

KALAJOEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2017

Vesistötarkkailu

KALAJOEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2017

VESISTÖTARKKAILU

4.6.2018

Jessica Åsbacka, FM (Ympäristöasiantuntija)

Sisällysluettelo:

YHTEENVETO	3
1 JOHDANTO	6
2 TARKKAILUALUEEN KUVAUS	6
3 VUODEN 2017 SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOSUHTEET	8
4 TARKKAILUVELVOITTEET JA ALUEEN MUU TARKKAILU	11
5 KUORMITUS	11
5.1 YHDYSKUNTAJÄTEVESIEN KUORMITUS	11
5.2 TURVETUOTANTOALUEIDEN KUORMITUS	13
5.3 BELVEDERE MINING OY, HITURAN KAIVOKSEN KUORMITUS	14
5.4 KALAJOEN VESISTÖN KOKONAISKUORMITUS	14
5.5 KALAJOEN HAJAKUORMITUS	15
6 AINEISTO JA MENETELMÄT	16
7 VEDENLAATUTULOKSET	19
7.1 VIRTAVEDET	19
7.1.1 Kalajoki	19
7.1.2 Muut virtavedet	28
7.2 JÄRVET	31
7.3 MERIALUE	35
7.4 KALAJOKILAAKSON KESKUSPUHDISTAMON HYGIENIATARKKAILU	36
7.5 HITURAN KAIVOKSEN VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET VUONNA 2017	36
8 AINEVIRTAAMAT	37
9 YHDYSKUNTAJÄTEVESIEN AIHEUTTAMA RAVINNELISÄYS KALAJOESSA	38
10 LEVÄHAITAREKISTERI	39
11 UIMAVESITULOKSET	40
12 KASVIPLANKTONTARKKAILU	40
13 PIILEVÄTARKKAILU	41
14 POHJAEÄNTARKKAILU	42
15 KALATALOUSTARKKAILU	43
16 TARKKAILUN KEHITTÄMISTARPEET	45
VIITTEET	47

LIITTEET

- Liite 1. Tarkkailualueen kartat, sekä kuormittajien ja tarkkailupisteiden sijainnit
- Liite 2. Yhteistarkkailuun kuuluvien vuosittain toistuvien näytepisteiden analyysitulokset 2017
- Liite 3. Laajan vuoden yhteistarkkailuun kuuluvien näytepisteiden analyysitulokset 2017
- Liite 4. Muiden tarkasteltujen näytepisteiden analyysitulokset vuodelta 2017
- Liite 5. Kalajoen alueen uimavesitulokset vuonna 2017
- Liite 6. Kasviplanktonraportti vuodelta 2017
- Liite 7. Piileväraportti vuodelta 2017
- Liite 8. Pohjaeläinraportti vuodelta 2017

Copyright © Ahma ympäristö Oy

Oivaltajantie 10
60100 Seinäjoki
p. 040-1333 800

pohjakartta@Maanmittauslaitos

YHTEENVETO

Vuosi 2017 oli Kalajoen uudistetun tarkkailuohjelman, joka koskee vuosia 2013-2018, toinen laaja vuosi. Vedenlaadun tarkkailussa oli mukana viisi vuosittaisen tarkkailun näytenäytteitä, joiden lisäksi otettiin näytteitä Kalajoen meri-edustalta Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieeniseen tarkkailuun liittyen. Vuonna 2017 otettiin myös näytteitä laajan vuoden näytenäytteiltä, joita oli 16 kappaletta. Vuoden 2017 aikana tarkkailtiin vedenlaadun lisäksi kasviplanktoneita, piileviä ja pohjaeläimiä. Raportoinnissa hyödynnettiin myös muita saatavilla olevia vedenlaatutuloksia.

Vuonna 2017 lämpötilat Haapavedellä olivat tammi-maaliskuussa, syyskuussa sekä marras-joulukuussa tavanomaista lämpimämmät. Muuten oli tavanomaista kylmempää. Tammi-, helmi-, kesä-, heinä- ja elokuussa satoi edellisvuotta vähemmän, kun taas maalisi-, huhti- ja toukokuu olivat vuotta 2016 selvästi sateisempia. Syyskuun sademäärä oli melko samalla tasolla kuin edellisvuonna. Kevättulva oli edellisvuotta alhaisempi.

Vuosien 2010-2017 havaintojen perusteella **Kalajoen pääuoman** veden keskimääräisen väriarvon ja humuspitoisuuden perusteella jokivesi voitiin luokitella lähinnä runsashumuksiseksi ja ruskeavetiseksi. Ajoittain virtaussuunnassa alimman pisteen 11000 vesi on ollut muita pisteitä tummempaa. Vuosina 1997-2017 happitilanne oli keskimäärin Kalajoessa erinomainen. Jokiveden pH oli vuosina 2010-2017 humusvesille normaali, mutta ennen vuotta 2010 (1997-) veden pH on ollut alhaisimmillaan 5,3. Keskimäärin (1997-2017) vesi oli lievästi hapanta. Veden puskurikykyä kuvastava alkaliniteetti oli heikoimmillaan välttävällä tasolla 1997-2017 välisenä aikana, mutta keskimäärin hyvällä tasolla. Sisämaan uimavedelle asetetun erinomaisen laadun laatuvaatimuksen 200 pmy/100 ml ylittäviä fekaalisten streptokokkien määriä esiintyi havaintojaksolla 2010-2017 vain kerran. Keskimäärin jokiveden sähkönjohtavuus oli pintavesille ominaisen alhainen. Pääosin korkeimmat sähkönjohtavuudet havaittiin virtaussuunnassa alimmalla pisteellä 11000. Sähkönjohtavuudet eivät ole merkittävästi muuttuneet vuosina 1997-2017. Alhaisimmat keskimääräiset arvot olivat pääosin ylimmällä pisteellä ja korkeimmat alimmalla pisteellä. Kalajoen vesi oli vuosina 2010-2017 ravinteikasta ja keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää tai erittäin rehevää vedenlaatua. Vesi oli rehevintä alimmalla pisteellä 11000. Korkeimmat ravinnepitoisuudet havaittiin pääsääntöisesti keväisin, mutta vuosien välistä vaihtelua esiintyi. Vuonna 2017 ravinnepitoisuudet olivat korkeimmillaan loppuvuodesta.

Kalajoen pääuoman vedenlaadun tarkkailun lisäksi tarkkailtiin vuonna 2017 **Haijoen, Kalajanjoen, Mertuanojan ja Vääräjoen** vedenlaatua. Haijoen keskimääräinen happitilanne oli tyydyttävällä tasolla ja vesi oli lievästi hapanta. Vuoden 2017 havaintojen perusteella Haijoen vesi oli keskimäärin hyvin tummaa väriltään ja COD_{Mn}:n perusteella vesi oli runsashumuksista. Haijoen kiintoainepitoisuudet sekä rautapitoisuudet olivat hieman koholla verrattessa pintavesien tavanomaiseen tasoon. Veden puskurikyky oli keskimäärin hyvällä tasolla. Haijoen sähkönjohtavuus oli joko alhainen tai pintavesille tavanomaisella tasolla ja kokonaisravinteiden perusteella Haijoki oli rehevä. Haijoen keskimääräisten enterokokkien perusteella veden hygieeninen taso oli välttävä. Kalajanjoen vesi oli väriltään tummaa, ajoittain kiintoainepitoista, humuspitoista ja rautapitoista vuonna 2017. Vesi oli virtaussuunnassa alemmalla pisteellä hieman väriltään tummempaa, rautapitoisempaa, fosforipitoisempaa sekä humuspitoisempaa. Väri- ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella jokivesi voitiin luokitella runsashumuksiseksi ja ruskeavetiseksi. Ravinnepitoisuudet olivat tyypillisiä rehevälle vesistölle. Happitilanne oli Kalajanjoessa pääosin välttävä. Sähkönjohtavuudet olivat alhaisia ja pintavesille ominaisia. Vesi oli pääosin lievästi hapanta. Jokiveden alkaliniteetti oli hyvä. Jokiveden hygieeninen laatu oli erinomainen. Mertuanojan vesi oli pääosin väriltään tummaa, kiintoainepitoista, humuspitoista ja rautapitoista vuonna 2017. Keskimääräisen kemiallisen hapenkulutuksen perusteella jokivesi voitiin luokitella runsashumuksiseksi. Veden väri perusteella vesi oli ruskeaa. Ravinnepitoisuudet ilmensivät erittäin rehevää vedenlaatua. Ojavedessä havaittiin kesän näytekeroilla runsaasti suolistoperäisiä indikaattoribakteereja. Puskurikykyä kuvaava ojaveden alkaliniteetti oli erinomainen. Sähkönjohtavuudet olivat pääosin koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden.

Vääräjoen vesi oli väriltään tummaa, kiintoainepitoista, humuspitoista ja rautapitoista vuonna 2017. Värin ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella jokivesi voitiin luokitella runsashumuksiseksi ja ruskeavetiseksi. Ravinnepitoisuudet ilmensivät pääosin rehevyyttä. Happitilanne oli Vääräjoessa pääosin hyvä tai erinomainen, mutta ajoittain tyydyttävällä tai välttävällä tasolla. Sähkönjohtavuudet olivat pintavesille ominaisia. Vesi oli lievästi hapanta maaliskuun näytekerralla, jonka jälkeen veden pH-arvot hieman nousivat. Puskurikykyä kuvaava jokiveden alkaliniteetti oli hyvä. Kesällä jokivedessä havaittiin suolistoperäisiä indikaattoribakteereja.

Reisjärven vedenlaatua tarkkailtiin vuonna 2017 näytepisteiltä P2 ja R1 laajan vesistötarkkailun yhteydessä. Vuonna 2017 Reisjärven vesi oli heinäkuun näytekerralla lämpötilakerrostunut. Pisteiden R1 pintaveden happitilanne vuonna 2017 vaihteli huonon ja hyvän välillä ja happitilanne heikkeni pääosin syvyyden lisääntyessä. Syvännepisteellä P2 happitilanne heikkeni syvyyden lisääntyessä ja pintaveden happitilanne välttävän ja erinomaisen välillä. Kun verrataan edeltäviin tarkkailuvuosiin 1997-2014, pisteen P2 alusveden happitilanne oli melko hyvällä tasolla. Järviveden keskimääräinen happitilanne oli tarkkailujaksolla 1997-2014 ajoittain kevättalvisin sekä kesäkerrostuneisuuskauten lopulla heikko. Hapettomuutta ei kuitenkaan esiintynyt. Alusveden heikko happitilanne nostatti ajoittain myös alusveden rauta- ja ravinnepitoisuuksia. Mitä todennäköisimmin järvellä ilmenee ajoittain myös ns. sisäistä kuormitusta, eli pohja-sedimentistä vapautuu hapettomissa olosuhteissa ravinteita takaisin vesipatsaaseen. Järviveden sähkönjohtavuus oli vuonna 2017 alhainen ja pintavesille ominainen. Järvivesi oli keskimäärin neutraalia. Veden alkaliniteettiarvojen perusteella vesi oli hyvin puskuroitu happamoitumista vastaan. Hygieeninen laatu oli järvivedessä erinomainen ja se soveltui hyvin uimiseen. Reisjärven keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevyyttä vuonna 2017 aiempien tarkkailuvuosien tavoin. Keskimäärin järviveden fosforipitoisuudet olivat vuotta 2014 selvästi korkeampia, mutta tästä noususta huolimatta kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet 1997-2017 välisenä aikana. **Kiljanjärven** vesi oli lievästi hapanta ja happitilanne oli välttävä. Veden väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen arvon perusteella vesi oli ruskeaa ja runsashumuksista. Kokonaisravinteiden perusteella vesi oli rehevää. **Korpisen** vesi oli lievästi hapantaja happitilanne oli välttävä. Vesi oli ruskeaa ja runsashumuksista. Kokonaisravinteiden perusteella vesi oli rehevää. Korpisen rautapitoisuus oli koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden.

Kalajoen edustan merialueen happitilanne oli pääosin kaikilla näytteenottokerroilla erinomainen, paitsi pisteellä Ka-3 syyskuun tarkkailukerralla jolloin happitilanne oli tyydyttävä. Pisteiden Ka-3 vesi oli kesäkuun näytekerralla lämpötilakerrostunut, mikä hieman heikensi alusveden happitilannetta verrattessa pintaveteen. Vesi oli väriarvojen perusteella pääsääntöisesti melko kirkasvetistä, paitsi pisteellä Ka-3 syyskuussa jolloin vesi oli ruskeaa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat pääosin alueelle ja merivedelle tyypillisiä. Veden pH-arvot olivat näytepisteillä pääosin merialueelle tyypillisesti selvästi yli seitsemän. Pisteiden Ka-3 syyskuun näyte poikkesi muista selvästi. Sähkönjohtavuus oli todella alhainen, väriluku korkea, happitilanne huonontunut, rautapitoisuus korkea, ravinnepitoisuudet korkeat ja enterokokkien määrä oli suuri verrattuna muihin näytteenottoihin. Kalajoen edustan merialueen ravinnepitoisuudet viittasivat pääosin karuun tai lievästi rehevään vedenlaatuun, paitsi pisteellä Ka-3 vesi oli syyskuun näytekerralla rehevää.

Rakenteilla olevan Kalajokilaakson keskuspuhdistamon mahdollisia hygieenisiä vaikutuksia selvitettiin läheiseltä rannikkoalueelta näytepisteiltä Ka-4, Ka-5 ja Ka-6 otettavien vesinäytteiden heinä- ja elokuussa. Puhdistamo valmistuu vuonna 2018. Näytteistä määritetään STM-uimavesiasetuksen mukaisesti suolistoperäisten enterokokkien ja E-coli -bakteerien määrät. E-colin osalta kesän 2017 tulokset kuvastivat pisteellä Ka-4 huonoa, pisteellä Ka-5 tyydyttävää ja pisteellä Ka-6 hyvää uimavesiasetuksen mukaista rannikon uimavesiluokkaa. Enterokokkien osalta pisteet Ka-4 ja Ka-5 saivat luokituksen hyvä ja piste Ka-6 luokituksen erinomainen. Tulokset ovat suuntaa antavia, koska näytteitä otettiin vain kaksi kertaa uimavesikauden aikana.

Kasviplankton tutkimuksessa, kokonaisbiomassan perusteella ei ollut mahdollista tehdä ekologista luokittelua Kalajoen edustalle: Ka-2-asetalle ei ollut elokuun näytettä biomassan keskiarvon laskemiseen ja asema Kalajoen edusta kuuluu Perämeren sisempiin rannikkovesiin, jolle ei ole biomassan vertailuarvoja. Elokuun näytteiden perusteella Reisjärvi vaikuttaa olevan hyvässä kunnossa: ekologisen luokituksen kasviplanktonmuuttajat sijoittuivat luokkiin erinomainen ja hyvä. Tavallisesti kasviplanktonmuuttajien arvot kasvavat elokuuta kohti, joten kesä–heinäkuun tulokset olisivat todennäköisesti tukeneet Reisjärven hyvää tilaa. Kasviplanktonyhteisö koostui humusjärville tyypilliseen tapaan pii-, nielu- ja kultalevistä. Tutkimuksen näytepaikkojen kasviplanktonyhteisöt vaikuttavat olevan aiemmin havaittujen kaltaisia.

Piilevätutkimuksessa, Kalajoen pääuoman veden laatu oli tarkkailukautena pääpiirteissään hyvällä tai lähes hyvällä tasolla. Joen alajuoksulla Kalajoella (VP11000) ekologinen tila oli vain tyydyttävä. Mertuanojan veden laatu oli Löytynnevalta tulevien vesien vaikutusalueella erittäin huono ilmeisesti lähinnä Ylivieskan jätevesipuhdistamolta tulevan kuormituksen vuoksi.

Kalajoen yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailu sisälsi virtavesi-, järvi- ja merialueiden pohjaeläin tarkkailua. Pohjaeläintarkkailun tulokset raportoitiin erillisessä raportissa. Vuoden 2017 kalataloustarkkailu sisälsi nahkiaiskannan seurantaan useammilla menetelmillä, vaellussiikakannan seurantaan rysäpyynnin avulla, sähkökoekalastuksia sekä alkuvuodesta 2017 toteutetut latvajärvien ja pääuoman kalastusta koskevat postitiedustelut. Myös kalataloustarkkailun tulokset raportoitiin erillisessä raportissa.

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.

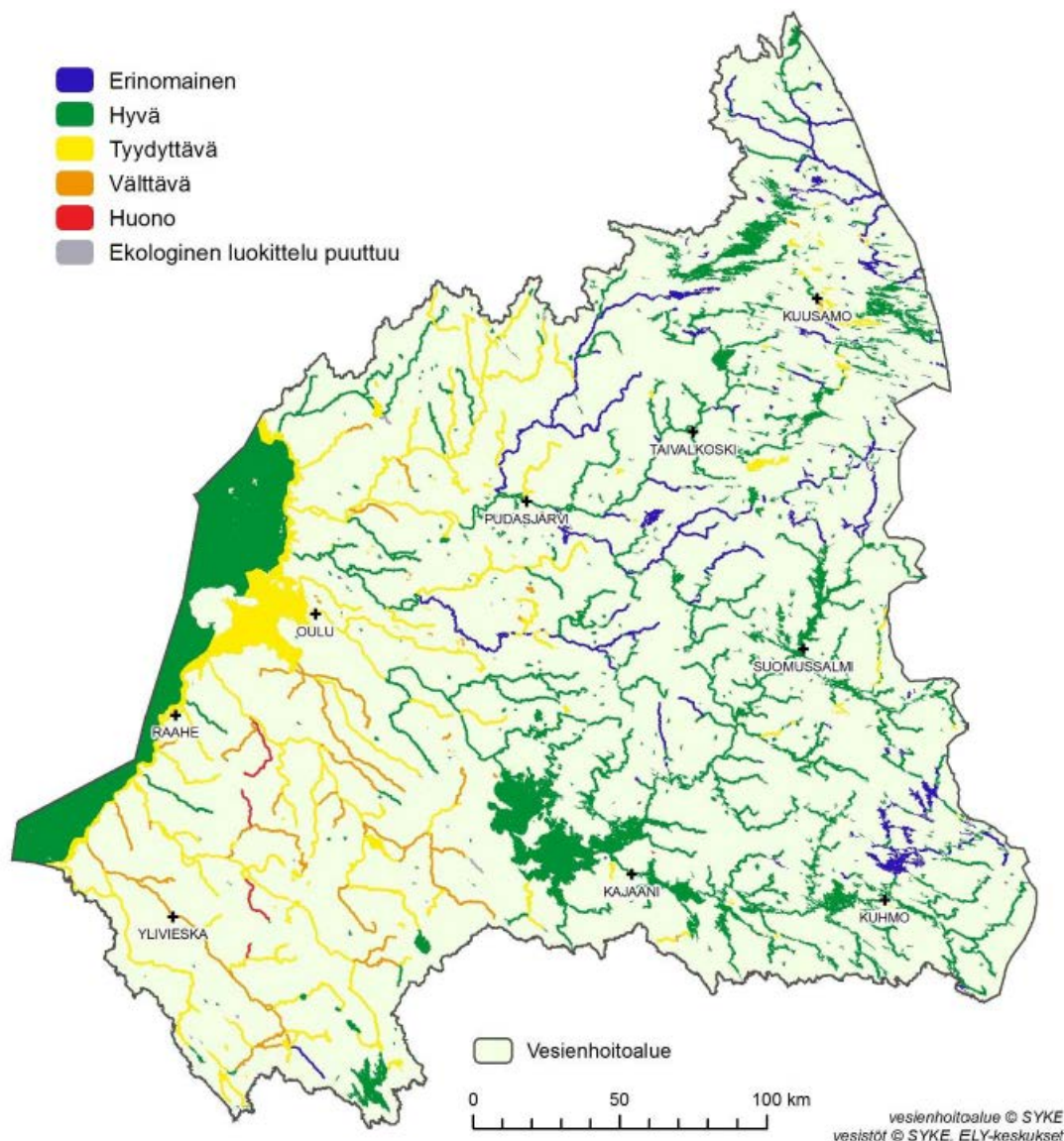
Eurofins Ahma Oy:n laboratorion käyttämissä näytepulloissa (ajalla 1.5-10.11.2017) havaittiin matalia fosforipitoisuuksia epäpuhtautena. Epäpuhtauspitoisuudet olivat tehdyn selvityksen perusteella tasolla muutamia µg/l ylittäen menetelmän määritysrajan (3,0 µg/l). Laboratorio on arvioinut epäpuhtauden olevan merkityksellinen fosforituloksissa välillä 3-25 µg/l. Kyseisellä mittausalueella mittausepävarmuuden on arvioitu olevan välillä 40-50% (normaalit mittausepävarmuudet: 3-20 µg/l 35%, 20-50 µg/l 20%). Korkeammissa pitoisuuksissa havaitut epäpuhtaudet sisältyvät menetelmän tavanomaiseen mittausepävarmuuteen. Tämä raportin tuloksissa ja liitteissä fosforitulokset ajalta 1.5-10.11.2017 on selvästi merkitty. Tulokset on poistettu Syken toimesta ympäristöhallinnon rekisteristä.

Tässä raportissa esitetään Kalajoen yhteistarkkailun vuoden 2017 vesistötarkkailun tulokset. Yhteistarkkailuun niin ikään kuuluvat päästö- ja kalataloustarkkailut raportoidaan omissa erillisissä raporteissaan, joita referoidaan tässä raportissa. 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-, Vuolto- 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 merkittavin 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 % (Liite 1).

Kalajoen keski- ja yläosa on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi. Kalajoki on ihmistoiminnasta johtuen hyvin runsasravinteinen. Kalajoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Kalajoen keski- ja yläosa, Kalajanjoki sekä Järvioja ovat voimakkaasti muutetuksi nimettyjä vesimuodostumia ja ne on luokiteltu tilaltaan välttäväksi. Erkkisjärven laskuoja on luokiteltu ekologiselta tilaltaan huonoksi. Korpisen, Iso-Juurikan ja Hautaperän tekojärvi on luokiteltu tyydyttäväksi (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016a, kuva 2-1).



Kuva 2-1. Kokonaisarvio pintavesien ekologisesta tilasta Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016a).

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 täyttökanavaa pitkin Hautaperään, jonne myös Kuonanjärven vedet ohjataan Kuonanjoen täyttökanavan kautta. Hautaperästä vedet juoksutetaan 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 84-85 %. Pääosa kuormituksesta on maa- ja metsätalouden, sekä haja-asutuksen aiheuttamaa hajakuormitusta, mutta alueella on myös yhdyskuntien, sekä turvetuotannon ja muun yritystoiminnan aiheuttamaa pistekuormitusta. Merkittävimpana pistekuormitusjakeena voidaan ravinteiden osalta pitää yhdyskuntien aiheuttamaa typpi- ja fosforikuormitusta. Kalajoesta mereen purkautuvan kiintoainekuormituksen määräksi on arvioitu noin 32 849 tonnia vuodessa, josta suurin osa (n. 52 %) on peräisin muusta hajakuormituksesta, johon sisältyy luonnonhuuhtouman lisäksi myös metsätalous. 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 happamuus-riskien kartoitus Kalajoen vesistöalueella –hanke (MAHAKALA) (Aronsuu & Wennman 2012, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016a, Virta ym. 2013).

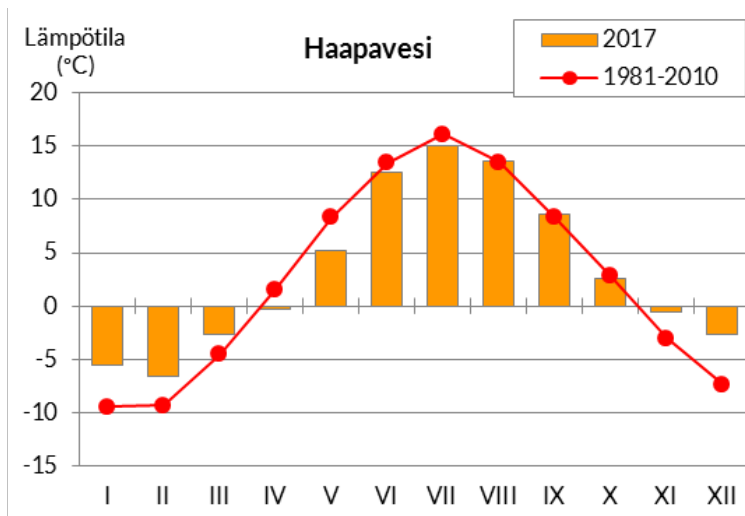
3 VUODEN 2017 SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOSUHTEET

Vuoden 2017 hydrologiset tiedot perustuvat Kalajoen voimalaitosten ja Niskakosken virtaamamittauspisteiden aineistoihin sekä Ilmatieteen laitoksen Kalajoen Pitkäsenkylän sadeaseman (4308) sadantatietoihin. Lämpötiloja tarkasteltiin Haapaveden mittausaseman vuoden 2017 sekä vuosien 1981-2010 perusteella. Lämpötilat käyvät ilmi kuvasta 3-1, sadantatiedot kuvasta 3-2, virtaamamittauspaikkojen sijainnit liitteestä 1 ja virtaamat kuvasta 3-3 sekä kuvasta 3-4.

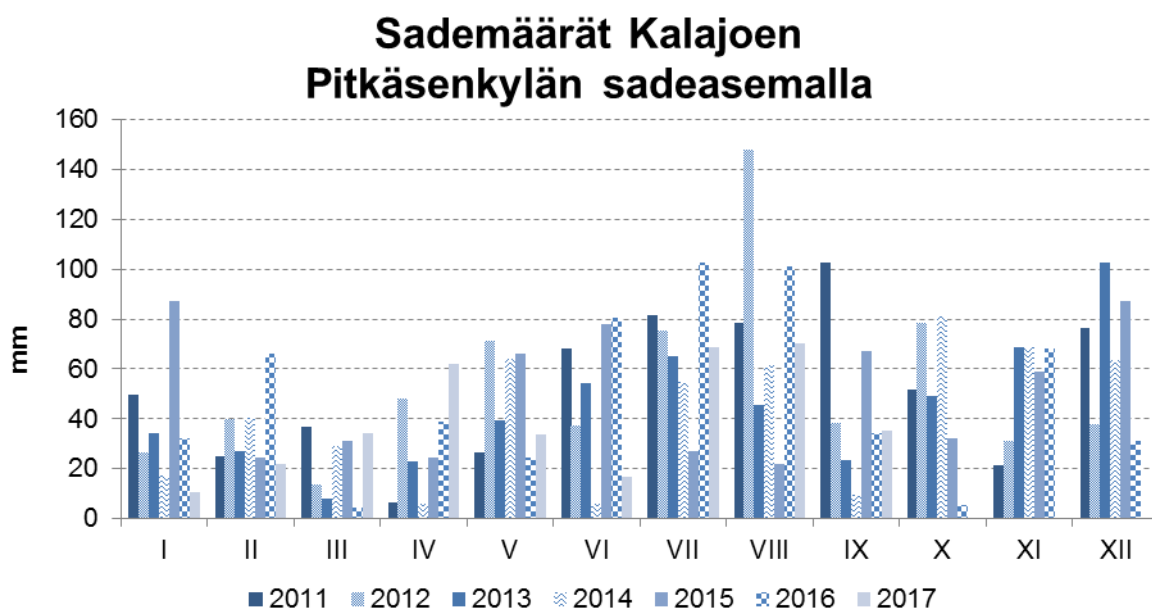
Vuonna 2017 lämpötilat Haapavedellä olivat tammi-maaliskuussa, syyskuussa sekä marras-joulukuussa tavanomaista lämpimämmät. Muuten oli tavanomaista kylmempää. Vuonna 2017 kuukausien keskilämpötiloista laskettu keskiarvo oli 3,3 astetta kun se vuosina 1981–2010 oli 2,5 astetta.

Vuonna 2017 tammi-, helmi-, kesä-, heinä- ja elokuussa satoi edellisvuotta vähemmän, kun taas maaliskuu, huhti- ja toukokuu olivat vuotta 2016 selvästi sateisempia. Syyskuun sademäärä oli melko samalla tasolla kuin edellisvuonna. Vuoden 2017 sademääriä lokakuusta eteenpäin ei ollut saatavilla.

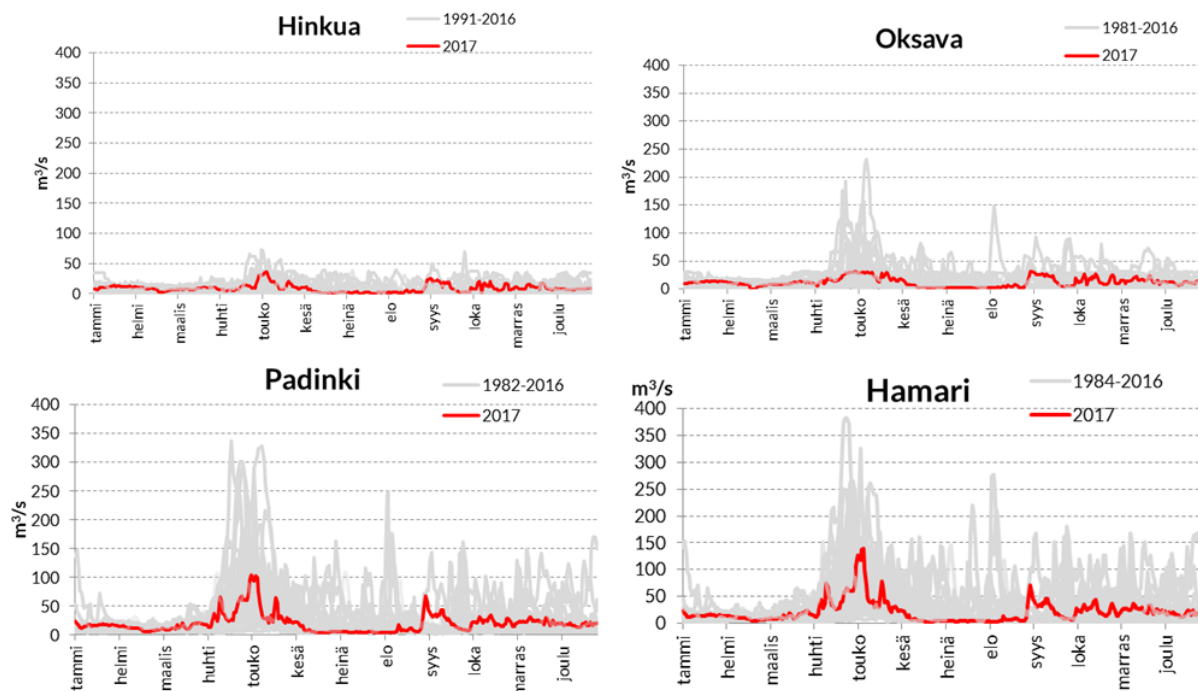
Kevättulva oli edellisvuotta alhaisempi. Niskakosken virtaama-mittauspisteellä kevään maksimivirtaama oli 169 m³/s, kun vuosien 1971-2016 keskimääräinen kevään tulvahuippu oli noin 221 m³/s. Heinä- ja elokuussa sademäärät kohosivat ja syyskuun alussa virtaamat kohosivat lähelle kevättulvan tasoa usealla alueen mittauspisteellä. Loppuvuoden virtaamat Kalajoella olivat melko alhaista tasoa.



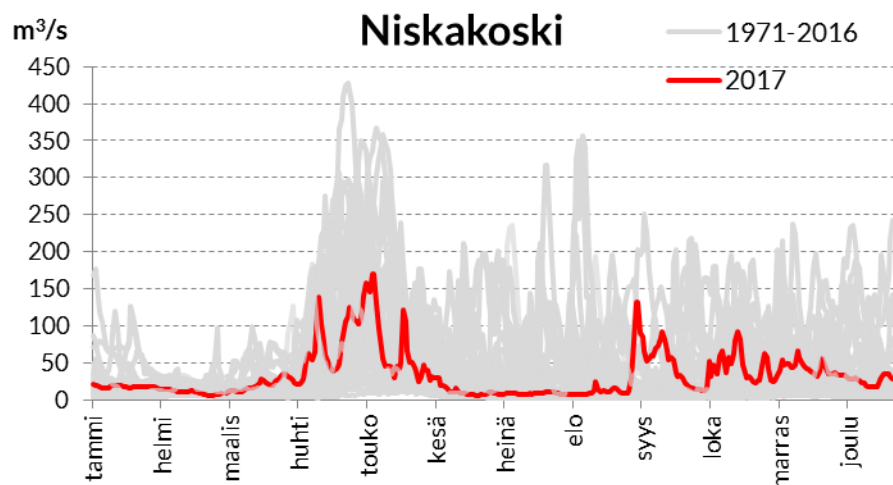
Kuva 3-1. Kuukausittaiset keskilämpötilat Haapaveden mittausasemalla vuonna 2017 sekä keskimäärin vuosina 1981-2010 (Ilmatieteenlaitos 2018a).



Kuva 3-2. Kuukausittaiset sademäärät Kalajoen Pitkäsenkylän sadeasemalla vuosina 2011-2017. Vuoden 2017 sademääriä ei ollut saatavilla kuukausille loka-joulukuu (Ilmatieteenlaitos 2018b).



Kuva 3-3. Vuoden 2017 virtaamat Kalajoen voimalaitosten virtaamamittauspisteillä, sekä mittaushistorian mukaiset virtaaman vaihteluvälit (harmaa alue) (Ympäristöhallinnon Avoin tieto-palvelu 2018).



Kuva 3-4. Niskakosken virtaamamittauspisteen virtaamat vuonna 2017 sekä mittaushistorian mukaiset virtaaman vaihteluvälit (harmaa alue) (Ympäristöhallinnon Avoin tieto-palvelu 2018).

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 2018 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 seuranta, 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 seurantaan myös Kalajoen edustan havaintopaikalla Ka-2 vuoteen 2018 saakka.

Muiden kuin tähän ohjelmaan liittyneiden turvetuotantoalueiden vesistötarkkailu hoidetaan muulla tavoin. 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 seurantapaikkojen määrä ja sijainti voivat vaihtua. Seurannan tuloksia hyödynnetään myös yhteistarkkailun raportoinnissa.

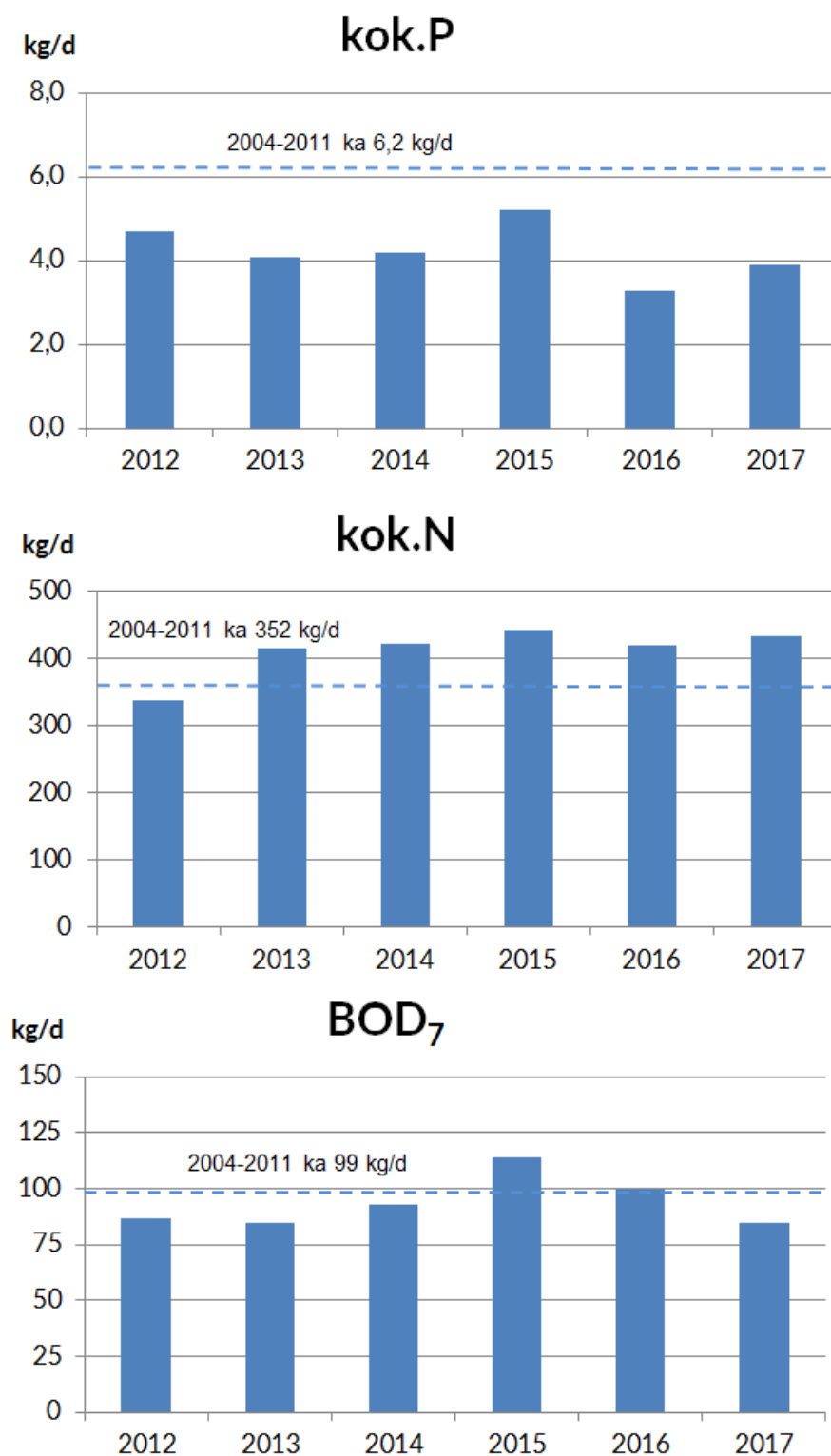
5 KUORMITUS

Tarkkailuohjelman mukaisesti Kalajoen vesistötarkkailuraportissa esitetään lyhyt yhteenveto tarkkailuvuoden kuormituksesta. Kuormitustarkkailun tulokset raportoidaan myös omassa erillisessä raportissaan (Vesisenaho & Ervasti 2018), 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 2018a-c).

Kalajoen vesistöalueen suurin ravinnekuormittaja on peltoviljely, seuraavina tulevat karjatalous ja haja-asutus. Vesistökuormituksen osalta tarkkailuraportissa tarkastellaan yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden, turvetuotannon ja Hituran kaivoksen pistekuormitusta vesistöön.

5.1 Yhdyskuntajätevesien kuormitus

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden päästöt vesistöön vuonna 2017 olivat keskimäärin happea kuluttavan orgaanisen aineksen osalta 85 kg/d, fosforin osalta 3,9 kg/d ja typen osalta 432 kg/d. Kuormitus vuonna 2017 oli typen osalta hieman suurempaa (23 %), fosforin osalta 37 % pienempää ja hapenkulutuksen (BOD₇) osalta 14 % pienempää kuin jaksolla 2004-2011 keskimäärin. Suurimmat kuormittajat, sekä usean vuoden keskiarvona että vuoden 2017 osalta, ovat olleet Kalajoen jätevedenpuhdistamo, Ylivieska ja Nivala. Jaksoa 2012-2017 tarkasteltaessa vesistöön kohdistuva kuormitus on ollut suurimmillaan v. 2015 (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden kuormitus Kalajoen vesistöön v. 2012-2017 sekä keskiarvot vuosilta 2004-2011 (Vesisenaho & Ervasti 2018).

5.2 Turvetuotantoalueiden kuormitus

Kalajoen vesistöalueella oli vuonna 2017 Kalajoen vesistöalueella turvesoita yhteensä 1161 hehtaaria kaikki tuottajat mukaan lukien. Kokonaispinta-alasta oli kuntoonpanossa 8 ha, tuotannossa 1028 ha, tuotantokunnossa 60 ha ja 65 ha oli poistunut tuotannosta (taulukko 5-1). Vapo Oy:n, Kanteleen Voima Oy:n ja Kokkolan Energia Oy:n turvesoiden lisäksi vesistöalueella on useiden muiden tuottajien turvetuotantoalueita, mutta niitä ei raportoida Kalajoen turvetuotantotarkkailuraportissa. Nettopäästöistä on vähennetty arvioitu luonnonhuuhtouman osuus. Noin 90 %:lla turvetuotantoalueista on käytössä pintavalutus ja loppuilla perusvesienkäsittelytaso eli pelkät laskeutusaltaat, virtaamansäädöllä tai ilman.

Vuonna 2017 Vasamannevan päästötarkkailu kuului Pohjois-Pohjanmaan ympärivuotiseen tarkkailuun. Vasamanneva oli vuonna 2017 levossa. Vapo Oy:llä oli lisäksi omaehtoista tarkkailua kolmella kohteella (Jouttisenneva, Rautamullansuo, Vittouvenneva). Vittouvennevilla tuotantopäiviä oli 25, Jouttisennevilla 32 ja Rautamullansuolla 48. Näiden kohteiden tulokset eivät ole mukana taulukoiden keskiarvoissa. Niittylammennevilla ei ole tarkkailuvelvoitetta ja Valtosen Tuppuranevan toiminta on päättynyt. Puronneva kuuluu Vapon ja Kanteleen Voiman tarkkailuun, Paskalannevan vesistötarkkailu hoidetaan ympäristöluvassa määrättyllä tavalla ja Isonneva (Reisjärven kunta) tuotanto on päättynyt. Onkilamminneva ja Isonneva on hyväksytty liittymään Kalajoen yhteistarkkailuun.

Taulukko 5-1. Kalajoen vesistöalueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden päästöt vesistöön tarkkailuvuonna 2017 (Keränen, Taskila & Anttila 2018).

Suo	Haltija/ tuottaja	Purku- vesistö	kuntoon- panossa ha	tuotan- nossa ha	tuotanto- kunnossa ha	poistunut tuot. ha	pinta-ala yht. ha	tark- kailtu	Bruttokuormitus				Nettokuormitus		
									CODMn kg/a	kok.P kg/a	kok.N kg/a	kiintoaine kg/a	kok.P kg/a	kok.N kg/a	kiintoaine kg/a
Vittouvenneva (osa)	Vapo Oy	53.083		47	5,9	7,7	60	K	2 368	3,2	89	240	1,4	44	150
Jouttisenneva	Vapo Oy	53.083		36			36	K	7 557	10	235	875	5,0	105	617
Vasamanneva	Vapo Oy	53.036			54		54	K	3 096	3,3	316	269	0,1	198	82
Rautamullansuo	Vapo Oy	53.094		57		14	71	K	8 338	6,5	678	1 485	1,3	419	975
Tuppuraneva	Kanteleen Voima Oy	53.098		66		10	76	E	7 718	14	368	1 217	8,1	199	877
Osmalamminneva	Kanteleen Voima Oy	53.094		91		14	105	E	10 712	20	510	1 689	11	276	1 217
Päällisneva	Kanteleen Voima Oy	53.097		40			40	E	4 114	7,6	196	649	4,3	106	467
Lonkerinneva	Kanteleen Voima Oy	53.059		104			104	E	10 549	20	503	1 663	11	272	1 198
Lamminneva	Kanteleen Voima Oy	53.076		144			144	E	14 694	27	700	2 317	15	379	1 669
Akanrahka	Turvejetti Ky	53.022		34			34	E	5 251	5,4	190	596	2,2	107	429
Paskalanneva	Jukuturve Oy	53.024		95			95	K	13 021	32	509	948	28	415	761
Löytynneva	Turveruukki Oy	53.025		129		19	148	K	15 946	20	1 116	9 566	10	881	9 094
Niittylammenneva	Vähäsalo & Lahti Oy	53.093					0								
Tuppuraneva	Maatalousyhtymä Valtone	53.098					0								
Multakaarronneva	Kanteleen Voima Oy	53.076		38			38	E	5 869	6,0	212	667	2,4	120	479
Isonneva	Maaselän turvetuotanto	53.053		38			38	K	3 221	4,0	165	321	1,8	108	215
Onkilamminneva	Maaselän turvetuotanto	53.053	8,0	41			49	E	5 398	10	241	888	5,5	129	663
Puronneva	Kokkolan Energia Oy	53.097		69			69	E	7 026	13	335	1 108	7,4	181	798
Vesistöalue yhteensä*			8	1 028	60	65	1 161		124 878	201	6 362	24 497	116	3 939	19 689
2016			11	947	146	194	1 297		180 359	308	8 038	35 343	186	4 798	28 850
2015			46	937	136	300	1 420		303 241	429	13 155	58 492	240	8 131	48 468
2014			64	1 077	1,5	434	1 577		210 326	424	11 326	50 779	275	7 301	42 697
2013			0	1 078	36	354	1 468		185 163	395	9 807	57 001	260	6 382	50 132
2012			89	1 098	39	309	1 535		268 477	566	16 055	77 011	374	11 005	57 721

*mukana myös muut alueen turvetuottajat kuin Vapo, Kanteleen voima ja Kokkolan Energia.

5.3 Belvedere Mining Oy, Hituran kaivoksen kuormitus

Hituran kaivos on suljettu useaan otteeseen historiansa aikana ja viimeksi se suljettiin v. 2008 nikkelin huonon maailmanmarkkinahinnan vuoksi. Sitten kaivos avattiin uudelleen v. 2010. Kaivoksen omistanut kanadalainen Belvedere Mining Oy on hakeutunut konkurssiin vuoden 2015 lopussa, eikä kaivoksen tarkkailutietoja vuosilta 2015-2017 ole koottu tähän raporttiin.

Eristysoja sisältää suoto- ja pintavesiä. Kuivanapitovedet koostuvat avolouhosalueen sade- ja sulamisvesistä sekä pohjavesistä. Saniteettivedet käsitellään erillisessä puhdistamossa. Vuonna 2014 kuivanapitovesiä ei pumpattu lainkaan. Tarkastelujaksolla 2012-2014 kuivanapitoveden pumppausmäärä on ollut keskimäärin 851 1239 m³. Kuivanapitoveden kuormitus Kalajokeen on ollut keskimäärin vuosina 2012-2014 seuraava: sulfaatti 262 445 t/a, nikkeli 75 kg/a ja rauta 23 kg/a. Sulfaattikuormitus on ollut selvästi suurempaa jaksolla 2012-2014 kuin vuosina 2009-2011. Nikkeli- ja rautakuormitus on ollut pienempää kuin vuosina 2009-2011. Lisäksi rikastehiekka-alueelta on Kalajokeen kohdistunut vuosina 2012-2014 keskimäärin 271 932 m³:n suuruinen juoksutus (Taulukko 5-2, Hynynen ym. 2012).

Taulukko 5-2. Hituran kaivoksen rikastehiekka-alueen juoksutus sekä kuivanapitoveden pumppaus Kalajokeen vuosina 2012-2014 ja niiden keskiarvot (Vesisenaho 2015, Vesisenaho & Ervasti 2014 ja Leskelä & Ervasti 2013).

Rikastehiekka-alueen juoksutus Kalajokeen				
vuosi	Q m ³ /a	SO ₄ t/a	Ni kg/a	Fe kg/a
2014	420 085	2 011	350	3 394
2013	301 468	1 386	318	2 422
2012	94 243	462 568	35	2 474
2012-2014	271 932	155 322	234	2 763
Kaivoksen kuivanapitoveden pumppaus Kalajokeen				
vuosi	Q m ³ /a	SO ₄ t/a	Ni kg/a	Fe kg/a
2014	0	0	0	0
2013	871 660	287	61	22
2012	1 681 726	787 048	165	48
2012-2014	851 129	262 445	75	23

5.4 Kalajoen vesistön kokonaiskuormitus

Taulukkoon 5-3 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)) on suljettu, mutta alueella on edelleen useita toimivia puhdistamoja. Turvetuotannon osalta taulukoiduissa kuormitustiedoissa on mukana yhteensä 20 turvetuotantoaluetta. Turvetuotannon kuormitukset ovat nettokuormituksia ja niiden tarkemmat laskentaperusteet ilmenevät turvetuotannon yhteistarkkailuraportista (Nikula, A. 2017).

Taulukko 5-3. Kalajoen vesistöalueen pistemäisten kuormittajien aiheuttama vesistökuormitus vuonna 2017 (Vesisenaho & Ervasti 2018, Jaakola & Vesisenaho 2018).

Kuormittaja	BOD ₇ kg/d	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d
Reisjärvi	2,5	0,16	14
Nivala	29	2,2	126
Ylivieska, keskusta	22	1,0	164
Ylivieska, Sipilä	0,07	0,002	0,35
Ylivieska, Raudaskylä	0,46	0,02	2,1
Kalajoki, keskusjvp	31	0,54	124
Kalajoki, Rautio	0,16	0,009	1,5
JVP yht.	85	3,9	432
Turvetuotanto	-	0,55	17

Ylivieskan keskustaajaman jätevedenpuhdistamon, Nivalan jätevedenpuhdistamon ja Kalajoen keskuspuhdistamon ravinnekuormitus oli jätevedenpuhdistamoista selvästi voimakkainta. Turvetuotannon osalta kuormitus riippuu merkittävästi vuoden sääoloista ja tuotantoalojen muutoksista. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa vuosille 2016-2021 (Osa 1 – Taustatiedot) on esitetty arviot vuosien 2006-2011 keskimääräisistä haja-asutuksen, maa- ja metsätalouden, huleveden, pistekuormituksen, laskeuman sekä luonnonhuuhtouman aiheuttamista kuormituksista Kalajokeen. Fosforin osalta arvio on n. 85 t/a (n. 230 kg/d) ja typen osalta n. 1 248 t/a (n. 3,4 t/d). Tähän nähden pistekuormittajien kuormitus on vähäistä, joskin paikallista merkitystä niillä on.

5.5 Kalajoen hajakuormitus

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) edellyttää vesienhoitosuunnitelmien laatimista vesienhoitoalueille, jotka on määritelty valtioneuvoston asetuksessa vesienhoitoalueista (1303/2004). Vesienhoitosuunnitelmissa esitetään vesienhoidon yleislinjaukset sekä määritellään tavoitteet ja toimenpiteet seuraavan kuuden vuoden aikana tehtävälle vesienhoitotyölle. Vesienhoitosuunnitelmat vuoteen 2021 hyväksyttiin valtioneuvostossa joulukuussa 2015.

Taulukossa 5-4 on esitetty Kalajoen vesistöalueen ravinnekuormitus vuosina 2006-2011 (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016b). Pistekuormituksella tarkoitetaan teollisuutta, kaivostuotantoa, jätevedenpuhdistamoja, turvetuotantoa ja kalankasvatusta.

Kokonaisuudessaan Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella ihmisen aiheuttamasta fosforikuormituksesta (360 tn/v) yli 70 % on mallien perusteella peräisin maataloudesta. Muuta merkittävää kuormitusta tulee metsätaloudesta, haja-asutuksesta sekä eri pistekuormituslähteistä. (taulukko 5-4) (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016a).

Vesienhoitosuunnitelman pistekuormitustiedot perustuvat ympäristöhallinnon valvonta- ja kuormitustietojärjestelmään (VAHTI) tallennettuihin tarkkailutuloksiin vuosilta 2006–2012. Hajakuormituksen kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppikuormitusta koskevat tiedot on saatu Suomen ympäristökeskuksessa kehitetystä WSFS-VEMALA –vesistömallijärjestelmästä. (Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016b).

Taulukko 5-4. Kalajoen vesistöalueen kokonaisfosfori- ja kokonaistypikuormitus 2006-2011.

	Kokonaisfosforikuormitus tn/vuosi	Kokonaistypikuormitus tn/vuosi
Maatalous	72,8	1048
Metsätalous	3,0	68,4
Haja-asutus	7,6	46,8
Hulevesi	0,1	3,2
Pistekuormitus	1,7	80,9
Kuormitus yht.	85,2	1248
Laskeuma	0,9	19,9
Luonnonhuuhtouma	18,9	856

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).

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 hygieenisia vaikutuksia selvitetään ottamalla vesinäytteet läheiseltä rannikkoalueelta vuosittain heinä- ja elokuussa kolmelta pisteeltä. Näytepisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja taulukossa 6-1.

Eurofins Ahma Oy:ssä päästö- ja vesistötarkkaluissa kiintoaineen suodatuksessa käytetään GF/C-suodatinta (erotuskyky 1,2 µm), kun taas Ympäristöhallinnolla on nykyään yleensä käytössä kiintoaineen analysoinnissa 0,4 µm kalvosuodatin. Tulokset eivät ole näin ollen täysin vertailukelpoisia.

Taulukko 6-1. Vuosittain toistuvan tarkkailun havaintopaikat.

Havaintopaikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Vesistöalue	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

Laajana vuotena tarkkaillaan 17 vedenlaatu pistettä. Näytepisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1, sekä taulukossa 6-2. Näytteet otetaan maalisk., heinä- ja elokuussa 1 m syvyydestä tai kokonaissyvyyden ollessa alle 2 m vesipatsaan puolivälistä. VHS-seurannan havaintopaikalta Kalajanjoen Myllypadolta näytteet otetaan lisäksi kesäkuussa. Reisjärvestä otetaan lisäksi 1 m pohjan yläpuolelta näyte, josta määritetään happipitoisuus ja kokonais- ja epäorgaaniset ravinteet. Meripisteeltä näytteet otetaan syvyyksiltä 1 m, 1 m pohjasta ja vesipatsaan puolivälistä, jos syvyys on yli 6 m.

Kesäaikana a-klorofyllin määrittystä varten näytteet otetaan kokoomanäytteenä, Reisjärvestä 0-2 m syvyydestä ja meripisteeltä 2 x näkösyvyyden paksuisesta vesikerroksesta. Näytteenoton yhteydessä mitataan näkösyvyys ja lämpötila.

Taulukko 6-2. Laajan vuoden tarkkailun havaintopaikat.

Havaintopaikka	Tunnus	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Vesistöalue	Kunta
Reisjärvi R1	R1	7054766-398517	53.053	Reisjärvi
Reisjärvi P2	P2	7054740-399517	53.053	Reisjärvi
Hajjoki*		7053434-393494		Reisjärvi
Kalajanjoki, Räisälänmäki	Ka26	7058050-402754	53.053	Reisjärvi
Kalajanjoki Myllypato**	Ka22	7058806-403721	53.053	Reisjärvi
Haapajärvi yläp. (Kalajoki K1)	K102	7072852-416158	53.043	Haapajärvi
Kalajoki Haapaperä	K81	7084599-402307	53.041	Nivala
Kalajoki Junttikangas	K70	7092645-395153	53.033	Nivala
Kalajoki Jylhänperä	K58	7100539-390110	53.033	Ylivieska
Kalajoki MTS785	K51	7105418-385053	53.031	Ylivieska
Kalajoki Niemelänk. silta	K40	7111160-377177	53.022	Ylivieska
Me3 Mertuanojan alap	Me2	7112406-377849	53.025	Ylivieska
Mertuanoja	Me0	7112571-375887	53.025	Ylivieska
Kalajoki Mertuanojan alap.	K37	7113028-375686	53.022	Ylivieska
Kalajoki Alavieskan yläp	K27	7117984-369060	53.021	Ylivieska
Vääräjoki Sievi as.yläp	V31	7097132-364677	53.092	Sievi
Kalajoen edusta	H14	7133459-349975	99.41	Kalajoki

K102 poistuu v. 2014 jälkeen

*uusi tarkkailupiste (ei mukana vuoden 2014 laajassa tarkkailussa)

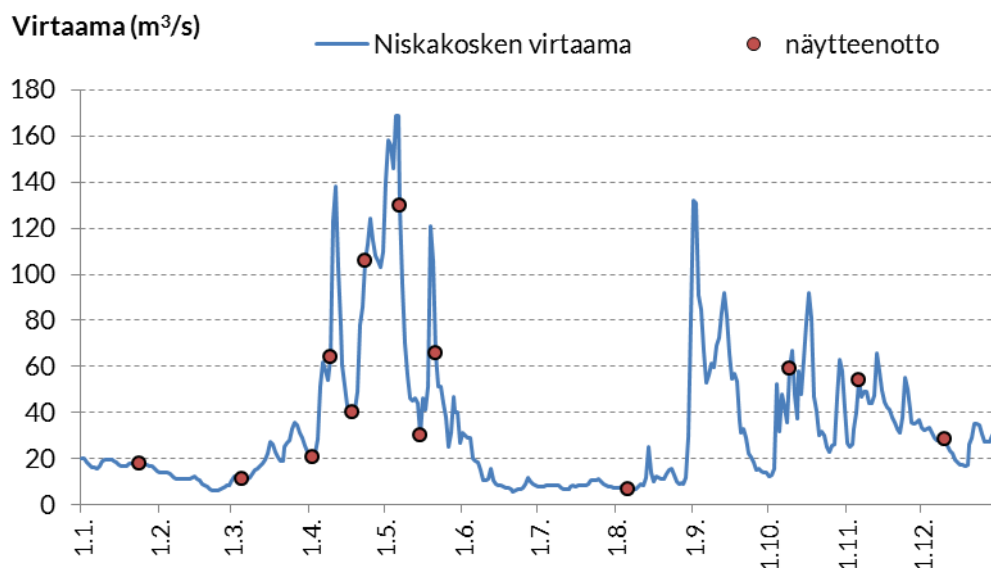
**VHS-seurannan havaintopaikka

Tarkastelussa hyödynnetään myös Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatuloksia Kalajoen alaosaalla (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 2017 koskevaa vedenlaatuaineistoa. Yhteistarkkailuun kuulumattomien, mutta tässä raportissa hyödynnettyjen näytepisteiden sijainnit on esitetty taulukossa 6-3.

Taulukko 6-3. Tarkasteluun mukaan otettujen yhteistarkkailuun kuulumattomien näytepisteiden sijainnit.

Havaintopaikka	Näytekerroja	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Vesistöalue	Kunta
Jokivedet				
Malisjoki yläpuoli*	0	7090333-399239	53.061	Nivala
VP 11000	13	7129370-351851	53.011	Kalajoki
Järvet				
Vuohtojärvi	0	7053249-396735	53.053	Reisjärvi
Kiljanjärvi	1	7057430-395940	53.057	Reisjärvi
Korpinen	1	7062670-398368	53.058	Reisjärvi
Iso-Juurikka	0	7071602-398908	53.059	Sievi
Kuonanjärvi	0	7067489-431356	53.083	Haapajärvi
Settijärvi	0	7080462-423943	53.072	Haapajärvi
Meriedusta				
Kalajoen edusta Ka-1	0	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 6-1. Kevättulvan aikaan näytteet otettiin tulvan alla, mutta korkeimman tulvahuipun aikaan näytteenotto ei osunut. Syyskuun virtaamapiikkejä ei myöskään saatu näytteenotolla kiinni. Lokakuun lopulle osuneen virtaamapiikin aikaan näyte otettiin virtaamien ollessa nousussa.

**Kuva 6-1. Näytepisteen 11000 näytteenoton ajoittuminen Niskakosken virtaamien mukaan.**

7 VEDENLAATUTULOKSET

Vuosi 2017 oli Kalajoen yhteistarkkailun vesistötarkkailun osalta ns. laajan tarkkailun vuosi. Edellinen laaja vuosi oli vuonna 2014. Yhteistarkkailussa mukana olevien näytepisteiden tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2 ja muiden tässä raportissa hyödynnettyjen näytepisteiden tulokset liitteessä 3. Vedenlaatupisteiden ja kuormittajien sijainnit on esitetty kartassa, joka löytyy liitteestä 1.

7.1 Virtavedet

Seuraavassa jokien vedenlaatua koskevassa tarkastelussa on yhdistetty yhteistarkkailun tuottama aineisto ja ELY-keskuksen ja muiden tahojen tuottamat tarkkailutulokset. Tulokset esitetään pääsääntöisesti ylävirrasta alavirran suuntaan.

7.1.1 Kalajoki

Vedenlaatu vuonna 2017

Happitilanne oli keskimäärin erinomainen-tyydyttävä kaikilla havaintopaikoilla vuonna 2017. Heikoin keskimääräinen happitilanne oli pisteellä K81 (Kalajoki Haapaperä) ollen 71 %. Heikoimmat happitilanteet havaittiin maaliskuussa pisteillä K81 ja K70 (Kalajoki Junttikangas), joissa hapen kyllästysaste oli 64 %. Kalajoen kuntakeskuksen tiheämmän seurannan näytepisteellä 11000 korkeimmat sameusarvot määritettiin juuri kevättulvan aikaan. Veden väriluvut eivät kuitenkaan merkittävästi suurentuneet ylivirtaamatilanteissa. Keskimäärin veden väriluku ja kemiallinen hapenkulutus viittasivat kaikilla näytepisteillä runsaaseen humuspitoisuuteen ja vesi voitiin luokitella ruskeavetiseksi. Vesi oli Kalajoen pisteistä poikkeuksellisesti keskimäärin vähiten tummintä alimmalla pisteellä 11000, jonka kaikkien näytteenottokertojen keskimääräinen väriarvo oli 147 mgPt/l vuonna 2017.

Pisteellä K81 oli korkein keskimääräinen väriluku (207 mgPt/l) ja pisteen arvot vaihtelivat välillä 160-240 mgPt/l. Pisteiden väriluvut olivat laskeneet edellisvuodesta. Veden kiintoainepitoisuudet olivat ajoittain korkeita tai koholla ja korkeimmat pitoisuudet määritettiin tyypilliseen tapaan ylivirtaaman aikaan. Kalajoen vesistön vesi oli humusvesille tyypillisen rautapitoista (Taulukko 7-1, kuva 7-1).

Sähkönjohtavuuden arvot olivat näytepisteillä pääosin pintavesien yleisellä tasolla (≤ 10 mS/m) tai ajoittain alhaisia (< 5 mS/m). Pisteiden K27 (Kalajoki Alavieskan yläpuoli) sähkönjohtavuus oli lievästi koholla elokuun tarkkailukerralla (11 mS/m). Näytepisteiden sähkönjohtavuudessa ei havaittu suuria vaihteluita vuoden aikana (Taulukko 7-1, kuva 7-2).

Taulukko 7-1. Kalajoen ja sen sivujokien näytepisteiden analyysituloksia vuodelta 2017.

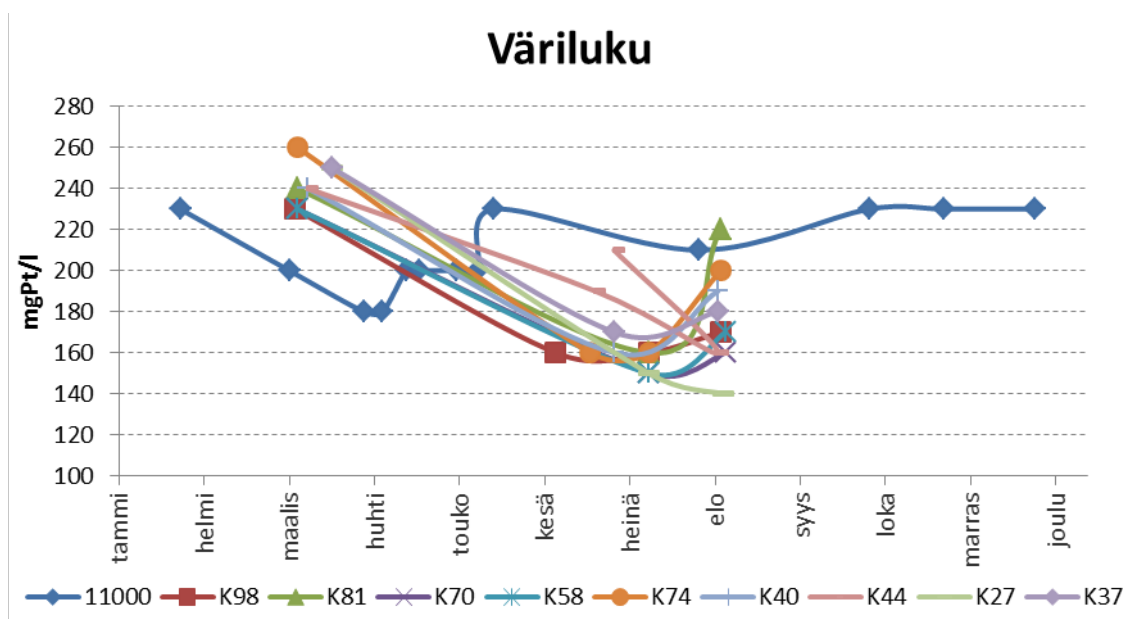
Havaintopaikka	Pvm	O ₂		pH	Väri mgPt/l	COD _{Mn} mg/l	Alk. mmol/l	Kiintoaine mg/l	Fe µg/l	S.joht. mS/m
		mg/l	%							
11000	24.1.2017	12,8	88	6,8	230	28	0,33	12	2700	7,8
11000	6.3.2017	11,5	79	6,9	200	27	0,38	9	2800	9,1
K98	8.3.2017	9,9	68	6,7	230	29	0,28	<2,0	2980	5,4
K81	9.3.2017	9,4	64	6,6	240	29	0,30	<1,7	2710	5,8
K70	9.3.2017	9,3	64	6,6	230	29	0,35	3,6	2970	7,4
K58	9.3.2017	12	79	6,7	230	28	0,35	2	3000	7,6
K74	9.3.2017	9,7	66	6,6	260	28	0,30	2,3	2550	6,7
K40	13.3.2017	12	80	6,9	240	27	0,35	4	2410	7,6
K44	13.3.2017	13	86	6,9	240	27	0,36	2	2370	7,5
K27	22.3.2017	12	83	6,8	250	26	0,36	4,4	2630	8,5
K37	22.3.2017	12	83	6,8	250	25	0,36	6,4	2840	8,3
11000	3.4.2017	11,8	83	6,8	180	26	0,39		2800	8,9
11000	10.4.2017	11,3	78	6,7	180	28	0,36		2500	9,7
11000	19.4.2017	12,7	88	6,6	200	30	0,23		2200	7,1
11000	24.4.2017	12,5	87	6,7	200	25	0,27		3000	7,6
11000	8.5.2017	12,2	92	6,6	200	29	0,15		2300	4,7
11000	16.5.2017	11,5	92	6,7	200	27	0,17	16	1900	5,9
11000	22.5.2017	10,2	88	6,5	230	31	0,17	17	2100	6,1
K98	14.6.2017	8,8	89	6,7	160	25	0,18	4,2	976	4
K74	27.6.2017	7,2	73	7,0	160	25	0,25	7,8	1150	7,2
K44	29.6.2017	9,1	91	7,1	190	24	0,29	14	1700	7,5
K40	6.7.2017	8,3	84	7,1	160	22	0,30	6,2	1430	8,1
K44	6.7.2017	8,8	94	7,0	160	22	0,31	8	1360	8,1
K37	6.7.2017	8,1	81	7,1	170	21	0,38	6,8	1480	8,8
K81	19.7.2017	6,7	71	6,9	160	23	0,28	5,8	1290	6,4
K70	19.7.2017	8,7	93	7,1	150	23	0,28	9,6	1600	9,1
K58	19.7.2017	8,1	86	7,0	150	24	0,30	8	1420	8,6
K27	19.7.2017	7,6	80	7,1	150	22	0,36	4,6	1330	10
K98	19.7.2017	8,4	89	7,0	160	25	0,22	6,6	1460	4,5
K74	19.7.2017	8,9	95	7,2	160	24	0,28	12	1790	8,4
11000	7.8.2017	8,8	90	7,4	210	24	0,40	8,7	2900	10
K44	14.8.2017	7,8	80	7,2	210	22	0,35	5,8	2430	9,8
K40	14.8.2017	9,1	95	7,2	190	21	0,36	8,8	2440	9,7
K37	14.8.2017	8,1	85	7,2	180	21	0,40	6,5	2360	10
K81	15.8.2017	7,6	79	7,0	220	23	0,28	9,6	2290	5,8
K98	15.8.2017	8,1	83	7,1	170	23	0,24	5,6	1840	4,8
K74	15.8.2017	8,7	88	7,2	200	21	0,27	10	2410	8,8
K27	16.8.2017	8,7	91	7,1	140	21	0,36	5	2350	11
K70	17.8.2017	8,8	92	7,1	160	22	0,28	6,8	2610	9,2
K58	17.8.2017	7,7	80	6,9	170	23	0,31	7,6	2700	10
11000	10.10.2017	10,7	89	7,0	230	28	0,31	13	2500	9,2
11000	7.11.2017	12,6	89	6,9	230	29	0,30	12	2400	8,8
11000	11.12.2017	13	90	6,9	200	29	0,31	10	2300	9,8

Tarkastelussa mukana olevien Kalajoen pääuoman näytepisteiden veden pH-arvot olivat alueelle tyypillisiä, eikä vuoden 2017 tulosten perusteella havaittu happamuusongelmia. Arvot vaihtelivat pisteillä keskimäärin välillä pH 6,5-7,4 riippuen pääosin kulloisestakin virtaamatilanteesta ja perustuotantokauden vaiheesta. Pääosin vesi oli happamimmillaan alkuvuodesta. Veden alkaliniteetti-arvot olivat erinomaisella tai hyvällä tasolla (Taulukko 7-1).

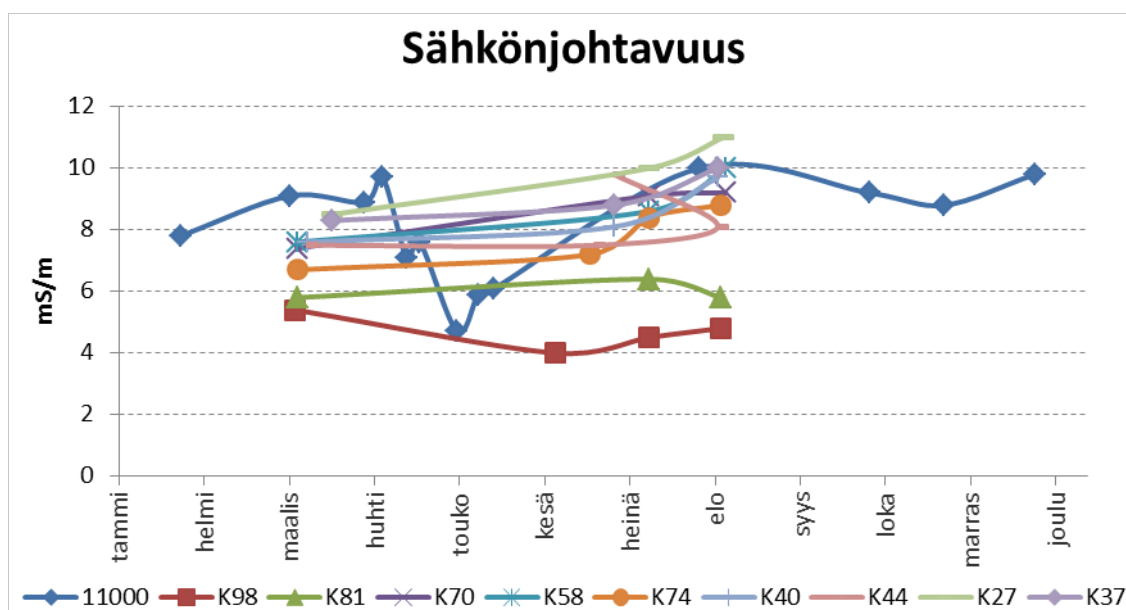
Taulukko 7-2. Kalajoen ja sen sivujokien näytepisteiden analyysituloksia vuodelta 2017. *

Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. 6. Ei koske havaintopaikkaa 11000.

Havaintopaikka	Pvm	Kok.N µg/l	N ₂₊₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P* µg/l	PO ₄ -P µg/l
11000	24.1.2017	1100	430	71	57	30
11000	6.3.2017	1100	620	90	63	39
K98	8.3.2017	950	270	10	54	28
K81	9.3.2017	960	280	11	57	34
K70	9.3.2017	1100	310	130	63	39
K58	9.3.2017	1100	330	100	65	45
K74	9.3.2017	970	280	10	56	35
K40	13.3.2017	1100	380	<5,0	63	41
K44	13.3.2017	1100	370	78	62	40
K27	22.3.2017	1300	420	81	72	41
K37	22.3.2017	1300	410	41	73	38
11000	3.4.2017	1500	580	73	98	49
11000	10.4.2017	2000	780	190	140	49
11000	19.4.2017	1800	800	85	64	25
11000	24.4.2017	1700	880	98	100	36
11000	8.5.2017	1300	560	28	63	15
11000	16.5.2017	1100	420	27	47	14
11000	22.5.2017	1500	690	50	59	13
K98	14.6.2017	890	170	16	38	9,3
K74	27.6.2017	780	<5,0	8,4	53	14
K44	29.6.2017	990	160	9,6	62	17
K40	6.7.2017	880	66	34	54	16
K44	6.7.2017	940	48	19	52	14
K37	6.7.2017	1100	100	290	63	18
K81	19.7.2017	780	95	29	61	21
K70	19.7.2017	1000	40	250	78	28
K58	19.7.2017	840	81	17	74	22
K27	19.7.2017	1100	290	80	59	22
K98	19.7.2017	790	91	20	59	19
K74	19.7.2017	780	6,3	12	92	35
11000	7.8.2017	1100	350	8	61	27
K44	14.8.2017	830	34	39	85	33
K40	14.8.2017	820	54	31	85	33
K37	14.8.2017	940	52	160	94	34
K81	15.8.2017	1100	160	37	79	30
K98	15.8.2017	750	77	22	63	23
K74	15.8.2017	800	12	14	95	42
K27	16.8.2017	960	150	8,2	86	34
K70	17.8.2017	870	32	99	100	42
K58	17.8.2017	1100	140	230	110	55
11000	10.10.2017	1300	460	28	70	28
11000	7.11.2017	1300	470	97	64	29
11000	11.12.2017	1500	790	96	53	28



Kuva 7-1. Kalajoen tarkkailupisteiden veden väriluvut vuonna 2017.



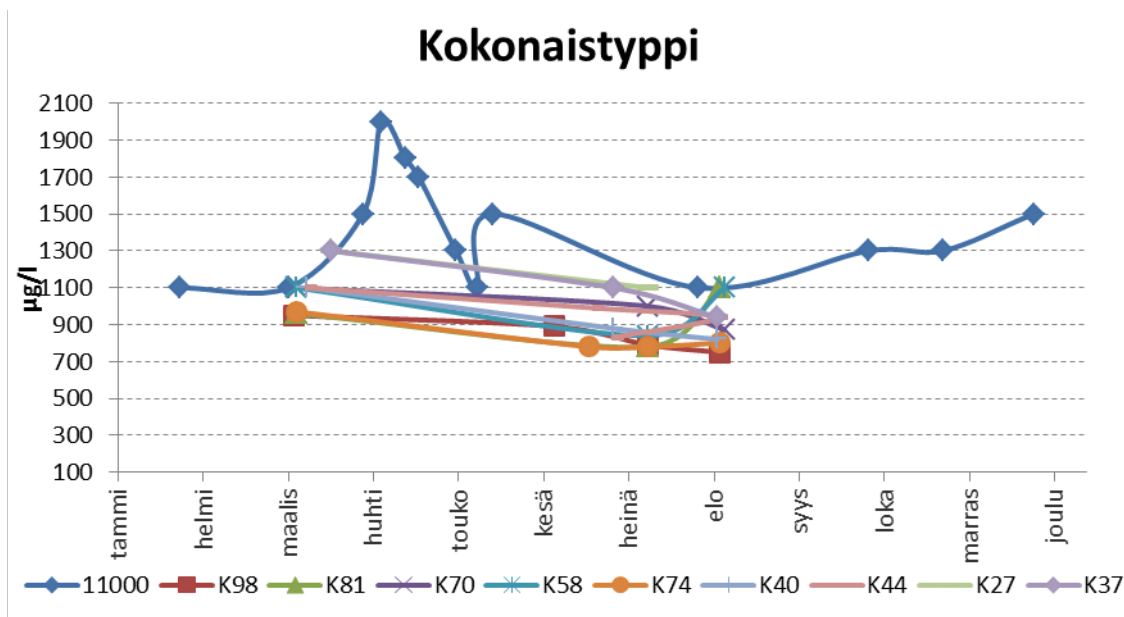
Kuva 7-2. Kalajoen tarkkailupisteiden veden sähkönjohtavuuden arvot vuonna 2017.

Kalajoen vesi oli vuoden 2017 näytteenottojen perusteella edellisvuoden tavoin keskimäärin rehevää. Vaikka näytteenottoa ei tehty kevättulvan ollessa suurimmillaan, näytepisteellä 11000 oli havaittavissa ravinnepitoisuuksien nousua kevättulvan aikaan. Kokonaistyyppipitoisuus oli pisteellä 11000 korkeimmillaan 10.4. ja epäorgaaniset typpiyhdisteet olivat korkeimmillaan 24.4., eli lähempänä tulvahuippua (Taulukko 7-1, kuvat 7-3 ja 7-4).

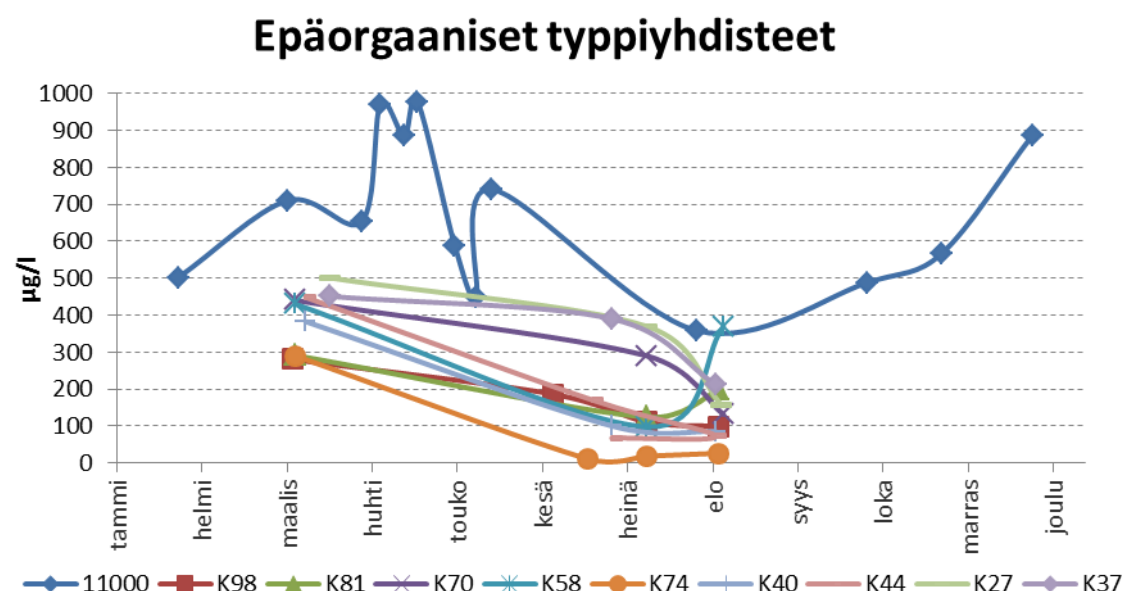
Fosforipitoisuudet seurasivat melko samanlaista trendiä kuin typpiyhdisteet näytepisteellä 11000. Epäorgaanisia ravinneyhdisteitä oli kaikilla näytepisteillä saatavilla läpi vuoden ja perustuotantoa rajoittaakin Kalajoen vesistöalueen virtavesillä todennäköisimmin veden väri ja virtaus. Pääuoman näytepisteiden välillä ei voitu havaita merkittäviä eroja keskimääräisissä ravinnepitoisuuksissa pisteiden välillä.

Näytepisteen 11000 selvästi muista pisteistä eroava näytteenottoaikataulu vaikeutti myös vertailua. Kokonaisuutena tarkastellen vesi oli kuitenkin hieman keskimäärin ravinnepitoisempaa virtausuunnassa alempana olevilla pisteillä (Taulukko 7-1, kuvat 7-5 ja 7-6).

Kalajoen pisteillä veden hygieeninen laatu oli heikoimmillaan välttävä vuonna 2017. Runsaimmin suolistoperäisiä indikaattoribakteereita havaittiin pisteillä K58 ja K27 elokuun lopun näytekeralla (110 pmy/100 ml), näitä havaintoja lukuun ottamatta Kalajoen pisteiden veden hygieeninen laatu oli heikoimmillaan tyydyttävä.

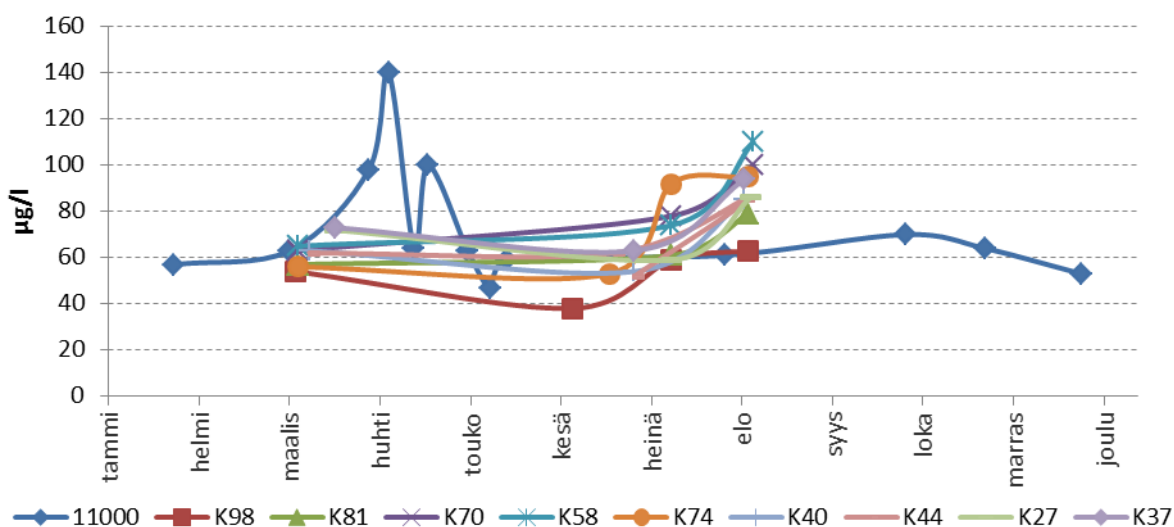


Kuva 7-3. Kalajoen tarkkailupisteiden veden kokonaistyyppipitoisuudet vuonna 2017.



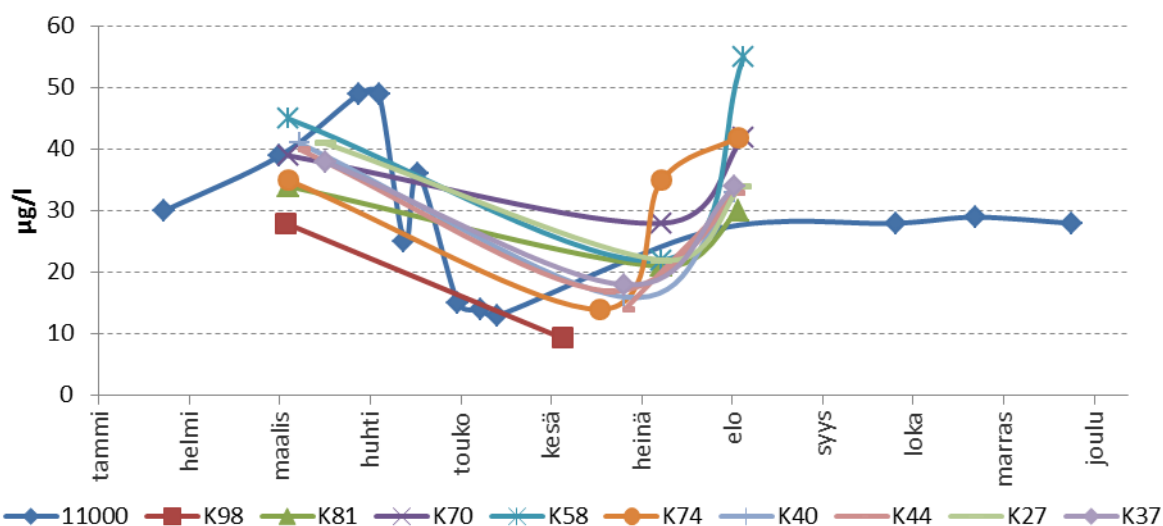
Kuva 7-4. Kalajoen tarkkailupisteiden veden epäorgaanisten typpiyhdisteiden yhteispitoisuudet vuonna 2017.

Kokonaisfosfori



Kuva 7-5. Kalajoen tarkkailupisteiden veden kokonaisfosforipitoisuudet vuonna 2017. Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

Fosfaattifosfori



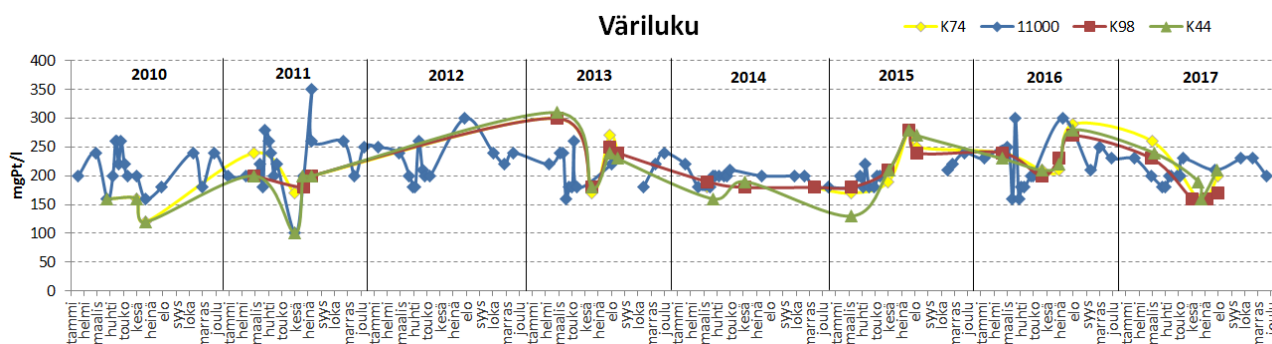
Kuva 7-6. Kalajoen tarkkailupisteiden veden fosfaattifosforipitoisuudet vuonna 2017.

Vedenlaatu aiempina vuosina

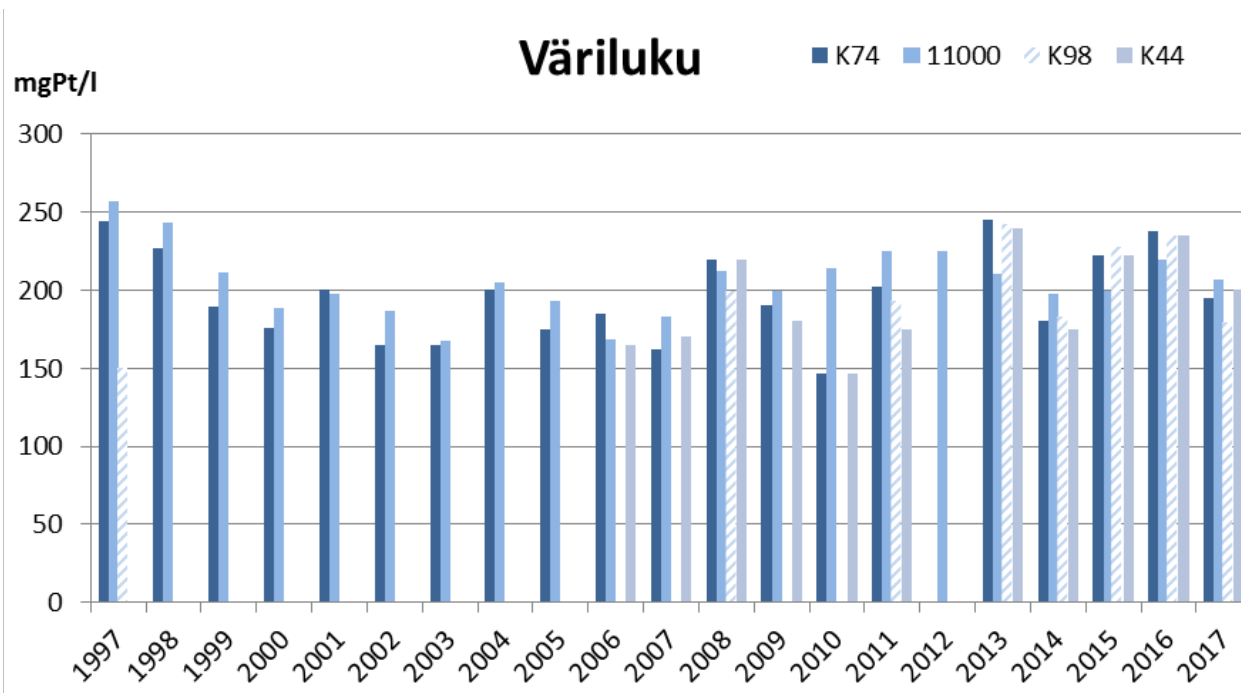
Ohessa on tarkasteltu Kalajoen vedenlaatua pidemmältä aikaväliltä. Tarkastelu perustuu Kalajoen pisteiden K98, K74, K44 ja 11000 vedenlaadun tarkasteluun. Osin vedenlaatutietoja on Kalajoen pisteiltä käytössä jopa vuodesta 1997. Pääosin tarkastelu keskittyy kuitenkin vuosien 2010-2017 vedenlaatuun. Vuodelta 2012 ei löydy ympäristöhallinnon Avoin tieto-tietokannasta kattavasti kaikilta pisteiltä vedenlaatutietoja.

Pisteen 11000 myös syksyn ja talven veden laadun kattava näytteenotto antaa pisteeltä veden laadusta muita alueita tarkemman kuvan, mikä vaikuttaa jossain määrin havaintopaikkojen väliseen veden laadun vertailuun.

Vuosien 2010-2017 havaintojen perusteella Kalajoen vesi oli keskimäärin tummaa väriltään (100-350 mgPt/l). Kevättulvat eivät ole selvästi samentaneet vuosittain jokivettä, vaan samentumiseen on vaikuttanut todennäköisesti lähinnä näyteajankohdan sateisuus ja siitä seurannut lisääntynyt valunta. Veden keskimääräisen väriarvon ja humuspitoisuuden (COD_{Mn}) perusteella jokivesi voitiin vuonna 2010-2017 luokitella lähinnä runsashumuksiseksi ja ruskeavetiseksi. Veden väriarvoissa ei voida nähdä vuosina 1997-2017 selviä kehityssuuntia. Ajoittain virtaussuunnassa alimman pisteen 11000 vesi on ollut muita pisteitä tummempaa (Kuvat 7-7 ja 7-8).



Kuva 7-7. Kalajoen veden väriarvot vuosina 2010-2017.



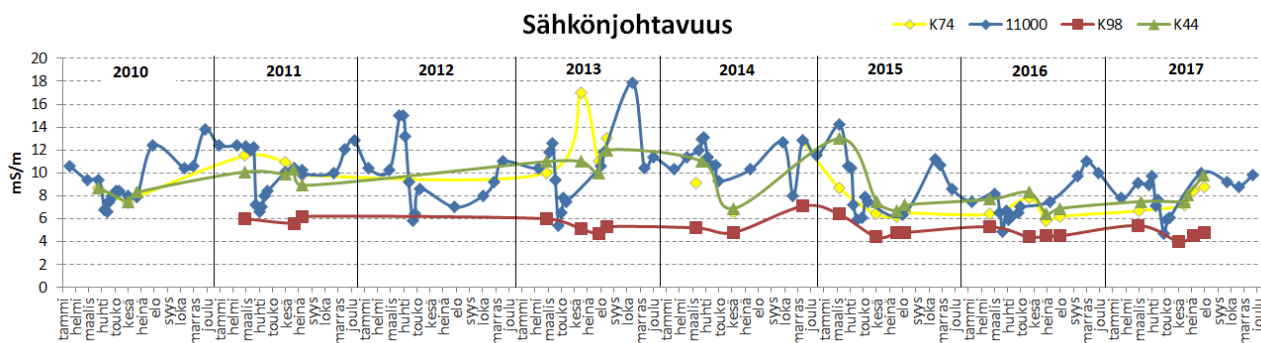
Kuva 7-8. Kalajoen veden väriarvot vuosina 1997-2017.

Jokiveden happitilanne vaihteli vuosina 1997-2017 välillä 40-107 %. Keskimäärin happitilanne oli Kalajoessa erinomainen. Jokiveden pH oli vuosina 2010-2017 humusvesille normaali vaihteluvälin ollessa 6,0-7,4, mutta ennen vuotta 2010 (1997-) veden pH on ollut alhaisimmillaan 5,3.

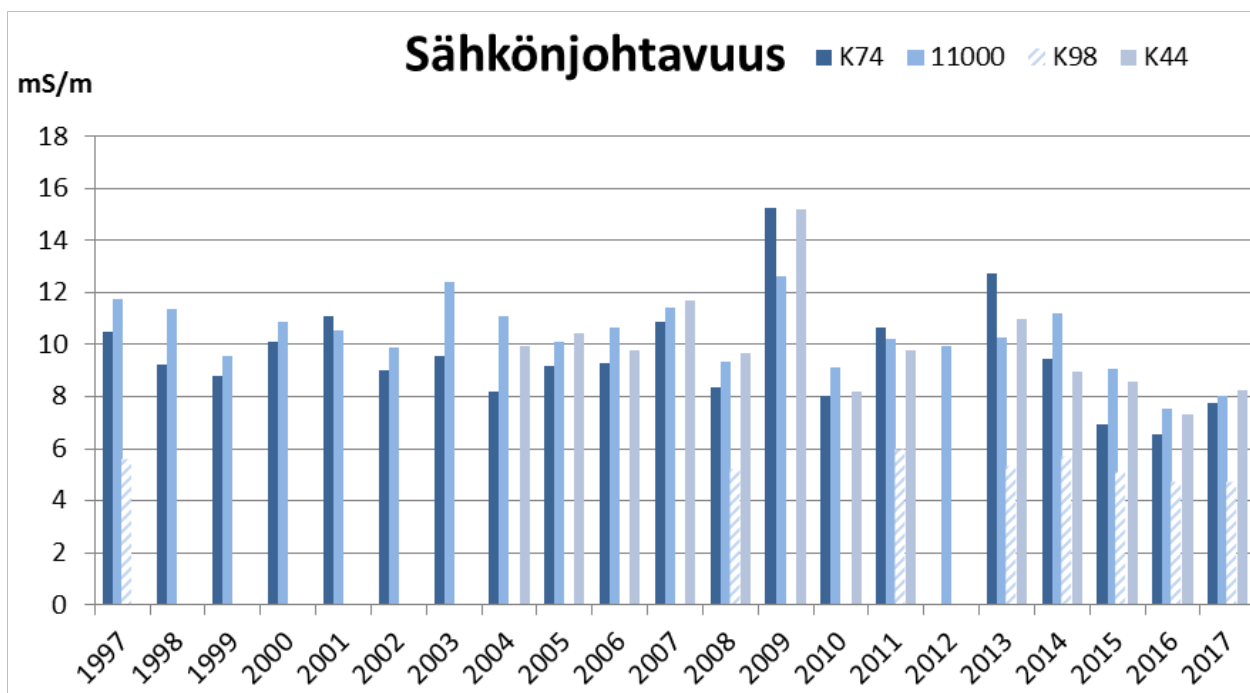
Keskimäärin (1997-2017) vesi oli lievästi hapanta (pH 6,6) ja veden puskuriokykyä kuvastava alkaliniteetti oli heikoimmillaan välttävällä tasolla (0,05-1,3 mmol/l), mutta keskimäärin hyvällä tasolla.

Sisämaan uimavedelle asetetun erinomaisen laadun laatuvaatimuksen 200 pmy/100 ml ylittäviä fekaalisten streptokokkien määriä esiintyi havaintojaksolla 2010-2017 vain kerran. Kesäkuun lopulla 2011 havaintoasemalla K44 todettiin suolistoperäisiä indikaattoribakteereja 230 pmy/100 ml, mikä luokitellaan hyväksi laaduksi (<400 pmy/100 ml). Runsaiden sateiden yhteydessä pelloilta tuleva valuma näkyi todennäköisesti myös fekaalisten streptokokkien määrässä. Vuosina 2010-2017 Kalajoen bakteerimäärät vaihtelivat välillä 1(tai <2)-230 pmy/100 ml.

Sähkönjohtavuudet vaihtelivat vuosina 2010-2017 välillä 4-18 mS/m. Keskimäärin jokiveden sähkönjohtavuus oli pintavesille ominaisella tasolla (8 mS/m). Pääosin korkeimmat sähkönjohtavuudet havaittiin virtaussuunnassa alimmalla pisteellä 11000. Korkeimmillaankin sähkönjohtavuudet jäivät <20 mS/m. Pisteen 11000 sähkönjohtavuudet laskivat keväisin vesistöille tyypilliseen tapaan. Sähkönjohtavuudet eivät ole merkittävästi muuttuneet vuosina 1997-2017. Alhaisimmat keskimääräiset arvot olivat pääosin ylimmällä pisteellä ja korkeimmat alimmalla pisteellä (Kuvat 7-9 ja 7-10).



Kuva 7-9. Kalajoen veden sähkönjohtavuus vuosina 2010-2017.

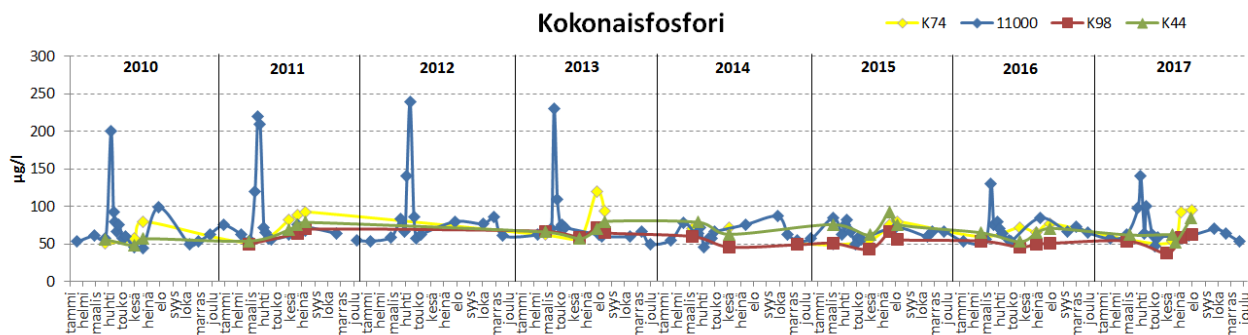


Kuva 7-10. Kalajoen veden sähkönjohtavuus vuosina 1997-2017.

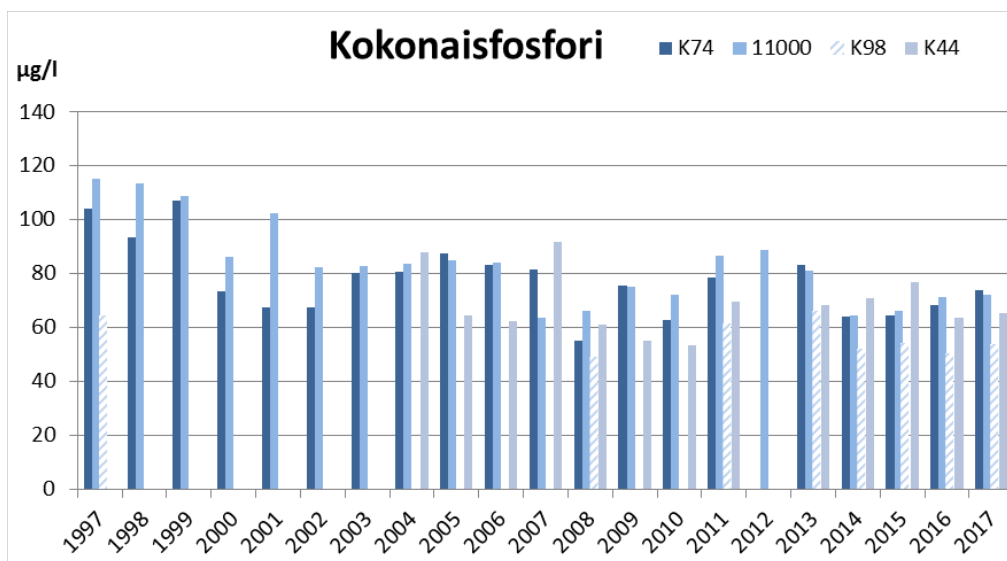
Kalajoen vesi oli vuosina 2010-2017 ravinteikasta fosforin vaihdellessa välillä 38-240 µg/l (huom. vuoden 2017 tulokset sisältävät kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. sivu 6) ja typen välillä 510-4000 µg/l. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää tai erittäin rehevää vedenlaatua. Vesi oli rehevintä alimmalla pisteellä 11000 (Kuvat 7-11 ja 7-13).

Korkeimmat ravinnepitoisuudet havaittiin pääsääntöisesti keväisin, mutta vuosien välistä vaihtelua esiintyi. Vuonna 2017 ravinnepitoisuudet olivat korkeimmillaan loppuvuodesta. Leväkasvulle käyttökelpoisten epäorgaanisten ravinteiden keskimääräiset pitoisuudet vuonna 2017 olivat 40 % fosfaattifosforipitoisuus kokonaisfosforipitoisuudesta ja nitraatti- ja nitriittityppipitoisuus 29 % kokonaistyyppipitoisuudesta. On kuitenkin huomioitava, että lasketut keskimääräiset osuudet kuvaavat koko vuotta eivätkä pelkästään kesää, jolloin perustuotantoa tapahtuu. Veden korkeahkot epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet voivat ilmentää ravinteiden valumista vesistöön mm. pelloilta.

Kalajoen klorofylli-a:n pitoisuus vaihteli vuosina 2011-2014 välillä 2-58 µg/l. Keskimääräisen klorofylli-a:n pitoisuus (24 µg/l) kuvasti erittäin rehevää vesistöä. Ympäristöhallinnon Avoin tietotietokannassa ei ollut saatavilla klorofylli-a:n pitoisuuksia 2014 jälkeen.

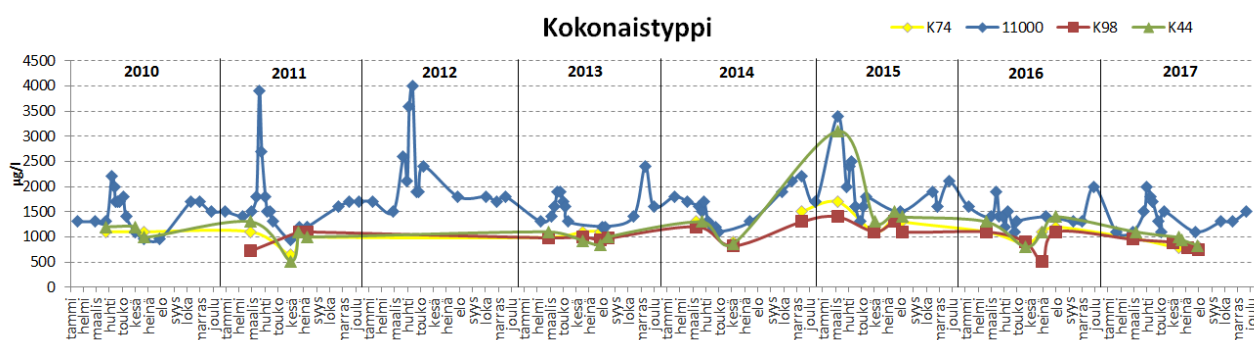


Kuva 7-11. Kalajoen veden kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2010-2017. Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

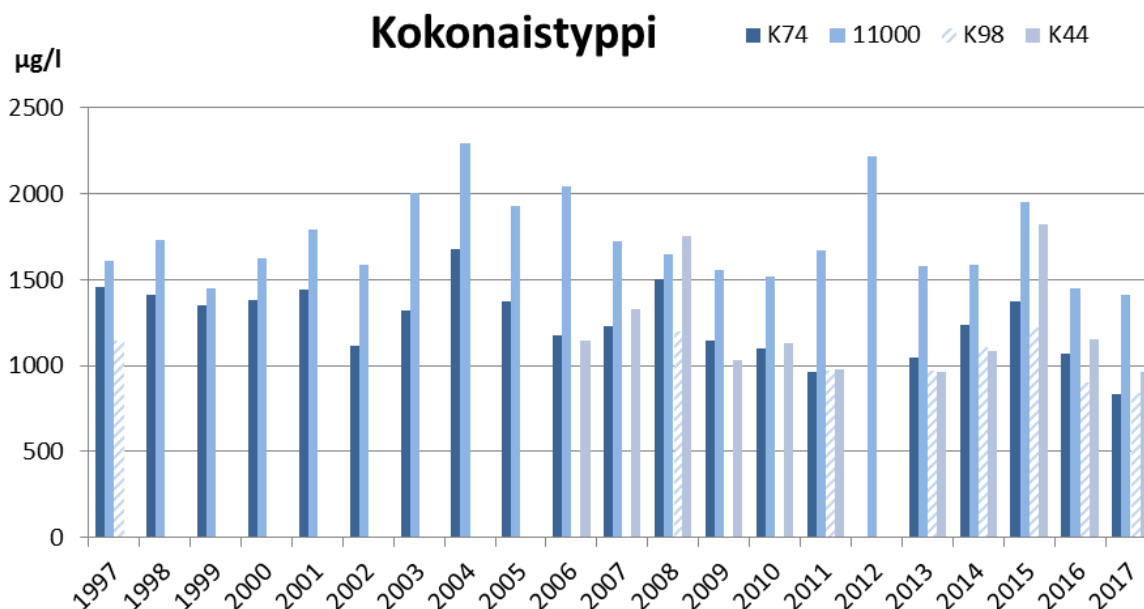


Kuva 7-12. Kalajoen veden kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1997-2017. Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

Jokiveden vuosien 1997-2017 ravinnepitoisuudet vaihtelivat jonkin verran vuodesta riippuen. Pisteiden K74 keskimääräisissä ravinnepitoisuuksissa voitiin kuitenkin nähdä lievää laskevaa trendiä. Myös alimman pisteen 11000 keskimääräinen fosforipitoisuus ja pisteiden K98 sekä K44 keskimääräiset typpipitoisuudet olivat lievästi laskeneet vuosina 1997-2017. Pääsääntöisesti ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin ylimmällä pisteellä alhaisimmat ja nousivat mentäessä kohti alinta pistettä. Fosforipitoisuuden lasku voi kuvastaa pistemäisen kuormituksen vähentymisen vaikutusta, mutta yksittäisinä vuosina tilanne voi muuttua myös esimerkiksi äärevistä sääilmiöistä johtuen. Erityisesti avovesikauden sateet ja sitä kautta virtaamat vaikuttavat vesistöjen veden laatuun. Vuoden 2011 laajassa raportissa todettiin, että ravinnepitoisuuksien nousut noudattavat Niskakosken virtaamahuippuja, mikä kuvastaa hyvin sitä, että valtaosa ravinnehuuhtoumista ajoittuu rankkasateiden ja ylivirtaamien aikaan. Tyypeä vesistöön tulee monista eri lähteistä, kuten mm. jätevedenpuhdistamoista, pelloilta, metsistä sekä ilman kautta, eikä kuormitus ole vuosien aikana vähentynyt samassa suhteessa kuin fosforikuormitus (Kuvat 7-12 ja 7-14).



Kuva 7-13. Kalajoen veden kokonaistyyppipitoisuus vuosina 2010-2017.



Kuva 7-14. Kalajoen veden kokonaistyyppipitoisuus vuosina 1997-2017.

7.1.2 Muut virtavedet

Tässä kappaleessa on tarkasteltu sivujokien Haijoen, Kalajanjoen, Mertuaajan ja Vääräjoen pisteiden vedenlaatua vuonna 2017.

Haijoki

Haijoesta haettiin näytteitä kolme kertaa vuonna 2017; kerran kesäkuussa ja kahdesti elokuussa. Vuoden 2017 tulokset on esitetty taulukossa 7-3.

Haijoen keskimääräinen happitilanne oli tyydyttävällä tasolla ja vesi oli lievästi hapanta (keskimäärin pH 6,5). Vuoden 2017 havaintojen perusteella Haijoen vesi oli keskimäärin hyvin tummaa väriltään (390-520 mgPt/l) ja COD_{Mn}:n perusteella vesi oli runsashumuksista. Haijoen kiintoainepitoisuudet sekä rautapitoisuudet olivat hieman koholla verrattessa pintavesien tavanomaiseen tasoon. Veden puskurikyky (alkaliniteetti) oli keskimäärin hyvällä tasolla. Haijoen sähkönjohtavuus oli joko alhainen tai pintavesille tavanomaisella tasolla. Epäorgaanisten ravinteiden osuus kokonaisravinteista olivat melko alhaisia vuonna 2017 ja kokonaisravinteiden perusteella Haijoki oli rehevä (huom. kokonaisfosforitulokset ajalla 1.5.-10.11. sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. sivu 6). Haijoen keskimääräisten enterokokkien perusteella veden hygieeninen taso oli välttävä.

Taulukko 7-3. Haijoen näytenäytteen vedenlaatutuloksia vuodelta 2017. *Aikavälillä 1.5.-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

Haijoki	O ₂		pH	Väri mgPt/l	COD _{Mn} mg/l	Alk. mmol/l	Kiintoaine mg/l	Rauta µg/l	S. johtavuus mS/m	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	N ₂₊₃ -N µg/l	Kok.P*	PO ₄ -P µg/l
	mg/l	%												
27.6.	7,1	68	6,9	390	37	0,3502	15	5280	5,1	1000	37	34	60	21
1.8.	7,4	78	7,0	520	45	0,333	18	8660	4,9	1300	97	160	81	29
21.8.	8,1	78	5,7	440	63	0,0704	8,8	3440	2,7	900	19	34	36	8,7

Kalajanjoki

Kalajanjoesta otettiin vuonna 2017 keväällä ja kesällä näytteitä (taulukko 7-4). Näytenäytteiden Ka26 (Kalajanjoki, Räisälänmäki) ja Ka22 (Kalajanjoki Myllypato) tarkkailu sisältyy laajana vuotena tehtävään Kalajoen yhteistarkkailuun.

Kalajanjoen vesi oli väriltään tummaa, ajoittain kiintoainepitoista, humuspitoista ja rautapitoista vuonna 2017. Vesi oli virtaussuunnassa alemmalla pisteellä hieman väriltään tummempaa, rautapitoisempaa, fosforipitoisempaa sekä humuspitoisempaa. Värin ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella jokivesi voitiin luokitella runsashumuksiseksi ja ruskeavetiseksi. Ravinnepitoisuudet olivat tyypillisiä rehevälle vesistölle (huom. kokonaisfosforitulokset aikavälillä 1.5.-10.11. sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. sivu 6).

Happitilanne oli Kalajanjoessa pääosin välttävä. Sähkönjohtavuudet olivat alhaisia ja pintavesille ominaisia. Vesi oli pääosin lievästi hapanta. Puskurikykyä kuvaava jokiveden alkaliniteetti oli hyvä. Jokiveden hygieeninen laatu oli erinomainen.

Kalajanjoen vesi oli vuonna 2017 osin Kalajoen pääuoman vettä väriltään tummempaa ja happitilaltaan heikompaa. Keskimäärin vesi oli Kalajanjoessa vedenlaadultaan Kalajoen tasoa tai pitoisuudet olivat pääuomaa alhaisempia.

Taulukko 7-4. Kalajanjoen näytepisteiden vedenlaatutuloksia vuodelta 2017. *Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. 6.

Kalajanjoki	O ₂		pH	Väri	COD _{Mn}	Alk.	Kiintoaine	Rauta	S. johtavuus	Kok.N	NH ₄ -N	N ₂₊₃ -N	Kok.P*	PO ₄ -P
	mg/l	%		mgPt/l	mg/l	mmol/l	mg/l	µg/l	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ka26														
8.3.	8,7	60	6,6	230	30	0,31	<1,5	2240	6	1100	10	310	56	29
1.8.	6,5	72	6,7	160	22	0,25	5,2	1560	5	780	39	<5,0	68	15
21.8.	7,6	78	6,9	150	22	0,23	7,8	1220	4,7	830	20	95	52	17
Ka22														
8.3.	11	75	6,6	260	32	0,26	<1,5	2480	5,6	1000	21	270	49	26
27.6.	5,1	52	6,8	190	26	0,27	8,8	1020	5,1	780	21	5,8	53	11
1.8.	5,8	64	6,7	190	24	0,22	6,3	1890	4,4	830	67	12	79	23
21.8.	8,2	85	6,9	160	23	0,23	6,8	1370	4,5	710	23	73	55	15

Mertuanoja

Mertuanojasta otettiin vuonna 2017 näytteitä maaliskuussa, heinäkuussa ja elokuussa (taulukko 7-5). Näytepisteiden Me2 (Me3 Mertuanojan alap.) ja Me0 (Mertuanoja) tarkkailu sisältyy laajana vuotena tehtävään Kalajoen tarkkailuun.

Mertuanojan vesi oli pääosin väriltään tummaa, kiintoainepitoista, humuspitoista ja rautapitoista vuonna 2017. Keskimääräisen kemiallisen hapenkulutuksen perusteella jokivesi voitiin luokitella runsashumuksiseksi. Vesi oli tummaa. Ravinnepitoisuudet ilmensivät erittäin rehevää vedenlaatua (huom. kokonaisfosforitulokset aikavälillä 1.5-10.11. sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. sivu 6).

Ojavedessä havaittiin kesän näytekerroilla runsaasti suolistoperäisiä indikaattoribakteereja. Runsaimmin bakteereita havaittiin pisteellä Me2 heinäkuun näytekerroilla (250 pmy/100 ml), jolloin veden hygieeninen laatu oli välttävä. Vesi oli lievästi hapanta maaliskuun näytekerroilla pisteellä Me0, mutta muuten neutraalin tuntumassa. Pisteellä Me2 vesi oli lievästi emäksistä. Puskurikykyä kuvaava ojaveden alkaliniteetti oli erinomainen. Happitilanne pisteellä Me2 oli pääosin välttävä, mutta pisteellä Me0 happitilanne oli huono. Sähkönjohtavuudet olivat pääosin koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden.

Mertuanojan pitoisuudet olivat vuonna 2017 pääosin Kalajoen pääuomaa jonkin verran tai selvästi korkeampia. Mertuanojaa kuormittaa mm. Turveruukki Oy:n Löytynneva ja Ylivieskan jätevedenpuhdistamo.

Taulukko 7-5. Mertuanojan näytepisteiden vedenlaatutuloksia vuodelta 2017. *Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. 6.

Mertuanoja	O ₂		pH	Väri	COD _{Mn}	Alk.	Kiintoaine	Rauta	S. johtavuus	Kok.N	NH ₄ -N	N ₂₊₃ -N	Kok.P*	PO ₄ -P
	mg/l	%		mgPt/l	mg/l	mmol/l	mg/l	µg/l	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Me2														
13.3.	10	72	7,7	200	17	2,94	18	4380	47	20000	17000	430	400	330
6.7.	7,6	69	7,5	330	32	1,78	20	5300	32	12000	10000	310	220	170
14.8.	7,3	69	7,7	450	32	1,93	30	7110	35	15000	11000	470	420	310
Me0														
13.3.	2,7	19	6,6	190	18	0,52	11	1260	9,5	2000	630	320	630	490
6.7.	1,3	11	7,1	170	33	2,44	100	14100	33	7700	460	9	3800	3100
14.8.	2,6	25	7,1	300	30	2,01	19	6290	26	4900	890	11	2100	2000

Vääräjoki

Vääräjoesta otettiin vuonna 2017 keväällä ja kesällä näytteitä (taulukko 7-6). Näytepisteen V31 (Vääräjoki Sievi as.yläp) tarkkailu sisältyy laajana vuotena tehtävään Kalajoen tarkkailuun ja näytepiste V15 (Vääräjoki Alapää mts) vuosittaiseen Kalajoen tarkkailuun.

Vääräjoen vesi oli väriltään tummaa, kiintoainepitoista, humuspitoista ja rautapitoista vuonna 2017. Värin ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella jokivesi voitiin luokitella runsashumuksiseksi ja ruskeavetiseksi. Ravinnepitoisuudet ilmensivät pääosin rehevyyttä (huom. kokonaisfosforitulokset heinä- ja elokuun välisisältävät kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. sivu 6).

Happitilanne oli Vääräjoessa pääosin hyvä tai erinomainen, mutta ajoittain tyydyttävällä tai välttävällä tasolla. Sähkönjohtavuudet olivat pintavesille ominaisia. Vesi oli lievästi hapanta maaliskuun näytekeralla, jonka jälkeen veden pH-arvot hieman nousivat. Puskurikykyä kuvaava jokiveden alkaliniteetti oli hyvä.

Kesällä jokivedessä havaittiin suolistoperäisiä indikaattoribakteereja. Runsaimmin bakteereita havaittiin alemmalla pisteellä V15 heinäkuun näytekeralla (88 pmy/100 ml), jolloin veden hygieeninen laatu oli tyydyttävä.

Vääräjoen vesi oli vuonna 2017 osin Kalajoen pääuoman vettä väriltään tummempaa, rautapitoisempaa ja ajoittain bakteeripitoisempaa.

Taulukko 7-6. Vääräjoen näytepisteiden vedenlaatutuloksia vuodelta 2017. *Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. 6.

Vääräjoki	O ₂		pH	Väri	COD _{Mn}	Alk.	Kiintoaine	Rauta	S. johtavuus	Kok.N	NH ₄ -N	N ₂₊₃ -N	Kok.P*	PO ₄ -P
	mg/l	%		mgPt/l	mg/l	mmol/l	mg/l	µg/l	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
V31														
13.3.	10	71	6,8	250	23	0,38	5	3420	7,4	950	63	270	50	30
19.7.	8	82	7,1	230	25	0,32	11	3560	6,9	800	13	120	77	39
17.8.	8,8	91	6,9	270	30	0,29	16	3780	6,3	980	49	200	82	49
V15														
22.3.	9,5	65	6,7	250	22	0,36	8,8	3030	8,9	1500	240	510	110	70
29.6.	8,9	88	7,0	280	27	0,29	10	3650	6,3	820	8,4	32	68	31
19.7.	8,4	87	7,1	240	27	0,34	8,6	4160	7	860	33	140	83	48
17.8.	8,5	87	7,1	290	33	0,29	6,4	4200	6,3	990	25	160	80	49

7.2 Järvet

Reisjärvi

Reisjärven vedenlaatua tarkkailtiin vuonna 2017 näytepisteiltä P2 ja R1 laajan vesistötarkkailun yhteydessä. Reisjärven vuosien 1997-2017 vedenlaadusta tehtiin kuvaajia hapen ja klorofyllin sekä ravinteiden osalta. Vedenlaatukuvaajat on esitetty kuvissa 7-15, 7-16 ja 7-17. Ympäristöhallinnon suorittamia näytteenottoja hyödynnettiin myös kuvaajien teossa. Vuoden 2017 pintaveden tulokset on esitetty taulukossa 7-7.

Vuonna 2017 Reisjärven vesi oli heinäkuun näytekeralla lämpötilakerrostunut. Piste R1 happitilanne vuonna 2017 oli pintavedessä välttävä maaliskuussa, huono elokuun alussa ja hyvä elokuun lopussa. Piste R1 happitilanne heikkeni pääosin syvyyden lisääntyessä, paitsi elokuun alussa jolloin happitilanne oli pintavedessä huono (4 %) ja alusvedessä tyydyttävä (71 %). On kuitenkin todennäköistä että pinta- ja alusveden happipullot ovat sekoittuneet keskenään. Muuten alusveden happitilanne oli heikoimmillaan elokuun lopussa (30 %).

Myös syvännepisteellä P2 happitilanne heikkeni syvyyden lisääntyessä, ollen heikoimmillaan elokuun lopussa (39 %), mutta pintaveden happitilanne oli välttävä maaliskuussa, erinomainen elokuun alussa ja hyvä elokuun lopussa. Kun verrataan edeltäviin tarkkailuvuosiin 1997-2014, pisteen P2 alusveden happitilanne oli melko hyvällä tasolla (kuva 7-15).

Järviveden keskimääräinen happitilanne oli tarkkailujaksolla 1997-2014 ajoittain kevättalvisin sekä kesäkerrostuneisuuskauden lopulla heikko. Hapettomuutta ei kuitenkaan esiintynyt. Alusveden heikko happitilanne nostatti ajoittain myös alusveden rauta- ja ravinnepitoisuuksia. Mitä todennäköisimmin järvellä ilmenee ajoittain myös ns. sisäistä kuormitusta, eli pohja-sedimentistä vapautuu hapettomissa olosuhteissa ravinteita takaisin vesipatsaaseen.

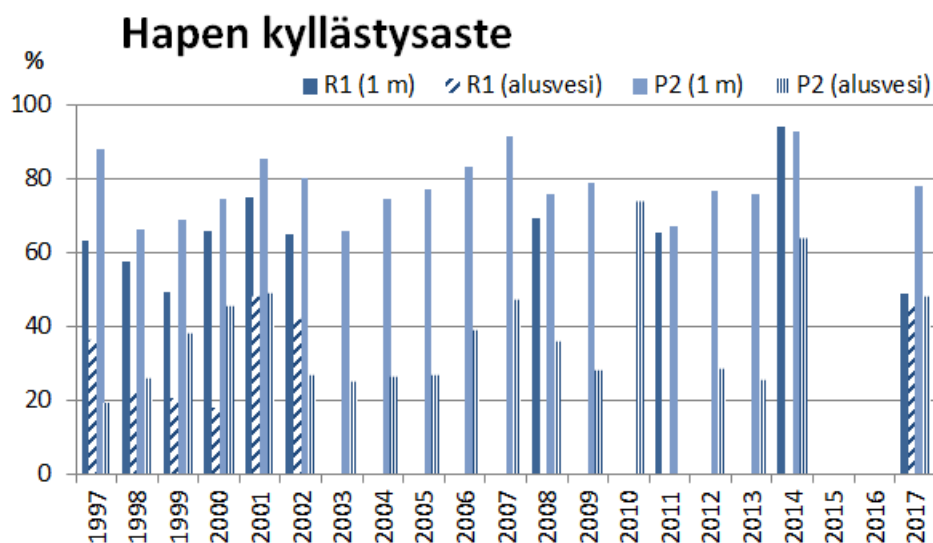
Järviveden sähkönjohtavuus oli vuonna 2017 alhainen ja pintavesille ominainen. Veden pH-arvot vaihtelivat vuonna 2017 välillä 6,5-7,2 ja järvivesi oli keskimäärin suhteellisen neutraalia. Veden alkaliniteettiarvojen perusteella vesi oli hyvin puskuroitu happamoitumista vastaan. Hygieeninen laatu oli järvivedessä erinomainen ja se soveltui hyvin uimiseen.

Reisjärven keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät rehevyyttä vuonna 2017 aiempien tarkkailuvuosien tavoin. Pintaveden fosforipitoisuus vaihteli vuonna 2017 välillä 42-54 µg/l (huom. aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6) ja typpipitoisuus välillä 690-1100 µg/l sekä a-klorofyllipitoisuus 0-2 metrissä välillä 6,4-11 µg/l. Keskimäärin järviveden fosforipitoisuudet olivat vuotta 2014 selvästi korkeampia, mutta tästä noususta huolimatta kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet 1997-2017 välisenä aikana. Päälysveden fosforista keskimäärin 40 % oli vuonna 2017 fosfaattifosforina ja tyypestä keskimäärin 24 % oli epäorgaanisessa muodossa.

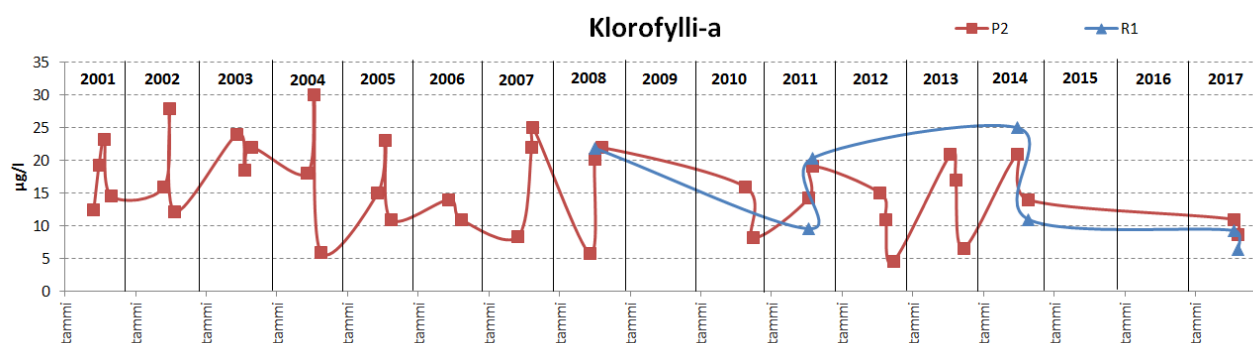
Reisjärveä kuormittaa jätevedenpuhdistamon lisäksi voimakas hajakuormitus maa- ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta. Reisjärveen on arvioitu kulkeutuvan ravinteita erityisesti yläpuolisista Vuohojärvestä ja Kiljanjärvestä, joiden ravinnepitoisuudet ovat olleet korkeita.

Taulukko 7-7. Reisjärven pintavedenlaatu vuonna 2017. *Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

Reisjärvi	O ₂		pH	Väri mgPt/l	COD _{Mn} mg/l	Alk. mmol/l	Sameus FTU	Rauta µg/l	S. johtavuus mS/m	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	N ₂₊₃ -N µg/l	Kok.P*	PO ₄ -P µg/l
	mg/l	%												
R1, 1m														
8.3.	8,7	61	6,7	240	31	0,34	2,2	2180	6,8	1000	16	350	47	28
2.8.	0,4	4,2	7,2	130	22	0,23	3,3	972	5	760	44	100	48	13
21.8.	8	82	7,0	140	22	0,24	4,3	1210	4,7	730	20	140	47	18
P2, 1m														
8.3.	9,1	64	6,5	240	32	0,28	2,3	2250	5,8	1100	<5,0	310	54	27
2.8.	8,3	88	7,2	130	22	0,24	3,3	971	4,9	770	36	84	46	12
21.8.	8	83	7,0	160	21	0,23	3,9	1200	4,7	690	20	130	42	17

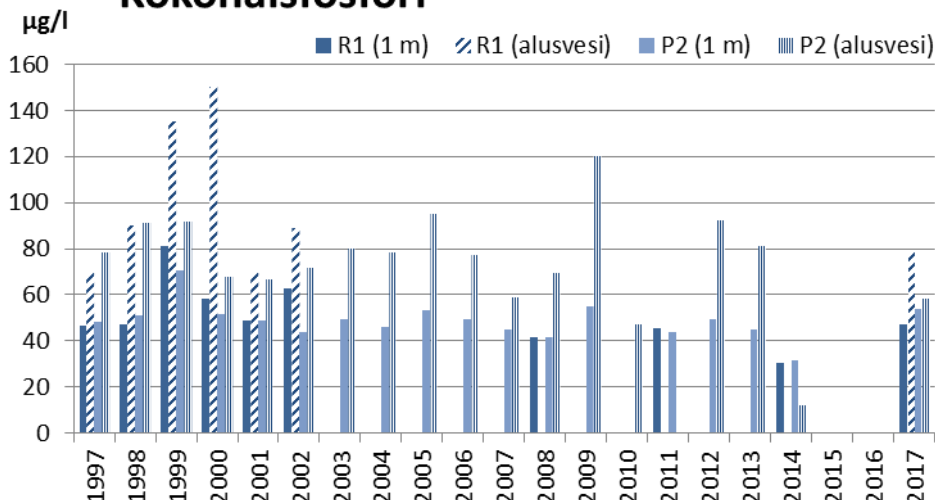


Kuva 7-15. Reisjärven veden keskimääräinen happitilanne (%) vuosina 1997-2017 tutkituilta osin.

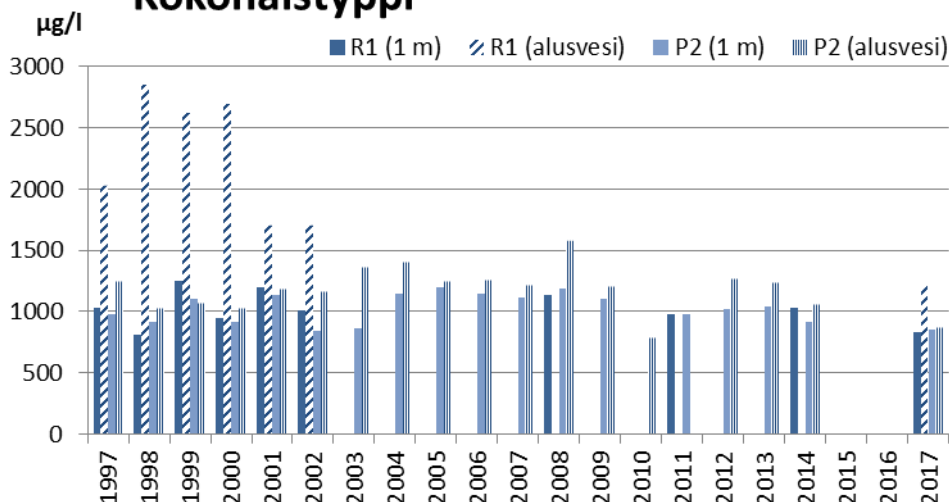


Kuva 7-16. Reisjärven veden klorofylli-a:n pitoisuus vuosina 2001-2017 tutkituilta osin.

Kokonaisfosfori



Kokonaistyyppi



Kuva 7-17. Reisjärven veden keskimääräiset ravinnepitoisuudet vuosina 1997-2017 tutkituilta osin. Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. 6.

Kiljanjärvi

Kiljanjärvestä otettiin vesinäyte 24.3.2017. Järven vesi oli lievästi hapanta (pH 6,6) ja happitilanne oli välttävä (hapen kyll. 63 %). Veden väriluvun (200 mgPt/l) ja kemiallisen hapenkulutuksen arvon (COD_{Mn} 26 mg/l) perusteella vesi oli ruskeaa ja runsashumuksista. Vesi oli lievästi sameaa (4,9 FNU) ja sähkönjohtavuus oli pintavesille tavanomaisella tasolla (6,1 mS/m). Veden alkaliniteettiarvon (0,29 mmol/l) perusteella vesi oli hyvin puskuroitu happamoitumista vastaan. Kokonaisravinteiden perusteella vesi oli rehevää (Kok.N 1100 µg/l ja Kok.P 55 µg/l) (aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 ug/l, ks. 6). Kiljanjärven rautapitoisuus (1800 µg/l) oli alhaisempi kuin Reisjärven pitoisuudet maaliskuun alussa.

Korpinen

Korpisesta otettiin vesinäyte 24.3.2017. Järven vesi oli lievästi hapanta (pH 6,1) ja happitilanne oli välttävä (hapen kyll. 56 %). Veden väriluvun (400 mgPt/l) ja kemiallisen hapenkulutuksen arvon (COD_{Mn} 38 mg/l) perusteella vesi oli ruskeaa ja todella runsashumuksista. Vesi oli sameaa (6,2 FNU) ja sähkönjohtavuus oli alhainen (3,5 mS/m). Veden alkaliniteettiarvon (0,22 mmol/l) perusteella vesi oli hyvin puskuroitu happamoitumista vastaan. Kokonaisravinteiden perusteella vesi oli rehevää (Kok.N 800 µg/l ja Kok.P 37 µg/l) (aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6). Korpisen rautapitoisuus (4300 µg/l) oli koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden.

7.3 Merialue

Kalajoen edustan merialueelta otettiin vuosittaisen yhteistarkkailun puitteissa vesinäytteitä vuonna 2017 yhdeltä pisteeltä (Ka-3) viidesti maaliskuu-, kesä-, heinä-, elo- ja syyskuussa. Laajan vuoden tarkkailuun sisältyy myös Kalajoen edustan piste H14, jota tarkkailtiin vuonna 2017 maaliskuu-, heinä- ja elokuussa. Alueen vedenlaadun tarkastelussa käytetään lisäksi hyväksi ympäristöhallinnon analyysituloksia kahdelta muulta pisteeltä (Ka-1 ja Ka-2). Pisteeltä Ka-1 ei otettu näytteitä vuonna 2017. Kalajoen keskuspuhdistamon käsiteltyjen jätevesien mahdollisten hygieenisten vaikutusten seurannan näytepisteiltä Ka-4, Ka-5 ja Ka-6 otettiin myös ennakkonäytteitä, mutta näistä näytteistä määritettiin pelkästään bakteerimääriä. Tältä osin tulokset käsitellään kappaleessa 7.4.

Kalajoen meriedustan näytepisteillä happitilanne oli pääosin kaikilla näytteenottokerroilla erinomainen, paitsi pisteellä Ka-3 syyskuun tarkkailukerralla jolloin happitilanne oli tyydyttävä. Pisteeseen Ka-3 vesi oli kesäkuun näytekerralla lämpötilakerrostunut, mikä hieman heikensi alusveden happitilannetta (80 %) verratessa pintaveteen. Vesi oli väriarvojen perusteella pääsääntöisesti melko kirkasvetistä, paitsi pisteellä Ka-3 syyskuussa jolloin vesi oli ruskeaa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat pääosin alueelle ja merivedelle tyypillisiä. Veden pH-arvot olivat näytepisteillä pääosin merialueelle tyypillisesti selvästi yli seitsemän. Pisteeseen Ka-3 syyskuun näyte poikkesi muista selvästi. Sähkönjohtavuus oli todella alhainen, väriluku korkea, happitilanne huonontunut, rautapitoisuus korkea, ravinnepitoisuudet korkeat ja enterokokkien määrä oli suuri verrattuna muihin näytteenottoihin.

Kalajoen edustan merialueen ravinnepitoisuudet viittasivat pääosin karuun tai lievästi rehevään vedenlaatuun, paitsi pisteellä Ka-3 vesi oli syyskuun näytekerralla rehevää (Taulukko 7-8) (aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6).

Taulukko 7-8. Merialueen tarkkailun näytepisteiden vedenlaatutuloksia (1 m) vuodelta 2017.

*Aikavälillä 1.5-10.11.2017 tulos sisältää kestäväntipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

Havaintopaikka	Pvm	Väri	S. johtavuus	O ₂		pH	Rauta	Kok.N	NH ₄ -N	N ₂₊₃ -N	Kok.P*	PO ₄ -P	Enterokokit
		mgPt/l		mg/l	%		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		prmy/100 ml
Ka-2	29.6.	25		11,1	101	7,9		190	2	2	5,9	1	
	16.8.	15		9,9	100	7,5		220	10	16	4,3	2,3	
Ka-3	15.3.	17	550	14	95	7,7	124	380	<5,0	130	14	4	
	29.6.	50	490	10	99	7,9	134	350	<5,0	<5,0	14	<2,0	<2
	17.7.	16	490	10	100	8,0	39,3	230	<5,0	<5,0	8,6	<2,0	<2
	16.8.	14	510	10	98	7,7	55,6	240	9,8	14	18	3,3	16
	14.9.	340	3	8,4	75	5,6	2170	920	18	77	28	8,8	26
H14	15.3.	30	520	13	93	7,6	259	380	<5,0	150	14	7	
	17.7.	22	490	9,9	100	7,9	131	340	5,6	<5,0	16	<2,0	2
	16.8.	24	480	9,9	97	7,7	240	340	<5,0	29	18	4	12

7.4 Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieniatarkkailu

Rakenteilla olevan Kalajokilaakson keskuspuhdistamon mahdollisia hygieenisii vaikutuksia selvitettiin läheiseltä rannikkoalueelta näytepisteiltä Ka-4, Ka-5 ja Ka-6 otettavin vesinäyttein heinä- ja elokuussa. Näytteistä määritetään STM-uimavesiasetuksen mukaisesti suolistoperäisten enterokokkien ja E-coli -bakteerien määrät.

Uimaveden luokan määrittämiseen vaaditaan vähintään 16 (Lapissa ja Kuusamon ja Taivalkosken kunnissa vähintään 12) valvontatutkimustulosta. Uimavesiluokka määritetään uimavesiluokkalaskimen avulla. Laskennassa on kaksi osaa. Toisella määritetään suolistoperäisten enterokokkien ja toisella Escherichia coli -bakteerin tulosten perusteella uimavesiluokka. Jos suolistoperäisten enterokokkien ja Escherichia coli -bakteerin perusteella määritetyt uimavesiluokat eroavat toisistaan, lopulliseksi uimaveden luokaksi valitaan näistä kahdesta huonompi.

Kalajoen yhteistarkkailussa otetaan vain kaksi kertaa uimakaudessa näytteitä, joten näiden perusteella arvioituja luokkia ei voida tältä osin pitää kovin luotettavina. Suuntaa-antavia ne kuitenkin voivat olla edellisvuosien tavoin (Taulukot 7-9 ja 7-10).

Taulukko 7-9. Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieniatarkkailun tulokset vuodelta 2017.

	Pvm	Syvyys m	E-coli pmy/100 ml	Enterokokit pmy/100 mml
Ka-4	17.7.	1	10	6
	16.8.	1	2	<2
Ka-5	17.7.	1	20	<2
	16.8.	1	40	14
Ka-6	17.7.	1	25	2
	16.8.	1	7	14

Taulukko 7-10. Kalajokilaakson keskuspuhdistamon hygieniatarkkailun tuloksista lasketut 95. ja 90. prosenttipisteet ja niiden mukaiset rannikon uimavesiluokitukset.

Havainto- piste	E-coli			Enterokokit		
	95.%- pisteet	90.%- pisteet	luokitus	95.%- pisteet	90.%- pisteet	luokitus
Ka-4	1402	605	huono	169	90	hyvä
Ka-5	672	354	tydyttävä	116	61	hyvä
Ka-6	412	198	hyvä	53	29	erinomainen

E-colin osalta kesän 2017 tulokset kuvastivat pisteellä Ka-4 huonoa, pisteellä Ka-5 tyydyttävää ja pisteellä Ka-6 hyvää uimavesiasetuksen mukaista rannikon uimavesiluokkaa. Enterokokkien osalta pisteet Ka-4 ja Ka-5 saivat luokituksen hyvä ja piste Ka-6 luokituksen erinomainen.

7.5 Hituran kaivoksen vesistötarkkailun tulokset vuonna 2017

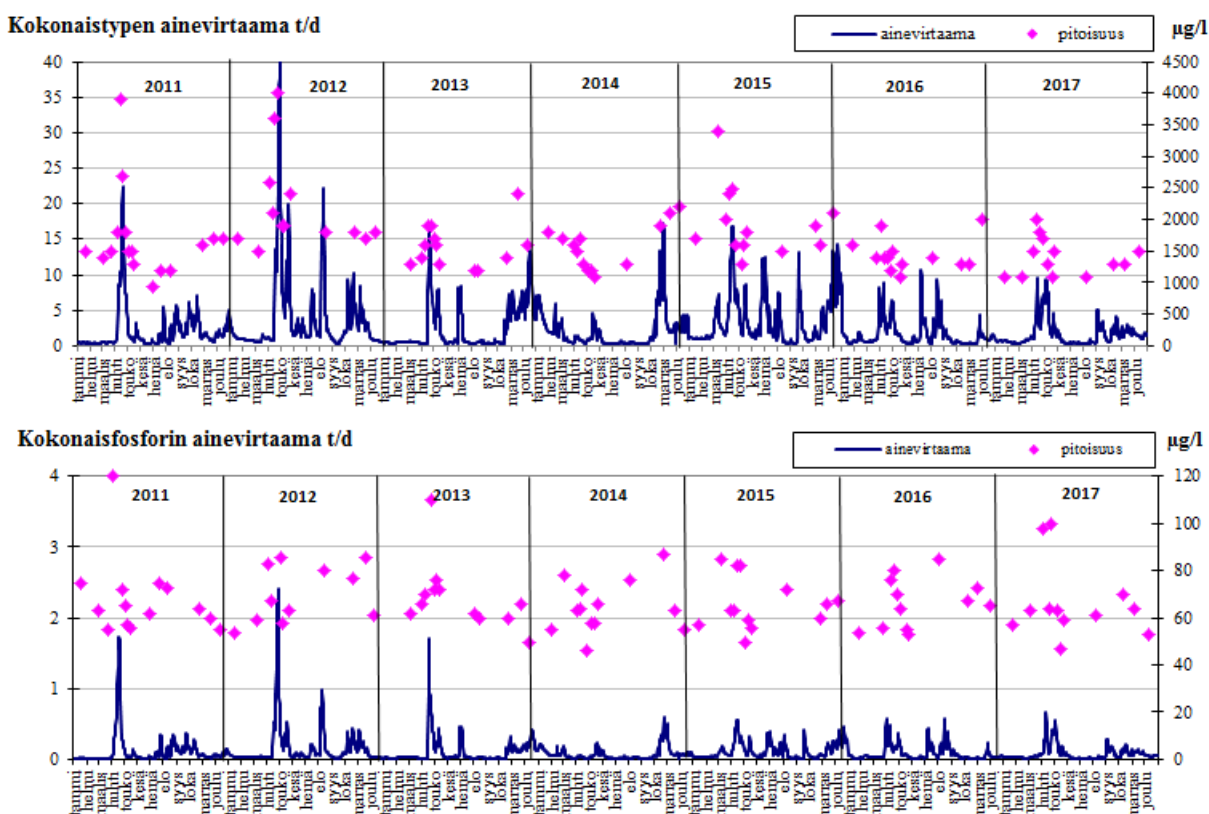
Hituran kaivoksen omistaa Belvere Mining Oy. Belvedere Mining Oy on hakeutunut konkurssiin vuoden 2015 lopussa, eikä kaivoksen tarkkailutietoja vuodelta 2017 ole koottu tähän raporttiin.

8 AINEVIRTAAMAT

Kalajoen ainevirtaamia tarkasteltiin vuoden 2014 tavoin pisteen 11000 vedenlaatutuloksia sekä Niskakosken näytteenottopäivän virtaamia hyväksi käyttäen. Ainevirtaaman arvioinnissa käytettiin integrointimenetelmää, jossa vuoden jokaisen vuorokauden ainevirtaamat lasketaan vuorokautisista virtaamista (m^3/s) kutakin ajankohtaa lähimpänä olleen pitoisuushavainnon perusteella. Yhteistarkkailuun sisältyvien havaintopaikkojen analyysivalikoimaan ei enää kuulu kiintoaine, joten sen ainevirtaamia ei pystytty arvioimaan. Aikavälillä 1.5-10.11.2017 havaitut kokonaisfosforitulokset sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 $\mu\text{g}/\text{l}$, ks. 6, mikä on voinut vaikuttaa fosforin ainevirtaamaan.

Kuvasta 8-1 havaitaan, että valtaosa ainevirtaamasta tulee yleensä ylivirtaaman aikaan huhti-toukokuussa johtuen kevättulvan ajan suuremmista virtaamista ja pitoisuuksista. Vuoden 2014 ainevirtaamat olivat kevättulvan aikaan alhaisimmat tarkkailujaksolla 2011-2017, mikä johtui pääosin kevään 2014 vähäisemmistä Niskajoen virtaamista. Vuonna 2014 satoikin keskimäärin vähiten ajanjaksolla 2011-2016. Vuoden 2017 sademäärätiedot olivat puuttellisia joten vertailua vuoteen 2017 ei voida tehdä luotettavasti. Vuonna 2017 ainevirtaamat olivat perinteisesti korkeimmillaan kevättulvan aikaan.

Korkeimmat ainevirtaamat havaittiin vuoden 2012 keväällä johtuen runsaammista virtaamista. Vuosi 2012 olikin keskimäärin runsassateisin vuosi tarkkailujaksolla 2011-2017.



Kuva 8-1. Kalajoen ainevirtaamat vuosina 2011-2017 pisteellä 11000 arvioituna ravinnetulosten ja Niskakosken virtaaman avulla.

9 YHDYSKUNTAJÄTEVESIEN AIHEUTTAMA RAVINNELISÄYS KALAJOESSA

Ohessa arvioitiin yhdyskuntajätevesien aiheuttaman kuormituksen ravinteiden pitoisuuslisäystä Kalajoessa. Vuonna 2011 arvio tehtiin Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskuksen toimesta (Tutkimusraportti 82/2012). Vuoden 2014 arvio tehtiin samalla tavalla kuin vuonna 2011, paitsi vuoden 2014 arviossa käytettiin touko-kesäkuun ja heinä-elokuun keskimääräisiä kuormituksia. Vuonna 2011 käytettiin kaikissa laskelmissa keskimääräistä kuormitusta, eikä kuukausittaista päiväkuormitusta, mikä vähentää osaltaan arvion luotettavuutta. Vuosien 2011 ja 2014 arviot esitetään myös taulukossa 9-1 vertailun vuoksi.

Puhdistamoiden arvioitu laskennallinen ravinnekuormitus laskettiin kunkin jätevedenpuhdistamon purkupaikan kohdalle käyttämällä Oksavan (Haapajärvi), Paddingin (Nivala, Raudaskylä), Hamarin (Ylivieska, Sipilä, Alavieska) sekä Niskakosken (Kalajoki) vuoden 2011, 2014 ja 2017 virtaama-arvoja. Vääräjoen osalta Sievin Asemakylän jätevedet menevät siirtoviemäriä myöten Ylivieskan jätevedenpuhdistamolle. Alavieskan puhdistamon jätevedet johdetaan puolestaan Kalajoen puhdistamolle ja Haapajärven puhdistamo lopetti toimintansa vuonna 2013.

Kuormituksena käytettiin vuoden 2011, 2014 ja vuoden 2017 ravinnekuormitusta (kg/d) ja kuormituksen aiheuttama pitoisuusmuutos arvioitiin keski-, ali- ja ylivirtaamatilanteisiin. Alivirtaama-aikana käytettiin puhdistamoja lähimpänä sijaitsevan virtaamanmittauspisteen heinä- ja elokuun virtaamatietoja ja ylivirtaama-aikana touko- ja kesäkuun virtaamatietoja.

Taulukko 9-1. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden aiheuttamat ravinnepitoisuuksien muutokset (µg/l) Kalajoessa laajoina tarkkailuvuosina 2011, 2014 ja 2017.

Vuosi	Fosfori (µg/l)			Typpi (µg/l)		
	MQ	toukokuu HQ	heinä-elokuu NQ	MQ	toukokuu HQ	heinä-elokuu NQ
Haapajärvi						
2011	0,4	0,3	1	36	29	85
2014	Suljettu v.2013					
Nivala						
2011	0,7	0,6	1,5	38	32	78
2014	1,1	1,0	5	74	68	337
2017	1,3	0,3	8	75	14	459
Raudaskylä						
2011	0,04	0,03	0,08	2	1,7	4,1
2014	0,02	0,01	0,07	1,3	1,2	6
2017	0,01	0,002	0,07	1	0,2	8
Ylivieska						
2011	0,7	0,6	1,2	66	61	117
2014	0,6	0,6	2,5	93	85	373
2017	0,6	0,1	4,5	90	14	730
Sipilä						
2011	0,01	0,01	0,02	1	0,9	1,7
2014	0,02	0,02	0,07	0,9	0,8	3,5
2017	0,001	0,0002	0,01	0,2	0,03	2
Alavieska						
2011	Siirtoviemäri Kalajoelle					
2014						
Kalajoki						
2011	0,3	0,4	0,4	75	94	87
2014	0,5	0,6	2	53	65	216
2017	0,2	0,04	1,1	43	8	252
Sievi, asema						
2011	Jätevedet Ylivieskaan					
2014						
yhteensä 2011	2,2	1,9	4,2	218	219	373
yhteensä 2014	2,2	2,2	9,6	222	219	936
yhteensä 2017	2,1	0,4	13,6	209	36	1451

Fosforin osalta pitoisuusmuutokset Kalajoessa olivat vuonna 2017 vähäisiä kuten myös vuosina 2011 ja 2014. Puhdistamoiden arvioitiin lisäävän Kalajoen fosforipitoisuutta yhteensä vain noin 2 µg/l keskivirtaamatilanteessa. Suurin fosforia lisäävä vaikutus (1,3 µg/l) keskivirtaamatilanteessa oli arvion mukaan Nivalan puhdistamolla, mutta vaikutus oli käytännössä olematon. Heinä-elokuun alivirtaamatilanteessa pitoisuusmuutokset olivat lievästi suurempia (0,01-8 µg/l). Kesän alivirtaamatilanteessa puhdistamoiden laskennallinen kokonaisvaikutus veden fosforipitoisuuteen oli noin 14 µg/l, mikä lisää osaltaan ajoittain Kalajoen rehevyyttä.

Puhdistamoilla oli arvion mukaan paikallisesti vaikutusta Kalajoen typpipitoisuuksiin vuonna 2017. Kalajoen typpipitoisuutta nostattivat eniten Kalajoen, Ylivieskan ja Nivalan jätevedenpuhdistamot. Vaikutus oli kyseisillä puhdistamoilla arvion perusteella keskivirtaamatilanteessa 43-90 µg/l ja alivirtaamatilanteessa noin 252-730 µg/l. Suurin typpipitoisuuden lisäys oli arvion perusteella Ylivieskan puhdistamolla keskivirtaamatilanteessa. Ylivieskan aiheuttama typpipitoisuuden (90 µg/l) muutos keskivirtaamatilanteessa oli noin 9 % luokkaa laskettuna Kalajoen pisteen K44, joka sijaitsee Kalajoessa ennen puhdistamoa, keskimääräisestä typpipitoisuudesta (965 µg/l).

Kokonaisuutena tarkastellen yhdyskuntajätevesien aiheuttama veden ravinnepitoisuuksien muutos Kalajoessa vuonna 2017 ei merkittävästi poikennut vuosien 2011 ja 2014 tarkasteluista. Osin vuonna 2017 pitoisuuslisäykset olivat kuitenkin keskivirtaamatilanteessa ja alivirtaamatilanteessa korkeampia kuin vuosina 2011 sekä 2014, mikä todennäköisesti johtui vuosien välisistä virtaama-eroista (esim. vuonna 2014 oli keskimäärin alhaisempia virtaamia).

Vuoden 2011 yhdyskuntajätevesien aiheuttama veden ravinnepitoisuuksien muutos Kalajoessa oli puolestaan samaa luokkaa kuin aiemmin 2000-luvulla tehdyissä tarkasteluissa (PSV-Maa ja Vesi 2005). Maa ja Veden vuoden 2005 raportissa oli esitetty alla olevan jaotelman mukainen arvio eri kuormittajien aiheuttamasta Kalajoen suun ravinnepitoisuuslisäyksistä (µg/l) keskivirtaamatilanteessa (Taulukko 9-2). Vuosien 2011, 2014 ja 2017 tarkkailussa arvioidut jätevesikuormituksen laskennalliset pitoisuusmuutokset keskivirtaamatilanteessa olivat fosforin osalta samansuuntaisia vuonna 2005 arvioitujen kuormitusosuuksien kanssa. Typen osalta pitoisuuslisäykset arvioitiin vuosina 2011, 2014 ja 2017 hieman suuremmaksi.

Taulukko 9-2. Vuonna 2005 arvioidut yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden aiheuttamat ravinnepitoisuuksien muutokset Kalajoen suulla keskivirtaamatilanteessa.

	Kok.P	Kok.N
Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot	3	130
Hajakuormitus	94	1300
Luonnonhuuhtouma	46	750

10 LEVÄHAITTAAREKISTERI

Valtakunnallinen ja alueellinen leväseuranta tapahtuu nykyään JärviWiki-verkkopalvelun kautta. Valtakunnallinen leväseuranta alkoi kesäkuun toisella viikolla ja jatkui syyskuun loppuun saakka. Havainnoitsijoista valtaosa on vapaaehtoisia aktiivisia ranta-asukkaita ja kuntien ympäristö- ja terveysviranomaisia. Havainnoitsijat arvioivat viikoittain silmämääräisesti sinilevän määrää asteikolla 0 (ei levää) - 3 (erittäin runsaasti sinilevää).

Jos levää on runsaasti, havainnoitsijat ottavat näytteen lajinmäärittystä varten. Näyte voidaan ottaa myös, jos vesi haisee voimakkaasti tai näyttää muuten epätavalliselta.

Havainnot levien runsaudesta tallennetaan SYKE:n Järviwiki-palveluun. Järviwiki-palveluun ei ole ilmoitettu levähavaintoja vuonna 2017 tarkkailtavalta alueelta.

11 UIMAVESITULOKSET

Uimarantojen hygieenistä tilaa tarkkailevat kunnat. Näytteitä otetaan ennen varsinaista uimakautta ja uimakauden aikana. Vuonna 2008 tuli voimaan uusi EU-direktiivin pohjalta laadittu Sosiaali- ja terveysministeriön uimavesiasetus 177/2008 koskien ns. EU-uimarantoja sekä pieniä yleisiä uimarantoja koskien asetus 354/2008. EU-uimarannalla tarkoitetaan uimarantaa, jolla arvioidaan käyvän uimakauden aikana vähintään 100 uimaria päivässä ja siksi niiden veden hygieenisen laadun tarkkailu on tehostetumpaa kuin muiden uimarantojen. Uimakaudella tarkoitetaan Kalajoen alueella 15.6.-31.8. välistä ajanjaksoa. Hyvässä uimavedessä sisämaassa suolistoperäisten enterokokkien määrä on alle 400 pmy/100 ml ja *Escherichia coli*-bakteerin määrä on alle 1000 pmy/100 ml eikä rannalla tai uimavedessä ole havaittavissa sinilevää. Vastaavasti rannikolla raja-arvot ovat suolistoperäisten enterokokkien osalta alle 200 pmy/100 ml ja *Escherichia coli*-bakteerin määrä on alle 500 pmy/100 ml.

Kalajoen alueen uimavesien laatu vuonna 2017 on esitetty liitteessä 5. Vuoden 2017 tulokset on otettu Kalajoen kaupungin sekä Kallion ja Selänteen peruspalvelukuntayhtymien nettisivuilta. Liitteissä on merkattu keltaisella värillä Kalajoen alueen tarkkailupaikat.

Kalajoen kaupungin alueelta otettiin kesällä 2017 uimavesinäytteitä seuraavilta paikoilta: leirintäalue (EU-ranta), Pitkäjärvi, Lapinmäki, Esalankangas, Sautinkari Lestijärvi, Sautinkari merenranta, Ruonan leirikeskus, Plassi ja Holma. Kesällä 2017 otettiin näytteitä Kalajoen alueella Ylivieskasta Hamarinpuistosta, Kekajärvestä ja Törmälän leirikeskuksesta sekä Nivalasta Vinnurvan leirikeskuksesta. Haapajärveltä tarkasteltiin kesän 2017 Hautaperän altaan, Kievarin rannan ja Ronkaalan rannan sekä Reisjärveltä keskustan uimarannan ja Salmensuun uimarannan hygieniatuloksia.

Mikrobiologisen laadun suhteen tutkitut Kalajoen alueen uimarannat täyttivät uimavesille asetetut laatuvaatimukset vuoden 2017 havaintokerroilla.

12 KASVIPLANKTONTARKKAILU

Kalajoen edustan merialueen kasviplanktonnäytteet käsitteli näytteenoton jälkeen Satu Zwerver, jonka laatimasta raportista alla esitetty on suoraan lainattu. Raportti on liitteenä 6. Tutkimuksessa määritettiin Kalajoen edustalta sekä Reisjärveltä yhteensä viisi kasviplanktonnäytettä.

Näytteet otettiin heinä–elokuussa 2017 (taulukko 12-1). Kasviplanktonyhteisön koostumuksen laskenta perustuu Utermöhl (1958), eurooppalaisen standardin (EN 15204), HELCOM:n (2017) sekä Suomen ympäristökeskuksen (Lehtinen ym. 2017) kuvaamille menetelmille. Merinäytteet laskettiin käyttäen Lehtisen ym. (2017) tarkempaa ohjeistusta merenhoidon seurantaohjelman kasviplanktonnäytteiden laajaan kvantitatiiviseen menetelmään. Järvinäytteet laskettiin käyttäen Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) laajaa kvantitatiivista menetelmään (Järvinen ym. 2011).

Taulukko 12-1. Kasviplanktonnäytteiden sijainti, näytteenottopäivä, -syvyys ja tutkittu näytemäärä.

Näytepaikka	Koordinaatit (KKJ/YK)	Näytteenottopvm	Näytteenottosyvyys (m)	Tutkittu näytemäärä (ml)
Ka-2 Kalajoen edusta	7142821-3347836	17.7.2017	0-2	10
Kalajoen edusta	7139190-3349560	17.7.2017	0-2	10
Kalajoen edusta	7139190-3349560	14.8.2017	0-2	25
Reisjärvi P2	7057696-3399648	2.8.2017	0-2	10
Reisjärvi P2	7057696-3399648	21.8.2017	0-2	10

Heinäkuussa Kalajoen edustalla esiintyi *Diatoma tenuis* -piilevän muodostama massaesiintymä, mikä nosti kokonaisbiomassat hyvin korkeiksi (2,99-3,99 mg/l). Kummallakin asemalla Ka-2 Kalajoen edusta sekä Kalajoen edusta *D. tenuis* dominoi kasviplanktonyhteisöä muodostaen 89-91 % biomassasta. Elokuussa Kalajoen edusta -näytepaikalla kasviplanktonin kokonaisbiomassa laski kohtalaisen alhaiseksi (0,28 mg/l). Piilevät olivat edelleen suurin leväryhmä, mutta osuus oli laskenut ja valtalajiksi vaihtunut kiekkomainen *Thalassiosira baltica* -piilevä. Kokonaisbiomassan perusteella ei ollut mahdollista tehdä ekologista luokittelua Kalajoen edustalle: Ka-2-asemalle ei ollut elokuun näytettä biomassan keskiarvon laskemiseen ja asema Kalajoen edusta kuuluu Perämeren sisempiin rannikkovesiin, jolle ei ole biomassan vertailuarvoja. Elokuun näytteiden perusteella Reisjärvi vaikuttaa olevan hyvässä kunnossa: ekologisen luokituksen kasviplanktonmuuttujat sijoittuivat luokkiin erinomainen ja hyvä. Tavallisesti kasviplanktonmuuttujien arvot kasvavat elokuuta kohti, joten kesä–heinäkuun tulokset olisivat todennäköisesti tukeneet Reisjärven hyvää tilaa. Kasviplanktonyhteisö koostui humusjärville tyypilliseen tapaan pii-, nielu- ja kultalevistä. Runsaina esiintyivät Cryptomonadales-nielulevät, *Aulacoseira*-piilevät sekä *Synura*- ja *Mallomonas*-kultalevät. Sinileviä ja *Gonyostomum semen* -limalevää esiintyi vain vähän. Tutkimuksen näytepaikkojen kasviplanktonyhteisöt vaikuttavat olevan aiemmin havaittujen kaltaisia. Kaikilta näytepaikoilta on kuitenkin vain vähän tuloksia kasviplanktonrekisterissä, joten paikkojen ekologisen tilan kehitystä on vaikea arvioida.

13 PIILEVÄTARKKAILU

Kalajoen yhteistarkkailun piilevänäytteet käsitteli näytteenoton jälkeen emeritus-professori FT Pertti Eloranta, jonka laatimasta raportista alla esitetty on suoraan lainattu. Piileväraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 7.

Selvityksessä tutkittiin näkykö alueen kuormittajien vesien vaikutus vastaanottavien Kalajoen ja sen sivu-uomien, Vääräjoen ja Mertuanjoen (oikeammin Mertuanoja, HERTTA, Paikkatietojärjestelmä) veden laadussa piileväanalyysien perusteella.

Kesän 2017 perifytontarkkailun näytteet kerättiin luonnonalustoilta 15.–24.8.2017 kuormittajien Vaikutusalueilta siten, että kullakin alueella ensimmäinen näyte otettiin sopivilta paikoilta jätevesien purkupaikan yläpuolelta ja seuraavat näytteet noin 50 m ja noin 200 m jätevesien purkupaikan alapuolelta (taulukko 13-1). Havaintopaikat olivat lähes samoja aikaisempien tarkkailujen kanssa.

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja analysoinnissa noudatettiin päällysteväston seurantaan kehitettyä piilevämenetelmää, joka on kuvattu standardissa SFS-EN 13946 sekä julkaisussa Piileväyhteisöt jokivesien tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet (Eloranta, Karjalainen & Vuori 2007).

Taulukko 13-1. Näytepisteiden sijainti, näytteenottopäivämäärä ja tunnus.

Alue	Pvm	Tunnus	P-k.	I-k.
Haapajärvi	15.8.2017	K98	7075727	413908
Nivalan jvp yläp.	15.8.2017		7089713	397804
alapuoli 1	15.8.2017		7092784	397766
alapuoli 2	15.8.2017		7092919	397692
Ylivieska	14.8.2017	K44	7107797	379752
Alavieska	16.8.2017	K27	7118004	369043
Kalajoki	16.8.2017	11000	7129417	351761
Mertuanoja (Mertuanjoki)				
Löytynevan purku yläp.,	24.8.2017		7112543	376881
purku alap. 1	24.8.2017		7112539	377058
purku alap. 2	24.8.2017		7112537	376972
Vääräjoki, Rautio	17.8.2017	V15	7111069	362281

Kalajoen pääuoman veden laatu oli tarkkailukautena pääpiirteissään hyvällä tai lähes hyvällä tasolla. Joen alajuoksulla Kalajoella (VP11000) ekologinen tila oli vain tyydyttävä. Mertuanojan veden laatu oli Löytynnevalta tulevien vesien vaikutusalueella erittäin huono ilmeisesti lähinnä Ylivieskan jätevesipuhdistamolta tulevan kuormituksen vuoksi.

14 POHJAELÄINTARKKAILU

Pohjaeläintarkkailun tulokset raportoitiin erillisessä raportissa (Åsbacka 2018). Pohjaeläinraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 8. Alla esitetty on suoraan lainattu raportista.

Kalajoen pääuomalla tarkkailtiin neljää koskikohdetta; Kortekoski, Haapakoski, Hihnalankoski ja Siltakoski. Näytealueilla esiintyvien pohjaeläinheimojen vesistöjen likaantumisen sietokyvystä kertovan ns. likaantumisindeksin (BMWP) arvot olivat korkeimpia Kortekosken ja Haapakosken näytealueilla. Kun BMWP-arvot suhteutetaan ne muodostaneiden pohjaeläintaksonien lukumäärään, saadaan ns. keskimääräinen vedenlaatusindeksi (ASPT). ASPT-arvot olivat melko tasaisia kaikilla pisteillä, ollen joko melko korkealla tai korkealla tasolla, ja korkein arvo havaittiin Hihnalankoskella. Ylempien näytealueiden korkeammat BMWP-indeksi-arvot johtuivat käytännössä lajiston monimuotoisuudesta, eli runsaammista taksonimääristä ja edelleen runsaammista pisteytettyjen taksonien määristä. Tämä ei kuitenkaan riitä selittämään indeksiarvojen eroa kokonaisuudessaan, vaan osaltaan siihen vaikutti myös lajistorakenne. Vuonna 2017 ravinnonkäyttöryhmiin jakautuminen painottui koskikohteilla pääosin kerääjiin ja kaapioihin.

Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien mittarien keskiarvojen perusteella Kortekosken näytealue voitiin luokitella pohjaeläimistön ekologisen tilan osalta erinomaiseksi. Haapakosken näytealueen keskimääräinen tilaluokka oli hyvä ja muilla näytealueilla keskimääräinen tilaluokka voitiin arvioida tyydyttäväksi. Pohjaeläimistön tilaan perustuvan ekologisen tilan luokittelun vertailua vuosien välillä vaikeuttaa mm. toiselle luokittelukierrokselle päivitettyjen vertailuarvojen käyttöönotto. EPT-heimojen lukumääriin perustuva pohjaeläinmittari (T-EPT) on antanut vuosittain parhaat luokitukset käytännössä kaikille näytealueille, vaikka vuonna 2014 Kortekosken ja Haapakosken kyseisen mittarin antama luokitus putosi tasolta 'erinomainen' tasolle 'hyvä'. Vuonna 2017 Kortekosken ja Haapakosken T-EPTh-luokitus nousi taas erinomaiselle tasolle, mutta Hihnalankosken luokitus putosi tasolle 'hyvä' ja Siltakosken tasolle 'tyydyttävä'. Myös tyyppiominaisten taksonien (TT) osalta luokitukset ovat olleet lähes kokonaisuudessaan tasolla

hyvä-erinomainen ja ainoastaan Haapakosken vuoden 2014 luokitus sekä Siltakosken vuoden 2017 luokitus olivat tätä heikompia ja molemmat tasolla 'tydyttävä'. Vuonna 2008 ei käytetty prosentista mallinkaltaisuutta (PMA) pohjaeläimistön tilan arviointiin, mutta vuoden 2017 tapaan myös vuosina 2011 sekä 2014 tämä mittari antoi keskimäärin kahta edellä mainittua mittaria heikommät luokitukset. Etenkin Siltakoskella PMA:n mukainen luokitus muuttui selvästi pudoten tasolta 'erinomainen' tasolle 'tydyttävä', myös Hihnalankoskella luokitus muuttui selvästi pudoten vuonna 2017 tasolle 'välttävä' vuosien 2011 ja 2014 tasolta 'hyvä'.

Reisjärven pohjaeläinnäytteiden määrittäytuloksista laskettiin yleisesti käytettyjä pohjan rehevyystasoa kuvaavia indeksiarvoja. Näiden mittareiden mukaan pohjan keskimääräiseksi rehevyystasoksi saatiin 'rehevä'. Nykyisin käytössä olevien pohjaeläinmittareiden osalta Reisjärven tila-arviointiin käytettiin PICM-indeksiä ja prosentista mallinkaltaisuutta (PMA). PICM:n mukaan näytealueen P2 pohjaeläimistön ekologinen tila voitiin luokitella erinomaiseksi, mutta PMA:n perusteella tila luokiteltiin huonoksi. PICM:n voidaan olettaa ilmentävän myös humusainekuormituksen aiheuttamia muutoksia pohjaeläinyhteisöissä ja kuvaavan osaltaan myös pohjan liettymisen ja happiongelmien vaikutuksia. PMA-indeksi taas huomioi myös lajit, joita ei ole vertailuaineistossa tavattu ja se kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilamuutosten seurauksena. PICM-luokitus oli erinomainen huolimatta surviaissääsken toukkien runsaasta esiintymisestä ja varsin vähäisestä taksonimäärästä, mutta PMA-luokituksessa nämä puutteet ovat näkyvissä. Pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelussa käytetyn PICM-indeksiarvon perusteella Reisjärven näytealueen tila on parantunut vuodesta 2008. PMA:n osalta vertailujärvissä sulkasääsken toukkien osuus kokonaispohjaeläintiheyksistä on ollut yli 80 % (2008, 2011 ja 2014), eli ne ovat aiemmin saaneet hyvin suuren painoarvon tila-arvioinnissa. Tämä selittää osaltaan aiemmin mallin mukaista erinomaista luokitusta, vaikka lajin esiintyminen ei sinänsä biologista taustaa vasten kerro niinkään näytealueen pohjan erinomaisesta tilasta vaan pikemminkin happi- ja rehevyysongelmista. Vuonna 2017 sulkasääsken toukkia esiintyi alueella, mutta ei niin tiheästi kuin aiempina vuosina mikä osin on vaikuttanut tila-luokituksen putoamiseen tasolle 'huono'.

Kullekin merialueen näytealueelle laskettiin vuoden 2017 tuloksista myös erityisesti murtoveden pohjaeläimistön tilaa kuvaamaan kehitetyn BBI-indeksin arvot. Indeksillä soveltuu parhaiten nimenomaan pehmeille pohjille ja oli siten käyttökelpoinen myös Kalajoen edustan hiekkapohjaisille näytealueille. Tulosten mukaan molempien näytealueiden tila oli pohjaeläimistön osalta hyvä. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin (H') arvot ovat merialueella tyypillisesti pieniä ja koska näytealueiden pohjaeläimistö koostui Kalajoen edustallakin vain 5-7 taksonista, olivat pienet indeksiarvot odotettavissa. MI-indeksin mukaan alueen pohjat olivat karuja. BBI-indeksiarvojen perusteella näytealueiden tila on pudonnut vuodesta 2014. Vuonna 2017 näytealueiden ekologiset tilat saivat saman luokituksen, mutta näytealueen KA2 BBI-indeksiarvot olivat kuitenkin pudonneet enemmän kuin KA1:n (verrattuna vuoteen 2014). Myös BQI- ja H'-arvot olivat laskeneet enemmän pisteellä KA2 kuin KA1. Lisäksi MI-indeksiarvot olivat (todella) lievästi nousseet pisteellä KA2. On kuitenkin huomioitava että vertailupisteen (KA1) ekologinen tilaluokitus on myös heikentynyt vuosien 2014 ja 2017 välillä.

15 KALATALOUSTARKKAILU

Kalajoen yhteistarkkailun vuoden 2017 kalataloustarkkailu sisälsi nahkiaiskannan seurantaan useammilla menetelmillä, vaellussiikakannan seurantaan rysäpyynnin avulla, sähkökoekalastuksia sekä alkuvuodesta 2017 toteutetut latvajärvien ja pääuoman kalastusta koskevat postitiedustelut. Kalataloustarkkailun tulokset raportoitiin erillisessä raportissa (Laitala 2018). Alla esitetty on suoraan lainattu raportista.

Kalajoen pääuoman ja Vääräjoen alaosan nahkiaistoukkien vakioseurantalinjojen seurantatulosten mukaan pääuoman linjojen keskimääräinen toukkatiheys vuosina 2016–2017 oli noin 1,8 yks./m² ja Vääräjoen alaosan toukkatiheys vuonna 2017 noin 2,6 yks./m². Pääuoman linjoista suurimmat toukkatiheydet löytyivät Tyngän suvannosta. Nykymuotoisten nahkiaistoukkaselvitysten aikana (1999–2017) nahkiaistoukkatiheydet ovat kasvaneet Kalajoen pääuomalla Niemelänkylän suvantoa lukuun ottamatta. Toukkatiheydet kääntyivät kasvuun Tyngän- Veten- ja Rahkonsuvannoilla vuosituhannen vaihteen jälkeen, johon todennäköisesti vaikuttivat Kalajoen pääuoman koskikunnostukset ja Vivukummun kalatie. Viime vuosina toteutettujen selvitysten perusteella Kalajoen pääuoman keskimääräiset nahkiaistoukkatiheydet (yks./m²) näyttävät vakiintuneet tasolle 2-3 yks./m².

Alavieskan ja Niemelänkylän välisten pengeralueiden sedimentoitumisalueiden pohjanlaatuselvitykset ja seurantalinjojen nahkiaistoukkatiheysseurannat siirrettiin haastavien virtaamaolosuhteiden vuoksi vuodelta 2016 vuoteen 2017. Toukkatiheydet olivat kasvaneet sedimentaatioalueiden toukkalinjoilla. Vuoden 2014 selvityksissä toukkalinjoilta ei havaittu toukkia, kun vuonna 2017 toukkia havaittiin kahdelta seurantalinjalta. Pohjanlaadun selvitysten perusteella seurantalinjoille oli sedimentoitunut pääasiassa karkeampaa hiekkaa, hiesua, vesikasvien juuria ja kariketta. Monin paikoin uomien virtausolosuhteet vaikuttivat liian vuolailta hienomman aineksen sedimentoitumiselle. Hienompaa ainesta oli sedimentoitunut mutkittlevien uomien mutka-alueille. Ylimmältä erillisistä altaista koostuva alue todettiin selvitysten perusteella huonosti toukkatuotantoon soveltuvaksi. Jatkossa pohjanlaadun seuranta on järkevä keskittää toukkatuotantoon soveltuville alueille.

Vaellussiiian syksyinen rysäpyynti onnistui vuonna 2013 varsin hyvin ja myös siikasaalis oli melko hyvä. Siikasaaliista on havaittu vuosien myötä etenkin naarassiikojen keskikoon selvä pieneneminen; saadut kalat ovat olleet jo vuosia aiempaa nuorempia. Naarassiikojen keskikoko oli hieman parempi vuosina 2011–2013, mutta pieneni jälleen vuosina 2015 ja 2017. Keskikoon putoaminen ei kuitenkaan johdu pelkästään kalojen iän nuorentumisesta, vaan myös kasvunopeudet ovat hidastuneet tarkkailuhistorian aikana.

Kalajoen sähkökalastuskoealojen saaliista lasketut ns. jokikalaindeksi-arvot viittaavat tarkkailuvuosien keskimääräisten arvojen osalta kahdella ylimmällä koealalla välttävään tilaluokkaan, toiseksi alimmalla Haapakosken koealalla tyydyttävään ja alimmalla Siltakosken koealalla hyvään laatuluokkaan. Siltakosken indeksiarvoa nostavat varsin vähäiset saaliit, mutta toisaalta esim. vuosina 2014 ja 2017 myös yhteistarkkailun puitteissa saadut ainoaa kesänvanhat harjukset. Muilla koealoilla indeksiarvot ovat vaihdelleet vuosien välillä voimakkaasti lähinnä särkikalatiheyksistä (särkikalaparvien osumisesta koealoille kalastusten aikaan) ja myös lajilukumääristä riippuen. Osaltaan koekalastustuloksiin vaikuttaa myös koealojen habitaattityyppi (mm virtausolosuhteet, pohjanlaatu ja vesikasvien runsaus). Myös Hamarin lyhytaikaisäänöstely saattaa vaikuttaa erityisesti ylempänä pääuomassa ja siten lähimpänä voimalaitosta sijaitsevien koskialueiden kalayhteisöjen rakenteeseen. Vuosien väliseen vaihteluun saattaa vaikuttaa koekalastustyöryhmän ja mm. sähkökalastuslaitteistojen vaihtelu.

Vuoden 2017 kalastusta koskevan tiedustelun perusteella kalastusaktiivisuus Reis- Vuolto- ja Kiljanjärvellä oli hieman vähentynyt vuoteen 2014 verrattuna. Kalastuspäivien kokonaismäärä oli laskenut noin tuhannella ja kaikkien pyydysten yhteenlaskettu pyyntiponnistus oli vain reilut puolet vuoden 2014 vastaavasta. Käytetyimpiä pyydyksiä olivat harvat verkot (# >55 mm) ja katiskat, joilla kalastettiin myös merkittävä osuus kokonaissaaliista. Vuoden 2017 kokonaissaalisarvio kaikkien kolmen järven osalta oli noin 5 tn, joka oli noin 3 tn vuoden 2014 vastaavaa pienempi ja vain vajaat kolmanneksen vuoden 2011 vastaavasta. Samalla myös tavoitelluimpien saalislajien hehtaarisaalet tippuivat Reisjärveä lukuun ottamatta. Saaliisiin vaikutti osaltaan luvan ostaneiden edellisvuosia alhaisempi kalastusaktiivisuus. Saalismäärien mukaan latvajärvien merkittävimpiä saalislajeja olivat hauki ahven, kuha ja särki. Ruokakuntakohtainen saalisarvio tiedustelujärvillä oli keskimäärin noin 61 kg ja se muodostui pääosin käyttökelpoisista kalalajeista.

Kalastukselle merkittävimmiksi häiritseviksi nimettiin pyydysten likaantuminen, vesikasvillisuuden lisääntyminen ja mm. leväkukinnot. Vesistön säännöstelyn arvioitiin aiheuttavan vain jonkin verran haittaa kalastukselle. Säännöstelyn häiritsevyydestä kalastukseen, kalasaaliisiin ja sen vaikutuksista kalastorakenteeseen oltiin varsin yksimielisiä. Latvajärvien särki- ja lahnakannat arvioitiin pääasiassa vähintäänkin runsaiksi. Reis- ja Vuohojärven hauki- ja kuhakannat arvioitiin lähinnä kohtalaisiksi. Kuhakantojen arvioitiin lähinnä heikentyneen.

Kalastus oli vähentynyt myös Kalajoen pääuomalla vuoteen 2014 verrattuna. Erityisesti kolmen alimman osa-alueen kalastusmäärät arvioitiin varsin vähäisiksi. Ylimmän osa-alueen kalastusmäärä oli hieman vähentynyt ja toiseksi ylimmän kasvanut. Alimmilla tiedustelualueilla tulokseen vaikuttaa osaltaan erillisen lupamyynnin puuttuminen, jolloin kulloisiakin kalastajamääriä on arvioitu lähinnä osakaskuntien yhteishenkilöiden nimeämien aktiivisten kalastajien osalta. Käytetyimpiä kalastusmuotoja jokialueella olivat katiskakalastus ja vetouistelu. Ylempien osa-alueiden järvilaajentumilla myös verkot olivat suosittuja pyydyksiä. Vapakalastuksen (onki-, pilkki- ja heittokalastus sekä vetouistelu) osuus oli noin kolmannes kaikesta kalastuksesta. Merkittävimpiä saalislajeja olivat hauki ja ahven, joiden lisäksi yläosan järvilaajentumilta saatiin kohtuullisesti kuhaa. Pääuoman kokonaissaalisarvio oli noin 6,6 tn, joka oli vajaat 2 tn pienempi kuin vuonna 2014. Ruokakuntoiset saaliit jäivät kohtalaisiksi. Kalastusta häiritsevät monet tekijät, joista merkittävimpiä olivat mm. pyydysten likaantuminen, veden laatu ja vesikasvillisuuden lisääntyminen sekä alemmilla osa-alueilla myös säännöstely. Lahna- ja särkikannat arvioitiin pääasiassa runsaiksi Kalajoen pääuomalla, jossa kyseisten lajien kantojen arvioitiin pysyneen samana. Pääuoman haukikannat arvioitiin lähinnä runsaiksi ja ahvenkannat kohtalaisiksi ja näiden lajien kantojen arveltiin pysyneen samana. Kuhan arvioitiin vähentyneen ylimmällä osa-alueella ja lisääntyneen toiseksi ylimmällä osa-alueella. Tiedustelutulosten mukaan siika-, taimen- ja harjuskantojen tila on Kalajoen vesistöalueella varsin heikko ja myös muut selvitykset tukevat tätä näkemystä. Yhteenveto Kalajoen meriedustan ja jokisuon kalastustiedustelusta on esitetty vuoden 2016 Kalajoen kalataloustarkkailuraportissa. Yhteenveto siianpoikasten haavintatuloksista esitetään vuoden 2018 kalataloustarkkailuraportissa.

16 TARKKAILUN KEHITTÄMISTARPEET

Kalajoen vesistöalueen kuormittajat ovat hoitaneet tarkkailuveloitteensa 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. Yhteistarkkailuun niin ikään kuuluvat päästö- ja kalataloustarkkailut raportoidaan omissa erillisissä raporteissaan, joita referoidaan tässä raportissa. Myös Vestian jätteenkäsittelyalueiden tarkkailutulokset raportoidaan yhteistarkkailusta eriyvien raportointiaikataulujensa vuoksi omissa raporteissaan.

Veden laadun tarkkailu koostuu vuosittaisesta perustarkkailusta, kolmen vuoden välein toteutettavasta laajemmasta tarkkailusta sekä viranomaisseurannan tulosten hyödyntämisestä. Veden laadun laaja tarkkailu toteutetaan samoina vuosina kuin suurin osa biologisista tarkkailuista. Nykyisen ohjelman laajan tarkkailun vuodet olivat 2014 ja 2017.

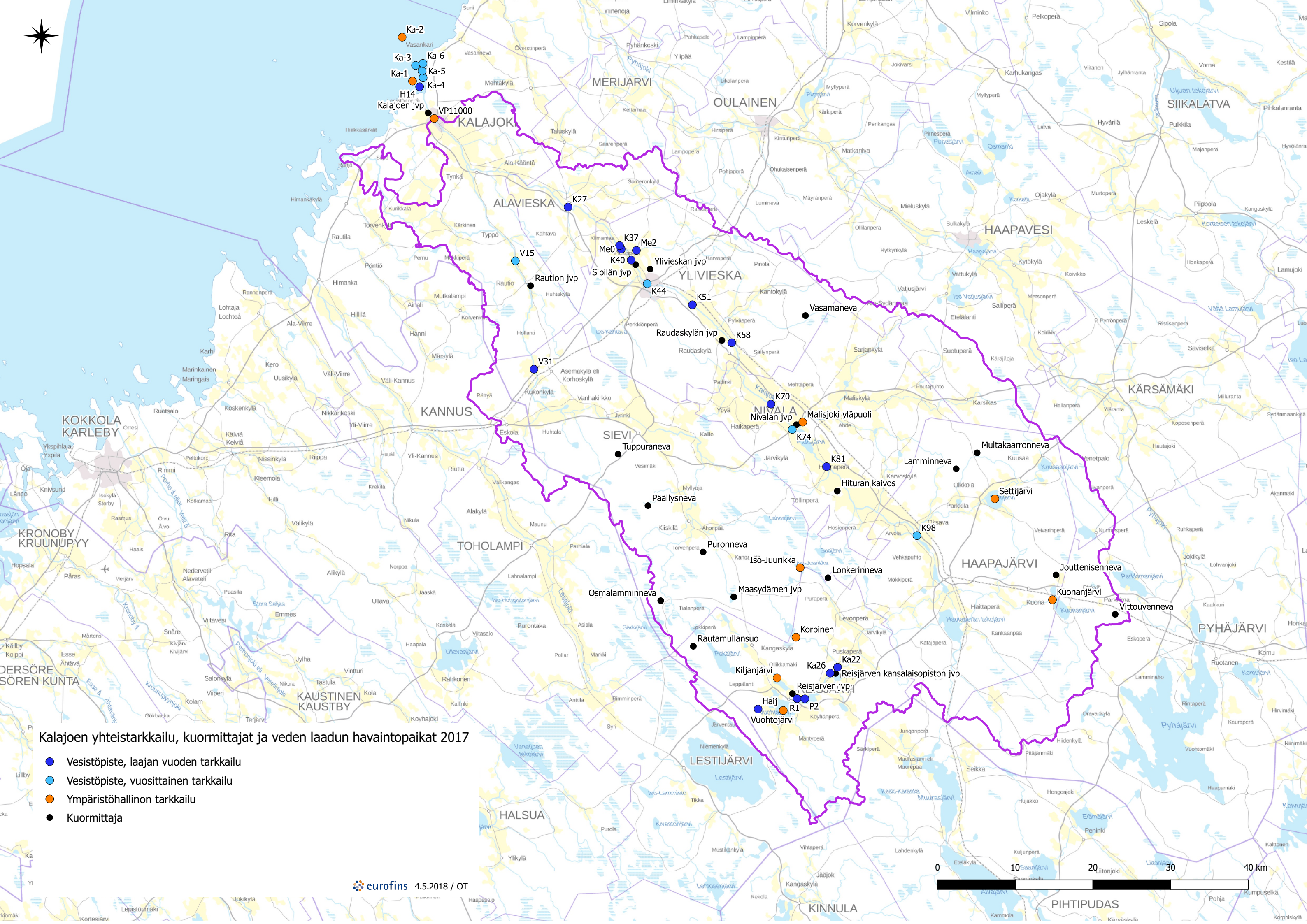
Tarkkailuohjelman mukaisesti näytteenotossa noudatetaan vesi- ja ympäristöhallinnon ohjeita (Mäkelä ym. 1992, Kettunen ym. 2008). Näytteenoton pätevyys osoitetaan näytteenottajan henkilöstösertifioinnilla, näytteenoton akkreditoinnilla tai muulla valvovan viranomaisen hyväksymällä tavalla. Kaikki määritykset tehdään SFS-standardien mukaisesti ja/tai akkreditoinnissa hyväksytyjen tai muutoin valvovan viranomaisen hyväksymien menetelmien mukaisesti.

Ympäristöhallinto päivittää alueellisia vesienhoitosuunnitelmia noin kuuden vuoden välein. Vesienhoitosuunnitelmaa päivitettiin viimeksi vuonna 2015. Vesienhoitosuunnitelmissa tarkastellaan myös alueella tapahtuvaa hajakuormitusta. Hajakuormitustiedot kannattaa päivittää aina yhteistarkkailuraporttiin, kun ne ovat saatavilla vesienhoitosuunnitelmista.

Kalataloustarkkailussa, pohjanlaadun selvitysten perusteella seurantalinjoille oli sedimentoitunut pääasiassa karkeampaa hiekkaa, hiesua, vesikasvien juuria ja kariketta. Monin paikoin uomien virtausolosuhteet vaikuttivat liian vuolailta hienomman aineksen sedimentoitumiselle. Hienompaa ainesta oli sedimentoitunut mutkittlevien uomien mutka-alueille. Ylimmältä erillisistä altaista koostuva alue todettiin selvitysten perusteella huonosti toukkatuotantoon soveltuvaksi. Jatkossa pohjanlaadun seuranta on järkevä keskittää toukkatuotantoon soveltuville alueille.

VIITTEET

- 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.
- Eloranta, P., Karjalainen, S. & Vuori, K-M. 2007. Piilevâyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Ilmatieteenlaitos 2018a. <<http://www.ilmastokatsaus.fi/category/kuukausikatsaus/>> haettu 18.4.2018.
- Ilmatieteenlaitos 2018b. <<http://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>> haettu 18.4.2018.
- Järviwiki. <https://www.jarviwiki.fi/wiki/Pohjois-Pohjanmaan_elinkeino-,_liikenne-_ja_ymp%C3%A4rist%C3%B6keskus/Lev%C3%A4tilanne> haettu 23.4.2018.
- Keränen J., Taskila E. & Anttila E-L. 2018. Kalajoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2017. Pöyry Finland Oy. Oulu. 28 s + liitteet.
- Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus.
- Laitala, H. 2018. Kalajoen yhteistarkkailu - Kalataloustarkkailu 2017 (LUONNOS). Eurofins Ahma Oy. Oulu. 55 s + liitteet.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B 10.
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016a. Vesien tila hyväksi yhdessä. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. 238 s.+liitteet.
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016b. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016-2021. 133 s. + liitteet.
- Vaaramaa-Hiltunen, M. 2018a. Vestia Oy – Ylivieskan jätekeskuksen velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2017. Eurofins Ahma Oy. Rovaniemi. 20 s + liitteet.
- Vaaramaa-Hiltunen, M. 2018b. Vestia Oy – Haapajärven jätteenkäsittelyalueen velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2017. Eurofins Ahma Oy. Rovaniemi. 13 s + liitteet.
- Vaaramaa-Hiltunen, M. 2018c. Vestia Oy – Haapaveden suljetun kaatopaikan velvoitetarkkailun raportti vuodelta 2017. Eurofins Ahma Oy. Rovaniemi. 12 s + liitteet.
- Vesisenaho, P. & Ervasti, V. 2018. Kalajoen yhteistarkkailu - Kuormitustarkkailun vuosiyhteenveto 2017. Pöyry Finland Oy. Kokkola. 45 s + liitteet.
- 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.
- Åsbacka, J. 2018. Kalajoen yhteistarkkailu – Pohjaeläintarkkailu 2017. Eurofins Ahma Oy. Seinäjoki. 24 s + liitteet.



Kalajoen yhteistarkkailu, kuormittajat ja veden laadun havaintopaikat 2017

- Vesistö piste, laajan vuoden tarkkailu
- Vesistö piste, vuosittainen tarkkailu
- Ympäristöhallinnon tarkkailu
- Kuormittaja

Eurofins Ahma Oy
Teollisuustie 6
96320 Rovaniemi

Asiakas: Kalajoen yhteistarkkailu

Kalajoen yt 2013-18, vuosittainen vesistötarkkailu

Näytepaikka				Kuvaus		Tarkenne		Koordinaatit ETRS-TM35FIN				Vesistöalue		Selite			
7709				Kalajoki Lähdekangas		K98		7075740		413924		53.043					
7710				Kalajoki 10900, Sievi-Nivala MTS		K74		7089384		397892		53.033					
7711				Kalajoki valtatie 86-silta		K44		7108130		379247		53.022					
7712				Vääräjoki alapää mts		V15		7111069		362281		53.091					
7713				Kalajoen edusta		Ka-3, Ka-3a, Ka-3b		7136200		349448		99.41					
7713				Kalajoen edusta		Ka-3, Ka-3a, Ka-3b, Ka-3kok		7136200		349448		99.41					
7838				Ka-4		Ka-4		7134621		350418							
7839				Ka-5		Ka-5		7135471		350288							
7840				Ka-6		Ka-6		7136450		350398							
Analysit				*E. coli		*Enterokokit		*pH		*Sähkön-johtavuus		*Happi, kyllästysaste		*Happi, liuennut		*Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	
Menetelmä				SFS 3016:2011 / ROI		SFS-EN ISO 7899-2:2000 / ROI		SFS 3021:1979 / ROI		SFS-EN 27888:1994 / ROI		SFS-EN 25813:1993 / ROI		SFS-EN 25813:1993 / ROI		SFS 3036:1981 / ROI	
Mittausepävarmuus								± 0,2 pH yks,		<2: ± 10% >2: ± 4%		<2: ± 20% >2: ± 10%		<3: ± 20% >3: ± 10%		<1: ± 30% >1: ± 20%	
Määrittysraja								1,0		1,0		0,20		0,50		0,15	
Näytetunnus				Päivämäärä		Näytepaikka		N.ottosyv. (m)		pmy/100ml		pmy/100ml		mS/m		%	
R-17-00907-001				8.3.2017		7709 K98		1,00						6,68		5,4	
R-17-03037-001				14.6.2017		7709 K98		1,00		<2		6,66		4,0		68	
R-17-03553-001				19.7.2017		7709 K98		1,00		2		6,97		4,5		89	
R-17-04537-001				15.8.2017		7709 K98		0,60		2		7,10		4,8		83	
R-17-00907-002				9.3.2017		7710 K74		1,00				6,58		6,7		66	
R-17-03340-002				27.6.2017		7710 K74		1,00		<2		6,95		7,2		73	
R-17-03553-002				19.7.2017		7710 K74		0,50		52		7,19		8,4		95	
R-17-04537-002				15.8.2017		7710 K74		1,00		76		7,17		8,8		88	
R-17-00907-003				13.3.2017		7711 K44		1,00				6,88		7,5		86	
R-17-03340-003				29.6.2017		7711 K44		1,00		10		7,07		7,5		91	
R-17-03553-003				6.7.2017		7711 K44		0,60		4		7,03		8,1		94	
R-17-04537-003				14.8.2017		7711 K44		0,50		6		7,23		9,8		95	
R-17-00907-004				22.3.2017		7712 V15		0,50				6,65		8,9		65	
R-17-03340-004				29.6.2017		7712 V15		1,00		46		6,98		6,3		88	
R-17-03553-004				19.7.2017		7712 V15		0,50		88		7,13		7,0		87	
R-17-04537-004				17.8.2017		7712 V15		0,50		22		7,08		6,3		87	
R-17-00907-005				15.3.2017		7713 Ka-3		1,00				7,69		550		95	
R-17-03340-005				29.6.2017		7713 Ka-3		1,00		<2		7,87		490		99	
R-17-03553-005				17.7.2017		7713 Ka-3		1,00		<2		7,97		490		100	
R-17-04537-005				16.8.2017		7713 Ka-3		1,00		16		7,73		510		98	
R-17-00907-006				15.3.2017		7713 Ka-3a		3,00				7,72		560		97	
R-17-03340-006				29.6.2017		7713 Ka-3a		3,00				7,90		510		100	
R-17-03553-006				17.7.2017		7713 Ka-3a		3,00				7,98		490		110	
R-17-04537-006				16.8.2017		7713 Ka-3a		3,00				7,70		510		96	
R-17-00907-007				15.3.2017		7713 Ka-3b		5,00				7,73		560		95	
R-17-03340-007				29.6.2017		7713 Ka-3b		5,00				7,63		530		80	
R-17-03553-007				17.7.2017		7713 Ka-3b		5,00				7,96		500		100	

Analyysit				*E. coli	*Enterokokit	*pH	*Sähkön- johtavuus	*Happi, kyllästysaste	*Happi, liuennut	*Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	*Sameus	*Väri	*Väri	*Kiintoaine GF/C	*Kiintoaine GF/C	*Alkaliniteetti	*Klorofylli a	*Typpi
Menetelmä				SFS 3016:2011 / ROI	SFS-EN ISO 7899-2:2000 / ROI	SFS 3021:1979 / ROI	SFS-EN 27888:1994 / ROI	SFS-EN 25813:1993 / ROI	SFS-EN 25813:1993 / ROI	SFS 3036:1981 / ROI	SFS-EN ISO 7027- 1:2016:en / ROI	SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ILM	SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ROI	SFS-EN 872:2005 / ROI	SFS-EN 872:2005 / ROI	Sisäinen menetelmä, titraus pH 4,5 ja 4,2 / ROI	SFS 5772:1993 / ROI	SFS-EN ISO 11905-1:1998 / ROI
Mittausepävarmuus						± 0,2 pH yks,	<2: ± 10% >2: ± 4%		<2: ± 20% >2: ± 10%	<3: ± 20% >3: ± 10%	<1: ± 30% >1: ± 20%	<25: ± 35% >25: ± 20%	<25: ± 35% >25: ± 20%	<10: ± 25% >10: ± 15%	<10: ± 25% >10: ± 15%	<0,1: ± 15% >0,1: ± 10%	<2: ± 30% >2: ± 18%	<100: ± 20% >100: ± 15%
Määrittysraja							1,0	1,0	0,20	0,50	0,15	5	5	0,50		0,010	1,0	50
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	pmy/100ml	pmy/100ml		mS/m	%	mg O2/l	mg/l	FTU	mg Pt/l	mg Pt/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l
R-17-04537-007	16.8.2017	7713 Ka-3b	5,00	10 2 20 40 25 7	6 <2 <2 14 2 14	7,73	510	110	11	5,8	1,4	14					5,6 2,2	240
R-17-03553-008	17.7.2017	7713 Ka-3kok	0,0 5,00															
R-17-04537-008	16.8.2017	7713 Ka-3kok	0,0 2,00															
R-17-03827-001	17.7.2017	7838 Ka-4	1,00															
R-17-04653-001	16.8.2017	7838 Ka-4																
R-17-03827-002	17.7.2017	7839 Ka-5	1,00															
R-17-04653-002	16.8.2017	7839 Ka-5																
R-17-03827-003	17.7.2017	7840 Ka-6	1,00															
R-17-04653-003	16.8.2017	7840 Ka-6																

Analyysit				*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	*Ammonium- typpi	*Fosfori ★	*Fosfaattifosfori	*Rauta, Fe	Näkösyvyys	Lämpötila (näytteenottajan mittaama)	Kasviplankton
Menetelmä				SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI	SFS-EN ISO 11732:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI	SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL			
Mittausepävarmuus				<20: ± 25% 20-50: ± 15% >50: ± 12%	<20: ± 45% 20-50: ± 15% >50: ± 10%	<20: ± 35% 20-50: ± 20% >50: ± 10%	<10: ± 30% 10-30: ± 15% >30: ± 10%	<10: ± 25% 10-25: ± 15% >25: ± 10%			
Määrittysraja				5,0	5,0	3,0	2,0	2,5			
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	°C	
R-17-00907-001	8.3.2017	7709 K98	1,00	270	10	54	28	2980	0,8	0,1	
R-17-03037-001	14.6.2017	7709 K98	1,00	170	16	38	9,3	976		16,0	
R-17-03553-001	19.7.2017	7709 K98	1,00	91	20	59	19	1460	0,6	18,2	
R-17-04537-001	15.8.2017	7709 K98	0,60	77	22	63	23	1840	0,6	16,8	
R-17-00907-002	9.3.2017	7710 K74	1,00	280	10	56	35	2550	0,5	0,1	
R-17-03340-002	27.6.2017	7710 K74	1,00	<5,0	8,4	53	14	1150	0,6	15,6	
R-17-03553-002	19.7.2017	7710 K74	0,50	6,3	12	92	35	1790	0,6	18,5	
R-17-04537-002	15.8.2017	7710 K74	1,00	12	14	95	42	2410	0,6	16,2	
R-17-00907-003	13.3.2017	7711 K44	1,00	370	78	62	40	2370	0,5	0,1	
R-17-03340-003	29.6.2017	7711 K44	1,00	160	9,6	62	17	1700	0,6	15,5	
R-17-03553-003	6.7.2017	7711 K44	0,60	48	19	52	14	1360	0,6	18,6	
R-17-04537-003	14.8.2017	7711 K44	0,50	54	31	85	33	2430	0,6	17,5	
R-17-00907-004	22.3.2017	7712 V15	0,50	510	240	110	70	3030	0,4	0,0	
R-17-03340-004	29.6.2017	7712 V15	1,00	32	8,4	68	31	3650	0,8	15,0	
R-17-03553-004	19.7.2017	7712 V15	0,50	140	33	83	48	4160	0,5	17,0	
R-17-04537-004	17.8.2017	7712 V15	0,50	160	25	80	49	4200	0,6	16,8	
R-17-00907-005	15.3.2017	7713 Ka-3	1,00	130	<5,0	14	4,0	124	1,7	0,1	
R-17-03340-005	29.6.2017	7713 Ka-3	1,00	<5,0	<5,0	14	<2,0	134	2,0	13,0	
R-17-03553-005	17.7.2017	7713 Ka-3	1,00	<5,0	<5,0	8,6	<2,0	39,3	2,5	14,5	

Analyysit				*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	*Ammonium-typpi	*Fosfori	*Fosfaattifosfori	*Rauta, Fe	Näkösyvyys	Lämpötila (näytteenottajan mittaama)	Kasviplankton
Menetelmä				SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI	SFS-EN ISO 11732:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI	SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL			
Mittausepävarmuus				<20: ± 25% 20-50: ± 15% >50: ± 12%	<20: ± 45% 20-50: ± 15% >50: ± 10%	<20: ± 35% 20-50: ± 20% >50: ± 10%	<10: ± 30% 10-30: ± 15% >30: ± 10%	<10: ± 25% 10-25: ± 15% >25: ± 10%			
Määrittysraja				5,0	5,0	3,0	2,0	2,5			
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	°C	
R-17-04537-005	16.8.2017	7713 Ka-3	1,00	14	9,8	18	3,3	55,6	2,5	14,2	Näyte otettu Näyte otettu
R-17-00907-006	15.3.2017	7713 Ka-3a	3,00	110	<5,0	9,9	2,5	63,3		-0,1	
R-17-03340-006	29.6.2017	7713 Ka-3a	3,00	<5,0	<5,0	11	<2,0	70,0		10,5	
R-17-03553-006	17.7.2017	7713 Ka-3a	3,00	<5,0	<5,0	12	2,0	37,4		14,2	
R-17-04537-006	16.8.2017	7713 Ka-3a	3,00	13	9,2	17	3,1	51,5		14,0	
R-17-00907-007	15.3.2017	7713 Ka-3b	5,00	100	<5,0	11	2,6	70,3		-0,1	
R-17-03340-007	29.6.2017	7713 Ka-3b	5,00	50	<5,0	15	3,9	82,8		5,5	
R-17-03553-007	17.7.2017	7713 Ka-3b	5,00	<5,0	<5,0	14	<2,0	40,0		14,0	
R-17-04537-007	16.8.2017	7713 Ka-3b	5,00	12	10	14	2,1	55,6		14,0	
R-17-03553-008	17.7.2017	7713 Ka-3kok	0,0 5,00								
R-17-04537-008	16.8.2017	7713 Ka-3kok	0,0 2,00								
R-17-03827-001	17.7.2017	7838 Ka-4	1,00								
R-17-04653-001	16.8.2017	7838 Ka-4									
R-17-03827-002	17.7.2017	7839 Ka-5	1,00								
R-17-04653-002	16.8.2017	7839 Ka-5									
R-17-03827-003	17.7.2017	7840 Ka-6	1,00								
R-17-04653-003	16.8.2017	7840 Ka-6									

Yleiset huomiotKiintoaineella ei ole varsinaista määrittysrajaa, vaan määrittysraja riippuu käytetystä näytemäärästä.

*HUOM.! Aikavälillä 1.5.-11.10. kokonaisfosforitulokset sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6

Yhteyshenkilöt

Alkuaineanalytiikka: Ilkka Välimäki, 044 256 3322, IlkkaValimaki@eurofins.fi
Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Rovaniemi): Piia Hiltunen, 040 667 2377, PiiaHiltunen@eurofins.fi
Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Seinäjoki): Sari Rinta-Piirto, 040 592 2530, SariRinta-Piirto@eurofins.fi
Mikrobiologinen analytiikka (Rovaniemi): Tarja Mettänen, 044 700 8511, TarjaMettanen@eurofins.fi

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

* = Menetelmä on akkreditoitu.

Menetelmäviittausten lopussa olevien laboratoriotunnusten selitteet:

ILM = Eurofins Ahma Oy, Oivaltajantie 10, 60100 Seinäjoki, p. 040 592 3210

OUL = Eurofins Ahma Oy, Sammonkatu 8, 90570 Oulu, p. 044 588 5260

ROI = Eurofins Ahma Oy, Teollisuustie 6, 96320 Rovaniemi, p. 040 133 3800

Tutkimustulokset koskevat vain näitä näytteitä. Selosteen saa kopioida vain kokonaan.

Eurofins Ahma Oy, Teollisuustie 6, 96320 Rovaniemi, p. 040 133 3800

Mittaustulokset:

Yhteystiedot:

Eurofins Ahma Oy
Teollisuustie 6
96320 Rovaniemi

Asiakas: Kalajoen yhteistarkkailu

Kalajoen yt 2013-18, laaja alueellinen vesistötarkkailu v. 2017

Näytepaikka				Kuvaus		Tarkenne		Koordinaatit ETRS-TM35FIN				Vesistöalue			Selite																		
15232				Haijoki		Haij		7053434		393494																							
7999				Reisjärvi R1		R1, R1a		7054767		398517		53.053																					
7999				Reisjärvi R1		R1, R1a, R1-kok		7054767		398517		53.053																					
8000				Reisjärvi P2		P2, P2a		7054740		399517		53.053																					
8000				Reisjärvi P2		P2, P2a, P2-kok		7054740		399517		53.053																					
8001				Kalajanjoki, Räisälänmäki		Ka26		7058050		402755		53.053																					
8002				Kalajanjoki, Myllypato		Ka22		7058806		403721		53.053																					
8004				Kalajoki Haapaperä		K81		7084600		402307		53.041																					
8005				Kalajoki Junttikangas		K70		7092645		395153		53.033																					
8006				Kalajoki Jylhänperä		K58		7100539		390110		53.033																					
8007				Kalajoki Niemelänk. silta		K40		7111161		377177		53.022																					
8008				Me3 Mertuanojan alap.		Me2		7112406		377849		53.025																					
8009				Mertuanoja		Me0		7112571		376579		53.025																					
8010				Kalajoki, Mertuanojan alap.		K37		7113029		375686		53.022																					
8011				Kalajoki, Alavieskan yläp.		K27		7117985		369061		53.021																					
8012				Vääräjoki Sievi as.yläp.		V31		7097132		364678		53.092																					
8013				Kalajoen edusta		H14, H14a		7133460		349975		99.41																					
8013				Kalajoen edusta		H14, H14a, H14-kok		7133460		349975		99.41																					
8013				Kalajoen edusta		H14, H14b, H14-kok		7133460		349975		99.41																					
Analysit				*Enterokokit		*pH		*Sähkönjohtavuus		*Happi, kyllästysaste		*Happi, liuennut		*Kemiallinen hapenkulutus, CODMn		*Sameus		*Väri		*Väri		*Kiintoaine GF/C		*Kiintoaine GF/C		*Alkaliniteetti		*Klorofylli a		*Typpi		*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	
Menetelmä				SFS-EN ISO 7899-2:2000 / ROI		SFS 3021:1979 / ROI		SFS-EN 27888:1994 / ROI		SFS-EN 25813:1993 / ROI		SFS-EN 25813:1993 / ROI		SFS 3036:1981 / ROI		SFS-EN ISO 7027-1:2016:en / ROI		SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ILM		SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ROI		SFS-EN 872:2005 / ROI		SFS-EN 872:2005 / ROI		Sisäinen menetelmä, titraus pH 4,5 ja 4,2 / ROI		SFS 5772:1993 / ROI		SFS-EN ISO 11905-1:1998 / ROI		SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI	
Mittausepävarmuus						± 0,2 pH yks,		<2: ± 10% >2: ± 4%				<2: ± 20% >2: ± 10%		<3: ± 20% >3: ± 10%		<1: ± 30% >1: ± 20%		<25: ± 35% >25: ± 20%		<25: ± 35% >25: ± 20%		<10: ± 25% >10: ± 15%		<10: ± 25% >10: ± 15%		<0,1: ± 15% >0,1: ± 10%		<2: ± 30% >2: ± 18%		<100: ± 20% >100: ± 15%		<20: ± 25% 20-50: ± 15% >50: ± 12%	
Määrittysraja								1,0		1,0		0,20		0,50		0,15		5		5		0,50				0,010		1,0		50		5,0	
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	pmy/100ml		mS/m	%	mg O2/l	mg/l	FTU	mg Pt/l	mg Pt/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l															
R-17-03322-002	27.6.2017	15232 Haij	0,20	130	6,85	5,1	68	7,1	37		390		15		0,35		1000	34															
R-17-03551-022	1.8.2017	15232 Haij	0,07	300	6,95	4,9	78	7,4	45		520		18		0,33		1300	160															
R-17-04536-022	21.8.2017	15232 Haij	0,10	62	5,72	2,7	78	8,1	63		440		8,8		0,07		900	34															
R-17-00906-001	8.3.2017	7999 R1	1,00		6,68	6,8	61	8,7	31	2,2		240			0,34		1000	350															
R-17-03551-001	2.8.2017	7999 R1	1,00	<2	7,20	5,0	4,2	0,40	22	3,3	130				0,23		760	100															
R-17-04536-001	21.8.2017	7999 R1	1,00	<2	6,99	4,7	82	8,0	22	4,3	140				0,24		730	140															
R-17-03551-003	2.8.2017	7999 R1-kok	0,0 2,00														9,3																
R-17-04536-003	21.8.2017	7999 R1-kok	0,0 2,00														6,4																
R-17-00906-002	8.3.2017	7999 R1a	8,00				37	5,1									1600	480															
R-17-03551-002	2.8.2017	7999 R1a	11,00				71	8,0									1200	480															
R-17-04536-002	21.8.2017	7999 R1a	9,00				30	3,1									840	230															
R-17-00906-003	8.3.2017	8000 P2	1,00		6,54	5,8	64	9,1	32	2,3		240			0,28		1100	310															
R-17-03551-004	2.8.2017	8000 P2	1,00	<2	7,24	4,9	88	8,3	22	3,3	130				0,24		770	84															
R-17-04536-004	21.8.2017	8000 P2	1,00	<2	7,02	4,7	83	8,0	21	3,9	160				0,23		690	130															
R-17-03551-006	2.8.2017	8000 P2-kok	0,0 2,00														11																
R-17-04536-006	21.8.2017	8000 P2-kok	0,0 2,00													8,7																	
R-17-00906-004	8.3.2017	8000 P2a	7,00				56	7,7									1000	310															

Analyysit				*Enterokokit	*pH	*Sähkön- johtavuus	*Happi, kyllästysaste	*Happi, liuennut	*Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	*Sameus	*Väri	*Väri	*Kiintoaine GF/C	*Kiintoaine GF/C	*Alkaliniteetti	*Klorofylli a	*Typpi	*Nitraatti- ja nitriittitypen summa
Menetelmä				SFS-EN ISO 7899-2:2000 / ROI	SFS 3021:1979 / ROI	SFS-EN 27888:1994 / ROI	SFS-EN 25813:1993 / ROI	SFS-EN 25813:1993 / ROI	SFS 3036:1981 / ROI	SFS-EN ISO 7027- 1:2016:en / ROI	SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ILM	SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ROI	SFS-EN 872:2005 / ROI	SFS-EN 872:2005 / ROI	Sisäinen menetelmä, titraus pH 4,5 ja 4,2 / ROI	SFS 5772:1993 / ROI	SFS-EN ISO 11905-1:1998 / ROI	SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI
Mittausepävarmuus					± 0,2 pH yks,	<2: ± 10% >2: ± 4%		<2: ± 20% >2: ± 10%	<3: ± 20% >3: ± 10%	<1: ± 30% >1: ± 20%	<25: ± 35% >25: ± 20%	<25: ± 35% >25: ± 20%	<10: ± 25% >10: ± 15%	<10: ± 25% >10: ± 15%	<0,1: ± 15% >0,1: ± 10%	<2: ± 30% >2: ± 18%	<100: ± 20% >100: ± 15%	<20: ± 25% 20-50: ± 15% >50: ± 12%
Määrittämissuhteet						1,0	1,0	0,20	0,50	0,15	5	5	0,50		0,010	1,0	50	5,0
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	pmy/100ml		mS/m	%	mg O2/l	mg/l	FTU	mg Pt/l	mg Pt/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l
R-17-03551-005	2.8.2017	8000 P2a	8,00				50	5,1									780	220
R-17-04536-005	21.8.2017	8000 P2a	9,00				39	4,0									830	200
R-17-00906-005	8.3.2017	8001 Ka26	1,00		6,59	6,0	60	8,7	30			230		<1,5	0,31		1100	310
R-17-03551-007	1.8.2017	8001 Ka26	1,00	4	6,74	5,0	72	6,5	22		160		5,2		0,25		780	<5,0
R-17-04536-007	21.8.2017	8001 Ka26	1,00	6	6,91	4,7	78	7,6	22		150		7,8		0,23		830	95
R-17-00906-006	8.3.2017	8002 Ka22	0,50		6,62	5,6	75	11	32			260		<1,5	0,26		1000	270
R-17-03322-001	27.6.2017	8002 Ka22	0,50	<2	6,75	5,1	52	5,1	26		190		8,8		0,27		780	5,8
R-17-03551-008	1.8.2017	8002 Ka22	0,20	2	6,67	4,4	64	5,8	24		190		6,3		0,22		830	12
R-17-04536-008	21.8.2017	8002 Ka22	0,20	2	6,86	4,5	85	8,2	23		160		6,8		0,23		710	73
R-17-00906-007	9.3.2017	8004 K81	1,00		6,57	5,8	64	9,4	29			240		<1,7	0,30		960	280
R-17-03551-009	19.7.2017	8004 K81	1,00	12	6,88	6,4	71	6,7	23		160		5,8		0,28		780	95
R-17-04536-009	15.8.2017	8004 K81	1,00	88	6,95	5,8	79	7,6	23		220		9,6		0,28		1100	160
R-17-00906-008	9.3.2017	8005 K70	1,00		6,61	7,4	64	9,3	29			230		3,6	0,35		1100	310
R-17-03551-010	19.7.2017	8005 K70	1,00	<2	7,12	9,1	93	8,7	23		150		9,6		0,32		1000	40
R-17-04536-010	17.8.2017	8005 K70	1,00	4	7,06	9,2	92	8,8	22		160		6,8		0,28		870	32
R-17-00906-009	9.3.2017	8006 K58	1,00		6,68	7,6	79	12	28			230		2,0	0,35		1100	330
R-17-03551-011	19.7.2017	8006 K58	0,50	44	7,04	8,6	86	8,1	24		150		8,0		0,30		840	81
R-17-04536-011	17.8.2017	8006 K58	0,50	110	6,93	10	80	7,7	23		170		7,6		0,31		1100	140
R-17-00906-010	13.3.2017	8007 K40	1,00		6,87	7,6	80	12	27			240		4,0	0,35		1100	380
R-17-03551-012	6.7.2017	8007 K40	1,00	58	7,07	8,1	84	8,3	22		160		6,2		0,30		880	66
R-17-04536-012	14.8.2017	8007 K40	0,50	24	7,24	9,7	80	7,8	21		190		5,8		0,36		830	34
R-17-00906-011	13.3.2017	8008 Me2	0,10		7,70	47	72	10	17			200		18	2,94		20000	430
R-17-03551-013	6.7.2017	8008 Me2	0,20	250	7,47	32	69	7,6	32		330		20		1,78		12000	310
R-17-04536-013	14.8.2017	8008 Me2	0,20	>200	7,65	35	69	7,3	32		450		30		1,93		15000	470
R-17-00906-012	22.3.2017	8009 Me0	0,10		6,62	9,5	19	2,7	18			190		11	0,52		2000	320
R-17-03551-014	6.7.2017	8009 Me0	0,10	210	7,07	33	11	1,3	33		170		100		2,44		7700	9,0
R-17-04536-014	14.8.2017	8009 Me0	0,05	110	7,11	26	25	2,6	30		300		19		2,01		4900	11
R-17-00906-013	22.3.2017	8010 K37	1,00		6,78	8,3	83	12	25			250		6,4	0,36		1300	410
R-17-03551-015	6.7.2017	8010 K37	0,50	56	7,10	8,8	81	8,1	21		170		6,8		0,38		1100	100
R-17-04536-015	14.8.2017	8010 K37	0,70	30	7,19	10	85	8,1	21		180		6,5		0,40		940	52
R-17-00906-014	22.3.2017	8011 K27	0,20		6,79	8,5	83	12	26			250		4,4	0,36		1300	420
R-17-03551-016	19.7.2017	8011 K27	0,25	36	7,10	10	80	7,6	22		140		4,6		0,36		1100	290
R-17-04536-016	16.8.2017	8011 K27	0,50	110	7,11	11	91	8,7	21		150		5,0		0,36		960	150
R-17-00906-015	13.3.2017	8012 V31	0,50		6,80	7,4	71	10	23			250		5,0	0,38		950	270
R-17-03551-017	19.7.2017	8012 V31	0,25	64	7,09	6,9	82	8,0	25		230		11		0,32		800	120
R-17-04536-017	17.8.2017	8012 V31	0,30	12	6,90	6,3	91	8,8	30		270		16		0,29		980	200
R-17-00906-016	15.3.2017	8013 H14	1,00		7,57	520	93	13	6,8	1,4		30					380	150
R-17-03551-018	17.7.2017	8013 H14	1,00	2	7,88	490	100	9,9	6,7	2,7	22						340	<5,0
R-17-04536-018	16.8.2017	8013 H14	1,00	12	7,72	480	97	9,9	7,0	3,0	24						340	29
R-17-03551-021	17.7.2017	8013 H14-kok	0,0	3,40														
R-17-04536-021	16.8.2017	8013 H14-kok	0,0	2,00														
R-17-00906-017	15.3.2017	8013 H14a	2,00		7,64	550	94	14	5,4	0,75		13					350	120

Analyysit				*Enterokokit	*pH	*Sähkön- johtavuus	*Happi, kyllästysaste	*Happi, liuennut	*Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	*Sameus	*Väri	*Väri	*Kiintoaine GF/C	*Kiintoaine GF/C	*Alkaliniteetti	*Klorofylli a	*Typpi	*Nitraatti- ja nitriittitypen summa
Menetelmä				SFS-EN ISO 7899-2:2000 / ROI	SFS 3021:1979 / ROI	SFS-EN 27888:1994 / ROI	SFS-EN 25813:1993 / ROI	SFS-EN 25813:1993 / ROI	SFS 3036:1981 / ROI	SFS-EN ISO 7027- 1:2016:en / ROI	SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ILM	SFS-EN ISO 7887:2012(C) / ROI	SFS-EN 872:2005 / ROI	SFS-EN 872:2005 / ROI	Sisäinen menetelmä, titraus pH 4,5 ja 4,2 / ROI	SFS 5772:1993 / ROI	SFS-EN ISO 11905-1:1998 / ROI	SFS-EN ISO 13395:1997 / ROI
Mittausepävarmuus					± 0,2 pH yks,	<2: ± 10% >2: ± 4%		<2: ± 20% >2: ± 10%	<3: ± 20% >3: ± 10%	<1: ± 30% >1: ± 20%	<25: ± 35% >25: ± 20%	<25: ± 35% >25: ± 20%	<10: ± 25% >10: ± 15%	<10: ± 25% >10: ± 15%	<0,1: ± 15% >0,1: ± 10%	<2: ± 30% >2: ± 18%	<100: ± 20% >100: ± 15%	<20: ± 25% 20-50: ± 15% >50: ± 12%
Määritysraja						1,0	1,0	0,20	0,50	0,15	5	5	0,50		0,010	1,0	50	5,0
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	pmy/100ml		mS/m	%	mg O2/l	mg/l	FTU	mg Pt/l	mg Pt/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l
R-17-03551-019	17.7.2017	8013 H14a	2,50	2	7,89	510	100	10	6,1	2,7	20						270	<5,0
R-17-04536-020	16.8.2017	8013 H14b	2,40	14	7,74	510	98	10	5,7	2,3	15						240	11

Analyysit				*Ammonium- typpi	*Fosfori	*Fosfaattifosfori	*Rauta, Fe	Näytteenotto- syvyys	Näkösyvyys	Lämpötila (näytteenottaja n mittaama)	Kasviplankton
Menetelmä				SFS-EN ISO 11732:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 ROI	SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL				
Mittausepävarmuus				<20: ± 45% 20-50: ± 15% >50: ± 10%	<20: ± 35% 20-50: ± 20% >50: ± 10%	<10: ± 30% 10-30: ± 15% >30: ± 10%	<10: ± 25% 10-25: ± 15% >25: ± 10%				
Määritysraja				5,0	3,0	2,0	2,5				
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	°C	
R-17-03322-002	27.6.2017	15232 Haij	0,20	37	60	21	5280		0,3	13,5	Näyte otettu Näyte otettu
R-17-03551-022	1.8.2017	15232 Haij	0,07	97	81	29	8660		0,1	17,4	
R-17-04536-022	21.8.2017	15232 Haij	0,10	19	36	8,7	3440		>0,2	13,4	
R-17-00906-001	8.3.2017	7999 R1	1,00	16	47	28	2180		0,7	1,0	
R-17-03551-001	2.8.2017	7999 R1	1,00	44	48	13	972		1,5	18,0	
R-17-04536-001	21.8.2017	7999 R1	1,00	20	47	18	1210		1,0	16,8	
R-17-03551-003	2.8.2017	7999 R1-kok	0,0 2,00								
R-17-04536-003	21.8.2017	7999 R1-kok	0,0 2,00								
R-17-00906-002	8.3.2017	7999 R1a	8,00	460	67	42				2,4	
R-17-03551-002	2.8.2017	7999 R1a	11,00	160	100	66				10,0	
R-17-04536-002	21.8.2017	7999 R1a	9,00	19	68	44				13,6	
R-17-00906-003	8.3.2017	8000 P2	1,00	<5,0	54	27	2250		0,7	1,2	
R-17-03551-004	2.8.2017	8000 P2	1,00	36	46	12	971		1,5	18,5	
R-17-04536-004	21.8.2017	8000 P2	1,00	20	42	17	1200		1,0	17,0	
R-17-03551-006	2.8.2017	8000 P2-kok	0,0 2,00								
R-17-04536-006	21.8.2017	8000 P2-kok	0,0 2,00								
R-17-00906-004	8.3.2017	8000 P2a	7,00	<5,0	60	33				2,2	
R-17-03551-005	2.8.2017	8000 P2a	8,00	29	44	17				15,0	
R-17-04536-005	21.8.2017	8000 P2a	9,00	27	70	45				14,4	
R-17-00906-005	8.3.2017	8001 Ka26	1,00	10	56	29	2240		0,7	0,4	
R-17-03551-007	1.8.2017	8001 Ka26	1,00	39	68	15	1560		0,4	19,8	
R-17-04536-007	21.8.2017	8001 Ka26	1,00	20	52	17	1220		1,0	16,6	
R-17-00906-006	8.3.2017	8002 Ka22	0,50	21	49	26	2480		0,6	0,5	
R-17-03322-001	27.6.2017	8002 Ka22	0,50	21	53	11	1020		0,4	16,5	
R-17-03551-008	1.8.2017	8002 Ka22	0,20	67	79	23	1890		0,4	20,0	
R-17-04536-008	21.8.2017	8002 Ka22	0,20	23	55	15	1370	0,20	>0,9	16,6	

Analyysit				*Ammonium- typpi	*Fosfori ★	*Fosfaattifosfori	*Rauta, Fe	Näytteenotto- syvyys	Näkösyvyys	Lämpötila (näytteenottaja n mittaama)	Kasviplankton
Menetelmä				SFS-EN ISO 11732:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI	SFS-EN ISO 15681-2:2005 / ROI	SFS-EN ISO 17294-2:2016 / OUL				
Mittausepävarmuus				<20: ± 45% 20-50: ± 15% >50: ± 10%	<20: ± 35% 20-50: ± 20% >50: ± 10%	<10: ± 30% 10-30: ± 15% >30: ± 10%	<10: ± 25% 10-25: ± 15% >25: ± 10%				
Määritysraja				5,0	3,0	2,0	2,5				
Näytetunnus	Päivämäärä	Näytepaikka	N.ottosyv. (m)	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	°C	
R-17-00906-007	9.3.2017	8004 K81	1,00	11	57	34	2710		0,7	0,0	
R-17-03551-009	19.7.2017	8004 K81	1,00	29	61	21	1290		0,6	18,5	
R-17-04536-009	15.8.2017	8004 K81	1,00	37	79	30	2290		0,6	16,8	
R-17-00906-008	9.3.2017	8005 K70	1,00	130	63	39	2970		0,7	0,1	
R-17-03551-010	19.7.2017	8005 K70	1,00	250	78	28	1600		0,8	18,4	
R-17-04536-010	17.8.2017	8005 K70	1,00	99	100	42	2610		0,7	17,5	
R-17-00906-009	9.3.2017	8006 K58	1,00	100	65	45	3000		0,5	0,0	
R-17-03551-011	19.7.2017	8006 K58	0,50	17	74	22	1420		0,8	18,5	
R-17-04536-011	17.8.2017	8006 K58	0,50	230	110	55	2700		0,7	17,1	
R-17-00906-010	13.3.2017	8007 K40	1,00	<5,0	63	41	2410		0,8	0,1	
R-17-03551-012	6.7.2017	8007 K40	1,00	34	54	16	1430		0,5	16,0	
R-17-04536-012	14.8.2017	8007 K40	0,50	39	85	33	2440		0,6	16,8	
R-17-00906-011	13.3.2017	8008 Me2	0,10	17000	400	330	4380		>0,2	1,0	
R-17-03551-013	6.7.2017	8008 Me2	0,20	10000	220	170	5300		0,4	11,0	
R-17-04536-013	14.8.2017	8008 Me2	0,20	11000	420	310	7110		0,2	13,0	
R-17-00906-012	22.3.2017	8009 Me0	0,10	630	630	490	1260		0,5	0,3	
R-17-03551-014	6.7.2017	8009 Me0	0,10	460	3800	3100	14100		0,2	9,6	
R-17-04536-014	14.8.2017	8009 Me0	0,05	890	2100	2000	6290		0,2	13,7	
R-17-00906-013	22.3.2017	8010 K37	1,00	41	73	38	2840		0,7	0,0	
R-17-03551-015	6.7.2017	8010 K37	0,50	290	63	18	1480		0,5	15,7	
R-17-04536-015	14.8.2017	8010 K37	0,70	160	94	34	2360		0,6	17,7	
R-17-00906-014	22.3.2017	8011 K27	0,20	81	72	41	2630		0,4	0,0	
R-17-03551-016	19.7.2017	8011 K27	0,25	80	59	22	1330		0,6	17,7	
R-17-04536-016	16.8.2017	8011 K27	0,50	8,2	86	34	2350		0,6	17,8	
R-17-00906-015	13.3.2017	8012 V31	0,50	63	50	30	3420		0,4	0,1	
R-17-03551-017	19.7.2017	8012 V31	0,25	13	77	39	3560		0,5	16,2	
R-17-04536-017	17.8.2017	8012 V31	0,30	49	82	49	3780		0,6	16,8	
R-17-00906-016	15.3.2017	8013 H14	1,00	<5,0	14	7,0	259			0,4	
R-17-03551-018	17.7.2017	8013 H14	1,00	5,6	16	<2,0	131		1,7	15,5	
R-17-04536-018	16.8.2017	8013 H14	1,00	<5,0	18	4,0	240		1,7	14,5	
R-17-03551-021	17.7.2017	8013 H14-kok	0,0	3,40							
R-17-04536-021	16.8.2017	8013 H14-kok	0,0	2,00							
R-17-00906-017	15.3.2017	8013 H14a	2,00	<5,0	13	4,4	103			0,4	
R-17-03551-019	17.7.2017	8013 H14a	2,50	<5,0	13	<2,0	78,5			15,2	
R-17-04536-020	16.8.2017	8013 H14b	2,40	<5,0	15	3,4	109			14,5	

Yleiset huomiotKiintoaineella ei ole varsinaista määritysrajaa, vaan määritysraja riippuu käytetystä näytemäärästä.

*HUOM.! Aikavälillä 1.5.-10.11. kokonaisfosforitulokset sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5-12 µg/l, ks. 6.

Yhteyshenkilöt

Alkuaineanalytiikka: Ilkka Välimäki, 044 256 3322, IlkkaValimaki@eurofins.fi
Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Rovaniemi): Piia Hiltunen, 040 667 2377, PiiaHiltunen@eurofins.fi
Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Seinäjoki): Sari Rinta-Piirto, 040 592 2530, SariRinta-Piirto@eurofins.fi
Mikrobiologinen analytiikka (Rovaniemi): Tarja Mettänen, 044 700 8511, TarjaMettanen@eurofins.fi

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

* = Menetelmä on akkreditoitu.

Menetelmäviittausten lopussa olevien laboratoriotunnusten selitteet:

ILM = Eurofins Ahma Oy, Oivaltajantie 10, 60100 Seinäjoki, p. 040 592 3210

OUL = Eurofins Ahma Oy, Sammonkatu 8, 90570 Oulu, p. 044 588 5260

ROI = Eurofins Ahma Oy, Teollisuustie 6, 96320 Rovaniemi, p. 040 133 3800

Tutkimustulokset koskevat vain näitä näytteitä. Selosteen saa kopioida vain kokonaan.

Eurofins Ahma Oy, Teollisuustie 6, 96320 Rovaniemi, p. 040 133 3800

Mittaustulokset:

Yhteystiedot:



KALAJOKI 11000 (1 m)

Aika	Lt °C	O2 mg/l	O2 %	Sameus FNU	Väri mgPt/l	Sähk.joht. mS/m	pH	Alk. mmol/l	CODMn mg/l	Kiintoaine mg/l	Rauta µg/l	kok.N µg/l	NO2+3-N µg/l	NH ₄ -N µg/l	kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l
24.1.2017	0,2	12,8	88	7,1	230	7,8	6,8	0,33	28	12	2700	1100	430	71	57	30
6.3.2017	0,2	11,5	79	6,9	200	9,1	6,9	0,38	27	9	2800	1100	620	90	63	39
3.4.2017	0,8	11,8	83	9,8	180	8,9	6,8	0,39	26		2800	1500	580	73	98	49
10.4.2017	0,5	11,3	78	15	180	9,7	6,7	0,36	28		2500	2000	780	190	140	49
19.4.2017	0,5	12,7	88	11	200	7,1	6,6	0,23	30		2200	1800	800	85	64	25
24.4.2017	0,8	12,5	87	24	200	7,6	6,7	0,27	25		3000	1700	880	98	100	36
8.5.2017	3,6	12,2	92	24	200	4,7	6,6	0,15	29		2300	1300	560	28	63	15
16.5.2017	5,8	11,5	92	11	200	5,9	6,7	0,17	27	16	1900	1100	420	27	47	14
22.5.2017	8,9	10,2	88	16	230	6,1	6,5	0,17	31	17	2100	1500	690	50	59	13
7.8.2017	16,4	8,8	90	4,5	210	10	7,4	0,40	24	8,7	2900	1100	350	8	61	27
10.10.2017	7,3	10,7	89	8,6	230	9,2	7,0	0,31	28	13	2500	1300	460	28	70	28
7.11.2017	1	12,6	89	10	230	8,8	6,9	0,30	29	12	2400	1300	470	97	64	29
11.12.2017	0,2	13	90	7	200	9,8	6,9	0,31	29	10	2300	1500	790	96	53	28

Aika	Alumiini µg/l	Arseeni µg/l	Kadmium µg/l	Kalium mg/l	Kalsium µg/l	Kromi µg/l	Kupari µg/l	Lyijy µg/l	Magnesium µg/l	Mangaani µg/l	Natrium mg/l	Nikkeli µg/l	Piidioksidi mg/l	Seleen µg/l	Sinkki µg/l	Sulfaatti mg/l
24.1.2017	520	1,1	0,013	1,7	6	1,1	2	0,3	3,2	35	4,1	3,6	12	0,1	4,5	7,9
6.3.2017	560	1,2	0,02	2	6,6	1,2	2,5	0,36	3,3	31	5,8	24	13	0,05	5,2	6,6
3.4.2017	550	1,2	0,02	2,9	6,8	1,1	2,4	0,29	3,5	92	4,8	4,3	12,0	0,05	7,9	9,4
10.4.2017	770	1,0	0,03	3,6	6,5	1,3	2,8	0,36	3,4	170	3,4	4,6	10	0,05	8,5	8,9
19.4.2017	690	0,9	0,03	2	5,1	1,5	2,8	0,31	2,8	130	3,1	4,6	12	0,1	8,4	7,6
24.4.2017	1100	1,1	0,03	2,9	6,9	1,7	3	0,44	2,2	190	2,5	5,8	11	0,1	9	7,4
8.5.2017	950	0,9	0,03	1,5	3,8	1,8	2,9	0,41	1,9	120	1,9	4,3	8,8	0,1	8	4,8
16.5.2017	610	0,9	0,02	1,3	3,8	1,4	2,1	0,23	2,0	87	2,3	4,4	9,8	0,05	5,9	7,3
22.5.2017	870	0,8	0,03	1,8	4,8	1,6	3,1	0,3	2,5	100	2,8	5,1	9,7	0,1	8,1	8,3
7.8.2017	290	1,5	0,01	2,1	7	1	2,1	0,33	4,6	81	6,4	3,4	3,6	0,1	7,4	13
10.10.2017	510	1,3	0,02	2,1	6,3	1,3	2,3	0,25	3,8	89	4,1	5	12	0,1	6	14
7.11.2017	570	1,2	0,03	1,9	5,8	1,5	2,4	0,33	3,2	100	3,7	4,9	14	0,1	8,5	14
11.12.2017	650	1,0	0,03	2	7	1,5	2,6	0,26	3,7	92	4,1	6,1	15	0,1	10	15

Aika	Lt °C	O2 mg/l	O2 %	Sameus FNU	Väri mgPt/l	Sähk.joht. mS/m	pH	Alk. mmol/l	CODMn mg/l	Rauta µg/l	kok.N µg/l	NO2+3-N µg/l	NH ₄ -N µg/l	kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l
24.3.2017	2,8	8,5	63	4,9	200	6,1	6,6	0,29	26	1800	1100	480	17	55	20

Korpinen (0,1 m)

Aika	Lt °C	O2 mg/l	O2 %	Sameus FNU	Väri mgPt/l	Sähk.joht. mS/m	pH	Alk. mmol/l	CODMn mg/l	Rauta µg/l	kok.N µg/l	NO2+3-N µg/l	NH ₄ -N µg/l	kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l
24.3.2017	3,8	7,4	56	6,2	400	3,5	6,1	0,22	38	4300	800	27	100	37	2,3

Ka-2 Kalajoen edusta

Aika ja syvyys (m)	Lt °C	O2 mg/l	O2 %	Sameus FNU	Väri mgPt/l	pH	TOC mg/l	Saliniteetti ‰	Kiintoaine mg/l	Piidioksidi mg/l	kok.N µg/l	NO2+3-N µg/l	NH4-N µg/l	kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Chl-a µg/l
29.6.2017																
1	10,5	11,1	101	1,5	25	7,9	5,4	2,8	3,3	1,1	190	2	2	5,9	1	
5	7,8	11,4	96	1,4				2,8								
10	4,8	11,3	89	0,72			4,7	2,9								
14,5	4	11,3	88	0,94		7,6		3		2,1	220	75	4	6,2	1	
0,0-4,0																6,1
16.8.2017																
1	15	9,9	100	0,65	15	7,5	4,7	2,8	0,5	1,4	220	16	10	4,3	2,3	
5	14,3	10	98	0,72				2,8								
10	13,8	10	97	0,72			4,7	2,8								
15	12,2	10,2	96	0,72		7,8		2,8		1,5	230	7	11	4,6	2,6	
0,0-8,0																1,1

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2017

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat **yleisiä uimarantoja, joilla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita**; Pikkulahti, Hietamaa, Tauvo ja Leirintäalue

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Suunniteltu / toteutunut 2014		Uimaveden tutkimukset				Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa							
				Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Ei aistinvaraisesti havaittavaa esiintymää
Pvm	Ranta	Kunta	Lämpötila °C	rannikko<200/100 ml	rannikko<500/100 ml								
				sisämaa<400/100 ml	sisämaa<1000/100 ml								
5.6.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	9,7	<1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	13,8	60	190	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	15,5	4	11	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	14	38	64	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
5.6.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	8	<1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	14,5	64	290	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	16	3	10	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	14,2	660	10	–	Ei täytä	–	–	–	–	–	–
5.6.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	11	<1	<1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	19,3	<1	<1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	19,6	0	0	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	17,5	1	4	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
5.6.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	10,1	<1	4	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	17,5	6	13	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	17	1	6	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	16,1	3	7	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Pitkäjärven uimar.	Kalajoki	20	53	33	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Pitkäjärven uimar.	Kalajoki	18	13	42	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Pitkäjärven uimar.	Kalajoki	16	11	15	–	hyvää	–	–	–	–	–	–

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2017

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat **yleisiä uimarantoja, joilla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita**; Pikkulahti, Hietamaa, Tauvo ja Leirintäalue

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Suunniteltu / toteutunut 2014		Uimaveden tutkimukset				Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa							
				Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Ei aistinvaraisesti havaittavaa esiintymää
Pvm	Ranta	Kunta	Lämpötila °C	rannikko<200/100 ml sisämaa<400/100 ml	rannikko<500/100 ml sisämaa<1000/100 ml								
19.6.	Mikonkarin uimar.	Raahe	15,7	12	140	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Mikonkarin uimar.	Raahe	16,5	1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Mikonkarin uimar.	Raahe	13,5	65	160	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Olkkijokisuu	Raahe	16,1	91	240	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Olkkijokisuu	Raahe	17	76	36	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Olkkijokisuu	Raahe	14,4	290	250	–	Ei täytä	–	–	–	–	–	–
19.6.	Kylmäniemenlahti	Raahe	15,7	5	9	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Kylmäniemenlahti	Raahe	16	2	5	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Kylmäniemenlahti	Raahe	15,3	6	4	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Siniluodon uimar.	Raahe	15	17	100	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Siniluodon uimar.	Raahe	16,5	0	3	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Siniluodon uimar.	Raahe	13,6	28	70	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Romuperän uimar.	Raahe	17,5	15	<1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Romuperän uimar.	Raahe	19,4	2	21	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Romuperän uimar.	Raahe	15,3	36	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Oravajärven uimar.	Raahe	17,7	4	15	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Oravajärven uimar.	Raahe	19	4	50	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Oravajärven uimar.	Raahe	16,5	7	6	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Varvin uimar.	Raahe	15,5	3	28	–	hyvää	–	–	–	–	–	–

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2017

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat **yleisiä uimarantoja, joilla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita**; Pikkulahti, Hietamaa, Tauvo ja Leirintäalue

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Suunniteltu / toteutunut 2014		Uimaveden tutkimukset				Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa							
				Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Ei aistinvaraisesti havaittavaa esiintymää
Pvm	Ranta	Kunta	Lämpötila °C	rannikko<200/100 ml sisämaa<400/100 ml	rannikko<500/100 ml sisämaa<1000/100 ml								
17.7.	Varvin uimar.	Raahe	17,0	4	2	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Varvin uimar.	Raahe	14,9	31	12	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Mäntylammen uimar.	Vihanti	17,6	<1	3	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Mäntylammen uimar.	Vihanti	18,9	2	2	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Mäntylammen uimar.	Vihanti	16,8	0	0	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Lampinsaaren uimar.	Vihanti	18,8	<1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Lampinsaaren uimar.	Vihanti	19,6	3	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Lampinsaaren uimar.	Vihanti	16,9	5	12	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Kirkkojärven uimar.	Vihanti	18,7	<1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Kirkkojärven uimar.	Vihanti	19,2	0	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Kirkkojärven uimar.	Vihanti	16,3	6	10	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Korvenkylän uimar.	Vihanti	18,6	100	10	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Korvenkylän uimar.	Vihanti	20,2	2	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Korvenkylän uimar.	Vihanti	16,7	1	<1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Lumijärven uimar.	Vihanti	18,6	<1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Lumijärven uimar.	Vihanti	19,8	2	6	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Lumijärven uimar.	Vihanti	15,9	<1	2	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Pyhäluodon uimar.	Pyhäjoki	14,7	200	370	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Pyhäluodon uimar.	Pyhäjoki	16	13	18	–	hyvää	–	–	–	–	–	–

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2017

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahen

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat **yleisiä uimarantoja, joilla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita**; Pikkulahti, Hietamaa, Tauvo ja Leirintäalue

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Suunniteltu / toteutunut 2014		Uimaveden tutkimukset				Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa							
				Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Ei aistinvaraisesti havaittavaa esiintymää
Pvm	Ranta	Kunta	Lämpötila °C	rannikko<200/100 ml sisämaa<400/100 ml	rannikko<500/100 ml sisämaa<1000/100 ml								
14.8.	Pyhäluodon uimar.	Pyhäjoki	13,5	160	96	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Kielosaaren uimaranta	Pyhäjoki	19,2	24	12	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Luohuan uimar.	Siikajoki	15,6	22	31	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Luohuan uimar.	Siikajoki	15,4	78	220	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Luohuan uimar.	Siikajoki	14,4	150	74	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	15,7	110	290	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	17	540	610	–	ei täytä	–	–	–	–	–	–
20.7.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	15	69	96	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	13,6	>2000	>2400	–	ei täytä	–	–	–	–	–	–
19.6.	Valkeisjärven uimar.	Siikajoki	16,8	2	<1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Valkeisjärven uimar.	Siikajoki	18,3	1	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Valkeisjärven uimar.	Siikajoki	15,8	1	0	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Kärkiniemi	Siikajoki	18,1	73	120	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Lahdenlammen uimar.	Merijärvi	19,9	0	1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Lahdenlammen uimar.	Merijärvi	19,1	0	4	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Lahdenlammen uimar.	Merijärvi	17,4	79	2	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Pyhänkosken louhos	Merijärvi	17,3	0	0	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Pyhänkosken louhos	Merijärvi	17,5	10	17	–	hyvää	–	–	–	–	–	–

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2017

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahen

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat **yleisiä uimarantoja, joilla odotetaan käyvän huomattava määrä uimareita**; Pikkulahti, Hietamaa, Tauvo ja Leirintäalue

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

		Uimaveden tutkimukset				Aistinvaraiset arviot: - ei havaittu/ei poikkeavaa							
				Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Ei aistinvaraisesti havaittavaa esiintymää
Suunniteltu / toteutunut 2014													
Pvm	Ranta	Kunta	Lämpötila °C	rannikko<200/100 ml	rannikko<500/100 ml								
				sisämaa<400/100 ml	sisämaa<1000/100 ml								
14.8.	Pyhäkosken louhos	Merijärvi	16,9	<1	<1	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
19.6.	Kalaputaan uimar.	Merijärvi	18,9	8	75	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
17.7.	Kalaputaan uimar.	Merijärvi	19,1	34	64	–	hyvää	–	–	–	–	–	–
14.8.	Kalaputaan uimar.	Merijärvi	16,5	53	100	–	hyvää	–	–	–	–	–	–

Kunta	Uimaranta	PVM	Vesi, °C	E.coli, mpn/100ml	Enterokokit, pmy/100ml	pH	sinilevät 0, 1, 2 tai 3*	muuta
Pyhäjärvi	Emolahden uimaranta	1.6.2017	8,5	1	0	7	0	
Pyhäjärvi	Emolahden uimaranta	14.6.2017	13,4	0	1	7,1	0	
Pyhäjärvi	Emolahden uimaranta	5.7.2017	18,2	0	1	7	0	
Pyhäjärvi	Emolahden uimaranta	26.7.2017	15,9	6	7	7,0	0	
Pyhäjärvi	Emolahden uimaranta	9.8.2017		24	21	7,2	0	
Pyhäjärvi	Lossinranta	14.6.2017	14,4	1	3		0	
Pyhäjärvi	Lossinranta	5.7.2017	18,6	21	12		0	
Pyhäjärvi	Lossinranta	9.8.2017		1	9		0	
Pyhäjärvi	SRK:n leirikeskus	14.6.2017	15,0	0	0		0	
Pyhäjärvi	SRK:n leirikeskus	5.7.2017	16,7	0	0		0	
Pyhäjärvi	SRK:n leirikeskus	9.8.2017		1	0		0	
Pyhäjärvi	Marjoniemen lomakylä	14.6.2017	15,0	0	1		0	
Pyhäjärvi	Marjoniemen lomakylä	5.7.2017	17,7	3	1		0	
Kärsämäki	Venetpalon uimaranta	14.6.2017	16,0	22	1		0	
Kärsämäki	Venetpalon uimaranta	5.7.2017	18,3	21	3		0	
Kärsämäki	Venetpalon uimaranta	9.8.2017	17,0	6	3		0	
Haapajärvi	Hautaperän allas	14.6.2017	15,0	0	1		0	
Haapajärvi	Hautaperän allas	5.7.2017	17,4	1	1		0	
Haapajärvi	Hautaperän allas	9.8.2017	17,7	1	0		0	
Haapajärvi	Kievarin ranta	14.6.2017	15,3	1	4		0	
Haapajärvi	Kievarin ranta	5.7.2017	17,7	1	4		0	
Haapajärvi	Kievarin ranta	9.8.2017	17,4	24	14		0	
Haapajärvi	Ronkaalan ranta	14.6.2017	15,3	5	2		0	
Haapajärvi	Ronkaalan ranta	5.7.2017	17,6	3	4		0	
Haapajärvi	Ronkaalan ranta	9.8.2017	17,2	10	47		0	
Reisjärvi	Keskustan uimaranta	14.6.2017	15,6	0	0		0	
Reisjärvi	Keskustan uimaranta	5.7.2017	17,5	2	1		0	
Reisjärvi	Keskustan uimaranta	9.8.2017	16,4	11	3		0	
Reisjärvi	Salmensuun uimaranta	14.6.2017	15,8	23	7		0	
Reisjärvi	Salmensuun uimaranta	5.7.2017	17,4	66	13		0	
Reisjärvi	Salmensuun uimaranta	9.8.2017	17,0	0	0		0	

Uimaveden toimenpiderajat ja laatusuositukset sisämaan uimavesille (STMa 354/2008 ja STMa 177/2008)

Suolistoperäiset enterokokit (mpn/100 ml):

400

E.coli (mpn/100 ml):

1000

Sinilevät:

havaittu uimavedessä tai uimarannalla

Jätteet:

ei aistinvaraisesti havaittavaa esiintymää

*** Selitykset:**

0 = ei levää

1 = vähän levää

2 = runsaasti levää

[Levävahti/Miten tunnistan sinilevän? – Järviwiki](#)

UIMAVESITULOKSET, KESÄKUU 2017
Ylivieska – Alavieska – Sievi – Nivala

Ylivieska	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Hamarinpuisto	2	2	11,6
Kekajärvi	1	< 1	14,1
Törmälän leirikeskus	2	< 1	15,2
Alavieska	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Petäjälampi	1	< 1	14,7
Linnakallion uimapaikka	< 1	< 1	14,9
Rilkkeen monttu	< 1	< 1	14,4
Vieskanjärvi	2	<1	17,5
Sievi	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Villenjärvi	< 1	< 1	15,0
Saarivesi	< 1	< 1	20,3
Vanhankirkon monttu	< 1	< 1	14,6
Maasydänjärvi	< 1	< 1	17,5
Korhosjärvi	< 1	< 1	18,6
Jyringin monttu	< 1	< 1	15,2
Louetjärven leirikeskus	< 1	< 1	15,6
Nivala	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Vinnurvan leirikeskus	< 1	< 1	17,2

Näytteet on otettu aikavälillä 6.-7.6.2017

Nivalan muiden rantojen näytteenotosta ja tiedottamisesta vastaa Nivalan liikuntakeskus.

Uimapaikoilta otetut näytteet täyttävät uimarantavedelle asetetut laatuvaatimukset (STM 354/2008).

Uimaveden laatuvaatimukset:

- Sisämaan uimavedet
 - suolistoperäiset enterokokit 400 mpn/100 ml
 - E. coli 1000 mpn/100 ml
- Rannikon uimavedet
 - suolistoperäiset enterokokit 200 mpn/100 ml
 - E. coli 500 mpn/100 ml

UIMAVESITULOKSET, HEINÄKUU 2017
Ylivieska – Alavieska – Sievi – Nivala

Ylivieska	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Hamarinpuisto	3	5	20,1
Kekajärvi	< 1	< 1	21,2
Alavieska	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Petäjälampi	< 1	< 1	22,7
Sievi	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Villenjärvi	1	1	19,4
Maasydänjärvi	2	1	18,5
Nivala	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Vinnurvan leirikeskus	4	< 1	18,4

Näytteet on otettu aikavälillä 4.-5.7.2017

Nivalan muiden rantojen näytteenotosta ja tiedottamisesta vastaa Nivalan liikuntakeskus.

Uimapaikoilta otetut näytteet täyttävät uimarantavedelle asetetut laatuvaatimukset (STM 354/2008).

Uimaveden laatuvaatimukset:

- Sisämaan uimavedet
 - suolistoperäiset enterokokit 400 mpn/100 ml
 - E. coli 1000 mpn/100 ml
- Rannikon uimavedet
 - suolistoperäiset enterokokit 200 mpn/100 ml
 - E. coli 500 mpn/100 ml

UIMAVESITULOKSET, ELOKUU 2017
Ylivieska – Alavieska – Sievi

Ylivieska	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Hamarinpuisto	71	30	21,2
Kekajärvi	4	49	21,1
Alavieska	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Petäjälampi	0	1	21,2
Sievi	E.coli	Enterokokit	Lämpötila, °C
Villenjärvi	1	1	21,4
Maasydänjärvi	12	18	20,6

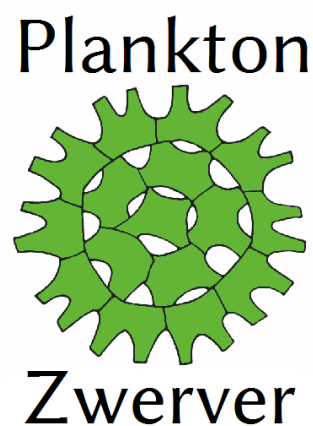
Näytteet on otettu 1.8.2017

Nivalan rantojen näytteenotosta ja tiedottamisesta vastaa Nivalan liikuntakeskus.

Uimapaikoilta otetut näytteet täyttävät uimarantavedelle asetetut laatuvaatimukset (STM 354/2008).

Uimaveden laatuvaatimukset:

- Sisämaan uimavedet
 - suolistoperäiset enterokokit 400 mpn/100 ml
 - E. coli 1000 mpn/100 ml
- Rannikon uimavedet
 - suolistoperäiset enterokokit 200 mpn/100 ml
 - E. coli 500 mpn/100 ml



Kalajoen edustan tarkkailu ja Reisjärvi 2017

**Kasviplankton
– lajisto ja biomassat**

Raportti nro 2018 21

**Menetelmäkuvaus, määritysten tulokset
ja tulosten tarkastelu**

Toimeksiantaja: Eurofins Ahma Oy

Ajankohta: Toukokuu 2018

Kirjoittaja: Päivi Hakanen

Tmi Zwerver
Planktonmääritykset
Arkadiantie 2, 25700 Kemiö
info@zwerver.fi
www.zwerver.fi

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
2.	Aineisto ja menetelmät	1
2.1.	Näytteet.....	1
2.2.	Mikroskooppi.....	1
2.3.	Menetelmä	1
2.3.1.	Näytteen esikäsittely	2
2.3.2.	Kasviplanktonlaskenta –merinäytteet.....	2
2.3.3.	Kasviplanktonlaskenta –järvinäytteet	3
3.	Tulokset	4
3.1.	Numeeriset tulokset	4
3.2.	Leväryhmät	4
3.3.	Valokuvat.....	4
4.	Näytepaikkojen kuvaukset kasviplanktonin perusteella	7
4.1.	Ka-2 Kalajoen edusta (Pu).....	7
4.2.	Kalajoen edusta (Ps)	7
4.3.	Reisjärvi P2 (Rh)	8
5.	Yhteenveto	9
6.	Lähdeluettelo.....	10
Liite 1.	Perusmäärittelykirjallisuus	11

1. Johdanto

Kasviplankton on tärkeä biologinen muuttuja, jota käytetään vesimuodostumien ekologisen tilan arvioinnissa. Kasviplanktonin käyttö indikaattorina perustuu sen kykyyn reagoida nopeasti veden laadun muutoksiin (Järvinen ym. 2011). Kasviplanktonbiomassan avulla kuvataan habitaatin rehevyyttä, mutta tarkempaa tietoa antavat kasviplanktonyhteisön koostumus ja monimuotoisuus, joiden perusteella voidaan arvioida vesistön mahdollista tilan muutosta (Stevenson & Smol 2015 viitteineen). Tässä tutkimuksessa määritettiin kasviplanktonnäytteet Perämereltä Kalajoen edustalta sekä Reisjärveltä heinä–elokuulta 2017. Näytteet määritettiin Eurofins Ahma Oy:n toimeksiannosta. Näytteistä määritettiin kasviplanktonlajisto, lajien tiheydet sekä biomassat.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Näytteet

Tutkimuksessa määritettiin Kalajoen edustalta sekä Reisjärveltä yhteensä viisi kasviplanktonnäytettä. Näytteet otettiin heinä–elokuussa 2017 (kuva 1, taulukko 1). Näytteet otettiin kokoomanäytteinä 0-2 m syvyydeltä ja säilöttiin happamalla lugol-liuoksella. Näytteet toimitettiin 200 ml ruskeissa lasipulloissa. Näytenpullot säilytettiin jääkaapissa projektin määrittelytyön alkuun saakka. Tämän jälkeen näytteet pidettiin huoneenlämmössä valolta suojattuna. Toimeksiantaja hankki näytteiden SYKE-koodit.

2.2. Mikroskooppi

Kasviplanktonnäytteiden määrittelyssä käytettiin käänteismikroskooppia (Leitz Diavert), joka

Taulukko 2. SFS-EN 15204-standardin vaatimukset ja tutkimuksessa käytetyn mikroskoopin tiedot.

	SFS-EN 15204	Hakanen, Tmi Zwerver
Valaistus	50-100 W	50 W
Kondensorin NA	> 0,5	0,6
Objektiivit	10x (faasi) tai 20x (faasi)	10x/NA 0,25, Plan, Leitz
	20x NA >0,5	25x, NA 0,75, Fluoreszenz, Leitz
	60x Plan Apo (öljy) tai 100x Plan Apo (öljy) NA > 0,9	63x, NA 1,4 Plan Apo, öljy, Zeiss
Okulaarit	10x tai 12,5x	10x

NA = numeerinen aperttuuri

täyttää eurooppalaisen standardin (SFS-EN 15204) mikroskoopille asettamat vaatimukset kasviplanktonnäytteiden määrittämisessä (taulukko 2). Määrittelyt tehtiin kirkaskentässä.

2.3. Menetelmä

Kasviplanktonyhteisön koostumuksen laskenta perustuu Utermöhl (1958), eurooppalaisen standardin (EN 15204), HELCOM:n (2017) sekä Suomen ympäristökeskuksen (Lehtinen ym. 2017) kuvaamille menetelmille. Merinäytteet laskettiin käyttäen Lehtisen ym. (2017) tarkempaa ohjeistusta merenhoidon seurantaohjelman kasviplanktonnäytteiden laajaan kvantitatiiviseen menetelmään. Tarkempi kuvaus menetelmästä on esitelty kappaleessa 2.3.2 Kasviplanktonlaskenta – merinäytteet. Järvinäytteet laskettiin käyttäen Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) laajaa kvantitatiivista menetelmään (Järvinen ym. 2011). Tarkempi kuvaus menetelmästä on esitelty kappaleessa 2.3.3. Kasviplanktonlaskenta – järvinäytteet.

Taulukko 1. Tiedot kasviplanktonnäytteistä sekä tutkittu näytemäärä.

Näytepaikka	Kunta	Vesimuodostuma	Koordinaatit (KKJ/YK)	Toimeksiantajan koodi	SYKE- koodi	Näytteenotto- päivämäärä	Näytteenotto- syvyys (m)	Tutkittu näytemäärä (ml)
Ka-2 Kalajoen edusta	Kalajoki	Kalajoki - Pyhäjoki	7142821 - 3347836	10780/11435	19392	17.7.2017	0-2	10
Kalajoen edusta	Kalajoki	Rahja - Kalajoki - Yppäri	7139190 - 3349560	10780/11431	19391	17.7.2017	0-2	10
Kalajoen edusta	Kalajoki	Rahja - Kalajoki - Yppäri	7139190 - 3349560	10780/14544	19446	14.8.2017	0-2	25
Reisjärvi P2	Reisjärvi	Reisjärvi	7057696 - 3399648	10780/12850	19389	2.8.2017	0-2	10
Reisjärvi P2	Reisjärvi	Reisjärvi	7057696 - 3399648	10780/14518	19390	21.8.2017	0-2	10

Taulukko 3. Virhemarginaalin riippuvuus laskentayksikköjen lukumäärästä.

Laskentayksikköjen lukumäärä	Virhemarginaali $\pm$ (%)
30	37
50	28
250	13
500	9
800	7

Kvantitatiivisen kasviplanktonlaskennan tulosten teoreettiset virhearvot määräytyvät lasketun laskentayksikköjen lukumäärän funktiona (taulukko 3) (HELCOM 2017). Mitä enemmän laskentayksiköjä lasketaan, sitä luotettavampia tuloksista tulee

2.3.1. Näytteen esikäsittely

Näytteet sekoitettiin tasaiseksi kääntelemällä pulloja rauhallisesti ylösalaisin vähintään 50 kertaa (HELCOM 2017), jonka jälkeen tutkittava näytemäärä kaadettiin laskeutuskammioon (Hydro-Bios tai Zwerver). Näytteen annettiin laskeutua häiriöttömässä paikassa aina näytemäärälle ohjeistetun ajan (HELCOM 2017). Ennen tarkempaa määrittystä varmistettiin näytteen tasainen jakauma laskeutuskammion pohjalla. Jos näyte oli epätasaisesti laskeutunut, laskeutettiin uusi näyte.

2.3.2. Kasviplanktonlaskenta – merinäytteet

Rannikon näytteet laskettiin kolmea suurennusta käyttäen (taulukko 4). Laskenta aloitettiin suurimmalla suurennuksella (630x), jolla laskettiin ja määritettiin pienimmät taksonit (2-20 μm). Suurimmalla suurennuksella laskettiin vähintään 60 näkökenttää ja vähintään 400

Taulukko 4. Merinäytteiden laskentamenetelmässä käytetyt suurennuskohtaiset näkökenttien ja laskentayksiköiden vähimmäismäärät sekä laskentayksiköiden suuntaa-antava koko.

Suurennus	Laskenta-yksiköiden koko (μm)	Näkökenttien lukumäärä	Laskentayksiköiden lukumäärä
630x	2-20	60	400
250x	> 20	60	-
100x	> 20	60	-



Kuva 1. Kartat näytepaikkojen sijainnista.

laskentayksikköä. Tämän jälkeen laskettiin suuremmat (>20 μm) tai aiemmin havaitsemattomat taksonit 250x-suurennuksella vähintään 60 näkökentästä. Viimeiseksi laskettiin suurimmat ja harvinaisimmat taksonit vähintään 60 näkökentältä pienimmällä (100x) suurennuksella. Annetut laskentayksiköiden kokoluokat ovat suuntaa-antavia. Tarvittaessa määrittäminen vielä varmistettiin suuremmalla suurennuksella.

Laskenta suoritettiin EnvPhyto-laskentaohjelmassa HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukkoa käyttäen. Kasviplanktonsolujen biomassat saadaan kertomalla laskentayksiköiden lukumäärä niiden tilavuudella (HELCOM 2017). Laskentaohjelma laskee valmiiksi laskentayksiköiden tiheydet sekä biomassat. Kasviplanktonrekisteri antaa sisävesien luokittelussa käytettävät muuttujat (TPI-arvo, haitallisten sinilevien osuus) myös merinäytteille, mutta niitä ei tule käyttää meripuolella. EnvPhyto-laskentaohjelmassa ei ole mahdollisuutta ottaa mukaan laskennan ulkopuolella havaittuja taksoniteita, joten osaa harvakseltaan esiintyvistä taksoniteista ei ole mainittu tuloslistoissa.

Lajimäärittäminen pyrittiin tekemään lajitasolle. Määrittäykset suoritti Päivi Hakanen. Määrittäyksessä käytetty kirjallisuus löytyy liitteestä 1.

2.3.3. Kasviplanktonlaskenta – järvinäytteet

Näyte laskettiin kolmella eri suurennuksella (taulukko 5). Laskenta aloitettiin suurimmalla suurennuksella (630x), jolla laskettiin ja määritettiin pienimmät lajit. Kaikkein pienimmät pikoplanktonlevät (<2 µm) määritettiin vähintään seitsemästä näkökentästä. Osa näistä soluista voi olla bakteereita, sillä niitä ei voi erottaa leväsoluista valomikroskoopilla. Tämä askel on ylimääräinen SYKE:n ohjeistukseen verrattuna. Seuraavaksi 630x-suurennuksella laskettiin vähintään 400 2-20 µm kokoluokan laskentayksikköä vähintään 50 näkökentältä. Tämän jälkeen laskettiin suuremmat (>20 µm) tai aiemmin havaitsemattomat taksonit 250x-suurennuksella vähintään 50 näkökentältä. Sekä 630x- että 250x-suurennuksella eniten esiintyvistä taksonista pyrittiin keräämään vähintään 50 havaintoa vähintään 20 näkökentästä. Viimeiseksi laskettiin suurimmat ja harvinaisimmat taksonit puolen tai koko kyvetin pohjan alalta pienimmällä (100x) suurennuksella. Annetut laskentayksiköiden kokoluokat ovat suuntaa-antavia. Tarvittaessa määrittäminen vielä varmistettiin suuremmalla suurennuksella.

Näytteiden määrittäminen suoritettiin myös EnvPhyto-laskentaohjelmalla, mutta laskennassa käytettiin sisävesien laji- ja tilavuustaulukkoa. EnvPhyto-ohjelma tallentaa tulokset kasviplanktonrekisteriin. Rekisteri laskee näytteille automaattisesti sisävesien tilan arvioinnissa käytetyt kasviplanktonlaatu- ja kasviplanktonbiomassaindeksit (TPI-indeksi) arvot sekä haitallisten sinilevien prosenttiosuuden kasviplanktonbiomassasta.

Taulukko 5. Järvinäytteiden laskentamenetelmässä käytetyt suurennuskohtaiset näkökenttien ja laskentayksiköiden vähimmäismäärät sekä laskentayksiköiden suuntaa-antava koko.

Suurennus	Laskenta-yksiköiden koko (µm)	Näkökenttien lukumäärä	Laskentayksiköiden lukumäärä
630x	< 2	7	-
630x	2-20	50	400
250x	> 20	50	-
100x	> 20	½ kyvettä	-

3. Tulokset

Kaikkien kasviplanktonnäytteiden tulokset on tallennettu SYKE:n kasviplanktonrekisteriin. Tämän raportin liitteenä on Excel-tiedosto (Ahma Kalajoki 2017 Kasviplanktontulokset - Zwerwer.xlsx-tiedosto), johon on kerätty alkuperäiset yhteenveto-, luokka- ja lajilistat kasviplanktonrekisteristä. Lisäksi tiedostoon on tehty yhteenvetotaulukoita kasviplanktonlajien ja -ryhmien biomassoista sekä prosenttiosuuksista. Liitetiedosto sisältää sivut: 1) näytetiedot, 2) yhteenveto tuloksista, 3) lajilistat (biomassa, biomass-%), 4) luokkalistat (biomassa, biomass-%, tiheys, tiheys-%) sekä alkuperäiset 5) yhteenveto-, 6) laji- ja 7) luokkalistat.

3.1.Numeeriset tulokset

Taulukossa 6 ja kuvassa 2 on esitetty tässä tutkimuksessa määritettyjen näytteiden keskeiset numeeriset kasviplanktontulokset. SYKE:n rekisteristä löytyi klorofylli-a:n tulokset vain Reisjärven näytteille.

Näytepaikoilla Ka-2 Kalajoen edusta ja Kalajoen edusta kokonaisbiomassat olivat hyvin korkeat heinäkuun näytteissä, mutta elokuussa biomassat laski alhaiseksi. Sinileviä esiintyi vain vähän. Taksonilukumäärä oli hyvä, mutta taksonien määrä 60 %-ssa biomassaa oli

kaikissa näytteissä hyvin alhainen.

Reisjärven elokuun näytteissä kokonaisbiomassat olivat kohtalaisen korkeita. Kasviplanktonyhteisön TPI-arvot osoittivat elokuussa lievää rehevyyttä. Sinilevien määrät olivat alhaisia. Taksonia esiintyi paljon ja taksonimäärä, joka muodosti 60 % biomassasta, oli kummassakin näytteessä hyvä.

3.2.Leväryhmät

Näytteiden kokonaisbiomassan jakautuminen eri leväryhmiin on esitetty kuvassa 3 sekä taulukossa 7. Kalajoen edustan yhteisöt koostuivat lähes yksinomaan piilevistä. Reisjärven tärkeimmät leväryhmät olivat pii-, nielu- ja kultalevät.

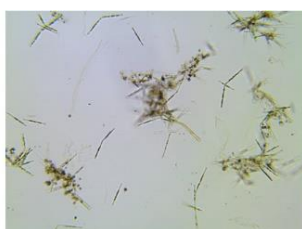
Leväryhmien tiheydet ja tiheysosuudet on esitetty taulukossa 8. Tiheydeltään runsaimpina esiintyivät rannikonäytteissä piilevät sekä ryhmä muut eli tunnistamattomat pienet siimalliset ja siimattomat solut. Reisjärven näytteissä ryhmä muut eli pikokokoluokan solut sekä flagellaatit ja monadit olivat tiheydeltään runsaimmat ryhmät.

3.3.Valokuvat

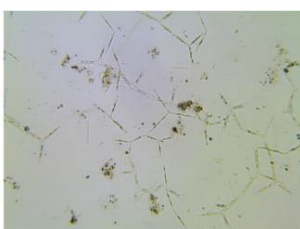
Yleiskuvat kaikista kasviplanktonnäytteistä on esitetty kuvassa 4. Kalajoen edustan näytteet olivat siistejä eikä roskaisuus haitannut laskemista. Reisjärven näytteet olivat hyvin roskaisia.

Taulukko 6. Yhteenveto tuloksista.

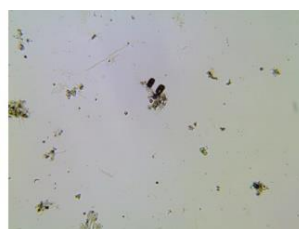
Nimi	Päivämäärä	SYKE- koodi	Pintavesi- tyyppi	Kokonais- biomass (mg/l)	TPI	Haitallisten sinilevien %-osuus	Sinilevien kokonais- biomass (mg/l)	Sinilevien %-osuus	Taksoni lkm	Taksonit 60%:ssa	Yksikkökoko, keskiarvo (µm ³)	Tiheys (kpl/ml)	Klorofylli- a (µg/l)*
Ka-2 Kalajoen edusta	17.7.2017	19392	Pu	2,99	-	-	0,03	0,90	38	1	222	13 453	
Kalajoen edusta	17.7.2017	19391	Ps	3,39	-	-	0,01	0,40	39	1	224	15 157	
Kalajoen edusta	14.8.2017	19446	Ps	0,28	-	-	0,01	2,95	43	2	103	2 683	
Reisjärvi P2	2.8.2017	19389	Rh	0,97	0,50	0,35	0,01	0,80	76	6	61	16 011	11
Reisjärvi P2	21.8.2017	19390	Rh	0,94	0,81	1,83	0,03	2,80	80	7	54	17 420	8,7



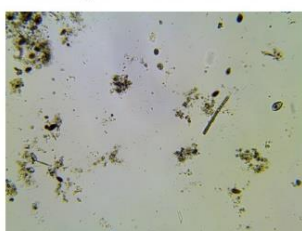
Ka-2 Kalajoen edusta 17.7.2017



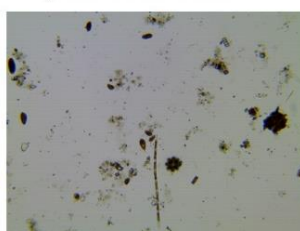
Kalajoen edusta 17.7.2017



Kalajoen edusta 14.8.2017

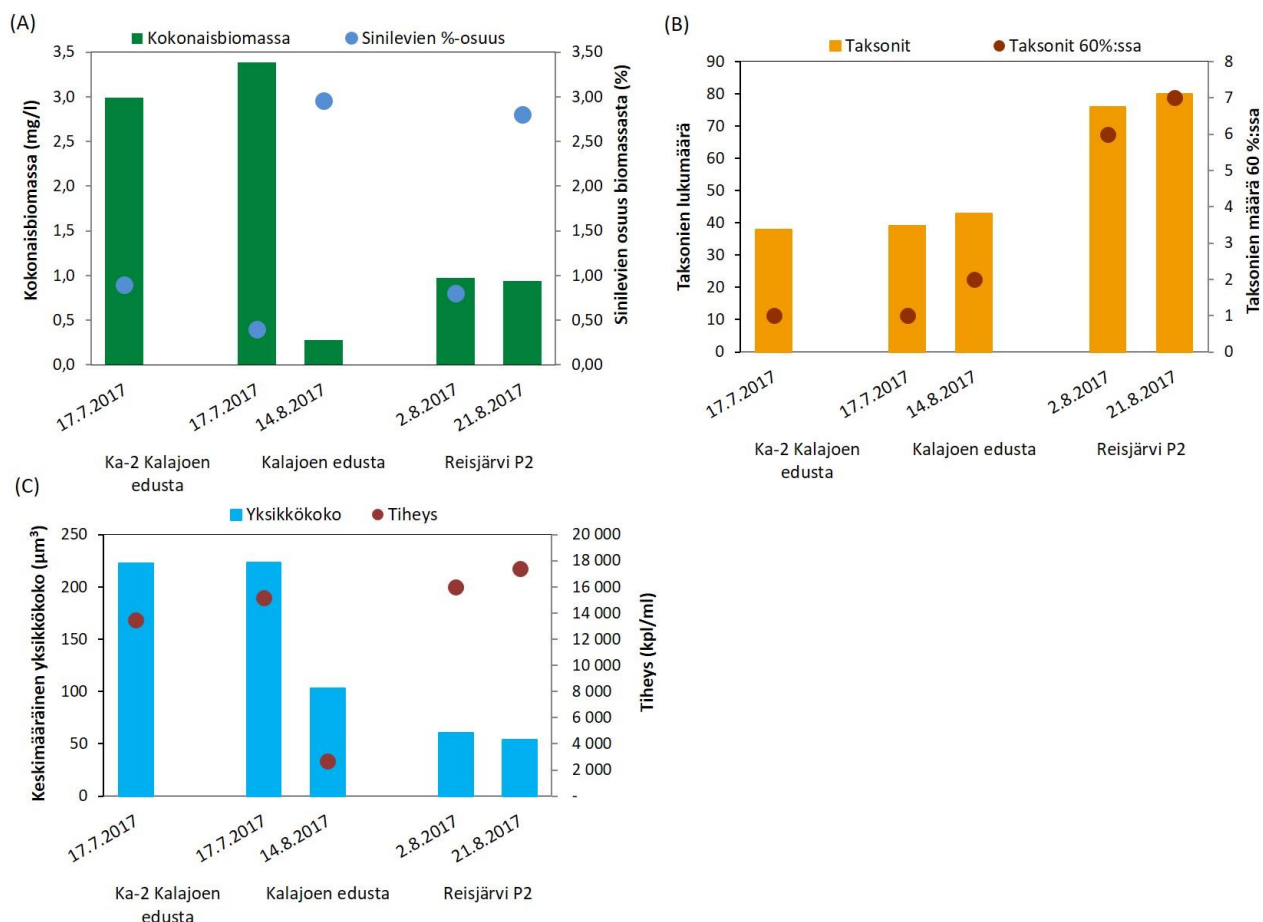


Reisjärvi P2 2.8.2017

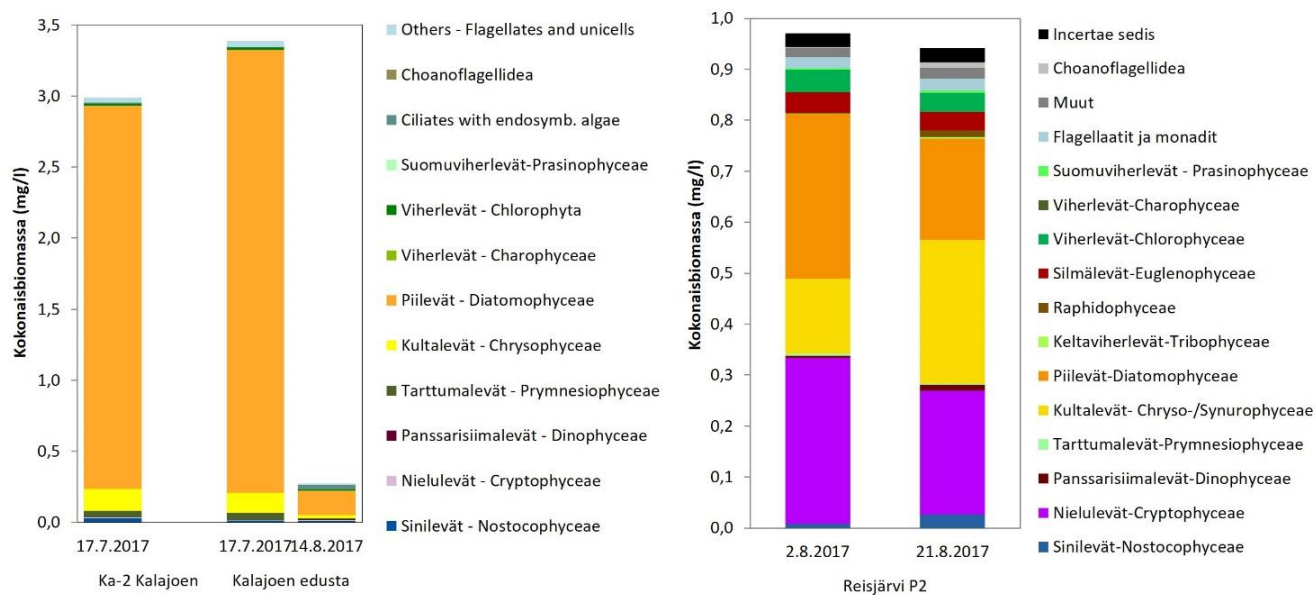


Reisjärvi P2 21.8.2017

Kuva 4. Yleisvalokuvat 10 ml:n laskeutetuista näytteistä



Kuva 2. Näytteiden tulokset kokonaisbiomassasta ja sinilevien osuudesta (A), kokonaistaksonimäärästä ja taksonista 60%:ssa (B) sekä keskimääräinen yksikkökoko ja kokonaistiheys (C).



Kuva 3. Näytteiden kokonaisbiomassan koostuminen eri leväryhmistä.

Taulukko 7. Leväryhmien biomassat (mg/l) sekä biomassaosuudet (%). Tumman ja vaalean harmaalla on korostettu suurimpia arvoja.

Biomassa (mg/l)	Ka-2 Kalajoen edusta		Kalajoen edusta	
	Luokat	17.7.2017	17.7.2017	14.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae		0,027	0,013	0,008
Nielulevät - Cryptophyceae		0,008	0,005	0,008
Panssarisiimalevät - Dinophyceae		0,001	-	0,005
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae		0,047	0,049	0,008
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae		0,153	0,144	0,023
Piilevät - Diatomophyceae		2,697	3,113	0,169
Viherlevät - Charophyceae		0,000	0,000	0,001
Viherlevät - Chlorophyta		0,014	0,016	0,009
Suomuviherlevät - Prasinophyceae		-	-	0,000
Ciliates with endosymb. algae		0,008	0,006	0,030
Choanoflagellidea		0,001	0,000	0,000
Others - Flagellates and unicells		0,034	0,042	0,013
Yhteensä		2,990	3,388	0,276

Biomassa (mg/l)	Reisjärvi P2	
Luokat	2.8.2017	21.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae	0,008	0,026
Nielulevät - Cryptophyceae	0,326	0,242
Panssarisiimalevät - Dinophyceae	0,004	0,013
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae	0,003	0,002
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae	0,148	0,281
Piilevät - Diatomophyceae	0,323	0,199
Keltaviherlevät - Tribophyceae	0,001	0,003
Raphidophyceae	0,001	0,013
Silmalevät - Euglenophyceae	0,041	0,036
Viherlevät - Charophyceae	0,000	0,000
Viherlevät - Chlorophyta	0,044	0,038
Suomuviherlevät - Prasinophyceae	0,003	0,005
Flagellaatit ja monadit	0,022	0,023
Muut	0,019	0,022
Choanoflagellidea	0,002	0,011
Incertae sedis	0,026	0,028
Yhteensä	0,970	0,942

Biomassa %-osuus	Ka-2 Kalajoen edusta		Kalajoen edusta	
	Luokat	17.7.2017	17.7.2017	14.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae		0,90	0,40	2,95
Nielulevät - Cryptophyceae		0,27	0,15	3,06
Panssarisiimalevät - Dinophyceae		0,03	-	1,99
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae		1,56	1,43	2,82
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae		5,13	4,25	8,17
Piilevät - Diatomophyceae		90,20	91,89	61,37
Viherlevät - Charophyceae		0,00	0,00	0,41
Viherlevät - Chlorophyta		0,48	0,48	3,45
Suomuviherlevät - Prasinophyceae		-	-	0,10
Ciliates with endosymb. algae		0,27	0,16	10,96
Choanoflagellidea		0,02	0,01	0,07
Others - Flagellates and unicells		1,13	1,23	4,65
Yhteensä		100,00	100,00	100,00

Biomassa %-osuus	Reisjärvi P2	
Luokat	2.8.2017	21.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae	0,80	2,80
Nielulevät - Cryptophyceae	33,61	25,74
Panssarisiimalevät - Dinophyceae	0,46	1,34
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae	0,34	0,22
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae	15,21	29,88
Piilevät - Diatomophyceae	33,31	21,12
Keltaviherlevät - Tribophyceae	0,06	0,37
Raphidophyceae	0,10	1,35
Silmalevät - Euglenophyceae	4,23	3,83
Viherlevät - Charophyceae	0,00	0,02
Viherlevät - Chlorophyta	4,55	3,99
Suomuviherlevät - Prasinophyceae	0,28	0,49
Flagellaatit ja monadit	2,24	2,40
Muut	1,91	2,32
Choanoflagellidea	0,22	1,19
Incertae sedis	2,68	2,93
Yhteensä	100,00	100,00

Taulukko 8. Leväryhmien tiheydet (kpl/ml) ja tiheysosuudet (%). Tumman ja vaalean harmaalla on korostettu suurimpia arvoja.

Tiheys (kpl/ml)	Ka-2 Kalajoen edusta		Kalajoen edusta	
	Luokat	17.7.2017	17.7.2017	14.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae		114	57	41
Nielulevät - Cryptophyceae		228	185	223
Panssarisiimalevät - Dinophyceae		2	-	1
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae		3 012	3 186	517
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae		1 457	1 454	215
Piilevät - Diatomophyceae		6 021	7 695	173
Viherlevät - Charophyceae		11	11	14
Viherlevät - Chlorophyta		625	675	338
Suomuviherlevät - Prasinophyceae		-	-	5
Ciliates with endosymb. algae		3	2	10
Choanoflagellidea		87	33	24
Others - Flagellates and unicells		1 892	1 860	1 123
Yhteensä		13 453	15 157	2 683

Tiheys (kpl/ml)	Reisjärvi P2	
Luokat	2.8.2017	21.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae	290	410
Nielulevät - Cryptophyceae	1 207	865
Panssarisiimalevät - Dinophyceae	3	11
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae	273	174
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae	635	475
Piilevät - Diatomophyceae	587	378
Keltaviherlevät - Tribophyceae	1	12
Raphidophyceae	0	2
Silmalevät - Euglenophyceae	23	13
Viherlevät - Charophyceae	3	8
Viherlevät - Chlorophyta	979	1 140
Suomuviherlevät - Prasinophyceae	172	241
Flagellaatit ja monadit	2 292	2 382
Muut	9 290	10 906
Choanoflagellidea	81	185
Incertae sedis	176	218
Yhteensä	16 011	17 420

Tiheys %-osuus	Ka-2 Kalajoen edusta		Kalajoen edusta	
	Luokat	17.7.2017	17.7.2017	14.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae		0,85	0,38	1,55
Nielulevät - Cryptophyceae		1,70	1,22	8,30
Panssarisiimalevät - Dinophyceae		0,01	-	0,03
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae		22,39	21,02	19,25
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae		10,83	9,59	8,00
Piilevät - Diatomophyceae		44,75	50,77	6,45
Viherlevät - Charophyceae		0,08	0,07	0,53
Viherlevät - Chlorophyta		4,65	4,46	12,60
Suomuviherlevät - Prasinophyceae		-	-	0,18
Ciliates with endosymb. algae		0,03	0,01	0,36
Choanoflagellidea		0,65	0,22	0,88
Others - Flagellates and unicells		14,07	12,27	41,86
Yhteensä		100,00	100,00	100,00

Tiheys %-osuus	Reisjärvi P2	
Luokat	2.8.2017	21.8.2017
Sinilevät - Cyanophyceae	1,81	2,35
Nielulevät - Cryptophyceae	7,54	4,97
Panssarisiimalevät - Dinophyceae	0,02	0,06
Tarttumalevät - Prymnesiophyceae	1,70	1,00
Kultalevät - Chryso-/Synurophyceae	3,97	2,72
Piilevät - Diatomophyceae	3,67	2,17
Keltaviherlevät - Tribophyceae	0,01	0,07
Raphidophyceae	0,00	0,01
Silmalevät - Euglenophyceae	0,14	0,08
Viherlevät - Charophyceae	0,02	0,05
Viherlevät - Chlorophyta	6,11	6,54
Suomuviherlevät - Prasinophyceae	1,07	1,38
Flagellaatit ja monadit	14,32	13,67
Muut	58,02	62,61
Choanoflagellidea	0,50	1,06
Incertae sedis	1,10	1,25
Yhteensä	100,00	100,00

4. Näytepaikkojen kuvaukset kasviplanktonin perusteella

4.1. Ka-2 Kalajoen edusta (Pu)

Ka-2 Kalajoen edusta -näytepaikalta oli vain heinäkuun näyte. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli heinäkuun näytteessä hyvin korkea 2,99 mg/l. Rannikkovesien ekologisessa luokittelussa Ka-2-näytepaikka kuuluu pintavesityypiltään Perämeren uloimpiin rannikkovesiin (Pu). Tässä rannikkovesityypissä kokonaisbiomassan arvo sijoittuu ekologiseen luokkaan huono (>1,5 mg/l) (Aroviita ym. 2012). Varsinaisen luokittelun ei tule kuitenkaan perustua yksittäiseen näytteeseen vaan heinä-elokuun näytteiden keskiarvoon. SYKE:n kasviplanktonrekisteristä löytyi näytepaikalta aiempia kasviplanktonitulkoksia vuosilta 2014-2016. Kokonaisbiomassat ovat tuolloin olleet huomattavasti alhaisempia (0,06-0,28 mg/l).

Piilevät ovat aiemminkin esiintyneet runsaina, mutta nyt Ka-2-näytepaikan kasviplanktonyhteisö koostui lähes kokonaan piilevistä (90 %). Tämä johtui *Diatoma tenuis* -piilevän massaesiintymästä (89 %, 6 002 solua/ml). Lajia on havaittu aiemminkin tällä asemalla, mutta selvästi alhaisemmissa määrissä (0,2-31 %). Myös Raahan edustalla *D. tenuis* esiintyi runsaana vuoden 2017 elokuun alun näytteessä (1 132 solua/ml) (Hakanen 2018).

D. tenuis on tavallinen piilevälaji, joka voi esiintyä runsaslukuisenakin Perämeren rannikkovesissä. Tämän piilevän kesäisistä massaesiintymistä Pohjanlahden rannikolla ei kuitenkaan löydy paljoa tietoa. Laji esiintyy koko Itämeren alueella (Hällfors 2004). Tavallisesti *D. tenuis* -piilevän runsaammat esiintymiset ajoittuvat kylmänveden aikaan (Hällfors & Lehtinen 2012, Anne ym. 2015). Makeissa vesissä *D. tenuis* viihtyy etenkin rehevämmissä järvissä (Tikkanen 1986), ja eteläisen Itämeren rannikolla *D. tenuis* on havaittu suosivan korkeita typpipitoisuuksia (Anne ym. 2015). Perämeren rannikolla lajin runsas esiintyminen voi liittyä myös jokivesien vaikutukseen (Hällfors & Lehtinen 2012 (*Diatoma elongatum*, joka Hällforsin 2004 mukaan synonyymi)).

D. tenuis -piilevän jälkeen runsaimmat taksonit olivat pienet siimalliset *Uroglena*-kultalevät (3,7 %), *Chrysochromulina*-tarttumalevät (1,6 %) ja *Pseudopedinella*-

piirankaiskultalevät (1,1 %). Sinileviä esiintyi näytteessä vain hyvin vähän (0,9 %).

Ka-2-näytepisteellä kokonaistaksonimäärä oli Perämeren rannikkonäytteelle hyvä (38 kpl), mutta *D. tenuis* muodosti yksin yli 60 % biomassasta. Laji on suurikokoinen, minkä seurauksena näytteen keskimääräinen yksikkökoko oli suuri (222 µm³).

4.2. Kalajoen edusta (Ps)

Kalajoen edusta -näytepaikka sijaitsee lähempänä rannikkoa kuin Ka-2-asemaa. Kalajoen edustalta oli näytteet sekä heinä- että elokuulta. Heinäkuussa kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli jopa hieman suurempi kuin Ka-2 asemalla 3,39 mg/l. Elokuussa kokonaisbiomassa oli huomattavasti alhaisempi 0,28 mg/l. Kalajoen edusta kuuluu pintavesityypiltään Perämeren sisempiin rannikkovesiin (Ps). Tälle rannikkovesityypille ei ole kokonaisbiomassalle vertailuarvoja (Aroviita ym. 2012). SYKE:n rekisteristä löytyi aiemmat tulokset heinä- ja syyskuulta 2014. Tuolloin heinäkuussa biomassassa oli kohtalaisen korkea (0,68 mg/l), mutta selvästi alhaisempi kuin nyt heinäkuussa. Syyskuun alun biomassassa (0,13 mg/l) oli puolestaan alhaisempi kuin elokuussa 2017.

Yhteneväisesti Ka-2-aseman kanssa heinäkuun näyte koostui melkein yksinomaan *D. tenuis* -piilevästä (91 %, 7 607 solua/ml). Heinäkuussa 2014 *D. tenuis* on myös muodostanut valtaosan yhteisön biomassasta (81 %). *D. tenuis* -lajin jälkeen runsaimmat taksonit olivat tälläkin asemalla mikсотrofiset *Uroglena*-kultalevät (3,6 %) ja *Chrysochromulina*-tarttumalevät (1,4 %).

Elokuussa kasviplanktonyhteisön koostumus oli hieman monimuotoisempi. Piilevät olivat edelleen valtaryhmä (61 %), jonka jälkeen tulivat nieluleväsyymbiontin sisältävä *Mesodinium rubrum* -ripsieläin (11 %) sekä kultalevät (8 %). Yhteisön runsain laji oli isokokoinen kiekomainen piilevä *Thalassiosira baltica* (53 %). Solulukumääriltään runsaimmat tunnistetut taksonit olivat *Chrysochromulina* spp. (517 solua/ml), pienehkö nielulevä *Plagioselmis prolunga* (180 solua/ml) ja *Monoraphidium contortum* -vihherlevä (158 solua/ml).

Kokonaistaksonimäärät olivat hyvää tasoa, mutta piilevälajien runsaan esiintymisen seurauksena vain 1-2 runsainta taksonia muodosti 60 % biomassasta. Myös keskimääräiset

yksikkökoot olivat suuria isokokoisten piilevien runsaan esiintymisen seurauksena.

4.3. Reisjärvi P2 (Rh)

Reisjärven elokuun näytteiden kasviplanktonin kokonaisbiomassat olivat hyvin samaa tasoa (0,94-0,97 mg/l). Arvot kuvaavat alkavaa rehevöitymistä, mutta ovat tämän rehevyyden ylärajalla (0,51-1,0 mg/l) (Heinonen 1980). Reisjärvi kuuluu pintavesityypiltään runsashumuksisiin järviin (Rh). Lepistö ym. (2004) mukaan biomassat arvot ovatkin humusjärvien tyypillistä tasoa (0,95 mg/l). Ekologisessa luokittelussa biomassan ja klorofylli-a:n elokuun keskiarvot sijoittuivat erinomaiseen luokkaan (taulukko 9) (Aroviita ym. 2012). Varsinaisessa luokittelussa biomassasta tulisi olla kesä-elokuun näytteiden keskiarvo. SYKE:n rekisteristä löytyivät aiemmat kasviplanktonitulokset heinäkuulta 1963 ja syyskuun alulta 2014. Tuolloin biomassat ovat olleet hieman suurempia (1,2-1,4 mg/l).

Järvien ekologista tilaa arvioidaan kasviplanktoniyhteisön rehevyyssindeksi (TPI-indeksi) perusteella. TPI-indikaattoritaksonien arvot vaihtelevat välillä -3 – 3 (Aroviita ym. 2012). Mitä pienempi arvo sitä niukkaravinteisempia oloja taksoni kuvaa. Reisjärven elokuun kasviplanktoniyhteisöjen TPI-arvot olivat rehevyyden puolella (0,5-0,8). TPI:n keskiarvo (0,7) sijoittui vielä hyvään ekologiseen luokkaan (-0,1-0,7) (Aroviita ym. 2012), mutta keskiarvon laskemiseen tulisi olla kesä-elokuun näytteet. Aiemmat yksittäisten näytteiden TPI-arvot ovat olleet korkeampia (1,4-1,8).

Myös haitallisten sinilevien osuus on kasviplanktoniyhteisön muuttuja, jota käytetään ekologisen tilan arvioinnissa. Haitallisia sinileviä esiintyi Reisjärven näytteissä hyvin vähän (0,4-

1,8): niiden keskiarvo sijoittui luokkaan erinomainen. Syyskuussa 2014 haitallisten sinilevien osuus oli vähän korkeampi (6,6 %).

Kummassakin elokuun näytteessä kasviplanktoniyhteisön koostumus on ollut samankaltainen: pii-, nielu- ja kultalevät olivat runsaimmat leväryhmät. Elokuun lopun näytteessä kultalevien määrä kasvoi; pii- ja nielulevien määrät pienenevät. Taksonit esiintyi runsaasti ja biomassat jakautui tasaisesti: tarvittiin 6-7 runsainta taksonia muodostamaan 60 % kokonaisbiomassasta.

Kummankin näytteen runsain taksoni oli suurehko Cryptomonadales-nielulevä (21-24 %). Nielulevät ovat hyvin tyypillisiä humusjärvien planktonissa (Lepistö 1999). Elokuun alussa piilevistä runsaimpina esiintyivät rihmoja muodostavat *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira subarctica* ja kiekomainen, yksittäin esiintyvä *Stephanodiscus* spp. (15, 6,4 ja 4,7 %). Nämä piilevätaksonit ilmentävät lievästi reheviä oloja. *A. ambigua* on tyypillinen laji humusjärvisissä (Lepistö ym. 2004).

Elokuun lopussa kultalevien osuuden kasvu johtui pääasiassa *Synura* spp. (12 %), *Mallomonas caudata* (6,5 %) sekä *Mallomonas* spp. (4,2 %) taksonien lisääntymisestä. Elokuun lopussa tärkein piilevä oli *A. subarctica* (10 %). Kummassakin näytteessä runsaimmat niukkaravinteisuuden ilmentäjät olivat pienehkö nielulevä *Rhodomonas lacustris* var. *nannoplanctica* (4-6 %) ja *Chrysococcus*-kultalevät (3-5 %). Siimalliset *Chrysococcus*-lajit ovat tavallisia humusjärvien lajistossa (Lepistö 1999). *Gonyostomum semen* -limalevää havaittiin näytteissä vain hyvin vähän (0,1-0,7 %).

Taulukko 9. Reisjärven elokuun näytteiden tulosten keskiarvojen sijoittuminen ekologisessa luokittelussa. Kattavaa luokitusta ei ollut mahdollista tehdä, koska näytepaikalta ei ollut keskiarvojen laskemiseen vaadittuja näytteistä.

Näytepaikka	Kokonaisbiomassa (mg/l)	Klorofylli-a (µg/l)	Haitallisten sinilevien %-osuus	TPI	
Reisjärvi P2*	1,0	9,9	1,1	0,7	Erinomainen

Erinomainen
 Hyvä
 Tyydyttävä
 Välttävä
 Huono

*Ei tarpeeksi näytteistä muuttujien keskiarvojen laskemiseen.

5. Yhteenveto

Heinäkuussa Kalajoen edustalla esiintyi *Diatoma tenuis* -piilevän muodostama massaesiintymä, mikä nosti kokonaisbiomassat hyvin korkeiksi. Kummallakin asemalla Ka-2 Kalajoen edusta sekä Kalajoen edusta *D. tenuis* dominoi kasviplanktonyhteisöä muodostaen 89-91 % biomassasta. Elokuussa Kalajoen edusta -näytepaikalla kasviplanktonin kokonaisbiomassa laski kohtalaisen alhaiseksi. Piilevät olivat edelleen suurin leväryhmä, mutta osuus oli laskenut ja valtalajiksi vaihtunut kiekkomainen *Thalassiosira baltica* -piilevä. Kokonaisbiomassan perusteella ei ollut mahdollista tehdä ekologista luokittelua Kalajoen edustalle: Ka-2-asemalle ei ollut elokuun näytettä biomassan keskiarvon laskemiseen ja asema Kalajoen edusta kuuluu Perämeren sisempiin rannikkovesiin, jolle ei ole biomassan vertailuarvoja.

Elokuun näytteiden perusteella Reisjärvi vaikuttaa olevan hyvässä kunnossa: ekologisen luokituksen kasviplanktonmuuttajat sijoituivat luokkiin erinomainen ja hyvä. Tavallisesti kasviplanktonmuuttujien arvot kasvavat elokuuta kohti, joten kesä–heinäkuun tulokset olisivat todennäköisesti tukeneet Reisjärven hyvää tilaa. Kasviplanktonyhteisö koostui humusjärville tyypilliseen tapaan pii-, nielu- ja kultalevistä. Runsaina esiintyivät *Cryptomonadales*-nielulevät, *Aulacoseira*-piilevät sekä *Synura*- ja *Mallomonas*-kultalevät. Sinileviä ja *Gonyostomum semen* -limalevää esiintyi vain vähän.

Tutkimuksen näytepaikkojen kasviplanktonyhteisöt vaikuttavat olevan aiemmin havaittujen kaltaisia. Kaikilta näytepaikoilta on kuitenkin vain vähän tuloksia kasviplanktonrekisterissä, joten paikkojen ekologisen tilan kehitystä on vaikea arvioida.

6. Lähdeluettelo

- Anne, O., Bugajev, D., Koreiviene, J. 2015. Determining optimal growth conditions for the highest biomass microalgae species in Lithuanian part of the Curonian lagoon for further cultivation. *International Journal of Environmental Research* 9: 233-246.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, J., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T., Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. 144 s.
- Hakanen, P. 2018. Raahan edustan tarkkailu 2017. Kasviplankton: lajisto ja biomassat. Tmi Zwerver, Raportti nro 2018 12, 13 s.
- Heinonen, P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. *Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja* 37, Vesihallitus, 91 s.
- HELCOM (2017) Monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass. Dokumentissa: Manual for Marine Monitoring in the HELCOM COMBINE Programme of HELCOM (Last updated: July 2017).Internetsivu: <http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Guidelines%20for%20monitoring%20phytoplankton%20species%20composition,%20abundance%20and%20biomass.pdf>
- Hällfors, G. 2004. Checklist of Baltic Sea phytoplankton species. Helsinki Commission, Baltic Sea Environment Proceedings No. 95, 208 s.
- Hällfors, S., Lehtinen, S. 2012. Kasviplankton. Teoksessa: Leppänen, J-M., Rantajärvi, E., Bruun, J-E., Salojärvi, J. (toim.). Meriympäristön nykytilan arvio. C. Merenpohjan ja vesipatsaan eliöyhteisöt. 144-159 s.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M., Palomäki, A. (toim.) 2011. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuraanta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet/Kasviplanktonin_tutkimusmenetelmat
- Lehtinen, S., Hällfors, H., Oja, J. 2017. Meren kasviplanktonseuranta XM1003. Menetelmäohje ELY-keskusten käyttöön. Suomen ympäristökeskus, Merikeskus, s. 1-7.
- Lepistö, L. 1999. Phytoplankton assemblages reflecting the ecological status of lakes in Finland. *Monographs of the Boreal Environmental Research* No. 18, s. 43.
- Lepistö, L., Holopainen, A.L., Vuoristo, H. 2004. Type-specific and indicator taxa of phytoplankton as a quality criterion for assessing the ecological status of Finnish boreal lakes. *Limnologica* 34: 236-248.
- Stevenson, R.J., Smol, J.P. 2015. Use of algae in ecological assessments. Teoksessa: Wehr, J.D., Sheath, R.G., Kociolek, J.P. (toim.). *Freshwater Algae of North America*. Academic Press, Elsevier, London, UK, s. 921-962.
- Tikkanen, T. 1986. Kasviplanktonopas. Suomen Luonnonsuojeluliiton tuki Oy, 278 s.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 9: 1-39.

Liite 1. Perusmäärittyskirjallisuus

- Biecheler, B. 1952. Recherches sur les Péridiniens. Supplement XXXVI, Paris, Laboratoire D'Evolution Des Etres Organises, 149 s.
- Ciugulea, Ionel & Triemer, Richard, E., 2010. A color atlas of photosynthetic Euglenoids. Michican State University Press, 204 s.
- Coesel, P.F.M., Meesters, K.J., 2007. Desmids of the Lowlands. KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands, 351 s.
- Coesel, P.F.M., Meesters, K.J., 2013. European flora of the desmid genera *Staurostrum* and *Staurodesmus*. KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands, 357 s.
- Cox, E.J., 1996. Identification of freshwater diatoms from live material. Chapman & Hall, 158 s.
- Cronberg, Gertrud, Heléne Annadotter 2006. Manual on aquatic cyanobacteria. A photo guide and synopsis of their toxicology. ISSHA, Copenhagen, 106 s.
- Eloranta, P., 2004. Sinileväkurssi: syvennetty lajintuntemus. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, limnologia, 41 s.
- Fott, B. 1972. Chlorophyceae (Gründalgen), Ordnung: Tetrasporales. Teoksessa: Huber-Pestalozzi G. (toim.): Das Phytoplankton des Süßwassers, Die Binnengewässer 16, 6. osa, Schweizerbart Verlag, Stuttgart, 117 s.
- Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M., Cembella, A.D. (Eds), 2003. Manual on harmful marine microalgae. UNESCO Publishing, Monographs on oceanographic methodology 11, 793 s.
- Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., (et al.), 2010. Algae of Australia: Phytoplankton of temperate coastal waters. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne, 421 s.
- Hällfors, G., 2004. Checklist of the Baltic Sea phytoplankton species. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 95, 208 s.
- Hindák, F., 1984. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). III. Biologické Práce, XXX/1, 308 s.
- Hindák, F., 1990. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. Biologické Práce XXXVI/4, 227 s.
- Hoppenrath, M., Elbrächter, M., Drebes, G., 2009. Marine phytoplankton. Kleine Senckenberg-Reihe, Band 49, 264 s.
- Håkansson, Hannelore 2002. A compilation and evaluation of species in the general Stephanodiscus, Cyclostephanos and Cyclotella with a new genus in the family Stephanodiscaceae. Diatom Research 17. 1-139.
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J. (Eds), 2011. The freshwater algal flora of the British Isles. Cambridge University Press, 878 s.
- Joosten, A.M.T 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands I The non filamentous species of inland waters. KNNV Publishing, Utrecht, 239 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 3.Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Julk.: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (toim.), Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, Jena, 576 s.
- Kristiansen, J., 1964. Flagellates from Finnish Lapland. Særtryk af Botanisk Tidsskrift 59: 315-333.
- Komárek, J., 2013. Cyanoprokaryota, Teil 3: Heterocytous Genera. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 19. Springer Spectrum, 652-697 s. (Aphanizomenon) .
- Komárek, J., Anagnostidis, K., 1999. Cyanoprokaryota, 1.Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 19. Gustav Fischer Verlag, Jena, 548 s.
- Komárek, J., Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Gründalgen), Ordnung: Chlorococcales. Teoksessa: Huber-Pestalozzi G. (toim.): Das Phytoplankton des Süßwassers, Die Binnengewässer 16, 7/1: 230-431, 498-545, 626-801, Schweizerbart Verlag, Stuttgart.
- Komárek, J., Hindák, F., 1988. Taxonomic review of natural populations of the cyanophytes from the *Gomphospaeria*-complex. Arch. Hydrobiol. Suppl. 80:203-225.
- Komárek, J., Jankovská, V., 2001. Review of the green algal genus *Pediastrum*; implication for pollen analytical research. Bibliotheca Phycologica, Band 108. J.Cramer, Berlin, Stuttgart, 127 s.
- Komárek, J., Komárková, J., 2002. Review of the European *Microcystis*-morphospecies (Cyanoprokaryotes) from nature. Czech Phycology, Olomouc 2: 1-24.

- Komárek, J., Komárková, J., 2006. Diversity of *Aphanizomenon*-like cyanobacteria. Czech Phycology, Olomouc 6: 1-32.
- Komárek, J., Komárková-Legnerová, J., 1992. Variability of some planktic gomphosphaerioid cyanoprokaryotes in northern lakes. Nordic Journal of Botany 12: 513-524.
- Komárek, J., Zapomelová, E., 2007. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* = subg. *Dolichospermum* – 1. part: coiled types. Fottea 7(1): 1–31.
- Komárek, J., Zapomelová, E., 2008. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* = subg. *Dolichospermum* – 2. part: straight types. Fottea 8(1): 1–14.
- Kraberg, A., Baumann, M., Dürselen, C., 2010. Coastal phytoplankton: Photo guide for northern european seas. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, 204 s.
- Lind, E.M., Brook, A.J., 1980. Desmids of the English lake district. Freshwater Biological Association, Scientific publication No. 42, 123 s.
- Moestrup, Ø., Jensen, K.G., 1998. The Genus *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) in inner Danish coastal waters. Opera Botanica 133: 1-68.
- Rintala, J-M., Hällfors, H., Hällfors, S., Hällfors, G., Majaneva, M., Blomster, J., 2010. *Heterocapsa arctica* subsp. *frigida* subsp. nov. (Peridinales, Dinophyceae)- Description of a new dinoflagellate and its occurrence in the Baltic Sea. Journal of Phycology 46: 751-762.
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G., 2007. The diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, 760 s.
- Thomsen, H.A. (Ed.), 1992. Plankton i de indre danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen, Nr. 11, København, 331 s.
- Tikkanen, T., 1986. Kasviplanktonopas. Suomen Luonnonsuojeluliiton tuki Oy, s. 278 s..
- Tomas, C.R. (Ed.), 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic Press, Inc., San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokio, Toronto, 858 s.
- Vors, N., 1992. Heterotrophic amoebae, flagellates and heliozoan from the Tvärminne area, Gulf of Finland, in 1988-1990. Ophelia 36 (1): 1-109.
- Wehr, J.D., Sheath, R.G., Kociolek, J.P. (toim.), 2015. Freshwater Algae of North America. Academic Press, Elsevier, London, UK, 2. painos, 1050 s.

Kalajoen yhteistarkkailu 2017

Piilevääanalyysien tulokset

Pertti Eloranta, prof.emer.

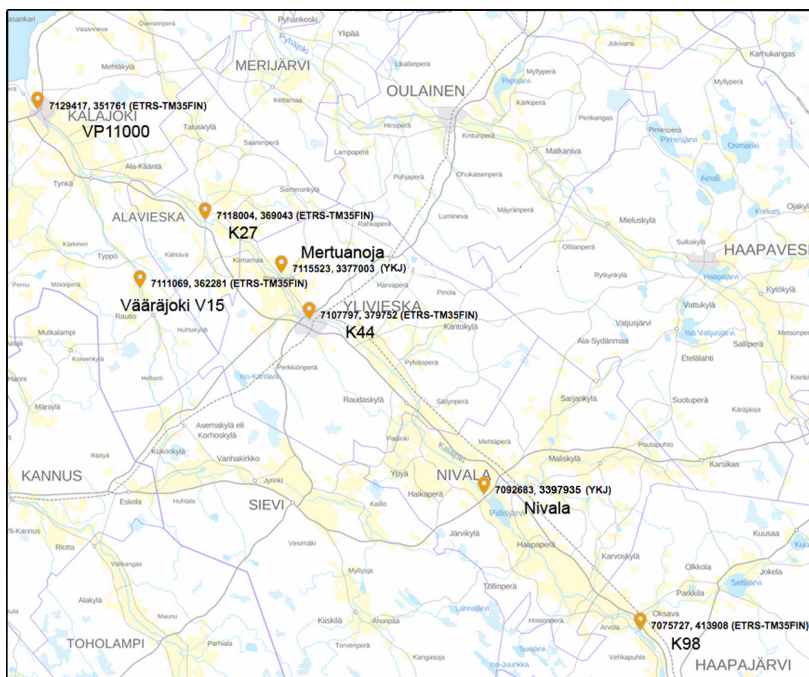
Kalajoen yhteistarkkailu 2017

Perifytontarkkailun tutkimusten tulokset

Selvityksessä tutkittiin näkykö alueen kuormittajien vesien vaikutus vastaanottavien Kalajoen ja sen sivu-uomien, Vääräjoen ja Mertuanjoen (oikeammin Mertuanoja, HERTTA, Paikkatietojärjestelmä) veden laadussa piileväanalyysien perusteella.

Havaintopaikat

Kesän 2017 perifytontarkkailun näytteet kerättiin luonnonalustoilta 15.–24.8.2017 kuormittajien vaikutusalueilta siten, että kullakin alueella ensimmäinen näyte otettiin sopivilta paikoilta jätevesien purkupaikan yläpuolelta ja seuraavat näytteet noin 50 m ja noin 200 m jätevesien purkupaikan alapuolelta (taulukko 1, kuva 1). Havaintopaikat olivat lähes samoja aikaisempien tarkkailujen kanssa.



Kuva 1. Havaintopaikkojen sijainti 2017. Nivalassa ja Mertuanojassa oli 3 havaintopaikkaa.

Taulukko 1. Näytteenottopaikat, niiden koordinaatit (ETRS-TM35FIN-järjestelmä), näytteenottopäivämäärä sekä näytealustan ja pohjan laatu.

Alue	Tunnus	P-k.	I-k.	Pvm	Näytealusta	Pohja
Haapajärvi	K98	7075727	413908	15.8.2017	kivet	kivikko
Nivala jvp yläp.		7089713	397804	15.8.2017	vesikasvit	muta
alapuoli 1		7092784	397766	15.8.2017	vesikasvit	muta
alapuoli 2		7092919	397692	15.8.2017	vesikasvit	muta
Ylivieska	K44	7107797	379752	14.8.2017	kivet	kivikko
Alavieska	K27	7118004	369043	16.8.2017	kivet	kivikko, kallio
Kalajoki	VP11000	7129417	351761	16.8.2017	kivet	kivikko
Mertuanoja (Mertuanjoki)						
Löytynneva purku yläp.		7112543	376881	24.8.2017	ulpukka	savi, muta
purku alap. 1		7112539	377058	24.8.2017	ulpukka	savi, muta
purku alap. 2		7112537	376972	24.8.2017	ulpukka	savi, muta
Vääräjoki, Rautio	V15	7111069	362281	17.8.2017	kivet	hiesu-kiviä



Mertuanojaa Löytynnevan vesien purkualueella.

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja analysoinnissa noudatettiin päällyslävästön seurantaan kehitettyä piilevämenetelmää, joka on kuvattu standardissa SFS-EN 13946 sekä julkaisussa Piileväyhteisöt jokivesien tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet (Eloranta, Karjalainen & Vuori 2007).

Näytteet käsiteltiin vetyperoksidilla lämpimässä vesihauteessa, kunnes orgaaninen aine oli hävinnyt. Lopuksi näyte säilöttiin väkevään etanoliin. Leväsuspensiosta valmistettiin kesto-preparaatit käyttäen Naphrax-petaushartsia. Näytteet tutkittiin mikroskoopilla käyttäen 1500x suurennusta ja vaihevastakohtaoptiikkaa. Kustakin näytteestä laskettiin satunnaisesti 300–400 piileväkuorta ja tulokset syötettiin uuteen Omnidia 6.04-tietokantaohjelmaan, joka tulostaa useita eri vedenlaatuindeksejä.

Veden ekologista tilaa kuvaamaan on käytetty yleisimmin kaikkiin lajeihin perustuvaa IPS-indeksiä sekä sukujen määräsuhteisiin perustuvaa sukuindeksiä (GDI). Indeksien maksimiarvo on 20. Veden laatu luokitellaan erinomaiseksi indeksiarvojen ollessa 17–20, hyväksi arvoilla 15–17 ja tyydyttäväksi arvoilla 12–15, välttäväksi arvolla 9–12 ja huonoksi, jos IPS-arvo on < 9. Ravinteisuusindeksin (TDI/100) arvot <32 kuvastavat oligotrofiaa, arvot 32–47 oligo-mesotrofiaa ja 47–63 mesotrofiaa, 63–79 meso-eutrofiaa ja arvot > 79 eutrofiaa. Ravinteisuusindeksin ohella on esitetty myös %PT-arvot, jotka kertovat onko ravinteisuuden yhteydessä myös runsas orgaanisen aineksen kuormitus. Orgaanisen aineksen kuormituksen vaikutusta on jonkin verran, jos %PT-arvo on 21–40 %, orgaaninen likaantuminen vaikuttaa rehevyyteen merkittävästi arvolla 41–60 ja orgaaninen likaantuminen on voimakas arvolla > 60 %.

Tulokset

Piileviin perustuvat laatuindeksien tulokset

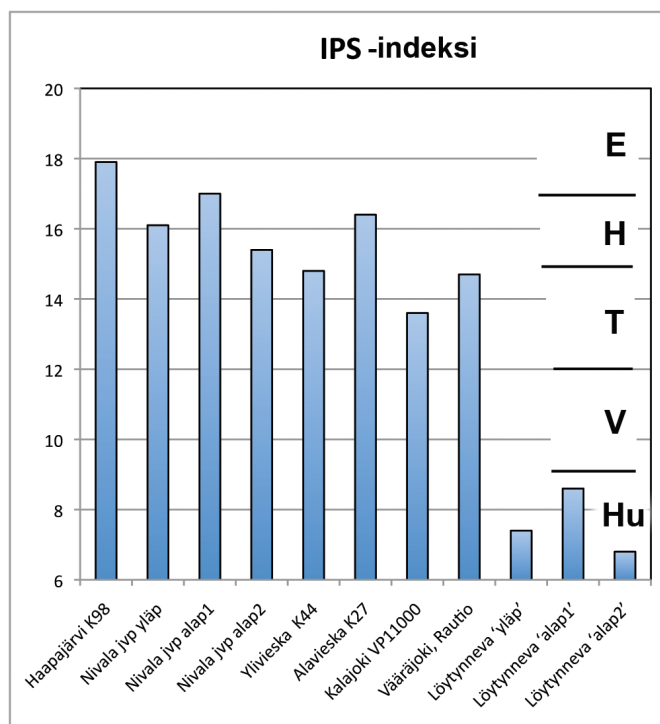
Näytteissä yhteisöjen lajien määrä ja siten monimuotoisuus oli varsin vaihteleva. Lajisto indikoi usein neutraaleja ja jopa lievästi emäksisiä vesiä, veden kuvastusta runsashumuksisuudesta (osa sameutta) huolimatta. Indeksien arvot vaihtelivat suuresti kuvastaen veden laatua erinomaisesta jopa huonoon. Veden laatu oli Haapajärvellä **erinomainen**, Nivalassa laatu oli **hyvä** ja siten korjaantunut vuoden 2014 tilanteesta. Kalajoen keskiosassa Alavieskassa veden laatu oli hyvää Kalajoki VP11000 sekä Vääräjoessa Raution havaintopaikalla. Ylivieskassa (K44) Kalajoen veden laatu oli huonompaa (**tyydyttävä**), kuin alempana Alavieskassa (K27; **hyvä**). Alempana jokijuoksussa Kalajoella

(VP11000) ekologinen tila oli alentunut luokkaan **tyydyttävä**. Löytynnevalta tulevien Katiskonojan vesien yhtymäkohdan tienoilla veden laatu oli jopa luokkaa **huono** kaikissa kolmessa näytepaikassa (taulukko 2, kuva 2).

Taulukko 2. Kalajoen yhteistarkkailun piilevätulokset v. 2017 (Divers. = diversiteetti, Tasais. = tasaisuusindeksi, IPS = lajeihin perustuva veden laatuindeksi, GDI = piileväsukuihin perustuva laatuindeksi, TDI/100 = trofiaindeksi, %PT = runsasravinteisuutta kuvaavien lajien suhteellinen määrä).

	N	Laje- ja	Diver sit.	Tasais.	IPS	GDI	%PT	TDI/ 100	Lask. pH
Haapajärvi K98	492	75	3,10	0,50	17,9	16,6	1,6	32,0	7,25
Nivala jvp yläp	418	53	4,17	0,73	16,1	15,1	2,4	38,1	6,87
Nivala jvp alap1	470	66	3,35	0,55	17,0	16,1	6,0	33,4	7,40
Nivala jvp alap2	422	66	4,68	0,77	15,4	14,5	2,4	40,7	6,96
Ylivieska K44	452	47	3,92	0,71	14,8	14,0	7,1	52,0	7,26
Alavieska K27	455	56	3,70	0,64	16,4	15,8	7,5	37,0	7,13
Kalajoki VP11000	460	36	3,61	0,70	13,6	14,7	19,3	50,0	6,91
Vääräjoki, Rautio	408	83	5,03	0,79	14,7	14,1	13,0	42,6	6,95
Löytynneva 'yläp'	490	38	1,97	0,37	7,4	11,5	40,2	65,6	6,99
Löytynneva 'alap1'	527	52	3,17	0,56	8,6	11,0	26,4	58,0	6,97
Löytynneva 'alap2'	552	30	1,73	0,35	6,8	10,2	22,3	61,1	7,27

Katiskonojan kautta Löytynnevalta tulevien vesien vaikutus peittyy ylempänä olevan Ylivieskan jätevesipuhdistamolta tulevien vesien vaikutusten alle (tulukko 2). Tosin ko. puhdistamon havaintopisteet eivät olleet tarkkailussa vuonna 2017, kuten vuonna 2014.



Kuva 2. Kalajoen yhteistarkkailun piileväindeksien tulokset v. 2017. IPS = piilevälajien suhteellisiin osuuksiin perustuva laatuindeksi. Veden erinomaisen (E) laadun indeksiarvon alaraja on 17, hyvän (H) laadun raja-arvo on 15–17 ja tyydyttävän (T) laadun raja-arvot 12–15, välttävän (V) raja-arvot 9–12 ja huono (Hu) < 9.

Piilevien ekologisten ryhmien antamat tulokset

Piileväyhteisöjen lajit ilmaisevat runsaudellaan ja esiintymisellään useita ekologisia tekijöitä, joista myös voidaan päätellä mm. kuormituksiin liittyviä seikkoja. Lajit voidaan luokitella mm. rehevyyttä kuvaaviin trofia-luokkiin, orgaanista kuormitusta ja samalla hajotustoiminnan aktiivisuutta kuvaaviin saprobia-luokkiin sekä vedessä olevien typen muotojen hyväksikäyttöä ja sietoja koskeviin luokkiin. Osa lajeista käyttää pelkästään epäorgaanisia typen yhdisteitä N-ravinteenaan (N-autotrofit), jotkut käyttävät edellisen ryhmän tavoin epäorgaanisia typen yhdisteitä, mutta sietävät mm. jätevesissä tulevia orgaanisen typen muotoja (N-autotrofit, tolerantit). Kolmas ryhmä voi käyttää vaihtoehtoisesti epäorgaanisia ja orgaanisia N-yhdisteitä tarjonnasta riippuen (fakultatiiviset N-autotrofit/ N-heterotrofit) ja neljäs ryhmä puolestaan käyttää vain valmiita orgaanisia N-yhdisteitä ja ilmaisevat täten vahvaa orgaanista jätevesikuormitusta runsaina esiintyessään.

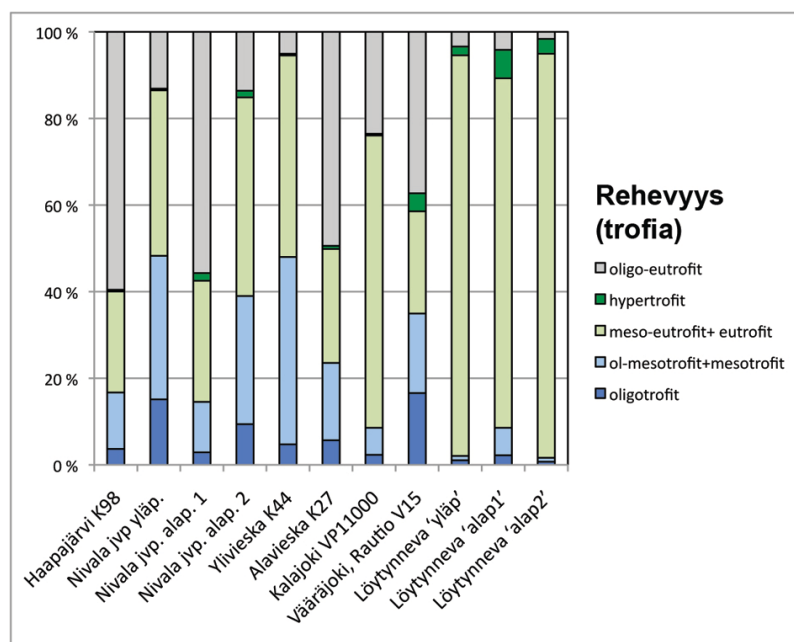
Ekologisissa jakautumissa näkyy kuitenkin selvästi, että Vääräjoen Raution paikkaa lukuunottamatta kaikissa paikoissa meso-eutrofit ja eutrofit lajit ovat vallitsevia.

Taulukko 4. Tutkittujen piileväyhteisöjen jakautuminen veden happamuutta, typen sidontaa, trofiaa ja saprobiaa kuvastaviin luokkiin (Van Dam 1994) vuonna 2017.

pH-luokat	asido- biontit	asidofiilit	neutrofiilit	alkalifiilit	alkali- biontit
Haapajärvi K98	0,2	5,9	73,4	17,3	0,2
Nivala jvp yläp.	1,0	15,3	44,5	33,7	0,5
Nivala jvp. alap. 1	0,4	4,8	70,2	20,4	2,6
Nivala jvp. alap. 2	0,0	12,8	44,1	35,3	4,3
Ylivieska K44	0,0	8,0	55,1	31,4	3,8
Alavieska K27	0,4	7,3	73,4	13,6	4,0
Kalajoki VP11000	0,0	3,5	40,9	46,7	0,0
Vääräjoki, Rautio V15	0,5	8,3	57,1	25,0	3,4
Löytynneva 'yläp'	0,0	1,6	43,1	53,9	0,0
Löytynneva 'alap1'	0,0	5,7	26,6	65,5	0,4
Löytynneva 'alap2'	0,0	0,4	22,1	75,5	0,4
Typen sidontaryhmät	N- autotrofit	N-aut- tolerantit	fak.N-aut /N-hetero- trofit	obl.N- hetero- trofit	
Haapajärvi K98	26,2	66,5	0,8	1,0	
Nivala jvp yläp.	43,1	49,3	2,2	0,0	
Nivala jvp. alap. 1	15,3	76,3	5,3	0,9	
Nivala jvp. alap. 2	40,3	49,1	1,2	1,7	
Ylivieska K44	43,1	42,9	6,6	0,0	
Alavieska K27	23,7	64,8	6,2	0,4	
Kalajoki VP11000	7,2	59,3	19,6	0,4	
Vääräjoki, Rautio V15	26,7	48,4	7,1	6,1	
Löytynneva 'yläp'	2,2	3,9	88,4	1,8	
Löytynneva 'alap1'	7,8	9,9	67,8	0,9	
Löytynneva 'alap2'	1,8	3,1	88,6	4,5	

Trofiaryhmät	oligotrofit	ol-meso- trofit+ mesotr.	meso- eutrofit+ eutrofit	hypertrofit	oligo- eutrofit
Haapajärvi K98	3,5	12,4	22,2	0,4	56,7
Nivala jvp. yläp.	12,9	28,3	32,8	0,2	11,2
Nivala jvp. alap. 1	2,8	11,3	27,1	1,7	54,0
Nivala jvp. alap. 2	8,8	27,8	43,1	1,4	12,8
Ylivieska K44	4,6	42,0	45,4	0,2	4,9
Alavieska K27	5,5	17,3	25,5	0,7	47,9
Kalajoki VP11000	2,0	5,4	58,7	0,2	20,4
Vääräjoki, Rautio V15	14,8	16,4	21,1	3,7	33,3
Löytynneva 'yläp'	1,0	1,0	90,2	2,0	3,3
Löytynneva 'alap1'	2,1	6,1	77,4	6,3	4,0
Löytynneva 'alap2'	0,7	0,9	92,1	3,4	1,6
Saprobiaryhmät	oligo- saprobit	β- mesosap- robit	α- mesosap- robit	α-meso- polysap- robit	polysapro- bit
Haapajärvi K98	15,0	77,6	1,8	1,2	0,2
Nivala jvp. yläp.	37,3	49,3	6,7	2,9	0,2
Nivala jvp. alap. 1	13,0	72,6	5,7	5,7	0,6
Nivala jvp. alap. 2	28,2	48,1	15,9	1,4	0,9
Ylivieska K44	40,7	26,3	22,8	6,9	0,0
Alavieska K27	20,2	62,0	8,8	6,6	0,4
Kalajoki VP11000	5,4	23,0	35,9	22,6	0,2
Vääräjoki, Rautio V15	24,8	47,1	8,3	6,4	3,7
Löytynneva 'yläp'	2,2	3,1	0,4	90,4	1,2
Löytynneva 'alap1'	6,6	10,1	5,3	71,9	3,8
Löytynneva 'alap2'	1,4	2,5	2,5	89,5	2,5

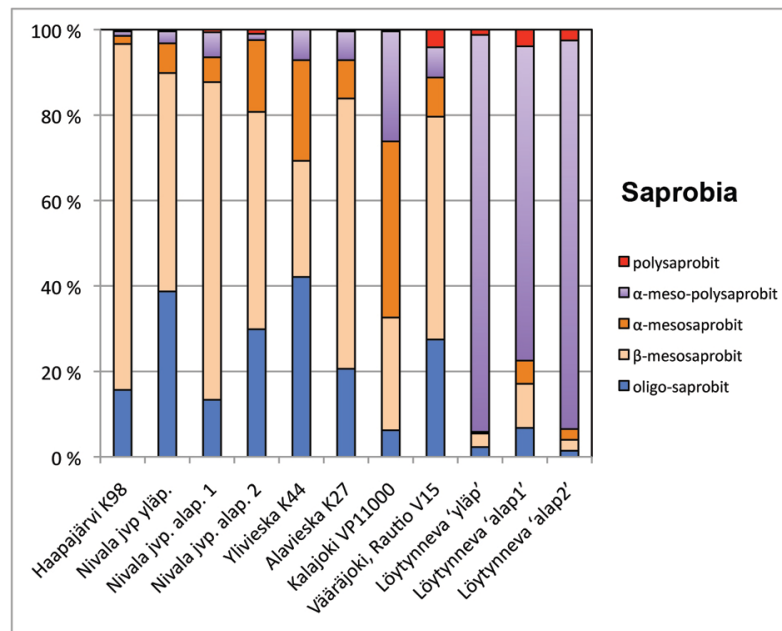
Seuraavassa on esitetty kuvioina tarkkailualueen havaintopaikkojen antamat kuvat rehevyydestä, saprobiasta, typen yhdisteiden käyttötavoista ja veden pH-arvoa kuvaavista piileväryhmistä (kuvat 3–6).



Kuva 3. Kalajoen yhteistarkkailun havaintopaikkojen piileväyhteisöjen lajien jakautuminen eri rehevyysasteita kuvaaviin trofialuokkiin vuonna 2017 (oligo-eutrofit = trofiavaatimukseltaan/-siedoltaan laaja-alaiset lajit).

Orgaanista kuormitusta kuvastavien saprobialuokkien jakautumat kuvastavat rehevyysluokkien tavoin selkeää kuormitusta koko tarkastelualueella ja selvin voimakas kuormitus näkyy Mertuanojassa (Löytynnevan havaintopaikat). Myös joen loppuosassa Kalajoen jvp:n alapuolella saprobia on melko voimakas (kuva 4).

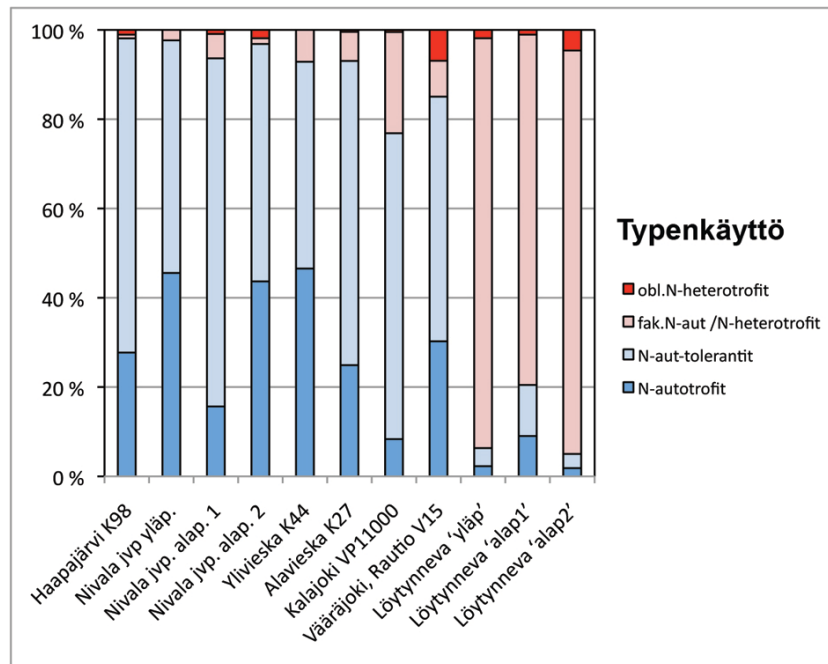
Haapajärven näytteen suuri β -mesosaprobien osuus (78 %) selittyy lähinnä valuma-alueen latvaosan humuskuormituksella, sillä voimakkaampaa saprobiaa kuvastavien lajien osuus yhteisössä on vain noin 3 %. Nivalassa alhaista orgaanista kuormitusta kuvaavien oligosaprobien osuus yhteisöstä on lähes 40 %, mutta alenee selvästi jätevesien purkupaikkaa lähinnä olevassa näytteessä, samalla kun α -mesosaprobien osuus kasvaa (kuva 4). Ylivieskassa oligosaprobien osuus on taas kohonnut, mutta samalla voimakkaampaa orgaanista kuormitusta kuvastavien α -mesosaprobien osuus noin 23 %. Ylivieskan ja Nivalan välillä Kalajokeen yhtyy sivujokia, jotka vaikuttavat sekä kuormittavasti että laimentavasti.



Kuva 4. Kalajoen yhteistarkkailun havaintopaikkojen piilevayhteisöjen lajien jakautuminen eri orgaanista kuormitusta kuvaaviin saprobialuokkiin.

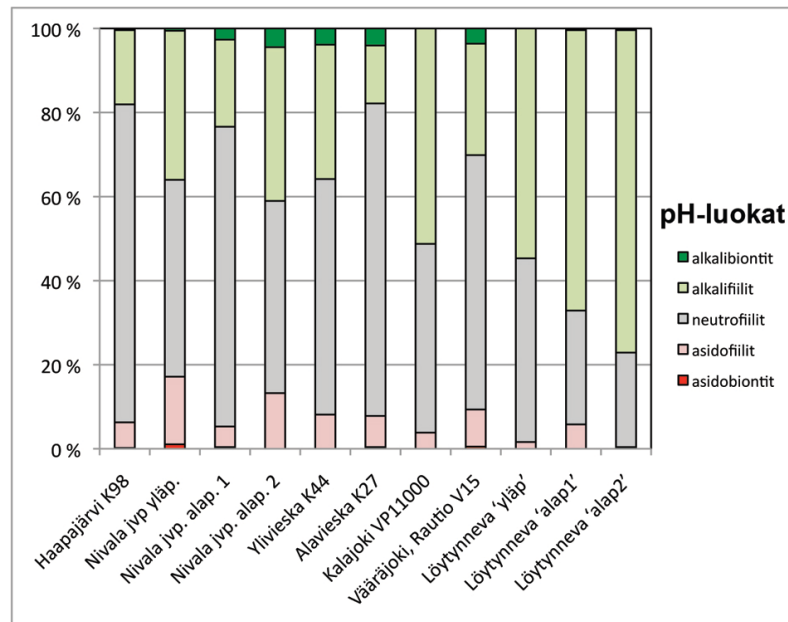
Edellä esitetty tarkastelu pätee myös typpimetaboliaryhmien tulosten perusteella. Kalajoella (VP11000) fakultatiivisesti N-autotrofien/N-heterotrofien määrän kasvu ja typpiautotrofien vähäinen osuus kuvastavat orgaanisen kuormituksen lisääntymistä.

Mertuanojassa typpiheterotrofien ja fakultatiivisesti typpiheterotrofien osuudet olivat suuria, kuvastaen heikkoja happioloja ja ilmeisesti ylempää jätevesipuhdistamolta tulevien vesien vaikutusta (kuva 5).



Kuva 5. Kalajoen yhteistarkkailun havaintopaikkojen piilevyhteisöjen lajien jakautuminen eri typenkäyttöryhmiin (N-autotrofit = N-autotrofit, N-autotr-toler. = N-autotrofit, mutta orgaanisia yhdisteitä sietävät, N-heterotr fak = fakultatiivisesti N-autotrofit/ N-heterotrofit ja N-heterotrofit = lajit, jotka käyttävät vain orgaanisia N-yhdisteitä).

Tarkkailuvesien laskennalliset pH-arvot olivat jokseenkin neutaaleja (taulukko 2). Leväyhteisöjen pH-luokkajakautumille oli ominaista neutrofiilien ja alkalifiilien lajien suuri osuus (kuva 6).



Kuva 6. Kalajoen yhteistarkkailun havaintopaikkojen piilevyhteisöjen lajien jakautuminen eri pH-luokkiin (acb = asidobiontit, acf = asidofiilit, neutr = neutrofiilit, alkf = alkalifiilit, alkb = alkalibiontit, indif = indifferentit).

Yhteenveto

Kalajoen pääuoman veden laatu oli tarkkailukautena pääpiirteissään hyvällä tai lähes hyvällä tasolla. Joen alajuoksulla Kalajoella (VP11000) ekologinen tila oli vain tyydyttävä.

Mertuanojan veden laatu oli Löytynnevalta tulevien vesien vaikutusalueella erittäin huono ilmeisesti lähinnä Ylivieskan jätevesipuhdistamolta tulevan kuormituksen vuoksi.

Liitteet: OMNIDIA-tulostaulukot (.prn-tiedosto on lähetetty tiedoksi myös SYKEen Ouluun, minne on toimitettu myös luettelo käytetystä määrityskirjallisuudesta).

Jyväskylässä 1.3.2015

Pertti Eloranta, prof. emeritus

p.0400-550771

s-posti: pertti.eloranta@elisanet.fi

SLIDE NUMBER

1362

SITE NAME

Haapajärvi K 98

RIVER

Kalajoki

DATE

15/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

16,8

Particularities P: 7075727; I: 413906 (ETRS-35FI); uoman leveys 30 m, uoman syvyys 1,5 m; näytesyvyys 0,20-0,30 m, voimakas humus; varjostus +, virt.nop.lk I ; pohja mutaa 0, savi 0, hiekkaa +, sora +, kiviä ++; vesikasveja 0, sammalia 0, rihmaleviä 0; näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta +

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
17,8	14,5	15,6	18,2	16,6	17,5	15,7	15,8	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
30,8	17,4	13,4	17,0	14,6	19,7	16,5	13,3	4,22

QUALITY NOTES / 20

Number of species	75	Diversity	3,10	Genera number	43
Population	492	Evenness	0,50		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V	
271	55,08	ADMI	-	Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
47	9,55	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
36	7,32	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	*	4	1
21	4,27	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7	1
12	2,44	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
7	1,42	AFOR	-	Asterionella formosa Hassall	*	4	1
7	1,42	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
6	1,22	ADLS	-	Adafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5	1
5	1,02	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
5	1,02	AUAL	-	Aulacoseira alpigena(Grunow) Krammer	*	4	2
5	1,02	ADSO	-	Achnanthidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5	1
2	0,41	PROS	-	Psammothidium rossii (Hustedt) Bukht.et Round	*	5	1
2	0,41	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
2	0,41	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2	1
2	0,41	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen	*	4,6	2
2	0,41	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4	1
2	0,41	NACI	-	Nitzschia acicularis(Kützing) W.M.Smith	*	2	2
1	0,20	ENGR	ENNG	Encyonema gracile Rabenhorst	*	5	2
1	0,20	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
1	0,20	DMES	-	Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing	*	5	3
1	0,20	CRAD	PRAD	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann	*	4	1
1	0,20	EFAB	-	Eunotia faba Grunow	*	5	3
1	0,20	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
1	0,20	EICD	-	Eunotia incisadistans Lange-Bertalot & Sienkiewicz	*	5	1
1	0,20	FBIC	-	Fragilaria bicapitata A.Mayer	*	5	2
1	0,20	GBRE	-	Gomphonema brebissonii Kützing	*	4,5	3
1	0,20	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5	1
1	0,20	SULP	-	Surirella lapponica A.Cleve	*	5	3
1	0,20	NSMM	-	Navicula(dicta) schmassmannii Hustedt	*	5	2
1	0,20	PPRS	-	Pseudostaurosira parasitica (W.Smith) Morales	*	4	1
1	0,20	DPST	-	Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee	*	4	1
1	0,20	NEPR	-	Neidium productum (W.M.Smith)Cleve	*	4	2
1	0,20	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011	*	5	1
1	0,20	STDE	-	Stenopterobia delicatissima (Lewis) Brebisson ex Van Heurck	*	5	3
1	0,20	NLIN	-	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.linearis	*	3	2
1	0,20	SEXG	-	Stauroforma exiguiformis (Lange-Bertalot) Flower Jones et Round	*	5	2
1	0,20	EELG	-	Encyonema elginense (Krammer) D.G. Mann	*	5	3
1	0,20	SAPH	-	Surirella amphioxys W.Smith	*	5	3
1	0,20	FAPP	FRAM	Frustulia amphipleuroides(Grunow)Cleve-Euler	*	5	2
1	0,20	NDIS	-	Nitzschia dissipata(Kützing)Grunow var.dissipata	*	4,5	3
1	0,20	AGRL	ADAU	Achnanthes gracillima Hustedt	*		
1	0,20	PVIR	-	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg var.viridis morphotype 1	*	4	2
1	0,20	DMAR	-	Diploneis marginestriata Hustedt	*	5	2
1	0,20	EPEC	-	Eunotia pectinalis (Dyhlwyn) Rabenhorst var.pectinalis	*	5	2
1	0,20	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5	1

1	0,20	FMES	-	Fragilaria mesolepta Rabenhorst	*	5	2
1	0,20	NUIF	-	Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot			
1	0,20	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	*	5	2
1	0,20	NSEM	NVDS	Navicula seminulum Grunow	*	1,5	2
1	0,20	RLON	ULON	Rhizosolenia longiseta Zacharias		3	3
1	0,20	NIGF	-	Nitzschia graciliformis Lange-Bertalot & Simonsen	*	2	1
1	0,20	PVEN	-	Psammothidium ventralis (Krasske) Bukht et Round	*	5	1
1	0,20	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
1	0,20	CDUB	-	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	*	3	2
1	0,20	NRAD	-	Navicula radiosa Kützinger	*	5	2
1	0,20	PMIC	-	Pinnularia microstauron (Ehr.) Cleve var. microstauron	*	2,5	3
1	0,20	GACC	-	Geissleria acceptata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin	*	4	2
1	0,20	FSAX	-	Frustulia saxonica Rabenhorst	*	5	3
1	0,20	STAN	-	Stauroneis anceps Ehrenberg	*	5	3
1	0,20	CMLF	-	Craticula molestiformis (Hustedt) Lange-Bertalot	*	2	1
1	0,20	CCOC	-	Cavinula cocconeiformis (Gregory ex Greville) Mann & Stickle	*	5	2
1	0,20	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
1	0,20	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
1	0,20	MAAT	-	Mayamaea atomus (Kützinger) Lange-Bertalot	*	2,2	1
1	0,20	CNDI	-	Cocconeis neodiminuta Krammer	*	5	1
1	0,20	TGLA	-	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills		5	3
1	0,20	FQUA	-	Fragilaria quadrata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin			
1	0,20	PTOE	-	Planothidium oestrupii (Cleve-Euler) Round & Bukhtiyarova	*	4,8	3
1	0,20	SDIS	-	Sellaphora disjuncta (Hustedt) D.G. Mann		4	3
1	0,20	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützinger) W. Smith	*	1	3
1	0,20	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kützinger	*	4	3
1	0,20	RPET	-	Rosithidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
1	0,20	PNOD	-	Pinnularia nodosa (Ehrenberg) W. Smith var. nodosa	*	5	2
1	0,20	NCPR	-	Navicula capitatoradiata Germain	*	3	2
1	0,20	NPAE	-	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	*	2,5	1

IDSE/5 4,22

altération nulle

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique nulle



Algalanalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER

1356

SITE NAME

Nivalan jvp yläpuoli

RIVER

Kalajoki

DATE

15/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

16,8

Particularities P: 77092683; I: 3397935 (YKJ); uoman leveys 100 m, uoman syvyys 3 m; näytesyvyys 0,10-0,20 m, voimakas humus; varjostus 0, virt.nop.lk III ; pohja mutaa +++, savi +, hiekkaa +, sora 0, kiviä 0; vesikasveja +++, sammalia 0, rihmaleviä +; näyte kasveilta; alustoilla rihmaleviä -, sammalia -, org. tai saviainesta -

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
15,4	12,6	17,3	8,3	14,9	14,1	14,0	10,1	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
32,2	14,3	13,2	16,2	13,4	13,8	16,9	13,7	3,71

QUALITY NOTES / 20

Number of species 53
Population 418

Diversity 4,17
Evenness 0,73

Genera number 22

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD	IPS S	IPS V
84	20,10	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
82	19,62	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	*	4	1
36	8,61	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.) Simonsen	*	3,7	1
27	6,46	ADMI	-	Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
20	4,78	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4	1
20	4,78	TFLO	-	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	*	5	1
17	4,07	AUAL	-	Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	*	4	2
14	3,35	RPET	-	Rosithidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
11	2,63	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.) Simonsen	*	4,6	2
10	2,39	AUGR	-	Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen	*	2,9	1
8	1,91	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
8	1,91	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
6	1,44	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
6	1,44	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
6	1,44	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
6	1,44	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2	1
4	0,96	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
3	0,72	EUNO	-	EUNOTIA C.G. Ehrenberg		5	1
3	0,72	EINC	-	Eunotia incisa Gregory var. incisa	*	5	1
3	0,72	RPUS	-	Rosithidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	*	5	3
3	0,72	ESUB	-	Eunotia subarcuatoides Alles Nörpel & Lange-Bertalot	*	5	2
2	0,48	DPST	-	Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee	*	4	1
2	0,48	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
2	0,48	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5	2
2	0,48	AUTL	-	Aulacoseira tenella (Nygaard) Simonsen		4,8	1
2	0,48	CDUB	-	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	*	3	2
2	0,48	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	*	4	2
2	0,48	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kützing	*	4	3
2	0,48	EPEC	-	Eunotia pectinalis (Dyhlwyn) Rabenhorst var. pectinalis	*	5	2
2	0,48	GOMP	-	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg		3,6	1,9
1	0,24	GCLA	-	Gomphonema clavatum Ehr.	*	5	2
1	0,24	GANT	-	Gomphonema angustum Agardh	*	5	1
1	0,24	LMUT	-	Luticola mutica (Kützing) D.G. Mann	*	2	2
1	0,24	EVUL	-	Encyonema vulgare Krammer var. vulgare		5	3
1	0,24	PVEN	-	Psammothidium ventralis (Krasske) Bukht et Round	*	5	1
1	0,24	NIPR	-	Nitzschia pura Hustedt	*	4	1
1	0,24	NSEM	NVDS	Navicula seminum Grunow	*	1,5	2
1	0,24	ADHE	-	Achnanthidium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5	2
1	0,24	FSAX	-	Frustulia saxonica Rabenhorst	*	5	3
1	0,24	NREC	-	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	*	3	2
1	0,24	PRST	-	Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot	*	4,4	1
1	0,24	FNAN	-	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	*	5	2
1	0,24	EICD	-	Eunotia incisadistans Lange-Bertalot & Sienkiewicz		5	1
1	0,24	SBRV	-	Staurosira brevistriata (Grunow) Grunow 1885		3	1
1	0,24	CMEN	-	Cyclotella meneghiniana Kützing	*	2	1

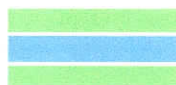
1	0,24	CCIS	-	Cymbella cistula(Ehrenberg)Kirchner	*	4	3
1	0,24	PPRS	-	Pseudostaurosira parasitica (W.Smith) Morales	*	4	1
1	0,24	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5	1
1	0,24	CPLA	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	*	4	1
1	0,24	NTUB	-	Nitzschia tubicola Grunow	*	2,8	2
1	0,24	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
1	0,24	FBIC	-	Fragilaria bicaipitata A.Mayer	*	5	2
1	0,24	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	*	4	1

IDSE/5 3,71

altération faible

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique faible



Alganalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1357**

SITE NAME

Nivalan jvp alapuoli 50 m

RIVER

Kalajoki

DATE

15/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

16,8

Particularities P: 7092784; I: 3397897 (YKJ); uoman leveys 100 m, uoman syvyys 3 m; näytesyvyys 0,10-0,20 m, voimakas humus; varjostus 0, virt.nop.lk III; pohja mutaa +++, savi +, hiekkaa 0, sora 0, kiviä 0; vesikasveja +++, sammalia 0, rihmaleviä +; näyte kasveilta; alustoilla rihmaleviä -, sammalia -, org. tai saviainesta -

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
16,6	13,5	15,1	14,8	16,0	16,0	15,0	14,7	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
33,7	16,9	12,4	16,3	13,9	19,4	15,5	12,6	4,08

QUALITY NOTES / 20

Number of species	66	Diversity	3,35	Genera number	32
Population	470	Evenness	0,55		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD	IPS S	IPS V
238	50,64	ADMI	-	Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
50	10,64	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
21	4,47	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	*	4	1
18	3,83	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.) Simonsen	*	3,7	1
17	3,62	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
10	2,13	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
10	2,13	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4	1
8	1,70	TFLO	-	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing	*	5	1
7	1,49	AUGA	-	Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen var. angustissima (O.M.) Simonsen	*	2,8	1
7	1,49	CDUB	-	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	*	3	2
6	1,28	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2	1
4	0,85	RPET	-	Rosithidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
4	0,85	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
3	0,64	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
3	0,64	SHAN	-	Stephanodiscus hantzschii Grunow in Cl. & Grun. 1880	*	1,8	1
3	0,64	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
3	0,64	NIPM	-	Nitzschia perminuta (Grunow) M. Peragallo	*	4,5	1
3	0,64	AFOR	-	Asterionella formosa Hassall	*	4	1
2	0,43	EOMI	SEMN	Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot	*	2,2	1
2	0,43	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
2	0,43	AUAL	-	Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	*	4	2
2	0,43	ABRY	-	Adlafia bryophila (Petersen) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5	2
2	0,43	FNAN	-	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	*	5	2
2	0,43	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W. Smith	*	1	3
2	0,43	MAAT	-	Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	*	2,2	1
1	0,21	ETUR	-	Epithemia turgida (Ehr.) Kützing var. turgida	*	5	2
1	0,21	NAMP	-	Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia	*	2	2
1	0,21	ESOR	-	Epithemia sorex Kützing	*	4	2
1	0,21	SSLE	-	Staurosira leptostauron Ehrenberg ?	*	4	1
1	0,21	DOBL	-	Diploneis oblongella (Naegeli) Cleve-Euler	*	4	2
1	0,21	CNDI	-	Cocconeis neodiminuta Krammer	*	5	1
1	0,21	ADLS	-	Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5	1
1	0,21	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5	2
1	0,21	NSUA	-	Nitzschia subacicularis Hustedt in A. Schmidt et al.	*	3	3
1	0,21	ADCA	-	Achnanthidium caledonicum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	*	5	1
1	0,21	EPEC	-	Eunotia pectinalis (Dyllwyn) Rabenhorst var. pectinalis	*	5	2
1	0,21	FVIR	FFVI	Fragilaria virescens Ralfs	*	5	2
1	0,21	EELG	-	Encyonema elginense (Krammer) D.G. Mann	*	5	3
1	0,21	PMIC	-	Pinnularia microstauron (Ehr.) Cleve var. microstauron	*	2,5	3
1	0,21	PSCA	-	Pinnularia subcapitata Gregory var. subcapitata	*	5	2
1	0,21	ADSO	-	Achnanthidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5	1
1	0,21	ENGR	ENNG	Encyonema gracile Rabenhorst	*	5	2
1	0,21	AUTL	-	Aulacoseira tenella (Nygaard) Simonsen	*	4,8	1
1	0,21	NTUB	-	Nitzschia tubicola Grunow	*	2,8	2
1	0,21	PSYM	-	Placoneis symmetrica (Hustedt) Lange-Bertalot	*	5	2

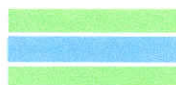
1	0,21	ADHE	-	Achnanthydium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5	2
1	0,21	FSAX	-	Frustulia saxonica Rabenhorst	*	5	3
1	0,21	NREC	-	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	*	3	2
1	0,21	FMES	-	Fragilaria mesolepta Rabenhorst	*	5	2
1	0,21	KASU	-	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	*	4,5	1
1	0,21	GACU	-	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	*	4	2
1	0,21	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
1	0,21	HCAP	-	Hippodonta capitata (Ehr.) Lange-Bert. Metzeltin & Witkowski	*	4	1
1	0,21	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A. Agardh var. circulare	*	5	2
1	0,21	CMEN	-	Cyclotella meneghiniana Kützing	*	2	1
1	0,21	ERHO	-	Eunotia rhomboidea Hustedt	*	5	1
1	0,21	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kützing	*	4	3
1	0,21	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.) Simonsen	*	4,6	2
1	0,21	TGLA	-	Tetracyclus glans (Ehrenb.) Mills		5	3
1	0,21	EINC	-	Eunotia incisa Gregory var. incisa	*	5	1
1	0,21	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
1	0,21	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
1	0,21	FCRS	-	Frustulia crassinervia (Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	*	5	2
1	0,21	PTOE	-	Planothidium oestrupii (Cleve-Euler) Round & Bukhtiyarova	*	4,8	3
1	0,21	CBNA	-	Cymboplectra naviculiformis (Auerswald) Krammer var. naviculiformis	*	3,8	3
1	0,21	DPST	-	Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee	*	4	1

IDSE/5 4,08

altération faible

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique faible



Algalanalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1358**

SITE NAME

Nivalan jvp alapuoli 200 m

RIVER

Kalajoki

DATE

15/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

16,8

Particularities P: 7092919; I: 3397823 (YKJ); uoman leveys 100 m, uoman syvyys 3 m; näytesyvyys 0,10-0,20 m, voimakas humus; varjostus 0, virt.nop.lk III; pohja mutaa +++, savi +, hiekkaa +, sora 0, kiviä 0; vesikasveja +++, sammalia 0, rihmaleviä +, näyte vesikasveilta; alustoilla rihmaleviä -, sammalia -, org. tai saviainesta -

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
15,0	11,9	17,3	8,6	14,4	13,2	14,0	11,2	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
35,1	15,2	14,4	14,8	12,7	13,6	16,7	12,0	3,60

QUALITY NOTES / 20

Number of species	66	Diversity	4,68	Genera number	31
Population	422	Evenness	0,77		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V
60	14,22	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	* 3	1
55	13,03	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	* 4	1
36	8,53	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.) Simonsen	* 3,7	1
35	8,29	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kütz.) Petersen	* 3,4	1
33	7,82	TFLO	-	Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	* 5	1
22	5,21	ADMI	-	Achnanthes minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	* 5	1
16	3,79	CDUB	-	Cyclotella dubius (Fricke) Round	* 3	2
13	3,08	FMES	-	Fragilaria mesolepta Rabenhorst	* 5	2
11	2,61	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	* 4,8	1
11	2,61	RPET	-	Rossethidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	* 5	2
11	2,61	FBIC	-	Fragilaria bicapitata A.Mayer	* 5	2
7	1,66	AUGA	-	Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen var. angustissima (O.M.) Simonsen	* 2,8	1
6	1,42	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	* 5	2
6	1,42	AUAL	-	Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer	* 4	2
6	1,42	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	* 4	1
6	1,42	ADCA	-	Achnanthes caledonicum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	* 5	1
5	1,18	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina	* 4,5	1
5	1,18	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kütz.	* 3,5	2
5	1,18	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.) Simonsen	* 4,6	2
4	0,95	SEXG	-	Staurosira exigua (Lange-Bertalot) Flower Jones et Round	* 5	2
4	0,95	NPAL	-	Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith	* 1	3
4	0,95	FTEN	-	Fragilaria tenera (W. Smith) Lange-Bertalot	* 4	2
4	0,95	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	* 4,2	1
3	0,71	NACI	-	Nitzschia acicularis (Kütz.) W.M. Smith	* 2	2
3	0,71	EMIN	-	Eunotia minor (Kütz.) Grunow in Van Heurck	* 4,6	1
2	0,47	GGRA	-	Gomphonema gracile Ehrenberg	* 4,2	1
2	0,47	NUIF	-	Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		
2	0,47	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	* 5	2
2	0,47	FNAN	-	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	* 5	2
2	0,47	NSUA	-	Nitzschia subacicularis Hustedt in A. Schmidt et al.	* 3	3
2	0,47	SHAN	-	Stephanodiscus hantzschii Grunow in Cl. & Grun. 1880	* 1,8	1
2	0,47	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	* 4	1
2	0,47	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	* 3	1
2	0,47	AFOR	-	Asterionella formosa Hassall	* 4	1
2	0,47	GEXL	-	Gomphonema exilissimum (Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	* 5	1
1	0,24	DPST	-	Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee	* 4	1
1	0,24	EULA	-	Eucocconeis laevis (Oestrup) Lange-Bertalot	* 5	2
1	0,24	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kütz.	* 4	3
1	0,24	RPUS	-	Rossethidium pusillum (Grun.) Round & Bukhtiyarova	* 5	3
1	0,24	CTPU	-	Ctenophora pulchella (Ralfs ex Kütz.) Williams et Round	* 3	3
1	0,24	ECIR	-	Eunotia circumborealis Nörpel & Lange-Bertalot	5	1
1	0,24	EAMB	-			
1	0,24	CCIS	-	Cymbella cistula (Ehrenberg) Kirchner	* 4	3
1	0,24	ALIB	-	Amphora libyca Ehr.	* 4	2
1	0,24	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	* 4	1

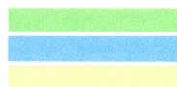
1	0,24	GACU	-	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	*	4	2
1	0,24	CTUM	-	Cymbella tumida (Brebisson) Van Heurck	*	3	3
1	0,24	UUAC	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère var. acus (Kütz.) Lange-Bertalot	*	4	1
1	0,24	HCAP	-	Hippodonta capitata (Ehr.) Lange-Bert. Metzeltin & Witkowski	*	4	1
1	0,24	ADSO	-	Achnanthyidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5	1
1	0,24	MVAR	-	Melosira varians Agardh	*	4	1
1	0,24	EORN	-	Entomoneis ornata (J.W. Bailey) Reimer		2	3
1	0,24	EGLS	-	Eunotia glacialispinosa Lange-Bertalot & Cantonati		4,8	2,3
1	0,24	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
1	0,24	EINC	-	Eunotia incisa Gregory var. incisa	*	5	1
1	0,24	FRUM	FCRP	Fragilaria rumpens (Kütz.) Carlson	*	4	1
1	0,24	NREC	-	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	*	3	2
1	0,24	NRAD	-	Navicula radiosa Kützing	*	5	2
1	0,24	EOMI	SEMN	Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot	*	2,2	1
1	0,24	CPLA	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	*	4	1
1	0,24	NLIN	-	Nitzschia linearis (Agardh) W.M. Smith var. linearis	*	3	2
1	0,24	DSBO	-	Diploneis subovalis Cleve		4,5	2
1	0,24	FCRO	-	Fragilaria crotonensis Kitton	*	4	1
1	0,24	NIPM	-	Nitzschia perminuta (Grunow) M. Peragallo	*	4,5	1
1	0,24	SPUP	-	Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky	*	2,6	2
1	0,24	ADHE	-	Achnanthyidium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5	2

IDSE/5 3,60

altération faible

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique modérée



Algalanalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER

1363

SITE NAME

Ylivieska K 44

RIVER

Kalajoki

DATE

14/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

17,7

Particularities P: 7107797; I: 379752(ETRS-35FI); uoman leveys 50 m, uoman syvys 1,0 m; näytesyvyys 0,30-0,40 m, voimakas humus; varjostus 0, virt.nop.lk II ; pohja mutaa 0, savi 0, hiekkaa +, sora ++, kiviä +++; vesikasveja 0, sammalia 0, rihmaleviä 0; näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviaimesta 0

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
14,7	11,5	15,7	11,1	14,0	11,5	12,2	12,4	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
45,7	15,8	14,3	13,8	11,8	8,9	14,9	12,1	3,42

QUALITY NOTES / 20

Number of species	47	Diversity	3,92	Genera number	26
Population	452	Evenness	0,71		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V
89	19,69	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8 1
82	18,14	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kütz.) Petersen	*	3,4 1
68	15,04	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	*	4 1
29	6,42	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz. var. parvulum f. parvulum	*	2 1
28	6,19	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3 1
17	3,76	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7 1
16	3,54	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5 1
15	3,32	AUGA	-	Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen var.angustissima (O.M.)Simonsen	*	2,8 1
13	2,88	CDUB	-	Cyclotephanos dubius (Fricke) Round	*	3 2
12	2,65	AUAL	-	Aulacoseira alpigena(Grunow) Krammer	*	4 2
11	2,43	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kütz.ing	*	5 1
9	1,99	ADMI	-	Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5 1
7	1,55	FRUM	FCRP	Fragilaria rumpens (Kütz.) Carlson	*	4 1
5	1,11	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5 2
5	1,11	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen	*	4,6 2
4	0,88	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2 1
4	0,88	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	*	4 2
3	0,66	DVUL	-	Diatoma vulgaris Bory 1824	*	4 1
3	0,66	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5 2
2	0,44	ENMI	-	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	*	4,8 2
2	0,44	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kütz.ing	*	3,5 2
2	0,44	NLIN	-	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.linearis	*	3 2
2	0,44	GANG	-	Gomphonema angustatum s.str (Kütz.ing) Rabenhorst	*	3 1
2	0,44	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4 1
1	0,22	FAPP	FRAM	Frustulia amphipleuroides(Grunow)Cleve-Euler	*	5 2
1	0,22	EVUL	-	Encyonema vulgare Krammer var. vulgare		5 3
1	0,22	HAAM	HAPH	Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grunow var.amphilepta Grunow		
1	0,22	RPET	-	Rosithidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5 2
1	0,22	CPLA	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	*	4 1
1	0,22	ADLS	-	Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5 1
1	0,22	PTLA	-	Planothidium lanceolatum(Brebbisson ex Kütz.ing) Lange-Bertalot	*	4,6 1
1	0,22	GBRE	-	Gomphonema brebbissonii Kütz.ing		4,5 3
1	0,22	SHAN	-	Stephanodiscus hantzschii Grunow in Cl. & Grun. 1880	*	1,8 1
1	0,22	ADCA	-	Achnanthidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	5 1
1	0,22	ADSO	-	Achnanthidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5 1
1	0,22	ALUT	-	Achnanthes lutheri Hustedt	*	5 1
1	0,22	GGRA	-	Gomphonema gracile Ehrenberg	*	4,2 1
1	0,22	NFON	-	Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	*	3,5 1
1	0,22	GOMP	-	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg		3,6 1,9
1	0,22	AFOR	-	Asterionella formosa Hassall	*	4 1
1	0,22	NARV	-	Navicula arvensis Hustedt	*	3 1
1	0,22	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5 2
1	0,22	FVUL	-	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	*	4 3
1	0,22	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3 1
1	0,22	TEMA	-	Tetracyclus emarginatus(Ehrenb.) W.Smith		

1 0,22 CTPU - Ctenophora pulchella (Ralfs ex Kütz.) Williams et Round
0 PROS - Psammothidium rossii (Hustedt) Bukht.et Round

* 3 3
* 5 1

IDSE/5 3,42
altération modérée
pollution organique nulle
eutrophisation anthropique modérée



Alganalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1360**

SITE NAME

Alavieska K 27

RIVER

Kalajoki

DATE

16/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

17,8

Particularities P: 7118004; I: 369043 (ETRS-35FI); uoman leveys 60 m, uoman syvys 10 m; näytesyvyys 0,20-0,40 m, voimakas humus; varjostus 0, virt.nop.lk II ; pohja mutaa 0, savi 0, hiekkaa ++, sora +, kiviä ++; vesikasveja +, sammalia +, rihmaleviä 0; näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta +

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
16,2	13,0	15,2	15,7	15,8	15,4	14,6	14,6	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
37,1	16,8	12,2	16,1	13,4	19,2	15,5	11,5	3,99

QUALITY NOTES / 20

Number of species	56	Diversity	3,70	Genera number	28
Population	455	Evenness	0,64		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V	
190	41,76	ADMI	-	Achnanthidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
41	9,01	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	*	4	1
25	5,49	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
21	4,62	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
20	4,40	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7	1
19	4,18	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
17	3,74	CDUB	-	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	*	3	2
16	3,52	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
9	1,98	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
7	1,54	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5	1
6	1,32	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
6	1,32	FRUM	FCRP	Fragilaria rumpens (Kütz.) Carlson	*	4	1
5	1,10	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4	1
5	1,10	AUAL	-	Aulacoseira alpigena(Grunow) Krammer	*	4	2
5	1,10	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
4	0,88	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
4	0,88	KASU	-	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	*	4,5	1
4	0,88	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
3	0,66	NDIS	-	Nitzschia dissipata(Kützing)Grunow var.dissipata	*	4,5	3
3	0,66	AUGA	-	Aulacoseira granulata (Ehr.) Simonsen var.angustissima (O.M.)Simonsen	*	2,8	1
3	0,66	NREC	-	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	*	3	2
3	0,66	RPET	-	Rossithidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
2	0,44	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen	*	4,6	2
2	0,44	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1	3
2	0,44	AUTL	-	Aulacoseira tenella (Nygaard) Simonsen		4,8	1
2	0,44	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
2	0,44	DPST	-	Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee	*	4	1
1	0,22	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kützing	*	4	3
1	0,22	GOMP	-	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg		3,6	1,9
1	0,22	SANG	-	Surirella angusta Kützing	*	4	1
1	0,22	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
1	0,22	ADCA	-	Achnanthidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	5	1
1	0,22	ESUB	-	Eunotia subarcuatoidea Alles Nörpel & Lange-Bertalot	*	5	2
1	0,22	TEMA	-	Tetracyclus emarginatus(Ehrenb.) W.Smith			
1	0,22	PSCA	-	Pinnularia subcapitata Gregory var. subcapitata	*	5	2
1	0,22	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2	1
1	0,22	CMEN	-	Cyclotella meneghiniana Kützing	*	2	1
1	0,22	FSAX	-	Frustulia saxonica Rabenhorst	*	5	3
1	0,22	SUMI	-	Surirella minuta Brebisson	*	3	1
1	0,22	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011		5	1
1	0,22	HISU	-	Hippodonta subcostulata (Hustedt) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski		4	1
1	0,22	PGIB	-	Pinnularia gibba Ehrenberg	*	5	2
1	0,22	HCAP	-	Hippodonta capitata (Ehr.)Lange-Bert.Metzeltin & Witkowski	*	4	1
1	0,22	ADLS	-	Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5	1
1	0,22	CPLA	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	*	4	1

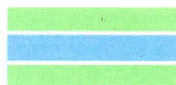
1	0,22	NLIN	-	Nitzschia linearis(Agardh) W.M.Smith var.linearis	*	3	2
1	0,22	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5	2
1	0,22	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5	2
1	0,22	TWEI	-	Thalassiosira weissflogii (Grunow) Fryxell & Hasle	*	2	2
1	0,22	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5	1
1	0,22	CRAD	PRAD	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann	*	4	1
1	0,22	MVAR	-	Melosira varians Agardh	*	4	1
1	0,22	DVUL	-	Diatoma vulgaris Bory 1824	*	4	1
1	0,22	NIPM	-	Nitzschia perminuta(Grunow) M.Peragallo	*	4,5	1
1	0,22	SAPH	-	Surirella amphioxys W.Smith	*	5	3
1	0,22	NHMS	-	Navicula heimansii Van Dam et Kooyman	*	5	2

IDSE/5 3,99

altération faible

pollution organique nulle

eutrophisation anthropique faible



Alganalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER

1359

SITE NAME

VP 11000

RIVER

Kalajoki

DATE

16/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

17,5

Particularities P: 7129417; I: 351761 (ETRS-35FIN); uoman leveys 100 m, uoman syvys 1 m; näytesyvyys 0,20-0,40 m, voimakas humus; varjostus 0, virt.nop.lk II ; pohja mutaa 0, savi 0, hiekkaa ++, sora +++, kiviä +++, vesikasveja +, sammalia +, rihmaleviä +; näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta +

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
13,9	11,9	13,2	11,7	14,7	11,8	13,0	13,9	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
52,5	13,7	7,9	12,7	9,6	15,1	14,2	7,3	3,37

QUALITY NOTES / 20

Number of species	36	Diversity	3,61	Genera number	20
Population	460	Evenness	0,70		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V
91	19,78	DITE	-	Diatoma tenuis Agardh	*	3 1
87	18,91	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2 1
60	13,04	ADMI	-	Achnantheidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5 1
55	11,96	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4 1
40	8,70	GUTA	-	Gomphonema utae Lange-Bertalot & Reichardt	*	4,5 2
24	5,22	CPLA	-	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	*	4 1
17	3,70	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3 1
12	2,61	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5 1
11	2,39	FMES	-	Fragilaria mesolepta Rabenhorst	*	5 2
9	1,96	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5 2
9	1,96	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8 1
6	1,30	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5 1
4	0,87	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5 2
4	0,87	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5 2
3	0,65	ENMI	-	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	*	4,8 2
3	0,65	MVAR	-	Melosira varians Agardh	*	4 1
2	0,43	ADHE	-	Achnantheidium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector	*	5 2
2	0,43	FRUM	FCRP	Fragilaria rumpens (Kütz.) Carlson	*	4 1
2	0,43	AUSU	-	Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth	*	4 1
2	0,43	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6 1
2	0,43	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3 1
1	0,22	CTPU	-	Ctenophora pulchella (Ralfs ex Kütz.) Williams et Round	*	3 3
1	0,22	DSTE	-	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee	*	4,2 1
1	0,22	DPST	-	Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk et Klee	*	4 1
1	0,22	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5 2
1	0,22	SAPH	-	Surirella amphioxys W.Smith	*	5 3
1	0,22	ADCA	-	Achnantheidium caledonicum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	5 1
1	0,22	NMIC	-	Nitzschia microcephala Grunow in Cleve & Moller	*	1 3
1	0,22	SBRE	-	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii	*	3 2
1	0,22	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1 3
1	0,22	EVUL	-	Encyonema vulgare Krammer var. vulgare	*	5 3
1	0,22	RPET	-	Rossethidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5 2
1	0,22	AUAL	-	Aulacoseira alpigena(Grunow) Krammer	*	4 2
1	0,22	ADLS	-	Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5 1
1	0,22	NTEN	-	Navicula tenelloides Hustedt	*	3 2
1	0,22	AUIT	-	Aulacoseira italica (Ehrenb.)Simonsen	*	3,7 1

IDSE/5 3,37

altération modérée

pollution organique modérée

eutrophisation anthropique modérée

SLIDE NUMBER**1361**

SITE NAME

Rautio V 15

RIVER

Kalajoki, Vääräjoki

DATE

17/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

16,8

Particularities P: 7111069; I: 362281 (ETRS-35FI); uoman leveys 30 m, uoman syvyys 1,0 m; näytesyvyys 0,20-0,40 m, voimakas humus; varjostus +, virt.nop.lk III ; pohja mutaa +, savi +, hiekkaa +, sora 0, kiviä +; vesikasveja +, sammalia 0, rihmaleviä 0; näyte kiviltä; alustoilla rihmaleviä 0, sammalia 0, org. tai saviainesta ++

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
14,9	12,3	14,5	15,1	14,1	14,3	13,8	13,2	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
40,4	17,2	11,6	15,4	12,3	18,2	15,3	10,8	3,85

QUALITY NOTES / 20

Number of species	83	Diversity	5,03	Genera number	34
Population	408	Evenness	0,79		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V	
105	25,74	ADMI	-	Achnantheidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
23	5,64	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
19	4,66	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
16	3,92	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5	1
15	3,68	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1	3
13	3,19	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5	1
12	2,94	CSCU	-	Cocconeis scutellum Ehrenberg var. scutellum	*	2	3
12	2,94	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5	1
10	2,45	GBRE	-	Gomphonema brebissonii Kützing		4,5	3
7	1,72	NPAE	-	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	*	2,5	1
7	1,72	MVAR	-	Melosira varians Agardh	*	4	1
6	1,47	ENGR	ENNG	Encyonema gracile Rabenhorst	*	5	2
6	1,47	GANT	-	Gomphonema angustum Agardh	*	5	1
6	1,47	FERI	-	Frustulia erifuga Lange-Bertalot & Krammer	*	5	2
6	1,47	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
6	1,47	GACU	-	Gomphonema acuminatum Ehrenberg	*	4	2
6	1,47	NDIS	-	Nitzschia dissipata(Kützing)Grunow var.dissipata	*	4,5	3
6	1,47	NCPR	-	Navicula capitatoradiata Germain	*	3	2
6	1,47	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
5	1,23	FFAM	-	Fragilaria famelica (Kützing) Lange-Bertalot var. famelica	*	4	1
5	1,23	SANG	-	Surirella angusta Kützing	*	4	1
5	1,23	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
5	1,23	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
4	0,98	UULN	-	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	*	3	1
4	0,98	SAPH	-	Surirella amphioxys W.Smith	*	5	3
4	0,98	FCRO	-	Fragilaria crotonensis Kitton	*	4	1
4	0,98	ADMS	-	Adlafia minuscula (Grunow) Lange-Bertalot	*	3	1
4	0,98	ADLS	-	Adlafia suchlandtii (Hustedt) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5	1
3	0,74	FVAU	FCVA	Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen	*	3,4	1
3	0,74	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5	2
3	0,74	RPET	-	Rossithidium petersenii (Hust.) Round & Bukhtiyarova	*	5	2
3	0,74	NREC	-	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst	*	3	2
3	0,74	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
2	0,49	NACI	-	Nitzschia acicularis(Kützing) W.M.Smith	*	2	2
2	0,49	NIGF	-	Nitzschia graciliformis Lange-Bertalot & Simonsen	*	2	1
2	0,49	NIGR	-	Nitzschia gracilis Hantzsch	*	3	2
2	0,49	ABRY	-	Adlafia bryophila (Petersen) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	5	2
2	0,49	PSCA	-	Pinnularia subcapitata Gregory var. subcapitata	*	5	2
2	0,49	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kützing	*	4	3
2	0,49	SPIN	-	Staurosirella pinnata (Ehr.) Williams & Round	*	4	1
2	0,49	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
2	0,49	AUDI	-	Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen	*	4,6	2
2	0,49	CMEN	-	Cyclotella meneghiniana Kützing	*	2	1
2	0,49	NIPR	-	Nitzschia pura Hustedt	*	4	1
2	0,49	KASU	-	Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova	*	4,5	1

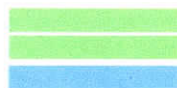
2	0,49	ALIR	-	Aulacoseira lirata (Ehr.) Ross in Hartley	*	4	1
2	0,49	NINT	-	Nitzschia intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow	*	1	3
2	0,49	FRUM	FCRP	Fragilaria rumpens (Kütz.) Carlson	*	4	1
2	0,49	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
1	0,25	GTRU	-	Gomphonema truncatum Ehr.	*	4	1
1	0,25	PROS	-	Psammothidium rossii (Hustedt) Bukht.et Round	*	5	1
1	0,25	CMLF	-	Craticula molestiformis (Hustedt) Lange-Bertalot	*	2	1
1	0,25	HCAP	-	Hippodonta capitata (Ehr.)Lange-Bert.Metzeltin & Witkowski	*	4	1
1	0,25	FSAX	-	Frustulia saxonica Rabenhorst	*	5	3
1	0,25	CIRI	-	Cyclotella iris Brun & Heribaud		5	2
1	0,25	PTOE	-	Planothidium oestrupii(Cleve-Euler)Round & Bukhtiyarova	*	4,8	3
1	0,25	RGIB	-	Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Muller var.gibba	*	5	3
1	0,25	ETUR	-	Epithemia turgida (Ehr.) Kützing var.turgida	*	5	2
1	0,25	EPEC	-	Eunotia pectinalis (Dyllwyn) Rabenhorst var.pectinalis	*	5	2
1	0,25	EMUS	-	Eunotia muscicola Krasske var. muscicola		5	1
1	0,25	EIMP	-	Eunotia implicata Nörpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5	2
1	0,25	MAGR	-	Mayamaea agrestis(Hustedt) Lange-Bertalot	*	4	1
1	0,25	NFON	-	Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	*	3,5	1
1	0,25	ADSO	-	Achnantheidium subatomoides (Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	*	5	1
1	0,25	NSUA	-	Nitzschia subacicularis Hustedt in A.Schmidt et al.	*	3	3
1	0,25	TFEN	-	Tabellaria fenestrata(Lyngbye)Kützing	*	5	2
1	0,25	FCRS	-	Frustulia crassinervia (Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	*	5	2
1	0,25	CNDI	-	Cocconeis neodiminuta Krammer	*	5	1
1	0,25	NIFR	-	Nitzschia frustulum(Kützing)Grunow var.frustulum	*	2	1
1	0,25	ALRO	PRBU	Achnanthes lanceolata ssp. robusta (Hustedt) Lange-Bertalot	*	4,6	1
1	0,25	NUIF	-	Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot			
1	0,25	FTEN	-	Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot	*	4	2
1	0,25	EICD	-	Eunotia incisadistans Lange-Bertalot & Sienkiewicz		5	1
1	0,25	HISU	-	Hippodonta subcostulata (Hustedt) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski		4	1
1	0,25	PGIB	-	Pinnularia gibba Ehrenberg	*	5	2
1	0,25	CUND	CUDS	Caloneis undulata (Gregory) Krammer			
1	0,25	EURS	-	Eunotia ursamaioris Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp			
1	0,25	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4	1
1	0,25	NDET	-	Navicula detenta Hustedt		5	1
1	0,25	SCBI	-	Staurosira construens (Ehr.) var. binodis (Ehr.) Hamilton	*	4	1
1	0,25	SSVE	-	Staurosira venter (Ehr.) Cleve & Möller	*	4	1
1	0,25	ESEM	-	Eunotia seminulum Norpel & Lange-Bertalot		5	1
1	0,25	CATE	-	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	*	5	2

IDSE/5 3,85

altération faible

pollution organique faible

eutrophisation anthropique nulle



Alganalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1364**

SITE NAME

Löytynnevan purku ap 400 m

RIVER

Mertuanoja

DATE

24/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

12,6

Particularities P: 7115523; I: 3377003 (YKJ); uoman leveys 6 m, uoman syvyys 0,5 m; näytesyvyys 0,1 m, voimakas humus + muu samennus; varjostus ++, virt.nop.lk III ; pohja mutaa ++, sav ++, hiekkaa +, sora 0, kiviä 0; vesikasveja +++, sammalia 0, rihmaleviä 0; näyte ulpukan ruodeilta ; alustoilla rihmaleviä -, sammalia -, org. tai saviainesta -

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
7,5	10,5	7,2	8,3	11,5	8,0	3,3	5,8	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
92,8	9,1	3,5	6,8	5,0	2,9	7,0	5,0	2,76

QUALITY NOTES / 20

Number of species	38	Diversity	1,97	Genera number	23
Population	490	Evenness	0,38		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S	IPS V
241	49,18	EOMI	SEMN	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	*	2,2 1
191	38,98	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2 1
7	1,43	PLFR	-	Planothidium frequentissimum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	*	3,4 1
5	1,02	GANG	-	Gomphonema angustatum s.str (Kützing) Rabenhorst	*	3 1
4	0,82	CRAC	-	Craticula accomoda (Hustedt) Mann	*	1 3
4	0,82	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6 1
4	0,82	MAAT	-	Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	*	2,2 1
2	0,41	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5 1
2	0,41	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5 2
2	0,41	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4 1
1	0,20	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5 2
1	0,20	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1 3
1	0,20	ESOL	-	Eunotia soleirolii (Kützing) Rabenhorst	*	5 3
1	0,20	EMYR	-	Eunotia myrmica Lange-Bertalot 2011		5 1
1	0,20	PINT	-	Pinnularia interrupta W.M.Smith	*	5 2
1	0,20	NEPR	-	Neidium productum (W.M.Smith)Cleve	*	4 2
1	0,20	ETET	-	Eunotia tetraodon Ehrenberg		5 3
1	0,20	ADMI	-	Achnantheidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5 1
1	0,20	AUIS	-	Aulacoseira islandica(O.Müller)Simonsen	*	5 1
1	0,20	SCON	-	Staurosira construens Ehrenberg	*	4 1
1	0,20	SROT	-	Stephanodiscus rotula (Kützing) Hendey	*	2,5 1
1	0,20	CAFF	-	Cymbella affinis Kützing var.affinis	*	4 2
1	0,20	NIAN	-	Nitzschia angustata Grunow	*	3 1
1	0,20	FQDS	-	Frustulia quadrisinuata Lange-Bertalot		5 2
1	0,20	CATE	-	Caloneis tenuis (Gregory) Krammer	*	5 2
1	0,20	PINU	-	PINNULARIA C.G. Ehrenberg		4,7 2,3
1	0,20	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5 2
1	0,20	GBRE	-	Gomphonema brebissonii Kützing		4,5 3
1	0,20	AUAM	-			
1	0,20	SANG	-	Surirella angusta Kützing	*	4 1
1	0,20	SPUP	-	Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkovsky	*	2,6 2
1	0,20	NTUB	-	Nitzschia tubicola Grunow	*	2,8 2
1	0,20	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5 1
1	0,20	PBOR	-	Pinnularia borealis Ehrenberg var. borealis	*	5 3
1	0,20	PVIR	-	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg var.viridis morphotype 1	*	4 2
1	0,20	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5 1
1	0,20	ALIR	-	Aulacoseira lirata (Ehr.) Ross in Hartley	*	4 1
1	0,20	PMES	-	Pinnularia mesolepta (Ehrenberg) W.M.Smith var. mesolepta	*	5 2

IDSE/5 2,76

altération forte

pollution organique modérée

eutrophisation anthropique forte



SLIDE NUMBER

1365

SITE NAME

Löytynnevan purku yp 50 m

RIVER

Mertuañoja

DATE

24/08/2017

Sampling code

0000

Particularities P: 7115519; I: 3377181 (YKJ); uoman leveys 6 m, uoman syvys 0,5 m; näytesyvyys 0,1 m, voimakas humus + muu samennus; varjostus ++, virt.nop.lk III ; pohja mutaa +, sav ++, hiekkaa +, sora 0, kiviä +; vesikasveja +++, sammalia 0, rihmaleviä 0; näyte ulpukan ruodeilta ; alustoilla rihmaleviä -, sammalia -, org. tai saviainesta -

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	QUALITY NOTES / 20	
8,8	10,3	10,8	9,1	11,0	8,4	5,0	5,7		
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5	
80,1	11,1	4,9	7,0	6,6	2,6	10,7	6,1	2,96	
Number of species		52	Diversity		3,17	Genera number		28	
Population		527	Evenness		0,56				

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD IPS S IPS V		
264	50,09	EOMI	SEMN	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	*	2,2	1
80	15,18	GPAP	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
15	2,85	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
15	2,85	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1	3
13	2,47	MAAT	-	Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	*	2,2	1
13	2,47	ESBM	-	Eolimna subminuscula (Manguin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin	*	2	1
12	2,28	PTLA	-	Planothidium lanceolatum(Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot	*	4,6	1
10	1,90	SANG	-	Surirella angusta Kützing	*	4	1
8	1,52	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5	1
7	1,33	EMIN	-	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck	*	4,6	1
7	1,33	MCIR	-	Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh var. circulare	*	5	2
6	1,14	NPAE	-	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	*	2,5	1
6	1,14	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
6	1,14	NSEM	NVDS	Navicula seminulum Grunow	*	1,5	2
5	0,95	CRAC	-	Craticula accomoda (Hustedt) Mann	*	1	3
4	0,76	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
3	0,57	ADMI	-	Achnanthes minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
3	0,57	FSAP	-	Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot	*	2	1
3	0,57	FCAP	-	Fragilaria capucina Desmazieres var.capucina	*	4,5	1
3	0,57	GPUS	-				
3	0,57	NIPR	-	Nitzschia pura Hustedt	*	4	1
2	0,38	PSCA	-	Pinnularia subcapitata Gregory var. subcapitata	*	5	2
2	0,38	FVUL	-	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni	*	4	3
2	0,38	PGIB	-	Pinnularia gibba Ehrenberg	*	5	2
2	0,38	SUMI	-	Surirella minuta Brebisson	*	3	1
2	0,38	BNEO	-	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot	*	5	1
2	0,38	GMIC	-	Gomphonema micropus Kützing var. micropus	*	3	1
2	0,38	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
2	0,38	FNAN	-	Fragilaria nanana Lange-Bertalot	*	5	2
2	0,38	STKR	-	Stauroneis kriegeri Patrick	*	4,8	2
2	0,38	NRHY	-	Navicula rhynchocephala Kützing	*	4	3
1	0,19	FODD	-	Fragilaria oldenburgioides Lange-Bertalot		4,5	2
1	0,19	EBOT	-	Eunotia botuliformis Wild Norpel & Lange-Bertalot	*	5	1
1	0,19	NIPM	-	Nitzschia perminuta(Grunow) M.Peragallo	*	4,5	1
1	0,19	ANMN	-	Actinocyclus normanii(Greg. ex Grev.) Hustedt morphotype normanii	*	2	2
1	0,19	CROS	-	Cyclotella rossii Hakansson	*	4	1
1	0,19	SMED	-	Stephanodiscus medius Håkansson	*	2,8	1
1	0,19	PINT	-	Pinnularia interrupta W.M.Smith	*	5	2
1	0,19	NTEN	-	Navicula tenelloides Hustedt	*	3	2
1	0,19	EIMP	-	Eunotia implicata Norpel. Lange-Bertalot & Alles	*	5	2
1	0,19	EADN	-	Epithemia adnata (Kützing) Brebisson	*	4	3
1	0,19	AUPF	-	Aulacoseira pfaffiana (Reinsch) Krammer		4	2
1	0,19	EGFA	-	Eunotia glacialifalsa Lange-Bertalot		5	2
1	0,19	EMEO	-	Eunotia meisterioides Lange-Bertalot		5	1
1	0,19	SEXG	-	Stauroforma exiguiiformis (Lange-Bertalot) Flower Jones et Round	*	5	2
1	0,19	ESEP	-	Eunotia septentrionalis Oestrup		5	3

1	0,19	ESLE	-	Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	*	5	2
1	0,19	APED	-	Amphora pediculus (Kützing) Grunow	*	4	1
1	0,19	CIRI	-	Cyclotella iris Brun & Heribaud		5	2
1	0,19	ENMI	-	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	*	4,8	2
1	0,19	NELO	-	Naviculadicta elorantana Lange-Bertalot			
1	0,19	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1

IDSE/5 2,96
altération modérée
pollution organique modérée
eutrophisation anthropique forte



Alganalyse - Pertti Eloranta

SLIDE NUMBER**1366****SITE NAME**

Löytynnevan purku ap 50 m

RIVER

Mertuanoja

DATE

24/08/2017

Sampling code

0000

Temperature

12,6

Particularities P: 7115517; I: 3377094 (YKJ); uoman leveys 6 m, uoman syvyys 0,5 m; näytesyvyys 0,1 m, voimakas humus + muu samennus; varjostus ++, virt.nop.lk III ; pohja mutaa ++, sav ++, hiekkaa +, sora 0, kiviä 0; vesikasveja +++, sammalia 0, rihmaleviä 0; näyte ulpukan ruodeilta ; alustoilla rihmaleviä -, sammalia -, org. tai saviainesta -

IPS	SLA	DESCY	IDAP	GENRE	CEE	SHE	WAT	
6,9	10,8	6,6	9,1	10,2	7,8	3,9	3,5	
TDI	IBD	DI-CH	EPI-D	IDP	LOBO	SID	TID	IDSE/5
95,7	9,8	4,4	6,1	5,3	1,9	7,0	5,6	2,80

QUALITY NOTES / 20

Number of species	30	Diversity	1,73	Genera number	19
Population	552	Evenness	0,35		

Number	%	Code	ou	Designation	* : taxon IBD	IPS S	IPS V
387	70,11	EOMI	SEMN	Eolimna minima(Grunow) Lange-Bertalot	*	2,2	1
93	16,85	GPAR	-	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	*	2	1
9	1,63	NPAL	-	Nitzschia palea (Kützing) W.Smith	*	1	3
9	1,63	NSEM	NVDS	Navicula seminulum Grunow	*	1,5	2
6	1,09	PTLA	-	Planothidium lanceolatum(Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot	*	4,6	1
6	1,09	GOMP	-	GOMPHONEMA C.G. Ehrenberg		3,6	1,9
5	0,91	MAAT	-	Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot	*	2,2	1
5	0,91	CRAC	-	Craticula accomoda (Hustedt) Mann	*	1	3
5	0,91	NPAE	-	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	*	2,5	1
3	0,54	NCTE	-	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	*	4	1
3	0,54	FGRA	-	Fragilaria gracilis Østrup	*	4,8	1
2	0,36	GEXL	-	Gomphonema exilissimum(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	*	5	1
2	0,36	EBIL	-	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris	*	5	2
1	0,18	NTEN	-	Navicula tenelloides Hustedt	*	3	2
1	0,18	AAMB	-	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen	*	3	1
1	0,18	NIFR	-	Nitzschia frustulum(Kützing)Grunow var.frustulum	*	2	1
1	0,18	AUIS	-	Aulacoseira islandica(O.Müller)Simonsen	*	5	1
1	0,18	EMEI	-	Eunotia meisteri Hustedt	*	5	3
1	0,18	DMON	-	Diatoma moniliformis Kützing	*	4	2
1	0,18	NCRY	-	Navicula cryptocephala Kützing	*	3,5	2
1	0,18	KOBG	-	Karayevia oblongella (Oestrup) M. ABoal	*	4,5	1
1	0,18	TFLO	-	Tabellaria flocculosa(Roth)Kützing	*	5	1
1	0,18	PBOR	-	Pinnularia borealis Ehrenberg var. borealis	*	5	3
1	0,18	ADMI	-	Achnantheidium minutissimum (Kütz.) Czarnecki gr II (2,2-2,8 um)	*	5	1
1	0,18	PVIR	-	Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg var.viridis morphotype 1	*	4	2
1	0,18	SANG	-	Surirella angusta Kützing	*	4	1
1	0,18	NCPR	-	Navicula capitatoradiata Germain	*	3	2
1	0,18	HCAP	-	Hippodonta capitata (Ehr.)Lange-Bert.Metzeltin & Witkowski	*	4	1
1	0,18	EADN	-	Epithemia adnata (Kützing) Brebisson	*	4	3
1	0,18	SROT	-	Stephanodiscus rotula (Kützing) Hendey	*	2,5	1

IDSE/5 2,80

altération forte

pollution organique modérée

eutrophisation anthropiquetrès forte



Algalanalyse - Pertti Eloranta

KALAJOEN YHTEISTARKKAILU**POHJAEÄINTARKKAILU 2017**

KALAJOEN YHTEISTARKKAILU

POHJAEÄLÄINTARKKAILU 2017

24.5.2018

Jessica Åsbacka, FM (Ympäristöasiantuntija)

Sisällysluettelo:

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO	3
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	3
2.1 TUTKIMUSAJANKOHDAT JA ALUEET	3
2.2 NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT, SEKÄ NÄYTTEIDEN JA TULOSTEN KÄSITTELY	3
2.2.1 <i>Virtavesinäytteet</i>	<i>3</i>
2.2.2 <i>Järvinäytteet</i>	<i>6</i>
2.2.3 <i>Merialueen näytteet</i>	<i>7</i>
3. TARKKAILUALUEEN HYDROLOGISET TIEDOT	8
3.1 VUODEN 2017 SÄÄ- JA VIRTAAMATIEDOT	8
4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	11
4.1 VIRTAVESINÄYTTEET	11
4.1.1 <i>Virtavesinäytteet vuonna 2017</i>	<i>11</i>
4.1.2 <i>Vertailu aiempiin selvityksiin</i>	<i>14</i>
4.2 JÄRVINÄYTTEET	16
4.2.1 <i>Järvinäytteet vuonna 2017</i>	<i>16</i>
4.2.2 <i>Vertailu aiempiin selvityksiin</i>	<i>17</i>
4.3 MERIALUEEN NÄYTTEET	18
4.3.1 <i>Merialueen näytteet vuonna 2017</i>	<i>18</i>
4.3.2 <i>Vertailu aiempiin selvityksiin</i>	<i>19</i>
VIITTEET	20

LIITTEET

Liite 1. Virtavesien määrittystulokset vuodelta 2017

Liite 2. Reisjärven määrittystulokset vuodelta 2017

Liite 3. Kalajoen edustan määrittystulokset vuodelta 2017

Liite 4. Kalajoen pohjaeläintarkkailun maastokuvat vuodelta 2017

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Oivaltajantie 10
60100 SEINÄJOKI

YHTEENVETO

Kalajoen yhteistarkkailua toteutetaan nykyisin vuosille 2013-2018 laaditun uuden tarkkailu-ohjelman mukaisesti. Ohjelma sisältää myös määrävuosina toteutettavan pohjaeläintarkkailun, joka kohdennetaan sekä sisämaahan Reisjärven syvännepisteelle ja Kalajoen pääuoman koskikohteille, että Kalajokisuun meriedustallekin.

Kalajoen pääuomalla tarkkailtiin neljää koskikohdetta; Kortekoski, Haapakoski, Hihnalankoski ja Siltakoski. Näytealueilla esiintyvien pohjaeläinheimojen vesistöjen likaantumisen sietokyvystä kertovan ns. likaantumisindeksin (BMWP) arvot olivat korkeimpia Kortekosken ja Haapakosken näytealueilla. Kun BMWP-arvot suhteutetaan ne muodostaneiden pohjaeläintaksonien lukumäärään, saadaan ns. keskimääräinen vedenlaatuasteindeksiarvo (ASPT). ASPT-arvot olivat melko samalla tasolla kaikilla pisteillä ja korkein arvo havaittiin Hihnalankoskella. Vuonna 2017 ravinnonkäyttöryhmiin jakautuminen painottui koskikohteilla pääosin kerääjiin ja kaapioihin.

Shannon-Wiener-diversiteetti-indeksin arvot kertovat osaltaan siitä, onko vesistö tai näytealue kärsinyt orgaanisen aineksen kuormituksesta. Tulosten mukaan vuonna 2017 tarkkailussa Kortekosken pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkealla ja muilla näytealueilla matalalla tasolla. Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien mittarien keskiarvojen perusteella Kortekosken näytealue voitiin luokitella pohjaeläimistön ekologisen tilan osalta erinomaiseksi. Haapakosken näytealueen keskimääräinen tilaluokka oli hyvä ja muilla näytealueilla keskimääräinen tilaluokka voitiin arvioida tyydyttäväksi. Pohjaeläimistön tilaan perustuvan ekologisen tilan luokittelun vertailua vuosien välillä vaikeuttaa mm. toiselle luokittelukierrokselle päivitettyjen vertailuarvojen käyttöönotto. EPT-heimojen lukumääriin perustuva pohjaeläinmittari (T-EPT) on antanut vuosittain parhaat luokitukset käytännössä kaikille näytealueille, vaikka vuonna 2014 Kortekosken ja Haapakosken kyseisen mittarin antama luokitus putosi tasolta 'erinomainen' tasolle 'hyvä'. Vuonna 2017 Kortekosken ja Haapakosken T-EPT-luokitus nousi taas erinomaiselle tasolle, mutta Hihnalankosken luokitus putosi tasolle 'hyvä' ja Siltakosken tasolle 'tyydyttävä'. Myös typpiomiinaisten taksonien (TT) osalta luokitukset ovat olleet lähes kokonaisuudessaan tasolla hyvä-erinomainen ja ainoastaan Haapakosken vuoden 2014 luokitus sekä Siltakosken vuoden 2017 luokitus olivat tätä heikompia ja molemmat tasolla 'tyydyttävä'. Vuonna 2008 ei käytetty prosentista mallinkaltaisuutta (PMA) pohjaeläimistön tilan arviointiin, mutta vuoden 2017 tapaan myös vuosina 2011 sekä 2014 tämä mittari antoi keskimäärin kahta edellä mainittua mittaria heikommät luokitukset. Etenkin Siltakoskella PMA:n mukainen luokitus muuttui selvästi pudoten tasolta 'erinomainen' tasolle 'tyydyttävä', myös Hihnalankoskella luokitus muuttui selvästi pudoten vuonna 2017 tasolle 'välttävä' vuosien 2011 & 2014 tasolta 'hyvä'.

Reisjärven pohjaeläinnäytteiden määritystuloksista laskettiin yleisesti käytettyjä pohjan rehevyytasoa kuvaavia indeksiarvoja. Näiden mittareiden mukaan pohjan keskimääräiseksi rehevyytasoksi saatiin 'rehevä'. Nykyisin käytössä olevien pohjaeläinmittareiden osalta Reisjärven tila-arviointiin käytettiin PICM-indeksiä ja prosentista mallinkaltaisuutta (PMA). PICM:n mukaan näytealueen P2 pohjaeläimistön ekologinen tila voitiin luokitella erinomaiseksi, mutta PMA:n perusteella tila luokiteltiin huonoksi. PICM:n voidaan olettaa ilmentävän myös humusainekuormituksen aiheuttamia muutoksia pohjaeläinyhteisöissä ja kuvaavan osaltaan myös pohjan liettymisen ja happiongelmien vaikutuksia. PMA-indeksi taas huomioi myös lajit, joita ei ole vertailuaineistossa tavattu ja se kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilamuutosten seurauksena. PICM-luokitus oli erinomainen huolimatta surviaissääsken toukkien runsaasta esiintymisestä ja varsin vähäisestä taksonimäärästä, mutta PMA-luokituksessa nämä puutteet ovat näkyvissä. Pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelussa käytetyn PICM-indeksiarvon perusteella Reisjärven näytealueen tila on parantunut vuodesta 2008. PMA:n osalta vertailujärjestyksessä sulkasääsken toukkien osuus kokonaispohjaeläintiheyksistä on ollut yli 80 % (2008, 2011 ja 2014), eli ne ovat aiemmin saaneet hyvin suuren painoarvon tila-arvioinnissa. Tämä selittää osaltaan aiemmin mallin mukaista erinomaista luokitusta, vaikka lajin esiintyminen ei sinänsä biologista taustaa vasten kerro niinkään näytealueen pohjan erinomaisesta tilasta vaan pikemminkin happi- ja rehevyysongelmista. Vuonna 2017 sulkasääsken toukkia esiintyi alueella,

mutta ei niin tiheästi kuin aiempina vuosina mikä osin on vaikuttanut tila-luokituksen putoamiseen tasolle 'huono'.

Kullekin merialueen näytealueelle laskettiin vuoden 2017 tuloksista myös erityisesti murtoveden pohjaeläimistön tilaa kuvaamaan kehitetyn BBI-indeksin arvot. Indeksillä soveltuu parhaiten nimenomaan pehmeille pohjille ja oli siten käyttökelpoinen myös Kalajoen edustan hiekkapohjaisille näytealueille. Tulosten mukaan molempien näytealueiden tila oli pohjaeläimistön osalta hyvä. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin (H') arvot ovat merialueella tyypillisesti pieniä ja koska näytealueiden pohjaeläimistö koostui Kalajoen edustallakin vain 5-7 taksonista, olivat pienet indeksiarvot odotettavissa. MI-indeksin mukaan alueen pohjat olivat karuja. BBI-indeksiarvojen perusteella näytealueiden tila on pudonnut vuodesta 2014. Vuonna 2017 näytealueiden ekologiset tilat saivat saman luokituksen, mutta näytealueen KA2 BBI-indeksiarvot olivat kuitenkin pudonneet enemmän kuin KA1:n (verrattuna vuoteen 2014). Myös BQI- ja H' -arvot olivat laskeneet enemmän pisteellä KA2 kuin KA1. Lisäksi MI-indeksiarvot olivat (todella) lievästi nousseet pisteellä KA2. BBI-indeksiarvot viittaavat jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutukseen joka näkyy heikentyneenä ekologisena tilana. On kuitenkin huomioitava että vertailupisteen (KA1) ekologinen tilaluokitus on myös heikentynyt vuosien 2014 ja 2017 välillä.

1. JOHDANTO

Kalajoen yhteistarkkailua toteutetaan nykyisin vuosille 2013-2018 laaditun uuden tarkkailuohjelman mukaisesti (Virta ym. 2013). Ohjelma sisältää myös määrävuosina toteutettavan pohjaeläintarkkailun, joka kohdennetaan sekä sisämaahan Reisjärven syvännepisteelle ja Kalajoen pääuoman koskikohteille, että Kalajokisuun meriedustallekin. Tässä raportissa esitetään vuonna 2017 toteutetun pohjaeläintarkkailun menetelmät ja tulokset. Tuloksia pyritään myös vertaamaan aiempien tarkkailuvuosien ja selvitysten tuloksiin siltä osin kuin aineistoa on käytettävissä.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimusajankohdat ja alueet

Kalajoen pääuoman virtavesikohteilta näytteet haettiin lokakuun alussa (9.10.), jolloin syksyn virtaamahuippu oli ohi. Jokikohteilta otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti yhdeksän rinnakkaisnäytettä / näytealue. Reisjärven näytesteeltä näytteet haettiin syyskuun puolivälissä (14.9.). Meriedustalta näytteet haettiin sen sijaan jo heinäkuussa 2017. Reisjärveltä rinnakkaisnäytteitä otettiin kuusi ja merialueelta viisi / näytealue.

Taulukko 2-1. Kalajoen yhteistarkkailun pohjaeläinnäytekohteet vuonna 2017 (St = suuret turve-maiden joet, Rh = runsashumuksiset järvet, Pu = Perämeren ulommat rannikkovedet).

Kohde	Kunta	Pintavesi- tyyppi	Pvm	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
<u>Virtavesikohteet</u>				
Kalajoki, Kortekoski	Ylivieska	St	9.10.-17	7115550 – 373774
Kalajoki, Haapakoski	Alavieska	St	9.10.-17	7120608 – 365907
Kalajoki, Hihnalankoski	Kalajoki	St	9.10.-17	7122921 – 357334
Kalajoki, Siltalankoski	Kalajoki	St	9.10.-17	7128512 – 352394
<u>Järvikohteet</u>				
Reisjärvi, P2	Reisjärvi	Rh	14.9.-17	7054740 – 399517
<u>Merikohteet</u>				
Kalajoen meriedusta 1	Kalajoki	Pu	17.7.-17	7136875 – 349436
Kalajoen meriedusta 2	Kalajoki	Pu	17.7.-17	7135514 – 349054

2.2 Näytteenottomenetelmät, sekä näytteiden ja tulosten käsittely

2.2.1 Virtavesinäytteet

Näytteenotto toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen, alueellisten ympäristökeskusten ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen yhteistyössä kehittämällä menetelmillä, joilla pyritään vastaamaan vesipuitedirektiivin vaatimuksiin (Meissner ym. 2013). Jokikohteilta otettiin kuitenkin tarkkailuohjelman mukaisesti yhdeksän rinnakkaista 30 sekunnin potkuhaavinäytettä, vaikka nykyisen ohjeistuksen mukaan vähäisempi rinnakkaisnäytteiden määrä riittää ja ns. pehmeän pohjan näytteitä ei käytetä pohjaeläimistön tilan arvioinnissa. Näytteenotossa käytetyn varsihaavin suuaukon koko oli 280 × 250 mm. Varsinainen näytteenotto tapahtui standardia SFS 5077 soveltaen, eli haavi painettiin joen pohjaan ja sen edustalla potkittiin pohjaa kohtalaisen

voimakkain, pyörittävin liikkein 30 sekunnin ajan noin metrin matkalla haavista ylävirtaan, jolloin irronnutta pohjamateriaalia ja –eläimiä ajautui haaviin. Haaviin jäänyt aines seulottiin 0,5 mm:n seulalla, seulos siirrettiin säilöntäastiaan ja säilöttiin maastossa 70 % etanoliin. Jokainen osanäyte säilöttiin erillisinä. Näytteet kuljetettiin kylmälaukuissa laboratorioon odottamaan poimintaa ja edelleen määrittämistä. Jokaiselta näytepaikalta täytettiin POHJE-rekisteristä tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun ja näytteenottoaikan syvyyden tiedot sekä pohjan kasvillisuuden peittävyys.

Laboratoriossa näytteet poimittiin hyvässä valaistuksessa valkoiselta alustalta teollisuysluppia apuna käyttäen. Lajit määritettiin EPT –ryhmän (päiväkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) ja kovakuoriaisten osalta pääsääntöisesti lajitasolle, ja muiden ryhmien osalta tapauksesta riippuen lähinnä sukutasolle. Pohjaeläimet määritti FM Terhi Lensu. Pääasiallinen määrityskirjallisuus on lueteltu kirjallisuusluettelossa. Näytteiden määrittämisessä ja tavoiteltavassa taksonomisessa tarkkuudessa pyrittiin noudattamaan myös mainittua Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta. Lajinmäärityksen tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon POHJE -tietokantaan.

Aineistosta laskettiin yleisesti käytetty ns. biologinen vedenlaatu-pisteindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), joka perustuu eri pohjaeläinheimojen vesistön likaantumisen sietokykyyn (Armitage ym. 1983). BMWP-indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatu luokittelun kriteerinä. Likaantumisen suhteen herkat heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät alhaisen pistearvon. Kunkin näytepisteen pistearvo on siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvojen summa. Indeksillä on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä. Lopulliset indeksiarvot tulostettiin ympäristöhallinnon POHJE-rekisteristä. Kun BMWP-indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatu-pisteindeksi taksonia kohti (ASPT, average score per taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esiintyy vähän likaantumisen suhteen herkkiä lajeja. Pohjaeläinlajisto jaettiin lisäksi ravinnonkäyttötapaansa perusteella toiminnallisiin ryhmiin seuraavasti (Cummins & Klug 1979 ja Nilssonin 1996 ja 1997):

- Pilkkajat** Keräävät ja pilkkovat karkeaa kuollutta orgaanista ainesta (hiukkaskoko >1 mm).
- Kerääjät** Syövät hienorakeista kuollutta orgaanista ainesta (hiukkaskoko <1 mm), jonka pinnalla elää bakteereja.
- Suodattajat** Pyydystävät esim. pyyntiverkoin virran mukana ajelehtivaa hienojakoista elävää ja kuollutta ainesta.
- Pedot** Pyydystävät muita pohjaeläimiä joko aktiivisesti tai pyydysten avulla.
- Kaapijat** Laiduntavat leviä, erityisesti pohjaleviä erilaisilta kiinteiltä alustoilta.

Em. luokittelun perusteella pyrittiin arvioimaan pohjaeläimistöissä näytealueiden välillä mahdollisesti olevia eroja. Joen koon ja pohjaeläinten ravinnonkäyttötapojen on oletettu muuttuvan säännön-mukaisesti siirryttäessä pienistä latvapuroista suuriin jokiin (Vannote ym. 1980). Lajimäärän on usein havaittu olevan suurimmillaan keskikokoisissa joissa (Allan 1995). Erot eri ravinnonkäyttöryhmien runsauksissa kertovat vesistön pohjan ja ravintovarojen tilasta sekä niissä tapahtuvista muutoksista.

Aiemmin yleisesti käytettyjen ja edellä esitettyjen indeksien lisäksi vuoden 2014 tuloksista laskettiin myös viimeisimpien ohjeistuksien mukaisia ja mm. ekologisen tilan luokittelussa käytettäviä pohjaeläinmittarien arvoja. Virtavesien ekologisessa tila-arvioinnissa havaittua (observed = O) pohjaeläinmittariarvoa verrataan vesistötyypikohtaiseen odotusarvoon (expected = E). Tila-luokituksen luokkarajat on asetettu siten, että vertailuarvo on vertailupaikkojen tyyppikohtainen keskiarvo. Erinomaisen ja hyvän luokan raja-arvo on kiinnitetty vertailupaikkojen tyyppikohtaisen jakauman alakvartaaliin (25. prosenttipiste) ja huonon luokan alaraja nolnaan. Muut luokkarajat on asetettu tasavälisesti. (Aroviita ym. 2012.)

Näytealueiden ekologista tilaa arvioitiin vuoden 2017 pohjaeläinten määrittystulosten pohjalta käyttäen seuraavassa esitettyjä mittareita. Päivitetyt vertailuaineistot perustuvat pääsääntöisesti pienten (pKi) ja isojen (iKi) kivien 30 sekunnin rinnakkaisnäytteistä yhdistettyihin 2 minuutin kokoomanäytteisiin. Tulosten esityksessä ja indeksien TT, EPT_h ja PMA laskennassa huomioitiin siten vain pKi- ja iKi –pohjanlaaduilla otetut näytteet, joiden määrittystulokset suhteutettiin vastaamaan kahden minuutin kokoomanäytteitä kertomalla taksonikohtaiset yksilömäärät sopivalla suhdeluvulla. Tämän seurauksena kaikki hyvin harvalukuisinakin esiintyneet taksonit päätyvät mukaan vaikuttamaan indeksiarvoihin, mikä voi osaltaan hieman nostaa indeksiarvoja suhteessa sellaisiin näytealueisiin, joilta on otettu vain kaksi rinnakkaisnäytettä/pohjanlaatuystyyppi (Aroviita ym. 2012).

Tyyppiominaiset taksonit (TT), EPT- heimojen lukumäärä (EPT_h) ja ASPT-indeksi

Ekologisen tilan luokittelun pohjaeläinmittareina käytetään tyyppiominaisten taksonien lukumäärää, tyypille ominaisten EPT-heimojen lukumäärää sekä PMA-indeksiä. Lisäksi ASPT-indeksiin perustuvaa mittaria käytettiin vertailtavuuden vuoksi myös vuoden 2014 tulosten analysoinnissa, vaikka mittaria ei käytetäkään tilaluokituksessa. ASPT-muuttuja kuvaa pohjaeläinyhteisöjen vastetta mahdolliselle orgaaniselle kuormitukselle. Tyyppilajeiksi (TT) on katsottu ne lajit tai ylemmät taksonit, jotka esiintyvät vähintään 40 %:ssa tyypin vertailuista. Tyyppiomaiset taksonit tarkoittavat siis kullekin jokityypille ominaisten taksonien havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan taksonomista monimuotoisuutta (Hämäläinen ym. 2007). Tyyppiomaisen EPT-heimojen määrällä tarkoitetaan puolestaan kullekin jokityypille ominaisten EPT-heimojen havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan mm. tärkeiden taksonomisten ryhmien mahdollista puuttumista (Aroviita ym. 2012).

Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA)

Myös pohjaeläinyhteisöjen koostumuksen ja taksonien runsaussuhteiden kuvaamiseen käytetty suhteellinen mallinkaltaisuus PMA (Percent Model Affinity) kuuluu ekologisen tilan luokittelun pohjaeläinmittareihin myös toisella luokittelukierroksella (Novak & Bode 1992). Tilaluokituksen luokkarajat on asetettu toiselle luokittelukierrokselle samoin kuin tyyppiominaisten taksonien (TT) ja EPT-heimojen lukumäärien (EPT_h) kohdalla. Indeksillä huomioidaan myös lajit, joita ei vertailuaineistosta ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. PMA-mallin laskennasta ja sen tarkemmista perusteista on saatavilla tietoa esim. Hämäläisen ym. 2007 raportista. Suhteellinen mallinkaltaisuus laskettiin kaavalla:

$$PS = PMA = 100 - 0,5 \sum |a_i - b_i| = \sum \min(a_i, b_i)$$

missä a_i on taksonin i suhteellinen osuus vertailuyhteisössä ja b_i saman taksonin osuus arvioitavan kohteen näytteessä.

Muut pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut

Pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuuden kuvaamiseen käytettiin myös lajimäärää. Häiriintymättömissä jokiekosysteemeissä lajimäärän oletetaan olevan suurempi kuin ihmisvaikutuksen takia muuttuneissa kohteissa ja lisäksi lajimäärän oletetaan kasvavan jokivesistöillä alavirtaan siirryttäessä.

Monimuotoisuutta kuvattiin myös Shannon-Wiener diversitetti-indeksillä (H') (Krebs 1985). Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä enemmän lajeja havaitaan ja mitä tasaisemmin ne esiintyvät. Indeksien laskemista varten kovakuoriaisten (Coleoptera) lajikohtaiset toukka- ja aikuisvaiheet sekä surviaissääskien (Chironomidae) ja mäkärien (Simuliidae) toukka- ja koteloasteet yhdistettiin.

Lisäksi Nemoura- ja Athripsodes-, ja Mystacides-suvun pohjaeläinyksilöt yhdistettiin sukutasoittain. Lajimäärä- ja Shannon-Wiener -indeksilaskennassa aineistosta yhdistettiin sukutasolle määritetyt pohjaeläimet ja lajitasolle määritetyt pohjaeläimet, mikäli paikalta oli havaittu saman suvun pohjaeläinlajeja. Shannon-Wiener diversitetti-indeksi laskettiin kaavalla:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

missä P_i on i lajin osuus paikan kokonaisuusilömäärästä.

Neljäntenä monimuotoisuutta kuvaavana muuttajana tarkasteltiin päivänkorentojen (Ephemeroptera), koskikorentojen (Plecoptera) ja vesiperhosten (Trichoptera) yhteistä lajimäärää (EPT-lajit). EPT-lajeja pidetään yleisesti herkkinä erilaisille ympäristön muutoksille.

Pohjaeläinyhteisöjen rakenne

Selvitysalueiden pohjaeläinyhteisöjen rakenteen tarkastelemiseksi pohjaeläinyksilöt jaettiin taksonomisiin ryhmiin. Tällä tarkastelulla pyrittiin selvittämään mm. tutkimuskohteiden ympäristön muutoksille herkkien EPT-lajien määrää suhteessa ympäristöstressille vähemmän herkkiin pohjaeläinryhmiin.

Shannon-Wiener- ja ASPT -indeksien laatukriteerien asettaminen

ASPT- ja Shannon-Wiener diversitetti-indeksin laatukriteereinä ja luokkarajoina käytettiin Ruotsin EPA:n (Environmental Protection Agency) ehdottamia kriteereitä ja rajoja (taulukko 2).

Taulukko 2. Ruotsin EPA:n ympäristön laatukriteerit pohjaeläinindekseille.

Luokka	Indeksiarvo	Shannon-Wiener	ASPT
1	erittäin korkea	> 3,71	>6,9
2	korkea	2,97-3,71	6,1-6,9
3	melko korkea	2,22-2,97	5,3-6,1
4	matala	1,48-2,22	4,5-5,3
5	erittäin matala	<1,48	<4,5

2.2.2 Järvinäytteenotot

Reisjärven pohjaeläinnäytteenotto toteutettiin tarkkailuohjelman mukaiselta näytepaikalta P2 Ekman-noutimella (näytteenottimen pa. 225 cm²) ympäristöhallinnon ohjeistusta (Meissner ym. 2013) ja standardia SFS 5076 soveltaen. Näytealueelta otettiin kuusi rinnakkaisnäytettä. Näytteet seulottiin paikan päällä ja säilöttiin erikseen noin 70 % etanoliliuokseen myöhempää määrittystä varten. Näytteenoton yhteydessä tallennettiin tiedot POHJE-lomakkeelle mm. pohjan laadusta ja näytteenottoalueen syvyydestä.

Pohjaeläimet määritettiin pääsääntöisesti lajitasolle tarvittaessa näytteistä tehtyjä preparaatteja apuna käyttäen. Määrittämisjärjestelmänä käytettiin mm. Wiederholmin (1983) ja Timmin (1999) määrittämissoppeja. Täydellisempi määrittämisjärjestelmä on esitetty lähdeluettelossa. Lajikohtaiset yksilömäärät sekä ryhmäkohtaiset biomassat määritettiin jokaisesta näytteestä. Pohjaeläimet määrittä FM Terhi Lensu.

Järvien pohjaeläimiin perustuvaa ekologisen tilan arviointia uudistettiin ensimmäiseltä luokittelukierrokselta toiselle luokittelukierrokselle. Vielä vuonna 2010 käytössä ollut BQI-indeksi korvattiin Jyväskylän yliopiston kehittämällä PICM-indeksillä (Jyväsjärvi & Hämäläinen 2011). BQI-indeksin käytössä ilmeni käytännön ongelmia, sillä alkuperäinen BQI sisältää ainoastaan seitsemän indeksilajia ja huomattava osa syvänteistä jäi näiden lajien kokonaan puuttuessa

indeksiin nolla, joka ilmentää pahoin heikentynyttä syvänteen tilaa. Useimmiten indeksilajien puuttuminen johtui kuitenkin otoksen heikosta edustavuudesta. Uusi PICM-indeksi (Profundal Invertebrate Community Metric) huomioi surviaissääskien lisäksi myös muut taksoniset ryhmät ja mittaa siten koko syvännepohjaeläimistön tilaa paremmin kuin BQI. PICM perustuu BQI:n tavoin lajien runsauksilla painotettuun indikaattoripisteiden keskiarvoon. PICM:n voidaan olettaa ilmentävän BQI-indeksiä paremmin myös humusainekuormituksen aiheuttamia muutoksia pohjaeläinyhteisöissä, sillä se huomioi myös veden tummumisesta ja alusveden liettymisestä ja hapettomuudesta hyötyvän sulkasääskien toukan (*Chaoborus flavicans*) runsauden. PICM:n laskenta perustuu 46 yleisimmän pohjaeläintaksonin esiintymiseen. (Aroviita ym. 2012.)

PICM lasketaan käyttäen 10-kantaisella logaritmillä muunnettuja yksilötiheyksiä (yks/m²):

$$PICM = \frac{\sum_{i=1}^{46} \text{lajin indikaattoripistearvo} \times \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys} [\frac{\text{yks.}}{\text{m}^2})}{\sum \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys} [\frac{\text{yks.}}{\text{m}^2})}$$

PICM:n paikkakohtaiset vertailuarvot (VA) mallinnetaan käyttäen kahta vaihtoehtoista regressiomallia. Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

$$PICM_{VA} = 0,935 + 0,099 \times \text{keskisyvyys} + 0,292 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,576 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Keskisyvyystiedon puuttuessa käytetään mallia 2:

$$PICM_{VA} = 1,001 + 0,459 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,699 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Syvännepohjaeläinten runsaussuhteita on aiemmin mitattu myös prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA, Percent Model Affinity, Novak & Bode 1992) avulla, jonka vertailuolot on toiselle luokittelukierrokselle päivitetty. Menetelmässä verrataan arvioitavan kohteen lajiston suhteellisia osuuksia vertailuaineistosta laskettuihin lajien keskimääriin suhteellisiin osuuksiin. Indeksini huomioi myös lajit, joita ei vertailuaineistosta ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. Mallinkaltaisuuden mittana on prosenttinen samankaltaisuus (PS). Esimerkiksi Hämäläinen ym. (2007) ovat kuvanneet tarkemmin PMA-mallin laskentaa sekä sen perusteita. Suhteellinen mallinkaltaisuus laskettiin kaavalla:

$$PS = PMA = 100 - 0,5 \sum |a_i - b_i| = \sum \min(a_i, b_i)$$

missä a_i on taksonin i suhteellinen osuus vertailuyhteisössä ja b_i saman taksonin osuus arvioitavan kohteen näytteessä.

Järvien syvännepohjaeläinyhteisön koostumuksen ja runsaussuhteiden kuvaamiseen käytettiin lisäksi kokoomanäytteiksi yhdistettyjen tulosten pohjalta arvioituja pohjaeläintiheyksiä (yksilöä/m²). Pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuuden kuvaamiseen käytettiin lajimäärää.

2.2.3 Merialueen näytteet

Näytteissä havaituille pohjaeläimille laskettiin yksilömäärät sekä pohjaeläinten massa neliometriä kohti. Yksilömääräarvosta (yks/m²) laskettiin eri lajeille prosentuaaliset osuudet. Tuloksista laskettiin myös ns. BBI-indeksi, joita käsiteltiin edelleen Suomen rannikkovesialueille annettujen luokkarajojen ja vertailuarvojen mukaisesti.

Lisäksi tulosten analysoinnissa käytettiin Paasivirran (mm. Niinimäki ym. 2004) rannikkoalueen pohjaeläimistöön perustuvaa MI-rehevyysindeksiä (kts. luokitukset taulukosta 3), joka lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$MI = \frac{\sum k \times n}{N}$$

n = indikaattorin yksilömäärä

k = indikaattorin ekologinen kerroin

N = indikaattorien kokonaisyksilömäärä

Taulukko 3. MI-indeksin luokitus.

Numeerinen tulos	Indikaatioarvo rehevyys)	(pohjan
1,00–1,50	rehevä	
1,51–2,00	lievästi rehevä	
2,01–2,49	lievästi karu	
2,50–3,00	karu	

Tulokset syötettiin myös POHJE-rekisteriin.

3. TARKKAILUALUEEN HYDROLOGISET TIEDOT

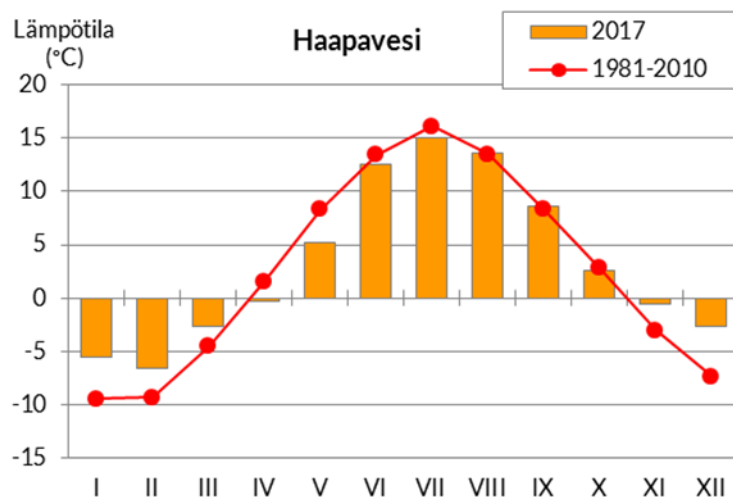
3.1 Vuoden 2017 sää- ja virtaamatiedot

Vuonna 2017 lämpötilat Haapavedellä olivat tammi-maaliskuussa, syyskuussa sekä marras-joulukuussa tavanomaista lämpimämmät. Muuten oli tavanomaista kylmempää. Vuonna 2017 kuukausien keskilämpötiloista laskettu keskiarvo oli 3,3 astetta kun se vuosina 1981–2010 oli 2,5 astetta.

Vuonna 2017 tammi-, helmi-, kesä-, heinä- ja elokuussa satoi edellisvuotta vähemmän, kun taas maalis-, huhti- ja toukokuu olivat vuotta 2016 selvästi sateisempia. Syyskuun sademäärä oli melko samalla tasolla kuin edellisvuonna. Vuoden 2017 sademääriä lokakuusta eteenpäin ei ollut saatavilla.

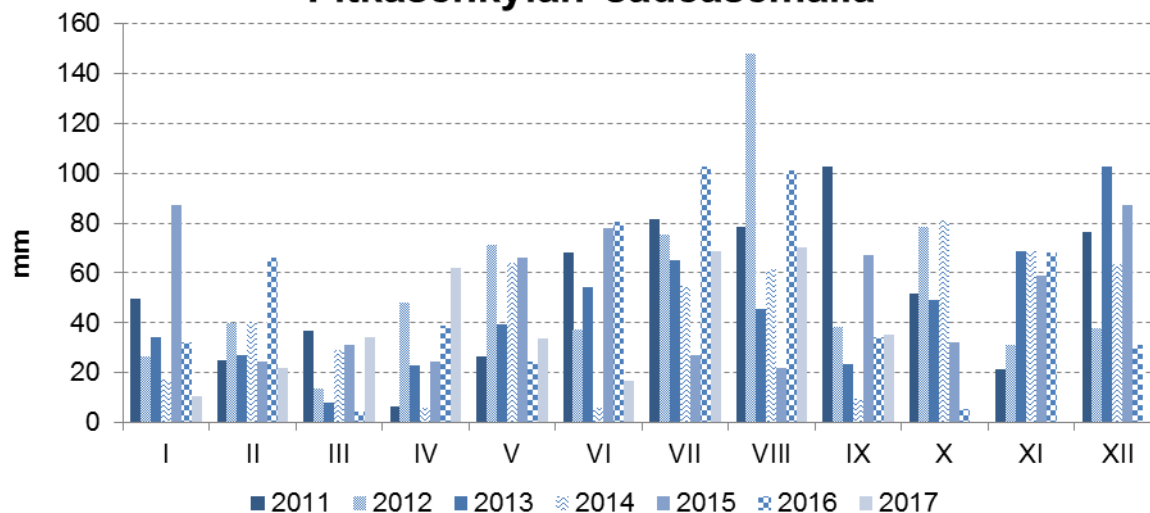
Kevättulva oli edellisvuotta alhaisempi. Niskakosken virtaama-mittauspisteellä kevään maksimivirtaama oli 169 m³/s, kun vuosien 1971-2016 keskimääräinen kevään tulvahuippu oli noin 221 m³/s. Heinä- ja elokuussa sademäärät kohosivat ja syyskuun alussa virtaamat kohosivat lähelle kevättulvan tasoa usealla alueen mittauspisteellä. Loppuvuoden virtaamat Kalajoella olivat melko alhaista tasoa.

Lämpötilat käyvät ilmi kuvasta 3-1, sadantatiedot kuvasta 3-2, virtaamamittauspaikkojen virtaamat kuvasta 3-3 sekä kuvasta 3-4.

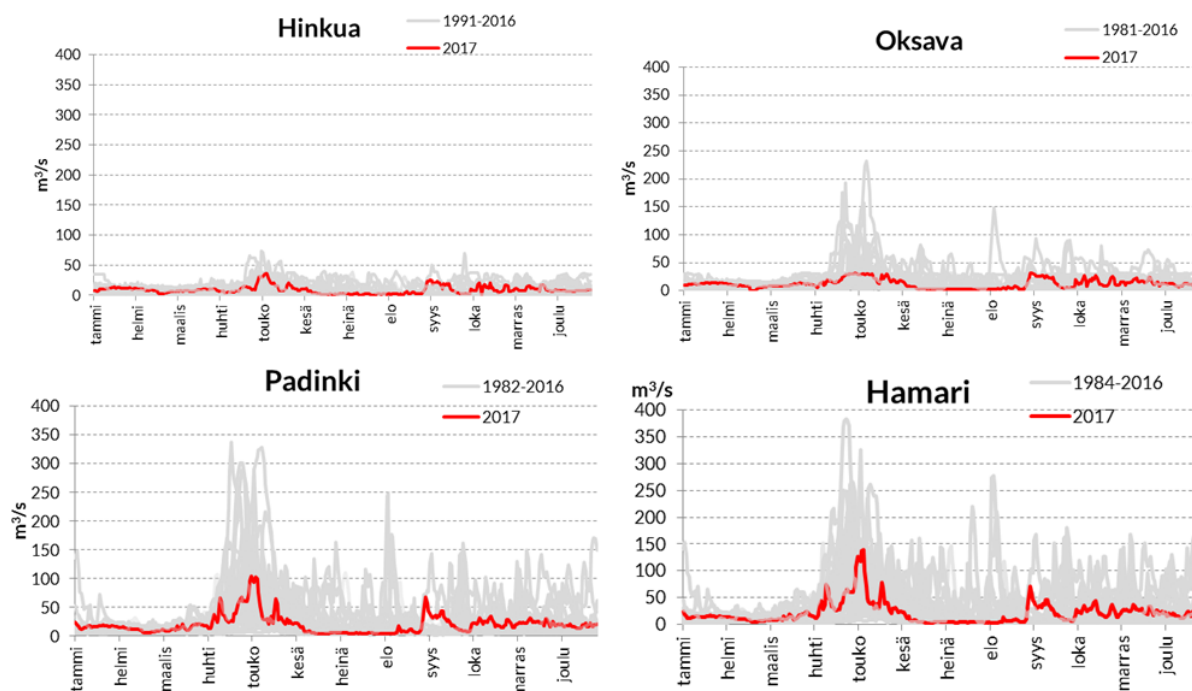


Kuva 3-1. Kuukausittaiset keskilämpötilat Haapaveden mittausasemalla vuonna 2017 sekä keskimäärin vuosina 1981-2010 (Ilmatieteenlaitos 2018a).

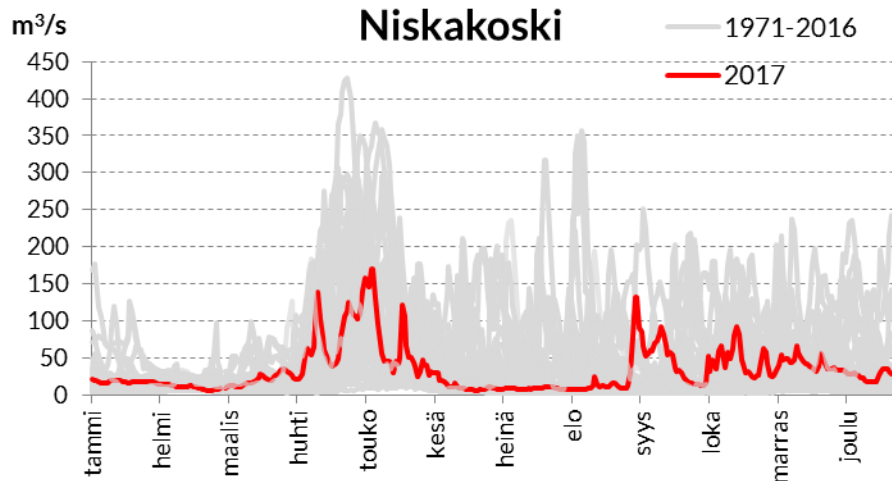
Sademäärät Kalajoen Pitkäsenkylän sadeasemalla



Kuva 3-2. Kuukausittaiset sademäärät Kalajoen Pitkäsenkylän sadeasemalla vuosina 2011-2017. Vuoden 2017 sademääriä ei ollut saatavilla kuukausille loka-joulukuu (Ilmatieteenlaitos 2018b).



Kuva 3-3. Vuoden 2017 virtaamat Kalajoen voimalaitosten virtaamamittauspisteillä, sekä mittaushistorian mukaiset virtaaman vaihteluvälit (harmaa alue) (Ympäristöhallinnon Avoin tieto-palvelu 2018).



Kuva 3-4. Niskakosken virtaamamittauspisteen virtaamat vuonna 2017 sekä mittaushistorian mukaiset virtaaman vaihteluvälit (harmaa alue) (Ympäristöhallinnon Avoin tieto-palvelu 2018).

4. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Virtavesinäytteet

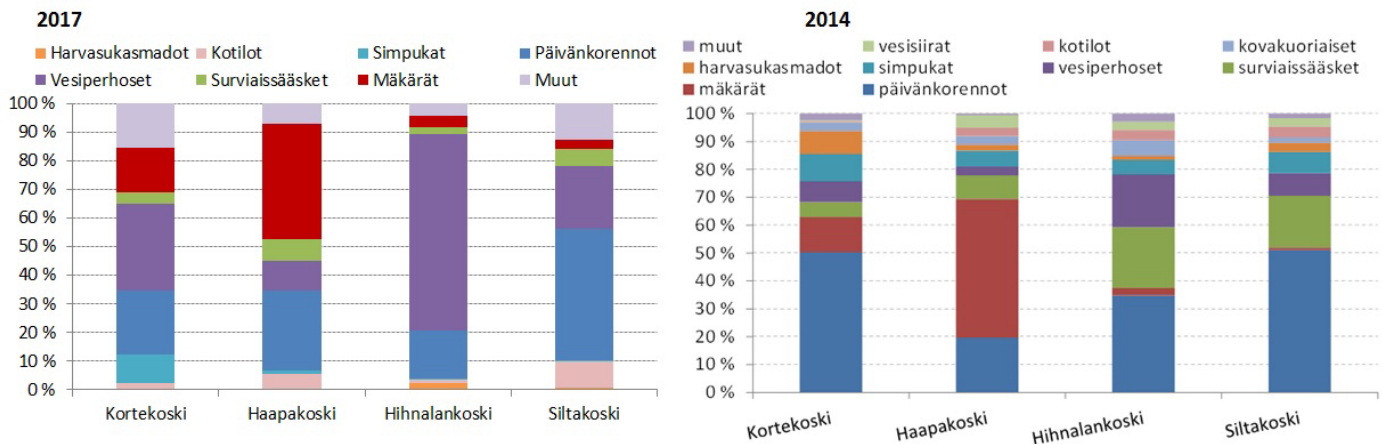
4.1.1 Virtavesinäytteet vuonna 2017

Kalajoen pääuoma luokitellaan pintavesityypiltään suuriin turvemaiden jokiin (Kt) kuuluvaksi. Nykyisen tarkkailuohjelman mukaan joella sijaitsee neljä pohjaeläinnäytealuetta, joista ylin (Kortekoski) sijaitsee Ylivieskan ja Alavieskan rajan tuntumassa ja alin (Siltakoski) Kalajoen taajaman alueella. Kaksi näiden väliin jäävää näytealuetta sijaitsevat Alavieskan alapuolella Haapakoskella ja Tyngässä (Hihnalankoski). Vuoden 2017 määritystulokset ja muut POHJE – rekisterin tulosteet on esitetty liitteessä 1.

Vesiperhoset (Trichoptera) olivat Haapakosken ja Siltakosken näytealueita lukuun ottamatta runsaslukuisin pohjaeläinryhmä ja niiden osuus kaikkien alueiden kokonaisyksilömäärästä vaihteli noin 10-70 %:n välillä. Runsaalukuisimmat vesiperhoslajit olivat toukosammalsirvikäs (*Micrasema setifurum*) ja rassisirvikäs (*Lepidostoma hirtum*). Kortekoskella siltalanseulakas (*Hydropsyche siltalai*) oli runsaslukuisin vesiperhoslaji. Haapakoskella mäkäräntoukkia (Simuliidae) esiintyi runsaimmin ja niiden osuus pohjaeläimistön kokonaisyksilömäärästä näytepisteellä oli n. 40 %. Myös Kortekoskella mäkäriä esiintyi kohtalaisen runsaasti ja ne olivat näytealueen kolmanneksi yleisin pohjaeläinryhmä. Mäkäret suosivat voimakasta virtaa ja paljaita kivipohjia, joten niiden runsa esiintyminen juuri Haapakosken näytealueella ei tässä mielessä ollut yllätys. Siltakoskella päivänkorennot (Ephemeroptera) olivat runsaslukuisin pohjaeläinryhmä (osuus kokonaisyksilömäärästä n. 46 %) ja niistä runsaslukuisin laji oli piikikässurviainen (*Baetis rhodani*). Myös surviaissääskien (Chironomidae) toukkia esiintyi kaikilla näytealueilla. Surviaissääsket viihtyvät pehmeämmän pohjan ja miedomman virran alueilla (Kuva 4-1).

Päivänkorentojen ja vesiperhosten lisäksi ns. EPT –ryhmään kuuluvat koskikorennot (Plecoptera), joita esiintyi pohjaeläinnäytealueilla hyvin vähän (0,7-1,9 % kokonaisyksilömäärästä). Päiväkorentojen osuus alueiden kokonaisyksilömäärästä vaihteli noin 17-46 % välillä. Koko EPT-ryhmän osuudet näytealueittaisista kokonaisyksilömäärästä vaihtelivat Haapakosken 40 %:sta muiden alueiden 54-87 %:iin. Haapakoskea lukuun ottamatta osuudet ovat varsin tyypillisiä maantieteellisen sijainnin ja joen kokoluokan huomioiden. Koskikorentojen vähäinen esiintyminen oli hieman yllättävää, sillä ne suosivat voimakasta virtaa (Kuva 4-1).

Keskimäärin seuraavaksi yleisimmät pohjaeläinryhmät olivat kaljukuoksaset (Elmidae) ja kotilot (Gastropoda). Kaljukuoksasia esiintyi runsaimmin ylimmällä Kortekosken näytealueella ja kotiloita alimmalla Siltakosken näytealueella. Sekä kaljukuoksaset että kotilot käyttävät ravintonaan pääosin jokiuoman pohjalle vajonnutta ja pitkälle hajonnutta orgaanista ainesta. Muita kohtalaisen yleisiä pohjaeläinryhmiä olivat simpukat (Bivalvia) ja äyriäiset (Crustacea), joiden lisäksi tavattiin harvalukuisempina mm. juotikkaita (Hirudinea), polttiaisia (Ceratopogonidae), sukaskärpäsiä (Muscidae), luteita (Heteroptera), isovaaksiaisia (Tipulidae), laakamotoja (Platyhelminthes) ja sudenkorentoja (Odonata) (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Pohjaeläinryhmien yksilömäärien suhteelliset osuudet Kalajoen yhteistarkkailun virtavesinäytealueilla vuosina 2017 (vasemmalla) ja 2014 (oikealla). Ryhmä Muut 2017: isovaaksiaiset, sukaskärpäset, kääpiövesiäiset, kaljukuoksaset, kaavikkaat, laakamadot, juotikkaat, hämähäkkieläimet, äyriäiset, sudenkorennot, koskikorennot, luteet, perhossääsket ja polttiaiset. Muut 2014: juotikkaat, polttiaiset, koskikorennot, sukaskärpäset, luteet, isovaaksiaiset, värysmadot, sudenkorennot, pikkuvaaksiaiset, sukkulamadot, vesikirput, vesipunkit, kotilokärpäset.

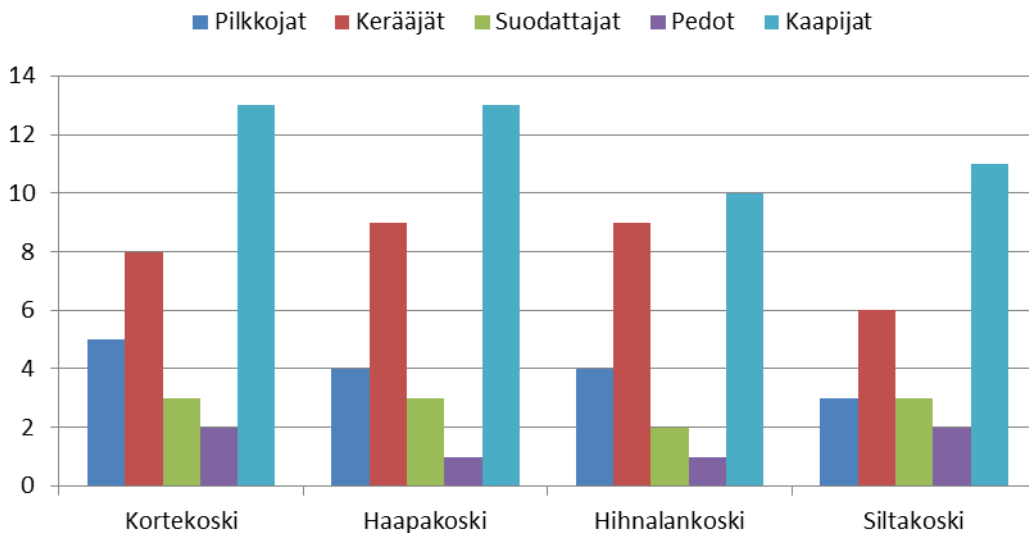
Näytealueilla esiintyvien pohjaeläinheimojen vesistöjen likaantumisen sietokyvystä kertovan ns. likaantumisindeksin (BMWP) arvot olivat korkeimpia Kortekosken ja Haapakosken näytealueilla. Kortekosken ja Haapakosken indeksiarvot olivat noin 200, eli varsin korkeita. Hihnalankosken indeksiarvoa (n. 160) voidaan pitää alueelle varsin tyypillisenä. Kun BMWP-arvot suhteutetaan ne muodostaneiden pohjaeläintaksonien lukumäärään, saadaan ns. keskimääräinen vedenlaatupisteindeksi (ASPT). ASPT-arvot olivat melko samalla tasolla kaikilla pisteillä ja korkein arvo havaittiin Hihnalankoskella (taulukko 4-1).

Ylempien näytealueiden korkeammat BMWP-indeksi-arvot johtuivat käytännössä lajiston monimuotoisuudesta, eli runsaammista taksonimääristä ja edelleen runsaammista pisteytettyjen taksonien määristä. Tämä ei kuitenkaan riitä selittämään indeksiarvojen eroa kokonaisuudessaan, vaan osaltaan siihen vaikutti myös lajistorakenne.

Taulukko 4-1. Kalajoen virtavesinäytealojen pohjaeläinten BMWP-pistearvot, keskimääräiset pistearvot (ASPT), mediaaniarvot, laskennassa mukana olleiden taksonien määrät, sekä yksilöiden ja taksonien kokonaismäärät näytepisteittäin vuonna 2017.

Näytealue	Kortekoski	Haapakoski	Hihnalankoski	Siltakoski
Kokonaispisteet (BMWP)	209	190	168	134
Keskiarvo (ASPT)	6,1	6,1	6,5	6,1
Mediaani (BMWP)	5,5	6	7	5,5
Pisteytettyjen taksonien lkm.	34	31	26	22
Taksonien kokonaismäärä	60	54	42	34
Näytealueen yksilömäärä	1354	646	393	280

Näytealueiden pohjaeläimistö jaettiin ravinnonkäyttöryhmiin kvalitatiivisessa mielessä, eli ryhmien yksilömääriä ei huomioitu. Ravinnonkäyttöryhmiin luokiteltujen taksonien määrä vaihteli Siltakosken 25:sta Kortekosken 31:een. Usein taksonien jakautuminen ravinnonkäyttöryhmiin painottuu petojen ja kaapijoiden suuntaan jokivesillä alavirtaan päin siirryttäessä (mm. Vannote ym. 1980). Kalajoen kokoluokka on suuri jo ylimmän Kortekosken näytealueen kohdalla ja laski hetkellisesti Haapa- sekä Hihnalankosken näytealueilla, joten em. kehitys oli heikkoa (petojen ja kaapijoiden yhteisosuudet alavirtaan päin; 48 %, 47 %, 42 % ja 52 %) (kuva 4-2). Vuonna 2017 ravinnonkäyttöryhmiin jakautuminen painottui pääosin kerääjiin ja kaapioihin.



Kuva 4-2. Pohjaeläintaksonien jakaantuminen ravinnonkäyttöryhmiin Kalajoen yhteistarkkailun virtavesinäytealueilla vuonna 2017.

Shannon-Wiener-diversiteetti-indeksin arvot kertovat osaltaan siitä, onko vesistö tai näytealue kärsinyt orgaanisen aineksen kuormituksesta. Indeksien laskemista varten toukka- ja aikuisvaiheet yhdistetään. Tulosten mukaan vuonna 2017 tarkkailussa Kortekosken pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkealla ja muilla näytealueilla matalalla tasolla (taulukko 4-2).

Taulukko 4-2. Kalajoen yhteistarkkailun vuoden 2017 virtavesinäytealuekohtaiset Shannon-Wiener-indeksi- ja ASPT-arvot, sekä niiden Ruotsin EPA:n (Environmental Protection Agency) mukaiset tasot.

Näytealue	H'	H' taso	ASPT	ASPT taso
Kortekoski	2,59	melko korkea	6,1	melko korkea/korkea
Haapakoski	2,10	matala	6,1	melko korkea/korkea
Hihnalankoski	1,77	matala	6,5	korkea
Siltakoski	2,04	matala	6,1	melko korkea/korkea

Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien mittarien keskiarvojen perusteella Kortekosken näytealue voitiin luokitella pohjaeläimistön ekologisen tilan osalta erinomaiseksi. Haapakosken näytealueen keskimääräinen tilaluokka oli hyvä ja muilla näytealueilla keskimääräinen tilaluokka voitiin arvioida tyydyttäväksi. Hihnalankoski oli näytealueista ainoa, jolla yksittäinen pohjaeläinmittari (PMA) antoi tyydyttävää heikomman luokituksen (välttävä). Parhaimmat luokitukset antoivat tyypipiimaisten taksonien ja EPT-heimojen määriin perustuvat pohjaeläinmittarit, kun taas myös muut taksonit huomioivat prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA) mukaiset luokitukset olivat

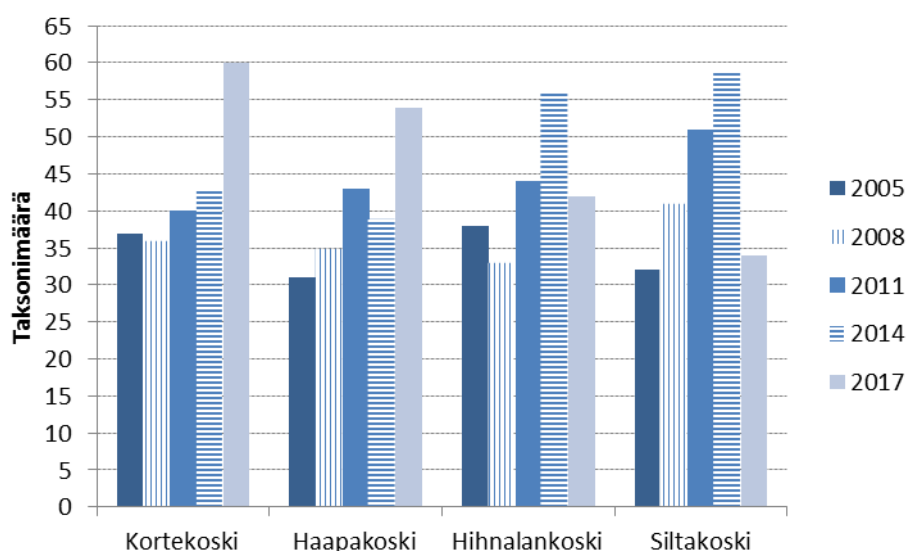
keskimäärin hieman heikompia. Vuoden 2017 arvot on laskettu käyttäen Suomen ympäristökeskuksen tekemiä laskentapohjia (taulukko 4-3).

Taulukko 4-3. Virtavesitutkimuskohteiden tyyppilajimäärät (TT), tyyppikohtaiset EPT-heimomäärät (T-EPT_h) ja PMA-arvot, sekä näihin mittareihin perustuvat ekologiset laatuluokat (ELS) vuonna 2017 (E=erinomainen, H=hyvä, T=tyydyttävä, V=välttävä, Hu=huono).

Näytealue	TT	ELS (TT)	T-EPT _h	ELS (T-EPT _h)	PMA	ELS (PMA)
Kortekoski	29	E	15	E	0,368	H
Haapakoski	28	E	14	E	0,245	T
Hihnalankoski	21	H	13	H	0,198	V
Siltakoski	16	T	9	T	0,221	T

4.1.2 Vertailu aiempiin selvityksiin

Samoilta Kalajoen pääuoman virtavesinäytealueilta on otettu pohjaeläinnäytteitä myös vuosina 2005, 2008, 2011 (+Juurikoski) ja 2014. Koskikorentoja on esiintynyt Kalajoen näytteissä varsin vähän myös edellisellä tarkkailukerralla 2014 sekä vuonna 2011, joten näytealueiden ympäristöolosuhteissa on ilmeisesti jotakin sellaista, mikä vaikuttaa ryhmän menestymiseen alueilla. Määritettyjen taksonimäärien kehityssuunta on ollut näytealueilla kasvava. Kehityssuunta on positiivinen, sillä lajiston monimuotoistuminen johtuu pääosin ympäristöolosuhteiden muutoksille varsin herkkien EPT-ryhmän lajien lisääntymisestä. Toisaalta muutokset vuodesta 2014 voivat osaltaan johtua näytepaikkojen eroista: vaikka näytepaikkojen sijainti varmistetaan GPS-laitteella, näytealueet eivät välttämättä ole metrilleen samat kuin aikaisempina vuosina. Vuonna 2014 havaittua vaaraantuneeksi luokiteltua juovaharjakasta ei ole aiemmin tavattu tarkkailun näytealueilta, eikä sitä havaittu vuonna 2017 (Kuva 6, Hynynen ym. 2009, Hynynen ym. 2012).



Kuva 4-3. Kalajoen pääuoman näytealueilta määritetyt pohjaeläinnäytteiden taksonimäärät (kaksisiipiset ja harvasukasmadot määritetty ryhmätasolle) vuosina 2005, 2008, 2011, 2014 ja 2017.

Verrattuna vuoden 2014 tuloksiin päivänkorentojen osuus oli laskenut ja vesiperhosten osuus kokonaislajimäärästä oli noussut vuonna 2017. Haapakoskella mäkärät olivat edelleen suurin pohjaeläinryhmä. Vuonna 2014 havaittiin esim. pikkuvaaksiaisia, vesikirppuja, vesipunkkeja ja kotilokärpäisiä, joita ei tavattu vuonna 2017. Vuonna 2017 havaittiin kuitenkin esim. kääpiövesiäisiä, kaavikkaita, hämähäkkieläimiä ja äyriäisiä, joita ei tavattu vuonna 2014 (kuva 4-1).

Vuonna 2014 BMWP-indeksi-arvot olivat korkeimmat alimmilla näytealueilla ja näytealueiden ASPT-arvot (2014: 5,7-6,3) olivat melko samalla tasolla kuin vuonna 2017. ASPT-arvojen suuruus johtui vuonna 2014 ylemmillä pisteillä pienemmästä taksonimäärästä sekä suuremmasta BMWP-indeksi-arvosta ja alemmilla pisteillä toisinpäin, eli; pienemmistä BMWP-indeksi-arvoista ja suuremmista taksonimäärästä. Vuonna 2014 ASPT-arvot kasvoivat melko tasaisesti Kortekoskelta Siltakoskelle. Kyseistä trendiä ei ollut havaittavissa vuonna 2017 (taulukko 4-1).

Pohjaeläimistön tilaan perustuvan ekologisen tilan luokittelun vertailua vuosien välillä vaikeuttaa mm. toiselle luokittelukierrokselle päivitettyjen vertailuarvojen käyttöönotto. EPT-heimojen lukumääriin perustuva pohjaeläinmittari (T-EPT) on antanut vuosittain parhaat luokitukset käytännössä kaikille näytealueille, vaikka vuonna 2014 Kortekosken ja Haapakosken kyseisen mittarin antama luokitus putosikin tasolta 'erinomainen' tasolle 'hyvä'. Vuonna 2017 Kortekosken ja Haapakosken T-EPT-luokitus nousi taas erinomaiselle tasolle, mutta Hihnalankosken luokitus putosi tasolle 'hyvä' ja Siltakosken tasolle 'tydyttävä'. Myös tyyppiominaisten taksonien (TT) osalta luokitukset ovat olleet lähes kokonaisuudessaan tasolla hyvä-erinomainen ja ainoastaan Haapakosken vuoden 2014 luokitus sekä Siltakosken vuoden 2017 luokitus olivat tätä heikompia ja molemmat tasolla 'tydyttävä'. Vuonna 2008 ei käytetty prosentista mallinkaltaisuutta (PMA) pohjaeläimistön tilan arviointiin, mutta vuoden 2017 tapaan myös vuosina 2011 sekä 2014 tämä mittari antoi keskimäärin kahta edellä mainittua mittaria heikommät luokitukset. Etenkin Siltakoskella PMA:n mukainen luokitus muuttui selvästi pudoten tasolta 'erinomainen' tasolle 'tydyttävä', myös Hihnalankoskella luokitus muuttui selvästi pudoten vuonna 2017 tasolle 'välttävä' vuosien 2011 & 2014 tasolta 'hyvä'. Luokitukset eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoden 2014 ja 2017 ja vuosien 2008 ja 2011 välillä (Taulukko 4-4, Hynynen ym. 2009, Hynynen ym. 2012).

Taulukko 4-4. Kulloinkin käytössä olleiden pohjaeläinmittareiden, menetelmien ja vertailuarvojen mukaiset pohjaeläimistön ekologisen tilan luokitukset Kalajoen pääuoman näytealueilla.

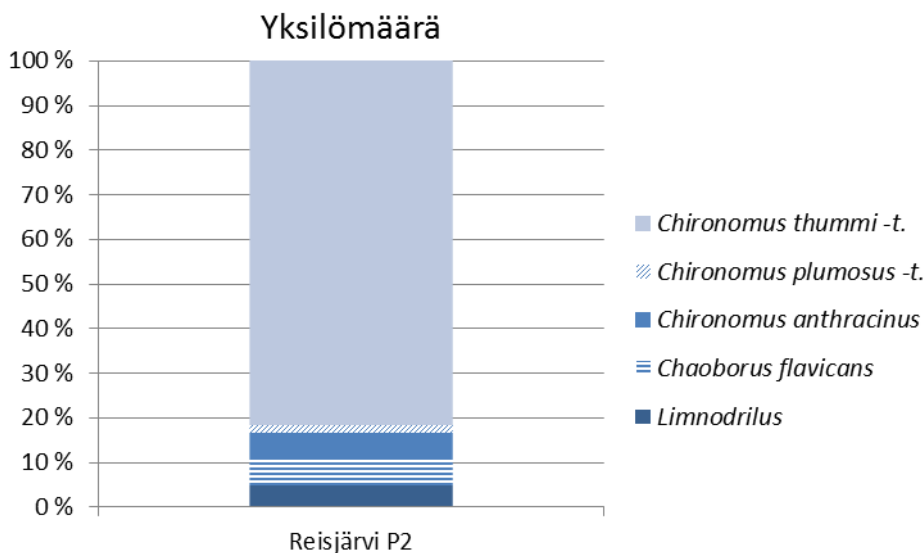
TT	2008	2011	2014	2017
Kortekoski	H	H	H	E
Haapakoski	H	E	T	E
Hihnalankoski	H	H	E	H
Siltakoski	E	E	H	T
T-EPT	2008	2011	2014	2017
Kortekoski	E	E	H	E
Haapakoski	E	E	H	E
Hihnalankoski	E	E	E	H
Siltakoski	E	E	E	T
PMA	2008	2011	2014	2017
Kortekoski	-	T	V	H
Haapakoski	-	V	T	T
Hihnalankoski	-	H	H	V
Siltakoski	-	E	T	T

4.2 Järvinäytteet

4.2.1 Järvinäytteet vuonna 2017

Kalajoen yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailuun kuului vuonna 2017 myös Reisjärven syvännepisteen P2 (n. 9,0 m) pohjaeläinseelvitys. Reisjärvi luokitellaan pintavesityypiltään runsashumukseksi järveksi (Rh). PICM- ja PMA-indeksien laskentaan käytettiin vuoden 2017 vedenlaatutulosten keskimääräistä värilukua (177 mgPt/l). Määrittystulokset ja biomassat on esitetty liitteessä 2.

Vuonna 2017 Reisjärven näytealueella havaittiin yhteensä viisi taksonia, joista kolme kuuluivat surviaissääskiin (*Chironomidae*), yksi sulkasääskiin (*Chaoborus flavicans*) ja yksi harvasukasmatoihin (*Limnodrilus*). Surviaissääskien toukat esiintyivät Reisjärven näytealueella valtalajina ja niiden osuus näytteiden kokonaisyksilömäärästä oli noin 89 %. Niiden biomassa vastasi noin 92 % pohjaeläimistön kokonaisbiomassasta. Surviaissääskien yleisin laji Reisjärven alueella oli *Chironomus thummi* (kuva 4-4). Sulkasääskien yksilömäärä-osuus kokonaisyksilömäärästä oli lievästi suurempi kuin harvasukasmatojen osuus, mutta tilanne oli toisinpäin biomassa-osuuksissa (taulukko 4-5).



Kuva 4-4. Reisjärven näytealueen yksilömäärien suhteelliset osuudet vuonna 2017.

Taulukko 4-5. Pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat (yks./m² ja g/m²) pohjaeläinryhmittäin Reisjärven näytealueella vuonna 2017.

Reisjärvi P2	yks./m²		g/m²	
	yks./m²	%	g/m²	g/m² %
Surviaissääsket	689	89,4	4,5	91,5
Sulkasääsket	44	5,8	0,2	3,5
Harvasukasmadot	37	4,8	0,2	5

Reisjärven pohjaeläinnäytteiden määrittystuloksista laskettiin myös aiemmin yleisesti käytettyjä pohjan rehevyyden kuvaavia indeksiarvoja. Pohjaeläimistön kokonaisbiomassan mukaan Reisjärven syvänteen pohja oli vuonna 2017 lievästi rehevä, mutta ns. surviaissääski-indeksi (CI, Paasivirta 1997) mukaan rehevä. Nämä yhdistävän CBI -indeksiin mukaan pohja oli rehevyydestään rehevä. Kaikkien em. mittareiden mukaan pohjan keskimääräiseksi rehevyydestä saatiin siten rehevä (taulukko 4-6).

Taulukko 4-6. Eri indeksien (CI ja biomassa) arvot Reisjärven näytealueella P2 ja niiden perusteella arvioidut pohjan ravinteisuustasot (Paasivirta 1997).

	Indikaatioarvot						ka. ravinteisuus
	CI	CI luokitus	CBI	CBI luokitus	Biomassa (g/m ²)	Biomassa luokitus	
Reisjärvi P2	1,77	rehevä	1,02	rehevä	4,87	lievästi rehevä	rehevä

Nykyisin käytössä olevien pohjaeläinmittareiden osalta Reisjärven tila-arviointiin käytettiin PICM-indeksiä ja prosenttista mallinkaltaisuutta (PMA). PICM:n mukaan näytealueen P2 pohjaeläimistön ekologinen tila voitiin luokitella erinomaiseksi, mutta PMA:n perusteella tila luokiteltiin huonoksi. PICM:n voidaan olettaa ilmentävän myös humusainekuormituksen aiheuttamia muutoksia pohjaeläinyhteisöissä ja kuvaavan osaltaan myös pohjan liettymisen ja happiongelmien vaikutuksia. PMA-indeksi taas huomioi myös lajit, joita ei ole vertailuaineistossa tavattu ja se kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilamuutosten seurauksena. PICM-luokitus oli erinomainen huolimatta surviaissäskien toukkien runsaasta esiintymisestä ja varsin vähäisestä taksonimäärästä, mutta PMA-luokituksessa (huono) nämä puutteet huomataan (taulukko 4-7).

Taulukko 4-7. Reisjärven näytealueen P2 pohjaeläinyhteisön tila-arviot, eli havaitut (O) ja odotetut (E) PICM- ja PMA-arvot ja näihin perustuvat ekologiset laatusuhteet (ELS) ja -luokat vuonna 2017 (E=erinomainen, H=hyvä, T=tyytyttävä, V=välttävä ja Hu=huono).

	PICM			PMA		
	O	E	ELS	O	E	ELS
Reisjärvi P2	0,872	0,802	E	0,087	0,823	Hu

4.2.2 Vertailu aiempiin selvityksiin

Sulkasääskien toukat ovat esiintyneet Reisjärven näytealueen P2 valtalajina myös vuosina 2008 ja 2011 ja etenkin vuonna 2011 niiden määrät olivat erittäin suuria. Vuoden 2008 näytteistä määritettiin kaikkiaan kymmenen taksonia ja vuonna 2011 vain kuusi. Vuonna 2014 taksonimäärä nousi jälleen yhdeksään, eli käytännössä vuoden 2008 tasolle, mutta vuonna 2017 taksonimäärä putosi taas viiteen. Useampia vuoden 2008 näytteistä määritettyjä surviaissäskilajeja ei ole tavattu vuosien 2011 tai 2014 näytteistä. Vuonna 2017 näytteissä tavattiin kolme eri *Chironomus* sp. suvun lajia. Pohjaeläimistön kokonaisbiomassa putosi vuoden 2011 hyvin runsaan sulkasääskien esiintymisen jälkeen aiempaa pienemmäksi ja jäi vuonna 2014 vain reiluun 50 %:iin vuoden 2008 tasosta (2008: reilut 6 g/m², 2011: n. 14,5 g/m², 2014: n. 3,4 g/m² ja 2017: 4,9 g/m²). Jos sulkasääsket jätetään huomioimatta, on pohjaeläimistön biomassa kuitenkin pudonnut myös vuosien 2008 ja 2011 välillä (2008: reilut n. 3,5 g/m², 2011: n. 1 g/m², 2014: n. 0,9 g/m² ja 2017: 4,7 g/m²). Vuonna 2017 sulkasääskiä ei esiintynyt niin paljon kuin aiempina vuosina.

Pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelussa käytetyn PICM-indeksiarvon perusteella Reisjärven näytealueen tila on parantunut vuodesta 2008. PMA:n osalta vertailujärvissä sulkasääskien toukkien osuus kokonaispohjaeläintiheyksistä on ollut yli 80 % (2008, 2011 ja 2014), eli ne ovat aiemmin saaneet hyvin suuren painoarvon tila-arvioinnissa. Tämä selittää osaltaan aiemmin mallin mukaista erinomaista luokitusta, vaikka lajin esiintyminen ei sinänsä biologista taustaa vasten kerro niinkään näytealueen pohjan erinomaisesta tilasta vaan pikemminkin happi- ja rehevyysongelmista. Vuonna 2017 sulkasääskien toukkia esiintyi alueella, mutta ei niin tiheästi kuin aiempina vuosina mikä osin on vaikuttanut tila-luokituksen putoamiseen tasolle 'huono' (Taulukko 4-5, Hynynen ym. 2012).

Taulukko 4-5. Pohjaeläimistön ekologisen tilan mittareiden arvot ja niiden mukaiset tilaluokitukset Reisjärven näytealueella P2 vuosina 2008, 2011, 2014 ja 2017.

PICM	2008	2011	2014	2017	PMA	2008	2011	2014	2017
arvo	0,776	1,153	0,818	0,872	arvo	0,578	0,864	0,89	0,087
luokitus	H	E	E	E	luokitus	T	E	E	Hu

4.3 Merialueen näytteet

4.3.1 Merialueen näytteet vuonna 2017

Kalajoen edustan merialueen vuoden 2017 pohjaeläinnäytteenotto kohdistettiin heinäkuun loppupuolelle (17.7.) kahdelle näytealueelle. Toinen näytealueista (KE 2) on Kalajokilaakson uuden keskuspuhdistamon oletetulla vaikutusalueella ja toinen (KE 1) samankaltaisella vertailualueella, jonne jätevedet eivät vaikuta. Puhdistamo ei ollut vielä toiminnassa vuoden 2014 näytteenottojen aikaan, joten molempien näytealueiden tulokset toimi vertailuaineistona vuoden 2017 (ja myöhempien) tarkkailuvuoden aineistoille ja tuloksille. Vuonna 2017 molemmilla kohteilla vallitseva pohjamateriaali oli hiekka. Näytteet otettiin nyt toista kertaa (ensimmäisen kerran 2014). Määrittystulokset ja biomassat on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Lukumääräisesti monisukasmadot (Polychaeta) olivat yleisin pohjaeläinryhmä molemmilla näytealueilla (KE 1: n. 90 %, KE 2: 85 %) ja ryhmä muodostui kokonaisuudessaan liejuputkimadoista (*Marenzelleria* spp.). Laji käyttää ravinnokseen kuollutta orgaanista ainesta. Yksilötiheyden osalta äyriäiset (Crustacea) olivat monisukasmatojen jälkeen toiseksi yleisin pohjaeläinryhmä, joskin niiden osuus kokonaisbiomassasta jäi molemmilla näytealueilla melko pieneksi. Äyriäiset (Crustacea) muodostivat kuitenkin pääosan näytealueiden pohjaeläimistön kokonaisbiomassasta (KE 1: 60 %, KE 2: 55 %). Muita määritettyjä pohjaeläinryhmiä olivat surviaissääsket (Chironomidae) ja harvasukasmadot (Oligochaeta), mutta niiden lukumäärät jäivät vähäisiksi (taulukko 4-6).

Taulukko 4-6. Pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat (yks./m² ja g/m²) pohjaeläinryhmittäin Kalajoen meriedustan näytealueilla kesällä 2017.

	KA1		KA2	
	yks./m ²	g/m ²	yks./m ²	g/m ²
Monisukasmadot	569	0,273	1191	0,361
Harvasukasmadot	9	0,008	9	0,002
Äyriäiset	36	0,449	196	0,449
Surviaissääsket	18	0,018		
Yhteensä	631	0,748	1396	0,812

Kullekin näytealueelle laskettiin vuoden 2017 tuloksista myös erityisesti murtoveden pohjaeläimistön tilaa kuvaamaan kehitetyn BBI –indeksin arvot. Indeksiksi soveltuu parhaiten nimenomaan pehmeille pohjille ja oli siten käyttökelpoinen myös Kalajoen edustan hiekkapohjaisille näytealueille. Indeksiarvojen laskennassa huomioidaan myös näytealueiden syvyys asteikolla 0-10 metriä ja yli 10 metriä. Tulosten mukaan molempien näytealueiden tila oli pohjaeläimistön osalta hyvä. Laskennassa käytettiin Suomen ympäristökeskuksen verkkosivuilta saatavissa olevaa excel –pohjaa. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin (H') arvot ovat merialueella tyypillisesti pieniä ja koska näytealueiden pohjaeläimistö koostui Kalajoen edustallakin vain 5-7 taksonista, olivat pienet indeksiarvot odotettavissa. MI-indeksin mukaan alueen pohjat olivat karuja (taulukko 4-7).

Taulukko 4-7. Kalajoen edustan näytealueiden BBI- ja BBI-ELS –indeksi-arvot, sekä näiden mukaiset tilaluokitukset vuoden 2017 pohjaeläintarkkailun tulosten pohjalta ja BQI-, H'- sekä MI-arvot.

Havaintopaikka	BBI	BBI luokka	BBI-ELS	BBI-ELS luokka	BQI	H'	MI	MI luokitus
KA1	0,37	H	0,67	H	4,38	0,69	2,67	karu
KA2	0,4	H	0,73	H	4,81	0,79	2,82	karu

4.3.2 Vertailu aiempiin selvityksiin

Vuosien 2014 ja 2017 näytteet olivat melko samankaltaiset; näytteissä havaittiin monisukasmatoja, harvasukasmatoja, äyriäisiä ja surviaissääskiä. Molempina tarkkailuvuosina *Saduria entomon* lajia havaittiin ainoastaan näytealueella KA2. Vuonna 2014 lajia *Corophium volutator* havaittiin ainoastaan näytealueella KA2, mutta vuonna 2017 lajia esiintyi molempien näytealueiden näytteissä. Surviaissääskilajeista vuonna 2014 havaittiin *Procladius* sp. –suvun lajia, jota ei havaittu vuonna 2017, mutta toisaalta vuonna 2017 havaittiin *Cryptichironomus* sp. –suvun lajia, jota ei havaittu vuonna 2014. Molempina vuosina esiintyi *Tanytarsus* sp. –suvun lajeja Kalajoen edustalla.

Pohjaeläimistön ekologisen tilan luokittelussa käytettyjen BBI-indeksi-arvojen perusteella näytealueiden tila on pudonnut vuodesta 2014. Vuonna 2017 näytealueiden ekologiset tilat saivat saman luokituksen, mutta näytealueen KA2 BBI-indeksi-arvot olivat kuitenkin pudonneet enemmän kuin KA1:n (verrattuna vuoteen 2014). Myös BQI- ja H'-arvot olivat laskeneet enemmän pisteellä KA2 kuin KA1. Lisäksi MI-indeksi-arvot olivat (todella) lievästi nousseet pisteellä KA2 (taulukko 4-8). BBI-indeksi-arvot viittaavat jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutukseen joka näkyy heikentyneenä ekologisenä tilana. On kuitenkin huomioitava että vertailupisteen (KA1) ekologinen tilaluokitus on myös heikentynyt vuosien 2014 ja 2017 välillä.

Taulukko 4-8. Pohjaeläimistön ekologisen tilan mittareiden arvot ja niiden mukaiset tilaluokitukset Kalajoen edustalla vuosina 2014 ja 2017.

	KA1		KA2	
	2014	2017	2014	2017
BBI	0,6	0,37	0,76	0,4
BBI-luokka	E	H	E	H
BBI-ELS	1,09	0,67	1,38	0,73
BBI-ELS-luokka	E	H	E	H
BQI	6,23	4,38	8,14	4,81
H'	1,55	0,69	1,67	0,79
MI	2,74	2,67	2,77	2,82
MI-luokitus	karu	karu	karu	karu

VIITTEET

- Allan, D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. – Chapman & Hall, London. 388 s.
- Armitage, D. P., Moss, D., Wright, J. F. & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. – Water res. 17:333-347.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, M.S., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Cummins, K. W. & Klug, M. J. 1979. Feeding ecology of stream invertebrates. – Ann. Rev. of Ecol. and Syst. 10: 147-172.
- Hynynen, J., Palomäki, A. & Salo, H. 2009. Kalajoen yhteistarkkailu vuonna 2008 – vesistötarkkailu. Tutkimusraportti 94/2009. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Ambiotica. Jyväskylä. 63 s.
- Hynynen, J., Palomäki, A., Alaja, H. & Tolonen, K. 2012. Kalajoen yhteistarkkailu vuonna 2011 – vesistötarkkailu. Tutkimusraportti 82/2012. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Ambiotica. Jyväskylä. 80 s + liitteet.
- Hämäläinen, H., Arovitta, J., Koskenniemi, E., Bonde, A. & Kotanen, J. 2007. Suomen jokien tyypittelyn kehittäminen ja pohjaeläimiin perustuva ekologinen luokittelu. Länsi-Suomen ympäristökeskus 04/2007. Vaasa. 64 s.
- Jyväsjärvi, J. & Hämäläinen, H. 2011. Syvänpohjaeläinyhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa – luokittelumenetelmien parantaminen ja vertailuolojen tarkentaminen. Raportti, Jyväskylän yliopisto.
- Krebs, C.J. 1985. Ecology; The experimental analysis of distribution and abundances. 3rd ed. Harper & Row. New York. US. 800 s.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2013. Jokien ja järvien biologinen seuranta – Näyttenotosta tiedon tallentamiseen. – Moniste. Versio 13.11.2013. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 42 s.
- Nilsson, A. 1996. Aquatic insects of North Europe, vol. 1. – Apollo books. Stensrup. 274 s.
- Nilsson, A. 1997. Aquatic insects of North Europe, vol. 2. – Apollo books. Stensrup. 440 s.
- Novak, M.A. & Bode, E.W. 1992. Percent model affinity: a new measure of macroinvertebrate community composition. Journal of North American Benthological Society 11. s. 80-85.
- Paasivirta, L. 1997. Uusia pohjaeläimistöindeksejä järvien, jokien ja Itämeren biomonitorointiin. – Vesistöjen velvoitetarkkailu -koulutustilaisuus 28.–29.10.1997. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Moniste. 8 s.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

- Tolonen, K.T., Brodersen, K.P., Kleisborg, T.A., Holmgren, K., Dahlberg, M., Hamerlik, L. & Hämäläinen, H. 2012.** Phantom midge-based models for inferring past fish abundances. – *Journal of Paleolimnology* 47: 531-547.
- Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. S., Cushing, C. E. 1980.** River continuum concept. – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130–137.
- 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.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

Harvasukasmadot, Oligochaeta

- Brinkhurst, R. O. 1963: Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). - *Int. Revue ges. Hydrobiol., Syst. Beihefte* 2: 1 - 89.
- Brinkhurst, R. O. 1971: A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. – *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.* 22: 1-52.
- Timm, T. 1999: Eesti rööngusside (Annelida) määraja. A guide to the Estonian Annelida. - *Looduseuurija Käsiraamatud 1. Naturalist's Handbooks 1*, Tartu-Tallinn.

Juotikkaat, Hirudinea

- Elliott, J. M. & Mann. K. H. 1979: A key to the British Freshwater Leeches. - *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.* 40: 1-72.
- Kirkegaard, J. B. 1985: Ferskvandsigler. - *Danmarks Fauna* 82: 1-79.

Nilviäiset, Mollusca

- Ellis, A. E. 1962: British freshwater bivalve Molluscs. - *The Linnean Soc., Synopsis of the British Fauna* 13: 1-92. *Danmarks Fauna* 10 & 54, 1949: Bloddyr I & III.
- Glöer, P., Meier-Brook, C. & Ostermann, O. 1978: Susswassermollusken. - *Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung*, Hamburg.
- Holopainen I. J. 1984: Pisidium. Määrityskaava kuoren perusteella. - *Moniste*, 7s.
- Hubendick, B. 1949: Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. - *Illustrerad handbok*, Stockholm.
- Hutri, K. & Mattila, T. 1991: Kotilo- ja simpukkaharrastajan opas. - *Luonto-Liitto & Tammi*.
- Zeissler, H. 1971: Die Muschel Pisidium. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischer Sphaeriaceae. - *Limnologica* 8: 453-503.

Äyriäiset, Crustacea

- Forsman, B. 1972: Evertebrater vid svenska östersjökusten. - *Zool. Revy* 34: 32-56.
- Karaman, G. S. 1993: Crustacea, Amphipoda di acqua dolce. - *Fauna d'Italia*, Bologna.
- Segerstråle, S. G. 1950: The amphipods on the coasts of Finland - some facts and problems. - *Comment. Biol.* 10 (14): 1-28.

Hyönteiset, Insecta

Päivänkorennot, Ephemeroptera

- Engblom, E. 1996: Ephemeroptera, Mayflies. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 13-53.
- Kuusela, K. 1993: Suomen surviaistoukkien (Ephemeroptera) lajinmääritys. Artbestämning av finska dagsländalarver (Ephemeroptera). - Oulun yliopisto, Eläintieteen laitoksen monisteita 3/1993: 1-14.
- Saaristo, M. I. , Nilsson, A. N. & Savolainen, E. 1993: Heptagenia orbiticola Kluge, a mayfly species new to Europe (Ephemeroptera, Heptageniidae). - Ent. Tidskr. 114: 51-54.
- Svensson, B. S. 1986: Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. - Ent. Tidskr. 107: 91-106.

Sudenkorennot, Odonata

- Nielsen, O. F. 1998: De danske guldsmede. - Danmarks dyreliv 8: 1- 279. Apollo Books.
- Norling, U. & Sahlen, G. 1997: Odonata, Dragonflies and Damselflies. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 2: 13-65.
- Sahlen, G. 1985: Sveriges trollsländor (Odonata). - Fältbiologerna, Sollentuna.

Koskikorennot, Plecoptera

- Brinck, P. 1952: Bäcksländor, Plecoptera. - Svensk Insektfauna 15: 1-126.
- Lillehammer, A. 1988: Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Ent. Scand. 21: 1-165.

Vesiluteet, Heteroptera

- Jansson, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. – Acta Entomol. Fennica 47: 1-94.
- Jansson, A. 1996: Heteroptera Nepomorpha, Aquatic Bugs. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 91-103.

Kovakuoriaiset, Coleoptera

- Engblom, E., Lingdell, P.-E. & Nilsson, A. N. 1990: Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. - Ent. Tidskr. 111: 105-121.
- Nilsson, A. N. 1982: A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae (Coleoptera). – Fauna Norrlandica 5 (2): 1-45.
- Nilsson, A. N. & Holmen, M. 1995: The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. - Fauna Ent. Scand. 32: 1-188.
- Nilsson, A. N. 1996: Coleoptera, Introduction, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophiloidea, Hydraenidae, Dryopoidea, Scirtidae, Donaciinae and Curculionidae. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 115-222.

Kaislakorennot, Sialidae

Kaiser, E. W. 1977: Aeg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland (Megaloptera, Sialidae. - Flora og Fauna 83: 65-79.

Vesiperhoset, Trichoptera

Bongaard, T. 1990: Key to the Fennoscandian larvae of Arctopsychidae and Hydropsychidae (Trichoptera). - Fauna norv. Ser. B 37: 91-100.

Edington, J. M. & Hildrew, A. G. 1995: Caseless caddis larvae of the British Isles. A key with ecological notes. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 53: 1-134.

Lepneva, S. G. 1971: Fauna of the USSR. Trichoptera 2, Larvae and Pupae of Integripalpia. - Transl. from Russian edition. Jerusalem, 700 s.

Solem, J. O. 1971: Larvae of the Norwegian species of Phryganea and Agrypnia (Trichoptera: Phryganeidae). - Norsk ent. Tidskr. 18: 79-88.

Wallace, I. D., Wallace, B. & Philipson, G. N. 1990: A key to the case-bearing caddis larvae of Brittain and Ireland. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 51: 1-237.

Wiberg-Larsen, P. 1980: Bestemmelsesnøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologie. - Ent. Meddr. 47: 125-140.

Sääsket ja kärpäset, Diptera

Nilsson, A. (ed.) 1997: Aquatic Insects of North Europe. Volume 2, Odonata & Diptera. – Apollo Books. Stenstrup, 440 s.

Papp, L. & Darvas, B. (eds.) 1997: Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Volume 2. Nematocera and Lower Brachycera. - Science Herald, Budapest, 572 s.

Svensson, B. 1980: Akvatiska dipter-larver I Sverige. I. Bestämningsnyckel för familjer Tipulidae, Cylindrotomidae & Limoniidae. - Moniste, 24 s.

Utrio, P. 1976: Identification key to Finnish mosquito larvae (Diptera, Culicidae). - Ann. Agric. Fenniae 15: 128-136.

Saether, O. A. 1970: Nearctic and Palaearctic Chaoborus (Diptera, Chaoboridae). - Bull. Fish. Res. Board Canada 174: 1-57.

Surviaissääsket, Chironomidae

Brundin, L. 1948: Über die Metamorphosen der Sectio Tanytarsariae connectentes (Diptera, Chironomidae). - Ark. Zool. 41A: 1-22.

Chernovski, A. A. 1949/1961: Identification of larvae of the midge family Tendipedidae (in Russian, transl. in English by E. Lees 1961, National Lending Library for Science and Technology, Boston, Spa., Yorkshire). - Publ. Zool. Inst. Acad. Sci. USSR 31: 1-186.

Cranston, P. S. 1982: A key to the larvae of the British Orthoclaadiinae (Chironomidae). - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 45: 1-152

Hofmann, W. 1971: Zur Taxonomie und Palökologie subfossiler Chironomidae (Dipt.) in See-sedimenten. - Arch. Hydrobiol., Erg. Limnol. 6: 1-50.

Moller Pillot H. K. M. 1984a: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleitung, Tanypodinae & Chironomini). - Nederl. faun. Mededelingen 1A: 1-277.

- Moller Pillot H. K. M. 1984b: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthocladiinae sensu lato). - Nederl. faun. Mededelingen 1B: 1-175.
- Paasivirta, L. 2002: Järvien pohjan rehevyytason osoittavan surviaissääski-indeksin (CI) indikaattorilajit. - Tunnistusmoniste, 22 s.
- Saether, O. A. 1975: Nearctic and Palaearctic Heterotrissocladius (Diptera: Chironomidae). - Bull. Fish. Res. Board Canada 193: 1-67.
- Saether, O. A., Ashe, P. & Murray, D. A. 2000: A.6. Family Chironomidae. - Teoksessa: Papp, L & Darvas, B. (eds.): Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Appendix. Science Herald, Budapest: 113-334.
- Schmid, P. E. 1993: A key to the larval Chironomidae and their instars from Austrian Danube region streams and rivers. Part I: Diamesinae, Prodiamesinae and Orthocladiinae. – Wasser und Abwasser, Suppl. 3/39: 1 - 512.
- Vallenduuk, H. J. 1999: Key to the larvae of Glyptotendipes Kieffer (Diptera, Chironomidae) in western Europe. - Omakustanne, 46 s. (corrected version).
- Vallenduuk, H. J. & Moller Pillot, H. K. M. 1999: Key to the larvae of Chironomus in western Europe. - RIZA rapport 97.053: 1-18. (second, revised version).
- Webb, C. J. & Scholl, A. 1985: Identification of larvae of European species of Chironomus Meigen (Dipt.: Chir.) by morphological characters. - Syst. Ent. 10: 353-372.
- Wiederholm, T. (ed.) 1983: Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnosis. Part 1. Larvae. - Ent. scand. Suppl.19: 1-457.

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä				Kalajoki_Kortekoski_H							Kalajoki_Kortekoski_iKi							Kalajoki_Kortekoski_pKi						
Paikan nimi				Ylivieska							Ylivieska							Ylivieska						
Kunta				53.022							53.022							53.022						
Vesistöalue				joki							joki							joki						
Ympäristötyyppi				virtapaikka H (hienojakoinen)							virtapaikka iKi (karkea kivikko)							virtapaikka pKi (pikkukivikko)						
Paikan tyyppi				vesisammalia							vesisammalia							vesisammalia						
Kasvillisuustyyppi				pehmeä pohja							kova pohja							hiekkä pohja						
Pohjatyyppi				9.10.2017 10:00							9.10.2017 10:00							9.10.2017 10:00						
Näytteenottoaika				Semikvantitatiivinen							Semikvantitatiivinen							Semikvantitatiivinen						
Kvantitatiivisuus				0,2 - 0,5							0,3 - 0,5							0,2 - 0,5						
Näytteenoton syvyysväli [m]				Käsihaavi							Käsihaavi							Käsihaavi						
Näytteenotin																								
Noutimen pinta-ala [cm2]																								
Pöyhintäaika [s]				30							30							30						
Pöyhintämatka [m]				1							1							1						
Seulakoko [mm]				0,5							0,5							0,5						
Näytteiden lukumäärä				3							3							3						
				Näytteet		yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet		yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet		yks	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji				H1	H2	H3	yks		yks	yks	iKi 1	iKi 2	iKi 3	yks		yks	yks	pKi 1	pKi 2	pKi 3	yks		yks	yks
PLATYHELMINTHES																								
TURBELLARIA													1	1	0,1	0,33	0,58			1	1	0,1	0,33	0,58
NEMATODA																								
NEMATODA						1	1	0,1	0,33	0,58														
ANNELIDA																								
OLIGOCHAETA																								
OLIGOCHAETA				3	2	2	7	0,6	2,33	0,58	2	2	1	5	0,7	1,67	0,58	1	1	1	3	0,2	1	0
HIRUDINEA																								
Glossiphonia complanata						1	1	0,1	0,33	0,58	1		1	2	0,3	0,67	0,58	2	6	1	9	0,7	3	2,65
Erpobdella				1			1	0,1	0,33	0,58														
Erpobdella octoculata						2	2	0,2	0,67	1,15	4		2	6	0,8	2	2	4	8	1	13	1	4,33	3,51
MOLLUSCA																								
GASTROPODA																								
Bithynia tentaculata						2	2	0,2	0,67	1,15							4	2		6	0,5	2	2	
Radix balthica/labiata						5	5	0,4	1,67	2,89	2	2	11	15	2,1	5	5,2	6	7		13	1	4,33	3,79
Gyraulus											1			1	0,1	0,33	0,58	1			1	0,1	0,33	0,58
Ancylus fluviatilis																		1	2		3	0,2	1	1
BIVALVIA																								
Pisidium						10	10	0,8	3,33	5,77	4	1	8	13	1,8	4,33	3,51	40	30	4	74	5,7	24,67	18,58
Sphaerium					1	18	19	1,5	6,33	10,12	18	9	41	68	9,3	22,67	16,5	32	14	4	50	3,8	16,67	14,19
ARTHROPODA																								
ARACHNIDA																								
Hydracarina													1		0,1	0,33	0,58			1	1	0,1	0,33	0,58
CRUSTACEA																								
Asellus aquaticus						1	1	0,1	0,33	0,58	1	2	2	5	0,7	1,67	0,58	3	1		4	0,3	1,33	1,53
INSECTA																								
EPHEMEROPTERA																								
Leptophlebia				1	2	3	6	0,5	2	1	2			2	0,3	0,67	1,15	1	3		4	0,3	1,33	1,53
Ephemerella mucronata						4	4	0,3	1,33	2,31			3	3	0,4	1	1,73	1		1	2	0,2	0,67	0,58
Serratella ignita					1		1	0,1	0,33	0,58								1			1	0,1	0,33	0,58
Caenis horaria					1		1	0,1	0,33	0,58			1	1	0,1	0,33	0,58	1			1	0,1	0,33	0,58
Caenis rivulorum						2	2	0,2	0,67	1,15	2		1	3	0,4	1	1		4	2	6	0,5	2	2
Heptagenia dalecarlica																		1	3		4	0,3	1,33	1,53
Heptagenia sulphurea											1			1	0,1	0,33	0,58	1	7		8	0,6	2,67	3,79
Kageronia fuscogrisea				1			1	0,1	0,33	0,58														
Baetis rhodani				1	6	4	11	0,9	3,67	2,52	6	9	14	29	4	9,67	4,04	30	47	11	88	6,8	29,33	18,01
Baetis digitatus				3	14	84	101	8,2	33,67	43,94	49	19	51	119	16,3	39,67	17,93	90	61	20	171	13,2	57	35,17
Baetis vernus group						2	2	0,2	0,67	1,15	2	1	2	5	0,7	1,67	0,58	2	1		3	0,2	1	1
ODONATA																								
Agrion splendens											1	1		2	0,3	0,67	0,58							
Platycnemis pennipes													1	1	0,1	0,33	0,58							
PLECOPTERA																								
Taeniopteryx nebulosa					1	2	3	0,2	1	1	1		3	4	0,5	1,33	1,53	5	3		8	0,6	2,67	2,52
Leuctra													1		0,1	0,33	0,58		1		1	0,1	0,33	0,58
Capnia																		7	9	1	17	1,3	5,67	4,16
Amphinemura borealis																			2		2	0,2	0,67	1,15
Nemoura					1	1	2	0,2	0,67	0,58			2	2	0,3	0,67	1,15		1		1	0,1	0,33	0,58
Diura bicaudata											1			1	0,1	0,33	0,58		2		2	0,2	0,67	1,15
HETEROPTERA																								
Micronecta				1			1	0,1	0,33	0,58														
TRICHOPTERA																								
Rhyacophila nubila					2	3	5	0,4	1,67	1,53	1	1	4	6	0,8	2	1,73	3	24	1	28	2,2	9,33	12,74
Agapetus ochripes																		1		8	9	0,7	3	4,36
Lype phaeopa						1	1	0,1	0,33	0,58								1			1	0,1	0,33	0,58
Psychomyia pusilla																		2	1		3	0,2	1	1
Neureclipsis bimaculata						2	2	0,2	0,67	1,15			2	2	0,3	0,67	1,15							
Polycentropus flavomaculatus				1		2	3	0,2	1	1	2	5	4	11	1,5	3,67	1,53	1	4		5	0,4	1,67	2,08
Hydropsyche juv.				1	3		4	0,3	1,33	1,53			1	1	0,1	0,33	0,58	1	5	1	7	0,5	2,33	2,31
Hydropsyche pellucidula					3	1	4	0,3	1,33	1,53	2		1	3	0,4	1	1	4	22	4	30	2,3	10	10,39
Hydropsyche siltalai					1	5	6	0,5	2	2,65	5	21	23	49	6,7	16,33	9,87	14	219	11	244	18,8	81,33	119,23
Hydropsyche angustipennis						2	2	0,2	0,67	1,15	3	4	3	10	1,4	3,33	0,58	1	9	4	14	1,1	4,67	4,04
Ceratopsyche silfvenii																				1	1	0,1	0,33	0,58
Cheumatopsyche lepida					2	2	4	0,3	1,33	1,15	2	6	6	14	1,9	4,67	2,31	7	39	40	86	6,6	28,67	18,77
Lepidostoma hirtum						10	10	0,8	3,33	5,77	3	5	9	17	2,3	5,67	3,06	33	8	10	51	3,9	17	13,89
Limnephilidae				2			2	0,2	0,67	1,15		2	1	3	0,4	1	1							
Goera pilosa						1	1	0,1	0,33	0,58								1			1	0,1	0,33	0,58
Athripsodes						4	4	0,3	1,33	2,31	3	1	3	7	1	2,33	1,15	2	6	4	12	0,9	4	2
DIPTERA																								
Psychodidae																								
Psychodidae				2			2	0,2	0,67	1,15	9	1	2	12	1,6	4	4,36							
Chironomidae																								
Chironomidae				1	2	6	9	0,7	3	2,65	4	14	8	26	3,6	8,67	5,03	7	25	19	51	3,9	17	9,17
Tanypodinae				2		2	4	0,3	1,33	1,15			1	1	0,1	0,33	0,58	1	2		3	0,2	1	1
Ceratopogonidae																								
Ceratopogonidae																								

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Ksiliömäärä																
Kalajoki_Haapkoski_iKI											Kalajoki_Haapkoski_pKI					
Alavieska											Alavieska					
53.021											53.021					
joki											joki					
virtapaikka iKI (karkea kivikko)											virtapaikka pKI (pikkukivikko)					
vesisammalia											vesisammalia					
kova pohja											hiekkia pohja					
9.10.2017											9.10.2017					
Semikvantitatiivinen											Semikvantitatiivinen					
0,3 - 0,5											0,3 - 0,5					
Käsihaavi											Käsihaavi					
30											30					
1											1					
0,5											0,5					
6											3					
Näytteet yks											Näytteet yks					
Summa											Summa					
%osuus											%osuus					
Keskiaarvo											Keskiaarvo					
Keskiahajonta											Keskiahajonta					
pKI 1											pKI 1					
pKI 2											pKI 2					
pKI 3											pKI 3					
yksi											yksi					
%osuus											%osuus					
yksi											yksi					
Keskiaarvo											Keskiaarvo					
Keskiahajonta											Keskiahajonta					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					
yksi											yksi					

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuustyyppi Pohjatyypin Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm2] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Kalajoki_Hihnalankoski_iKi Kalajoki 53.021 joki virtapaikka iKi (karkea kivikko) vesisammalia kova pohja Semikvantitatiivinen 0,2 - 0,5 Käsihaavi 9.10.2017 30 1 0,5 3						Kalajoki_Hihnalankoski_pKi Kalajoki 53.021 joki virtapaikka pKi (pikkukivikko) vesisammalia hiekkainen pohja Semikvantitatiivinen 0,2 - 0,5 Käsihaavi 9.10.2017 30 1 0,5 6										
	Näytteet yks			Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	iKi 3	yks		yks	yks	pKi 1	pKi 2	pKi 3	pKi 4	pKi 5	pKi 6	yks		yks	yks
PLATYHELMINTHES																	
TURBELLARIA													1	1	0,2	0,17	0,41
ANNELIDA																	
OLIGOCHAETA																	
OLIGOCHAETA								1	4	14	2	4	4	29	4,8	4,83	4,67
MOLLUSCA																	
GASTROPODA																	
Radix balthica/labiata	2	1		3	1	1	1	2		1	1			4	0,7	0,67	0,82
Gyraulus albus										1				1	0,2	0,17	0,41
Ancylus fluviatilis													1	1	0,2	0,17	0,41
BIVALVIA																	
Pisidium								1	2					3	0,5	0,5	0,84
ARTHROPODA																	
CRUSTACEA																	
Asellus aquaticus												1	5	6	1	1	2
INSECTA																	
EPHEMEROPTERA																	
Leptophlebia		1		1	0,3	0,33	0,58	4		4	1	13	1	23	3,8	3,83	4,79
Ephemerella mucronata	3		1	4	1,4	1,33	1,53	1	1	1	2	2	1	8	1,3	1,33	0,52
Caenis rivulorum									1					1	0,2	0,17	0,41
Heptagenia dalecarlica													2	2	0,3	0,33	0,82
Heptagenia sulphurea													2	2	0,3	0,33	0,82
Baetis rhodani	4	2	7	13	4,5	4,33	2,52	1	3	1	14	6	31	56	9,3	9,33	11,67
Baetis niger group	5	1	5	11	3,8	3,67	2,31	5	12	4	11	5	8	45	7,5	7,5	3,39
Baetis digitatus			3	3	1	1	1,73										
PLECOPTERA																	
Taeniopteryx nebulosa			1	1	0,3	0,33	0,58						1	1	0,2	0,17	0,41
Capnia	1		1	2	0,7	0,67	0,58		1	2	2			5	0,8	0,83	0,98
Nemoura	1	1		2	0,7	0,67	0,58	1						1	0,2	0,17	0,41
TRICHOPTERA																	
Rhyacophila nubila			1	1	0,3	0,33	0,58		1				2	3	0,5	0,5	0,84
Agapetus ochripes			1	1	0,3	0,33	0,58						7	7	1,2	1,17	2,86
Polycentropus flavomaculatus									1				1	2	0,3	0,33	0,52
Hydropsyche juv.													1	1	0,2	0,17	0,41
Hydropsyche pellucidula													1	1	0,2	0,17	0,41
Hydropsyche siltalai													1	1	0,2	0,17	0,41
Hydropsyche angustipennis	1			1	0,3	0,33	0,58										
Ceratopsyche silfvenii													1	1	0,2	0,17	0,41
Cheumatopsyche lepida											1	3	13	17	2,8	2,83	5,12
Micrasema setiferum	30	76	114	220	76,4	73,33	42,06	19		14	84	61	61	239	39,7	39,83	33,27
Lepidostoma hirtum		2	2	4	1,4	1,33	1,15		2	11	1	4	19	37	6,1	6,17	7,41
Limnephilidae	1	1	1	3	1	1	0			24		3		27	4,5	4,5	9,63
Molanna juv.											1			1	0,2	0,17	0,41
Athripsodes											1			1	0,2	0,17	0,41
Athripsodes cinereus													3	3	0,5	0,5	1,22
Mystacides azurea										3				3	0,5	0,5	1,22
DIPTERA																	
Chironomidae																	
Chironomidae		1	4	5	1,7	1,67	2,08		1	6	1	1	1	10	1,7	1,67	2,16
Tanytarsinae										10				10	1,7	1,67	4,08
Simuliidae																	
Simuliidae	9		3	12	4,2	4	4,58		2	1	5	13	2	23	3,8	3,83	4,79
COLEOPTERA																	
Hydraenidae																	
Hydraena													1	1	0,2	0,17	0,41
Elmidae																	
Elmis aenea			1	1	0,3	0,33	0,58			1	3		14	18	3	3	5,51
Oulimnius tuberculatus													5	5	0,8	0,83	2,04
Oulimnius tuberculatus adult											1			1	0,2	0,17	0,41
Scirtidae																	
Scirtidae													1	1	0,2	0,17	0,41
Summa	57	86	145	288	100	96	44,84	32	32	100	130	118	190	602	100	100,33	60,94
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	18							40									

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä																						
Paikan nimi	Kalajoki_Siltakoski_iKi											Kalajoki_Siltakoski_pKi										
Kunta	Kalajoki											Kalajoki										
Vesistöalue	53.011											53.011										
Ympäristötyyppi	joki											joki										
Paikan tyyppi	virtapaikka iKi (karkea kivikko)											virtapaikka pKi (pikkukivikko)										
Kasvillisuustyyppi	tiheä ilmaversoiskasvillisuus											tiheä ilmaversoiskasvillisuus										
Pohjatyypin	kova pohja											hiekkainen pohja										
Näytteenottoaika	9.10.2017											9.10.2017										
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen											Semikvantitatiivinen										
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,3 - 0,5											0,3 - 0,5										
Näytteenotin	Käsihaavi											Käsihaavi										
Noutimen pinta-ala [cm2]																						
Pöyhintäaika [s]	30											30										
Pöyhintämatka [m]	1											1										
Seulakoko [mm]	0,5											0,5										
Näytteiden lukumäärä	6											3										
	Näytteet yks											Näytteet yks										
Ryhmä ja laji	iKi 1	iKi 2	iKi 3	iKi 4	iKi 5	iKi 6	yks	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	pKi 1	pKi 2	pKi 3	yks	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta					
ANNELIDA																						
OLIGOCHAETA																						
OLIGOCHAETA												1	2	3	1,2	1	1					
MOLLUSCA																						
GASTROPODA																						
Radix balthica/labiata				1			1	0,3	0,17	0,41	1			1	0,4	0,33	0,58					
Bathyomphalus contortus												1		1	0,4	0,33	0,58					
Gyraulus													2	2	0,8	0,67	1,15					
Ancylus fluviatilis	19	18	9	1	5	1	53	15	8,83	8,06	2	3	3	8	3,3	2,67	0,58					
BIVALVIA																						
Pisidium												1		1	0,4	0,33	0,58					
Sphaerium			1				1	0,3	0,17	0,41												
ARTHROPODA																						
CRUSTACEA																						
Asellus aquaticus	3	1		1			5	1,4	0,83	1,17	1	10	12	23	9,4	7,67	5,86					
INSECTA																						
EPHEMEROPTERA																						
Leptophlebia					1		1	0,3	0,17	0,41		3		3	1,2	1	1,73					
Caenis rivulorum												1		1	0,4	0,33	0,58					
Heptagenia dalecarlica	1						1	0,3	0,17	0,41		3	2	5	2	1,67	1,53					
Heptagenia sulphurea		1					1	0,3	0,17	0,41		1		1	0,4	0,33	0,58					
Baetis rhodani	31	18	41	5	10	17	122	34,6	20,33	13,41	24	25	45	94	38,5	31,33	11,85					
Baetis digitatus	2	7		4	1	2	16	4,5	2,67	2,5	5	7	6	18	7,4	6	1					
PLECOPTERA																						
Capnia			1				1	0,3	0,17	0,41		1	1	2	0,8	0,67	0,58					
Diura bicaudata		1					1	0,3	0,17	0,41												
HETEROPTERA																						
Callicorixa						1	1	0,3	0,17	0,41												
TRICHOPTERA																						
Rhyacophila nubila		4		1	1	1	7	2	1,17	1,47	1		1	2	0,8	0,67	0,58					
Agapetus ochripes	5						5	1,4	0,83	2,04												
Hydropsyche juv.													1	1	0,4	0,33	0,58					
Hydropsyche pellucidula	1	1					2	0,6	0,33	0,52		1		1	0,4	0,33	0,58					
Hydropsyche angustipennis			1				1	0,3	0,17	0,41												
Ceratopsyche silfvenii													1	1	0,4	0,33	0,58					
Micrasema setiferum	27	13	21	4	8		73	20,7	12,17	10,3	10	13	14	37	15,2	12,33	2,08					
Lepidostoma hirtum						1	1	0,3	0,17	0,41		3	2	5	2	1,67	1,53					
Limnephilidae			1				1	0,3	0,17	0,41												
DIPTERA																						
Chironomidae																						
Chironomidae	6	23	7	2	2		40	11,3	6,67	8,43	1	2	2	5	2	1,67	0,58					
Simuliidae																						
Simuliidae		5	3			2	10	2,8	1,67	2,07	5	1	3	9	3,7	3	2					
COLEOPTERA																						
Elmidae																						
Elmis aenea	3						3	0,8	0,5	1,22		3	3	6	2,5	2	1,73					
Elmis aenea adult	2						2	0,6	0,33	0,82		1		1	0,4	0,33	0,58					
Oulimnius tuberculatus	1				1		2	0,6	0,33	0,52		2	4	6	2,5	2	2					
Oulimnius tuberculatus adult	1						1	0,3	0,17	0,41		1	3	4	1,6	1,33	1,53					
Limnius volckmari													3	3	1,2	1	1,73					
Limnius volckmari adult	1						1	0,3	0,17	0,41												
Summa	103	92	85	19	29	25	353	100	58,83	38,36	50	84	110	244	100	81,33	30,09					
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	26											27										

KVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Reisjärvi P2										
Kunta	Reisjärvi										
Vesistöalue	53.053										
Ympäristötyyppi	järvi										
Paikan tyyppi	profundaali										
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta										
Pohjatyyppe	pehmeä pohja										
Näytteenottoaika	14.9.2017										
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen										
Näytteenoton syvyysväli [m]	8,8 - 9,2										
Näytteenotin	Ekman										
Noutimen pinta-ala [cm2]	225										
Pöyhintäaika [s]											
Pöyhintämatka [m]											
Seulakoko [mm]	0,5										
Näytteiden lukumäärä	6										
	Näytteet yks						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	
Ryhmä ja laji	P2/1	P2/2	P2/3	P2/4	P2/5	P2/6	yks		yks/m²	yks/m²	
ANNELIDA											
OLIGOCHAETA											
Limnodrilus				2	2	1	5	4,8	37,04	43,7	
ARTHROPODA											
INSECTA											
DIPTERA											
Chaoboridae											
Chaoborus flavicans	1	1	2	1	1		6	5,8	44,44	28,11	
Chironomidae											
Chironomus anthracinus	1			1	4		6	5,8	44,44	68,85	
Chironomus plumosus -t.	2						2	1,9	14,81	36,29	
Chironomus thummi -t.	21	21	9	18	13	3	85	81,7	629,63	321,01	
Summa	25	22	11	22	20	4	104	100	770,37	359,61	
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	5										

KVANTITATIIVISET TULOKSET

Märkämpaino

Paikan nimi	Reisjärvi P2									
Kunta	Reisjärvi									
Vesistöalue	53.053									
Ympäristötyyppi	järvi									
Paikan tyyppi	profundaali									
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta									
Pohjatyyppi	pehmeä pohja									
Näytteenottoaika	14.9.2017									
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen									
Näytteenoton syvyysväli [m]	8,8 - 9,2									
Näytteenotin	Ekman									
Noutimen pinta-ala [cm2]	225									
Pöyhintäaika [s]										
Pöyhintämatka [m]										
Seulakoko [mm]	0,5									
Näytteiden lukumäärä	6									
	Näytteet g WW						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	P2/1	P2/2	P2/3	P2/4	P2/5	P2/6	g WW		g WW/m²	g WW/m²
ANNELIDA										
OLIGOCHAETA										
Limnodrilus				0,007	0,014	0,012	0,033	5	0,245	0,288
ARTHROPODA										
INSECTA										
DIPTERA										
Chaoboridae										
Chaoborus flavicans	0,005	0,006	0,006	0,003	0,004		0,024	3,5	0,168	0,096
Chironomidae										
Chironomidae	0,126	0,18	0,061	0,096	0,129	0,01	0,602	91,5	4,459	2,637
Summa	0,131	0,185	0,067	0,106	0,147	0,022	0,658	100	4,872	2,605
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	3									

KVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä																
Paikan nimi	Kalajoen edusta 1								Kalajoen edusta 2							
Kunta	Kalajoki								Kalajoki							
Vesistöalue	99.41								99.41							
Ympäristötyyppi	meri ulkos								meri ulkos							
Paikan tyyppi	profundaali								profundaali							
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta								ei kasvillisuutta							
Pohjatyypin	hiekkapohja								hiekkapohja							
Näytteenottoaika	17.7.2017								17.7.2017							
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen								Kvantitatiivinen							
Näytteenoton syvyysväli [m]	7								6							
Näytteenotin	Ekman								Ekman							
Noutimen pinta-ala [cm ²]	225								225							
Pöyhintäaika [s]																
Pöyhintämatka [m]																
Seulakoko [mm]	0,5								0,5							
Näytteiden lukumäärä	5								5							
	Näytteet yks						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks					
Ryhmä ja laji	KA1/1	KA1/2	KA1/3	KA1/4	KA1/5	yks			yks/m ²	yks/m ²	KA2/1	KA2/2	KA2/3	KA2/4	KA2/5	
ANNELIDA																
POLYCHAETA																
Marenzelleria	1		1	39	23	64	90,1	568,89	780,25	22	32	31	23	26	134	85,4
OLIGOCHAETA																
OLIGOCHAETA					1	1	1,4	8,89	19,88	1					1	0,6
ARTHROPODA																
CRUSTACEA																
Saduria entomon											1			1	2	1,3
Corophium volutator				1		1	1,4	8,89	19,88		2		1	1	4	2,5
Gammarus		2				2	2,8	17,78	39,75							
Monoporeia affinis					1	1	1,4	8,89	19,88	4	2	3	5	2	16	10,2
INSECTA																
DIPTERA																
Chironomidae																
Cryptochironomus	1					1	1,4	8,89	19,88							
Tanytarsus					1	1	1,4	8,89	19,88							
Summa	2	2	1	40	26	71	100	631,11	794,05	27	37	34	29	30	157	100
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	7										5					

Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta /
Pohjaeläimet, 4.5.2018 00:00

KVANTITATIIVISET TULOKSET

Märkäpaine																
Paikan nimi	Kalajoen edusta 1								Kalajoen edusta 2							
Kunta	Kalajoki								Kalajoki							
Vesistöalue	99.41								99.41							
Ympäristötyyppi	meri ulkos								meri ulkos							
Paikan tyyppi	profundaali								profundaali							
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta								ei kasvillisuutta							
Pohjatyypin	hiekkapohja								hiekkapohja							
Näytteenottoaika	17.7.2017								17.7.2017							
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen								Kvantitatiivinen							
Näytteenoton syvyysväli [m]	7								6							
Näytteenotin	Ekman								Ekman							
Noutimen pinta-ala [cm ²]	225								225							
Pöyhintäaika [s]																
Pöyhintämatka [m]																
Seulakoko [mm]	0,5								0,5							
Näytteiden lukumäärä	5								5							
	Näytteet g WW						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet g WW					
Ryhmä ja laji	KA1/1	KA1/2	KA1/3	KA1/4	KA1/5	g WW			g WW/m ²	g WW/m ²	KA2/1	KA2/2	KA2/3	KA2/4	KA2/5	
ANNELIDA																
POLYCHAETA																
Marenzelleria	0		0	0,009	0,021	0,031	36,5	0,273	0,403	0,006	0,007	0,01	0,007	0,01	0,041	44,5
OLIGOCHAETA																
OLIGOCHAETA					0,001	0,001	1,1	0,008	0,018	0					0	0,2
ARTHROPODA																
CRUSTACEA																
Saduria entomon											0,002			0,002	0,003	3,5
Corophium volutator				0,003		0,003	3,7	0,028	0,062		0,016		0,01	0,004	0,029	31,8
Gammarus		0,047				0,047	55,8	0,417	0,932							
Monoporeia affinis					0,001	0,001	0,6	0,004	0,01	0,002	0,001	0,007	0,007	0,001	0,018	20
INSECTA																
DIPTERA																
Chironomidae																
Cryptochironomus	0,002					0,002	2,1	0,016	0,036							
Tanytarsus					0	0	0,2	0,002	0,004							
Summa	0,002	0,047	0	0,013	0,022	0,084	100	0,748	0,844	0,009	0,025	0,017	0,025	0,016	0,091	100
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	7										5					

KORTEKOSKI



HAAPAKOSKI



HIHNALANKOSKI



SILTAKOSKI

