	9,9								3000				57		
Ka-1 Kalajoen edusta	25.2.	1	0,2	93	13,5	6,3	240	20	6,5					1300	620	31	58	41	
Ka-1 Kalajoen edusta	25.2.	3,5	0,2	97	13,8	0,63	45	560	7,2					360	140	3	7	3	
Ka-1 Kalajoen edusta	6.8.	1	16,8	100	9,7	0,59	15	540	7,8					290	49	2	4	2	1,7
Ka-1 Kalajoen edusta	6.8.	4	16,4	100	9,6	0,6	20	550	7,8					290	47	2	7	2	
Ka-2 Kalajoen edusta	6.8.	1	16,8	99	9,4	0,72	15	520	7,7					300	50	6	5	2	1,3
Ka-2 Kalajoen edusta	6.8.	5	16,6	99	9,5	0,44		520											
Ka-2 Kalajoen edusta	6.8.	10	14,4	101	10,1	0,34		540											
Ka-2 Kalajoen edusta	6.8.	15	8,8	91	10,3	0,51	15	560	7,5					320	83	6	4	2	

		Yks.	K2 - 31.7.	K2 - 31.7.	K3 - 31.7.	K3 - 31.7.
	Ryhmä	tilav.	Tiheys	Biomassa	Tiheys	Biomassa
		μm^{-3}	yks. 100 ml ⁻¹	mg m ⁻³	yks. 100 ml ⁻¹	mg m ⁻³
Amphiprora paludosa	Bac	20400			20	4,08
Chaetoceras wighamii	Bac	600	2080	12,48	740	4,44
Diatoma tenuis	Bac	350	1960	6,86	3600	12,60
Diploneis smithii	Bac	2826				
Aulacoseira subarctica	Bac	565	140	0,79		
Fragilaria pulchella	Bac	1200			20	0,24
Fragilaria ulna acus	Bac	882	20	0,18		
Fragilaria cf. tenera	Bac	270	3930	10,61		
Fragilaria sp. (p. 80 μm)	Bac	630	80	0,50	140	0,88
Nitzschia longissima	Bac	640	20	0,13		
Thalassiosira baltica $\varnothing 35 \mu\text{m}$	Bac	9891				
Botryococcus braunii	Chl	4291				
Chlamydocapsa planctonica	Chl	9420				
Crucigenia tetrapedia	Chl	260	60	0,16	20	0,05
Coenococcus fottii	Chl	1000				
Monoraphidium contortum	Chl	50	27510	13,76	25938	12,97
Monoraphidium minutum	Chl	92	786	0,72	786	0,72
Oocystis lacustris	Chl	600	20	0,12		
Oocystis submarina	Chl	300	80	0,24	60	0,18
Scenedesmus aculeolatus	Chl	837			60	0,50
Scenedesmus eornis	Chl	1238	20	0,25		
Closterium acutum v. variabile	Zygn	377				
Pyramimonas orientalis	Pras	301	786	2,37	2358	7,10
Chrysococcus sp.	Chr	113	4716	5,33		
Dinobryon divergens	Chr	153	1960	3,00	900	1,38
Pedinella tricostrata	Chr	65	3930	2,55	786	0,51
Pedinella sp.	Chr	80				
Chrysochromulina parva	Hapto	12	6288	0,75		
Chroomonas sp. (p)	Cry	163			786	1,28
Cryptomonas sp. (20-25 μm)	Cry	1600			786	12,58
Katablepharis ovalis	Cry	80				
Rhodomonas lacustris (10-12 μm)	Cry	160	9432	15,09	5502	8,80
Rhodomonas lens	Cry	199	20	0,04	2358	4,69
Anabaena lemmermannii	Cya	1836	660	12,12	20	0,37
Woronichinia compacta	Cya	1635	120	1,96	180	2,94
Planktothrix agardhii	Cya	2800			20	0,56
Amphidinium sp.	Din	2002			20	0,40
Protoperdinium pellucidum	Din	41213			20	8,24
Biomassa mg m ⁻³				90		86
Taksoneja				22		21

	Ryhmä	Yks. tilav. μm^{-3}	K2 - 20.8. Tiheys yks. 100 ml ⁻¹	K2 - 20.8. Biomassa mg m ⁻³	K3- 20.8. Tiheys yks. 100 ml ⁻¹	K3 - 20.8. Biomassa mg m ⁻³
Amphiprora paludosa	Bac	20400				
Chaetoceras wighamii	Bac	600	1340	8,04	660	3,96
Diatoma tenuis	Bac	350			60	0,21
Diploneis smithii	Bac	2826			40	1,13
Aulacoseira subarctica	Bac	565				
Fragilaria pulchella	Bac	1200				
Fragilaria ulna acus	Bac	882				
Fragilaria cf. tenera	Bac	270				
Fragilaria sp. (p. 80 μm)	Bac	630				
Nitzschia longissima	Bac	640				
Thalassiosira baltica ø35 μm	Bac	9891	20	1,98	20	1,98
Botryococcus braunii	Chl	4291	240	10,30		
Chlamydocapsa planctonica	Chl	9420				
Crucigenia tetrapedia	Chl	260				
Coenococcus fottii	Chl	1000			20	0,20
Monoraphidium contortum	Chl	50	2358	1,18	4716	2,36
Monoraphidium minutum	Chl	92				
Oocystis lacustris	Chl	600	60	0,36	120	0,72
Oocystis submarina	Chl	300	280	0,84	160	0,48
Scenedesmus aculeolatus	Chl	837				
Scenedesmus eornis	Chl	1238				
Closterium acutum v. variabile	Zygn	377	40	0,15		
Pyramimonas orientalis	Pras	301	9432	28,39	786	2,37
Chrysococcus sp.	Chr	113	786	0,89	2358	2,66
Dinobryon divergens	Chr	153				
Pedinella tricostrata	Chr	65				
Pedinella sp.	Chr	80	3144	2,52	1572	1,26
Chrysochromulina parva	Hapto	12	1572	0,19	4716	0,57
Chroomonas sp. (p)	Cry	163				
Cryptomonas sp. (20-25 μm)	Cry	1600			60	0,96
Katablepharis ovalis	Cry	80	1572	1,26	786	0,63
Rhodomonas lacustris (10-12 μm)	Cry	160	19650	31,44	24366	38,99
Rhodomonas lens	Cry	199	6288	12,51	1572	3,13
Anabaena lemmermannii	Cya	1836			100	1,84
Woronichinia compacta	Cya	1635	60	0,98	120	1,96
Planktothrix agardhii	Cya	2800				
Amphidinium sp.	Din	2002				
Protoperidinium pellucidum	Din	41213				
Biomassa mg m ⁻³				101		65
Taksoneja				15		18