

KALLAVEDEN YHTEISTARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2019

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

Jukka Hartikainen

19.5.2020

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1	YLEISTÄ.....	5
2	SÄÄKATSAUS.....	6
2.1	Sääolot.....	6
2.2	Virtaamat ja vesivarat.....	8
3	KUORMITUS.....	9
3.1	Pistekuormitus.....	9
3.2	Kallaveden kokonaiskuormitus.....	13
4	VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET.....	14
4.1	Veden laatu eri havaintokerroilla.....	14
4.1.1	Alkuvuosi.....	14
4.1.2	Helmikuu.....	15
4.1.3	Maaliskuu.....	15
4.1.4	Huhtikuu.....	5
4.1.5	Alkukesä.....	6
4.1.6	Kesäkuu.....	7
4.1.7	Heinäkuu.....	8
4.1.8	Elokuu.....	10
4.1.9	Syyskuu.....	12
4.1.10	Lokakuu.....	13
4.1.11	Marraskuu.....	15
4.1.12	Joulukuu.....	16
4.2	Veden laatu runkoasemilla.....	17
5	BIOLOGISET TUTKIMUKSET.....	20

5.1	Yleistä	20
5.2	Kasviplanktonitutkimus.....	20
5.3	Pohjaeläintutkimus	22
6	ERILLISSELVITYKSET	23

LIITTEET

1. Vedenlaadun analyysitulokset vuodelta 2019
2. Kasviplanktonraportti
3. Pohjaeläinraportti

TILAAJA

Kuopion Vesi Oy
Mondi Powerflute Oy
Neuron
Kuopion Energia Oy

TIEDOKSI

Pohjois-Savon ely-keskus
Kuopion kaupunki/alueelliset ympäristönsuojelupalvelut
Vesi-Eko Oy
Pohjois-Savon kalatalouskeskus

TIIVISTELMÄ

Kallaveden yhteistarkkailuohjelma on toteutettu vuonna 2015 päivitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti.

Kallaveteen kohdistuva pistekuormitus aleni fosforin ja typen osalta mutta kasvoi BOD7 osalta edellisvuoteen verrattuna. Merkittävin Kallaveden pistekuormittaja on tällä hetkellä Mondi Powerflute Oy. Yläpuolisilta reiteiltä tulevan kuormituksen jäädessä keskimääräistä alempien virtaamien vuoksi hieman normaalia pienemmäksi, pistemäisen kuormituksen osuus Keski-Kallavedelle tulevasta ravinnekuormituksesta nousi sekä typen että fosforin osalta edellisvuodesta mutta oli edelleen etenkin fosforin osalta alhainen (4 % kokonaiskuormituksesta). Typen osalta pistemäisen kuormituksen osuus oli noin 20 % kokonaiskuormituksesta.

Kallaveden vedenlaadussa ei ollut tutkimusvuonna havaittavissa merkittäviä muutoksia aiempiin vuosiin verrattuna. Suurimpien pistekuormittajien vaikutukset olivat edellisvuosien tapaan selvimmän havaittavissa kuormittajien lähialueella mm. typpipitoisuuksien sekä sähköjohtavuuden kasvuna, selvimmän lopputalven näytteenottokerroilla. Mondi Powerflute Oy:n tehtaan vesistövaikutukset näkyvät selvimmän talviaikaan tehtaan lähialueella sekä Kelloselällä. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon tehostunut toiminta on alentanut selvästi vesistön ammoniumtyppipitoisuuksia, mutta vaikutus näkyy alueella edelleen mm. kohonneina kokonaistyyppi- ja sulfaattipitoisuuksina. Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen voimalaitoksen vesistöseurannassa viitteitä savukaasupesurin vesistövaikutuksista on ollut havaittavissa voimalaitoksen lähihavaintopaikoilla selvimmän jääpeitteiseen aikaan. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon purkuvedet kulkeutuvat ajoittain myös pohjoiseen päin Lehtoniemen pohjoispuolelle, jossa ne sekoittuvat osin Haapaniemen voimalaitoksen purkuvesien vaikutukseen.

Vuonna 2019 levätuotanto oli syyskuuta lukuun ottamatta Kallaveden runkoasemilla hieman voimakkaampaa kuin keskimäärin edellisvuosina pysyen kuitenkin edelleen kohtalaisella tasolla. Voimakkainta levätuotanto oli yleensä Pohjois-Kallaveden puolella laskien lievästi reitillä etelään päin siirryttäessä. Päälysveden ravinnepitoisuudet olivat pääsääntöisesti edellisvuosien tasoa alempia, mikä todennäköisesti johtuu normaalia vähäisemmistä virtaamista, jolloin myös hajakuormituksen ja Kallaveden yläpuolisten reittien tuoman ravinnekuorman vaikutus vedenlaatuun oli keskimääräistä vähäisempää. Ammoniumtyypeä päälysvedessä esiintyi päälysvedessä pieniä määriä, mutta Powerflute Oy:n lähialueella hieman keskimääräistä aiempien vuosien tasoa korkeampia pitoisuuksia. Myös pohjanläheisen vesikerroksen pitoisuudet olivat vuonna 2019 päälysveden tavoin hieman alempia kuin keskimäärin aiempina vuosina.

Vuonna 2019 Kallavedellä oli vuorossa määrävuosina joka kolmas vuosi tehtävistä biologisista tutkimuksista kasviplanktonin biomassatutkimus sekä pohjaeläintutkimus.

Kasviplanktonitutkimuksen perusteella Pohjois-Kallaveden (Kallavesi 330) tila luokitui tyydyttäväksi tai ajoittain hyväksi. Mondi Powerflute Oy:n lähialue (Kallavesi 338A) ekologinen tila on tyydyttävän luokan tuntumassa koko kesän ajan, mutta on hieman parempi heinäkuussa

(hyvä tai tyydyttävä). Kelloselällä kokonaisarvio viittaa kesäkuussa tyydyttävään, heinäkuussa hyvään ja elokuussa taas tyydyttävään ekologiseen tilaan. Säyneensalon ympäristö luokituu tyydyttävälle tasolle läpi kesän samoin kuin Saaristokadun alue (Kallavesi 358).

Lehtoniemen lähialueella (Kallavesi 377) kasviplanktonnäyte edustaa kesäkuussa hyvää laatu luokkaa, muuttuu sitten vähän heikompaan suuntaan hyvän ja tyydyttävän rajapinnalle ja olisi luokiteltava elokuussa tyydyttäväksi. Itäisellä Kallavedellä näytteet viittaavat kesä- ja heinäkuussa hyvään tai tyydyttävään ekologiseen tilaan ja elokuussa taso heikkenee tyydyttävään luokkaan. Eteläisellä Kallavedellä (Kallavesi 405) kasviplankton näyttää tulosten perusteella edustavan kesäkuussa hyvää tai tyydyttävää ekologista tilaa, heinäkuussa ja elokuussa hyvää tilaa. Kaikista tutkimuksen näytteistä eteläinen Kallavesi edustaa kasviplankton tulosten mukaan parasta vedenlaatua.

Pohjaeläintutkimuksen mukaan Kallaveden pohjaeläimistö koostui kaikilla näyteasemilla suurimmaksi osin lievästi reheville tai keskiravinteisille vesille tyypillisistä lajeista. Keskimäärin karuimmat pohjat havaittiin Säyneensalon, Hietalahden ja Etelä-Kallaveden havaintoalueilla. Rehevimmät pohjat taas havaittiin Mondi Powerflute Oy havaintoalueella. Huomionarvoisin muutos Kallaveden pohjaeläimistössä oli sulkasääsken toukkien määrän väheneminen lähes kaikilla havaintoasemilla. Sulkasääskitiheys Kallavedessä kasvoi voimakkaasti 2010-luvulla, mutta vuoden 2019 tarkkailukierroksella sulkasääskitiheydet olivat palautuneet 2000-luvun alkupuolen tasolle. Syvänpohjaeläinindeksin perusteella Kallaveden pohjien ekologinen luokka vaihteli välttävän ja erinomaisen välillä. Pohjois-Kallaveden, Säyneensalon, Hietasalon ja Etelä-Kallaveden kaikki havaintoasemat luokituivat vähintään hyvään ekologiseen tilaan. Toisaalta Mondi Powerflute Oy:n kaikki näyteasemat, livarinsalon näyteasema sekä Lehtoniemen asema 377 (20 m) jäivät alle hyvän luokan.

1 YLEISTÄ

Kallaveden yhteistarkkailua on tehty eri ohjelmien mukaisesti vuodesta 1975 lähtien. Viimeisin tarkkailu on toteutettu 24.3.2015 päivitetyn ohjelman mukaisesti.

Tarkkailuvolliset ja voimassa olevat ympäristölupapäätökset ovat seuraavat:

- Savon Sellu Oy (nykyisin Mondi Powerflute Oy), Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätös nro 110/07/2, 8.10.2007, jota on erältä osin muutettu VHO:n päätöksellä nro 09/0162/1, 28.5.2009 ja KHO:n päätöksellä nro 3525, 10.12.2009. Itä-Suomen aluehallintoviraston päätös 31.3.2017 nro 15/2017/1 Dnro ISAVI/1388/2016.
- Kuopion kaupunki, Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo, Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 28/07/2, Dnro ISY-2005-Y-142, 2.4.2007, VHO 4.6.2010, KHO Dro 2426/1/10, 27.12.2011.
- Suomen aivotutkimus- ja kuntoutuskeskus, Neuron, Dnro PSA-Y-105-121, 22.9.2005.
- Kuopion kaupunki, Vehmersalmen puhdistamo, PSA 28.2.2003.
- Kuopion Energia Oy, Kumpusaaren öljyvarasto, Dnro PSa-2004-Y-280-111, 16.3.2007.

- Kuopion Energia Oy, Haapaniemen HP2-voimalaitoksen ympäristöluvan muuttaminen koskien savukaasupesurin toimintaa, ISAVI/25/04.08/2014, Dnro 86/2014/1. Voimalaitoksen toimintaan liittyvä uusi lupapäätös 5.7.2019 Nro 39/2019 Dnro ISAVI/987/2018.

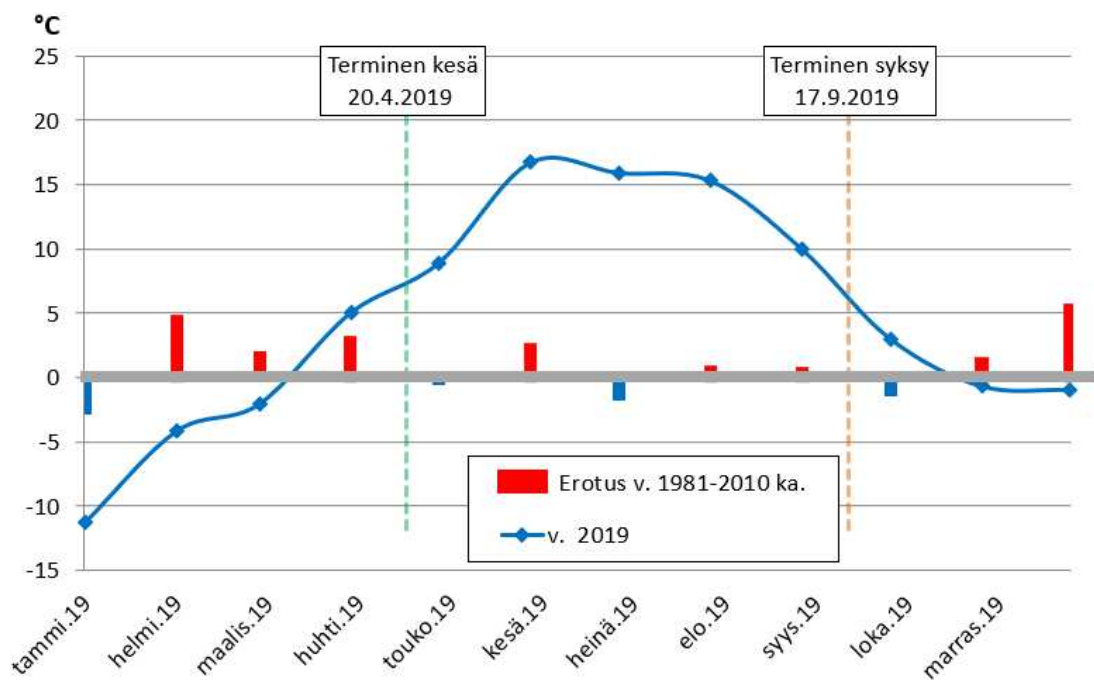
Vesinäytteitä on otettu ns. runkoasemilta ja virtapaikoilta neljä kertaa vuodessa sekä Kuopion Energia Oy:n lähiasemilta kerran kuukaudessa.

Kallavedellä oli tarkkailuvuonna toiminnassa viisi hapetinta: Kellošelän alueella kolme (Kallavesi 338H, 338BH ja 340H) ja Lehtoniemen edustalla kaksi (Kallavesi 372H ja 372AH). Lehtoniemen edustan hapettimista 373H on ollut pysäytettynä vuodesta 2018 alkaen.

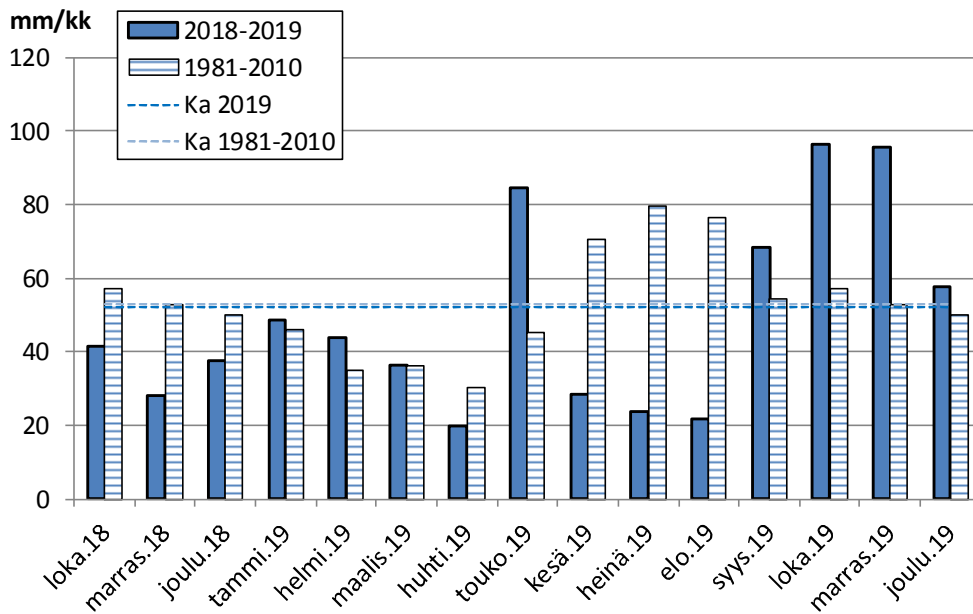
2 SÄÄKATSAUS

2.1 Sääolot

Tarkkailuvuoden 2019 sääoloja Pohjois-Savossa on arvioitu Kuopiossa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella. Kuvassa 1 on esitetty vuoden 2019 kuukausittaiset keskilämpötilat ja niiden poikkeamat pitkäaikaiskeskiarvoista. Kuvassa 2 on verrattu vuoden 2019 sademääriä kuukausi- ja vuositasolla pitkän aikavälin keskiarvoihin.

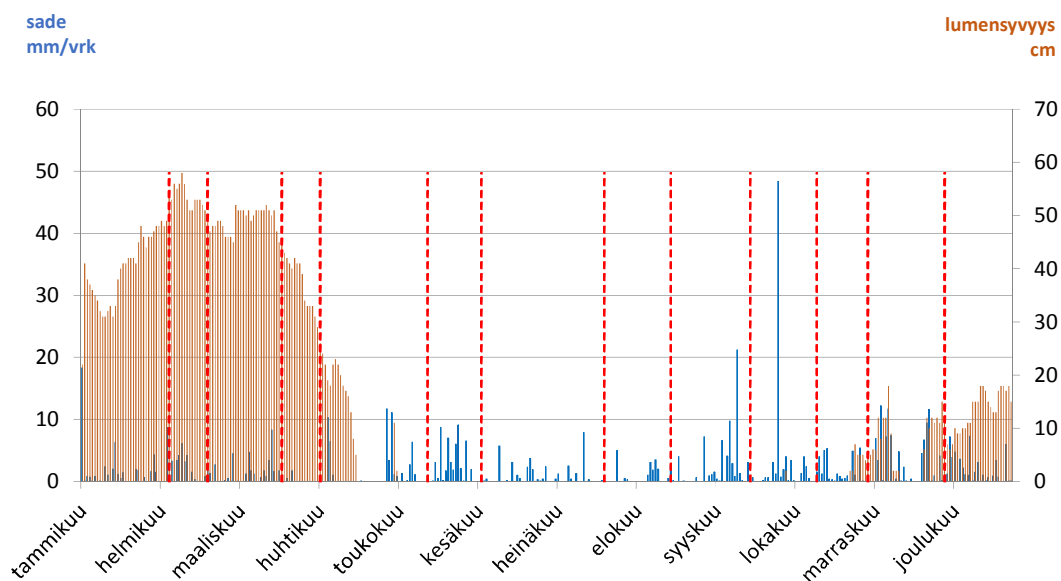


Kuva 1. Kuukausittainen keskilämpötila v. 2019 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kuopio, Ilmatieteen laitos 2019).



Kuva 2. Sadanta Kuopiossa 10/2018-2019 verrattuna pitkänajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2019).

Vuosi 2019 oli pitkän aikavälin (1981 – 2010) keskiarvoa lämpimämpi. Sademäärät jäivät keskimääräiselle tasolle, mutta sateiden jakautuminen vuoden aikana poikkesi selvästi keskimääräisestä jakaumasta. Vähäisten sateiden vuoksi valumavesimäärät olivat alkuvuoden aikana normaalia vähäisempiä, mutta syys-marraskuussa sademäärät olivat selvästi keskimääräistä suurempia. Kuvassa 3 on esitetty vuoden 2019 päivittäiset sademäärät ja lumiti-lanne Kuopiossa sekä Kallaveden keskimääräisten näytteenottoajankohtien sijoittuminen suhteessa näihin.



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys tiedot Kuopion Savilahden mittausasemalla (Ilmatieteen laitos) sekä vuoden 2019 keskimääräiset tarkkailuajankohdat (pystykatkoviiva).

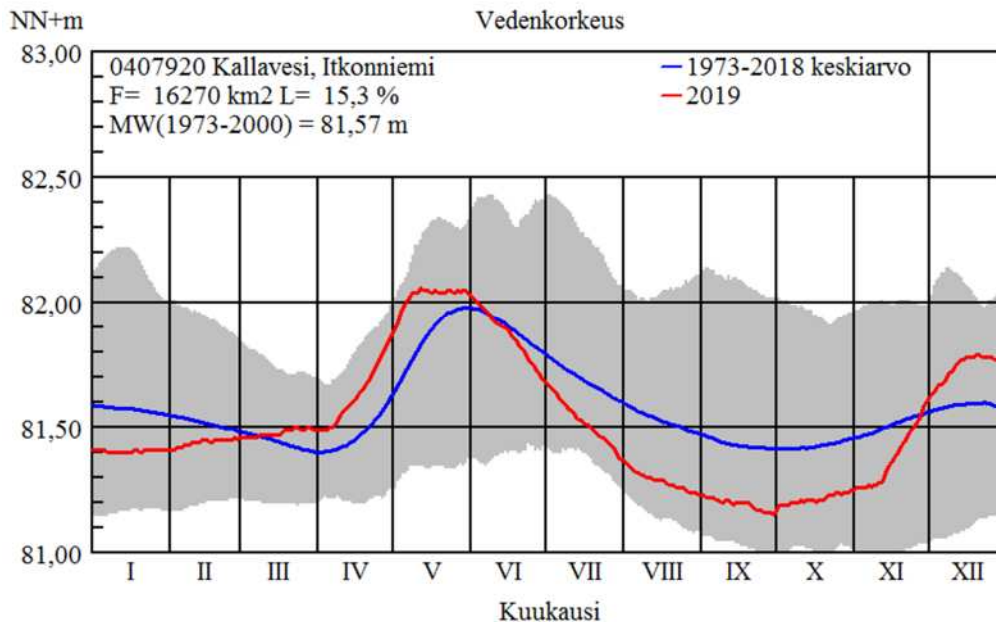
2.2 Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Savossa järvien vedenpinnat olivat tammikuussa yleisesti ottaen ajankohtaan pitkäaikaiskeskiarvoa alempana. Helmikuun aikana syntynyt valuma nosti vedenpinnan Kallavedellä maaliskuun alkuun mennessä ajankohdan keskimääräiselle tasolle. Pinnat kääntyivät nousuun pääsääntöisesti huhti-toukokuun aikana.

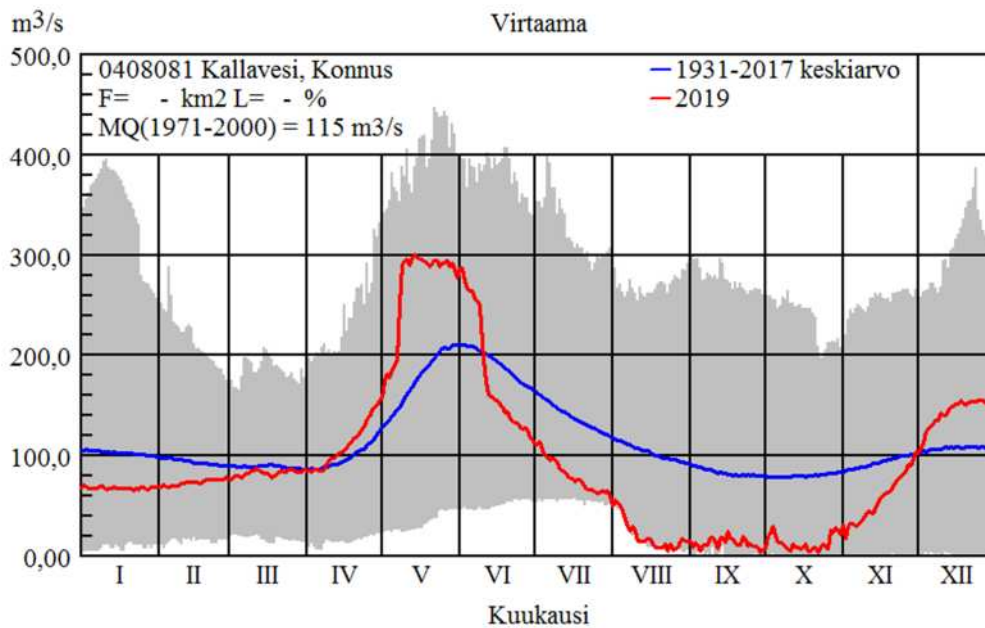
Vähäsateisen kesän seurauksena järvien vedenpinnat laskivat kesän aikana kauttaaltaan ja vedenpinnat olivat elokuussa yleisesti ajankohdan keskimääräisten korkeuksien alapuolella (kuvat 4 ja 5). Vesitilanne jatkui heikkona aina lokakuulle asti ja normalisoitui vasta lokajoulukuun aikana. Joulukuun lopulla veden pintatasot olivat monin paikoin jo hieman keskimääräistä korkeampia.

Jäätilanne oli alkuvuodesta 2019 jäätymisvaiheessa sataneen runsaan lumen vuoksi heikko. Pakkaskaudella jään vahvistumista hidasti varsinkin rannoilla lumipeite, missä oli yleisesti paksuimmat lumikinokset. Tilanne parani jossain määrin helmi-maaliskuun aikana, mutta lumen eristävän vaikutuksen ja kohvakerrosten vuoksi jään kantavuus ei ollut kaikkialla riittävä raskaita kuljetuksia varten. Jäiden lähtö ajoittui Kallavedellä toukokuun ensimmäiselle viikolle.

Syystalvella jäiden muodostuminen vaihteli merkittävästi alueellisesti. Pienillä järvilla kantaava jääkerrosta muodostui osin jo marraskuussa, mutta virallisille mittapaikoille ei joitain poikkeuksia lukuun ottamatta päästy turvallisesti mittamaan jään paksuutta vielä vuoden vaihteessakaan. Jäätilanne oli siis yleisesti ottaen huono. Jääkerroksen päällä nousi yleisesti vettä, mitä osaltaan vaikeutti jäällä liikkumista.



Kuva 4. Kallaveden vedenkorkeus Itkonniemellä tutkimusvuonna ja vertailu edellisvuosiin



Kuva 5. Kallaveden virtaama Konnus-Karviossa tutkimusvuonna ja vertailu edellisvuosiin

3 KUORMITUS

3.1 Pistekuormitus

Kallavedeen kohdistuvien pistekuormittajien keskimääräinen kuormitus (kg/d) oli tutkimusvuonna seuraava:

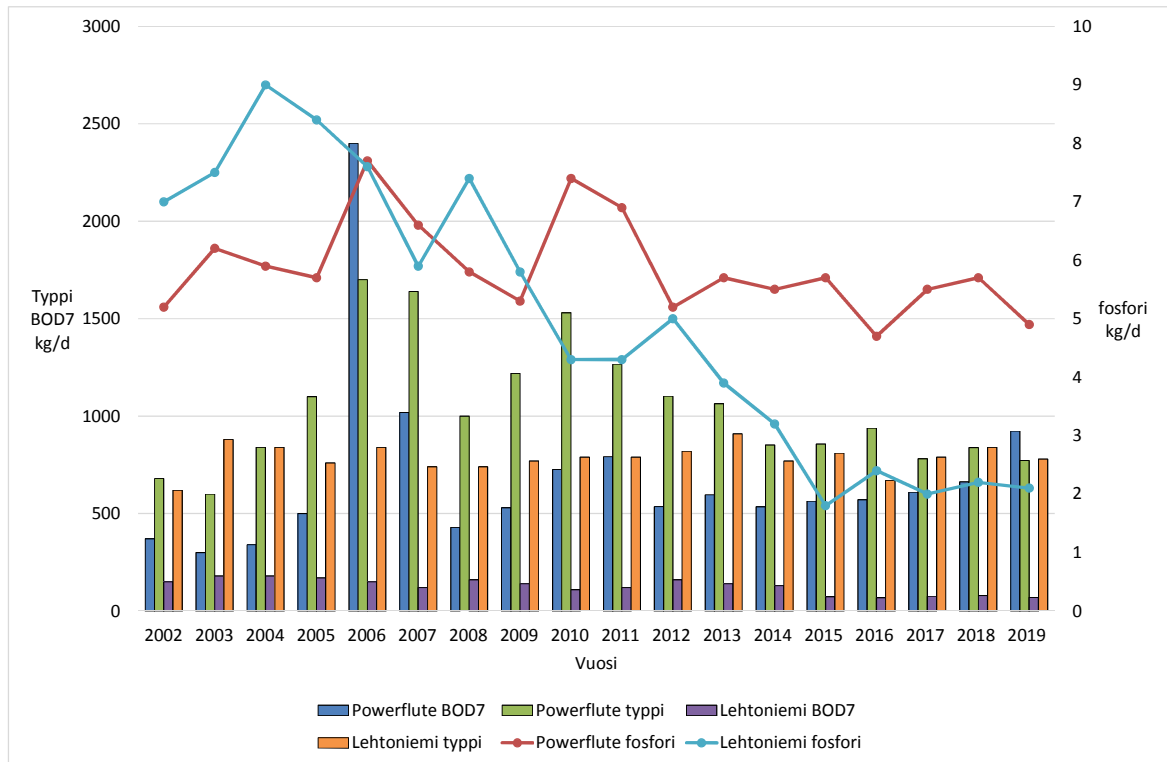
	Q	BOD ₇	Fosfori	Typpi	NH ₄ -N
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Mondi Powerflute Oy ¹⁾	32 707	923	4,9	772	662
% kok kuormituksesta	58,8	92,7	63,3	49,3	95,5
Lehtoniemi	22 200	70	2,1	780	25
% kok kuormituksesta	39,9	7,0	27,1	49,8	3,6
Neuron	32	0,09	0,01	1,2	0,03
% kok kuormituksesta	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
Vehmersalmi	127	0,32	0,03	7,2	2,7
% kok kuormituksesta	0,2	0,0	0,4	0,5	0,4
Kuopion Energia Oy Haapaniemi ²⁾	573	2,6	0,7	5,6	3,4
% kok kuormituksesta	1,0	0,3	9,0	0,4	0,5
Yhteensä	55 639	996	7,7	1 566	693

1) Virtaama sisältää myös jäähdytysvedet

2) Sisältää pesurin, terminaalin ja vastaanottoalueen kuormituksen

Kallavedeen kohdistuva pistekuormitus (eri kuormittajien yhteenlaskettu kokonaiskuormitus) aleni fosforin ja typen osalta mutta kasvoi BOD7 osalta edellisvuoteen verrattuna. Merkittävin Kallaveden pistekuormittaja on tällä hetkellä Mondi Powerflute Oy.

Mondi Powerflute Oy:n ja Kuopion kaupungin Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon kuormituskehitys vuodesta 2002 on esitetty kuvassa 6.

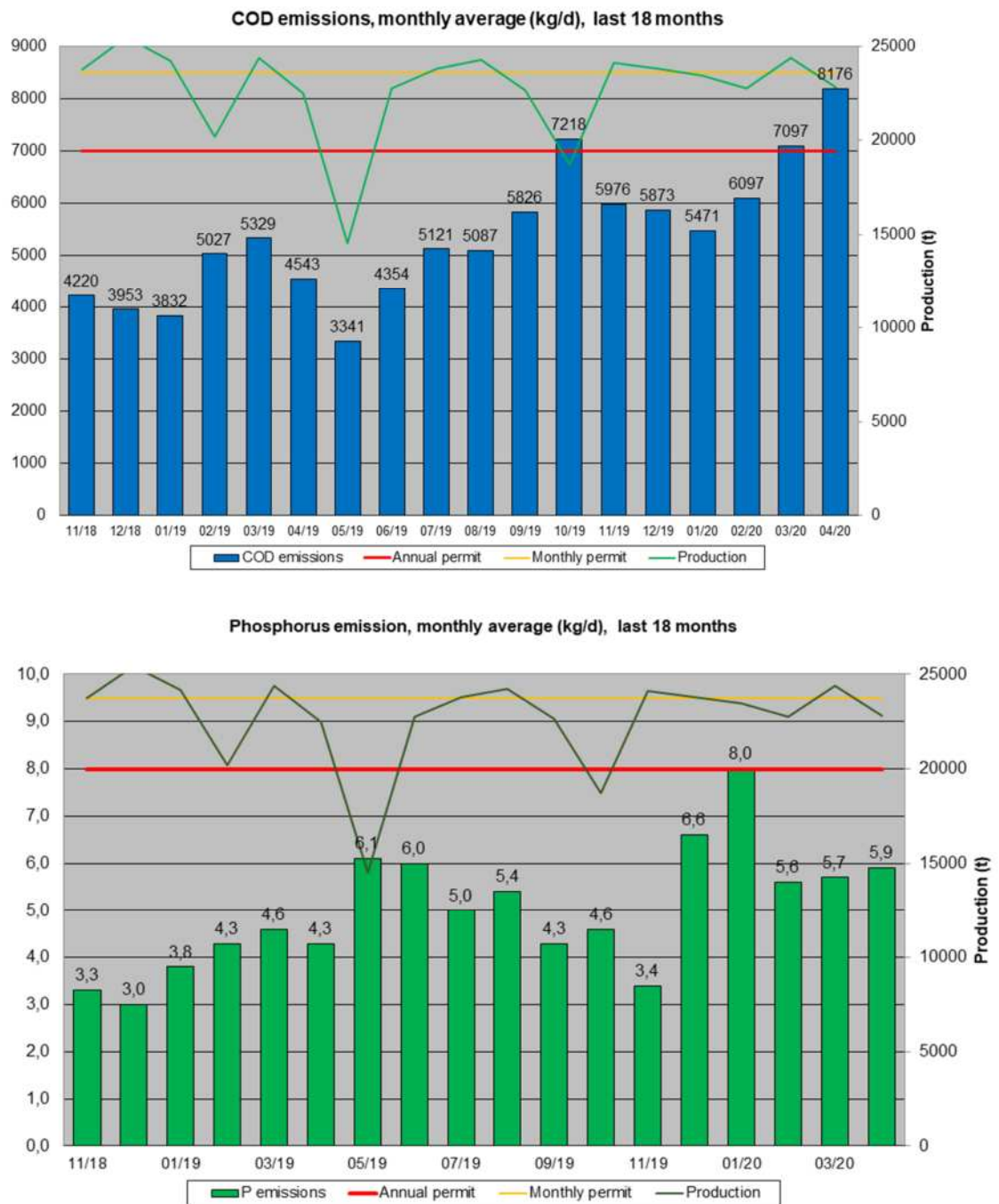


Kuva 6. Mondi Powerflute Oy:n ja Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon kuormituskehitys vuodesta 2002

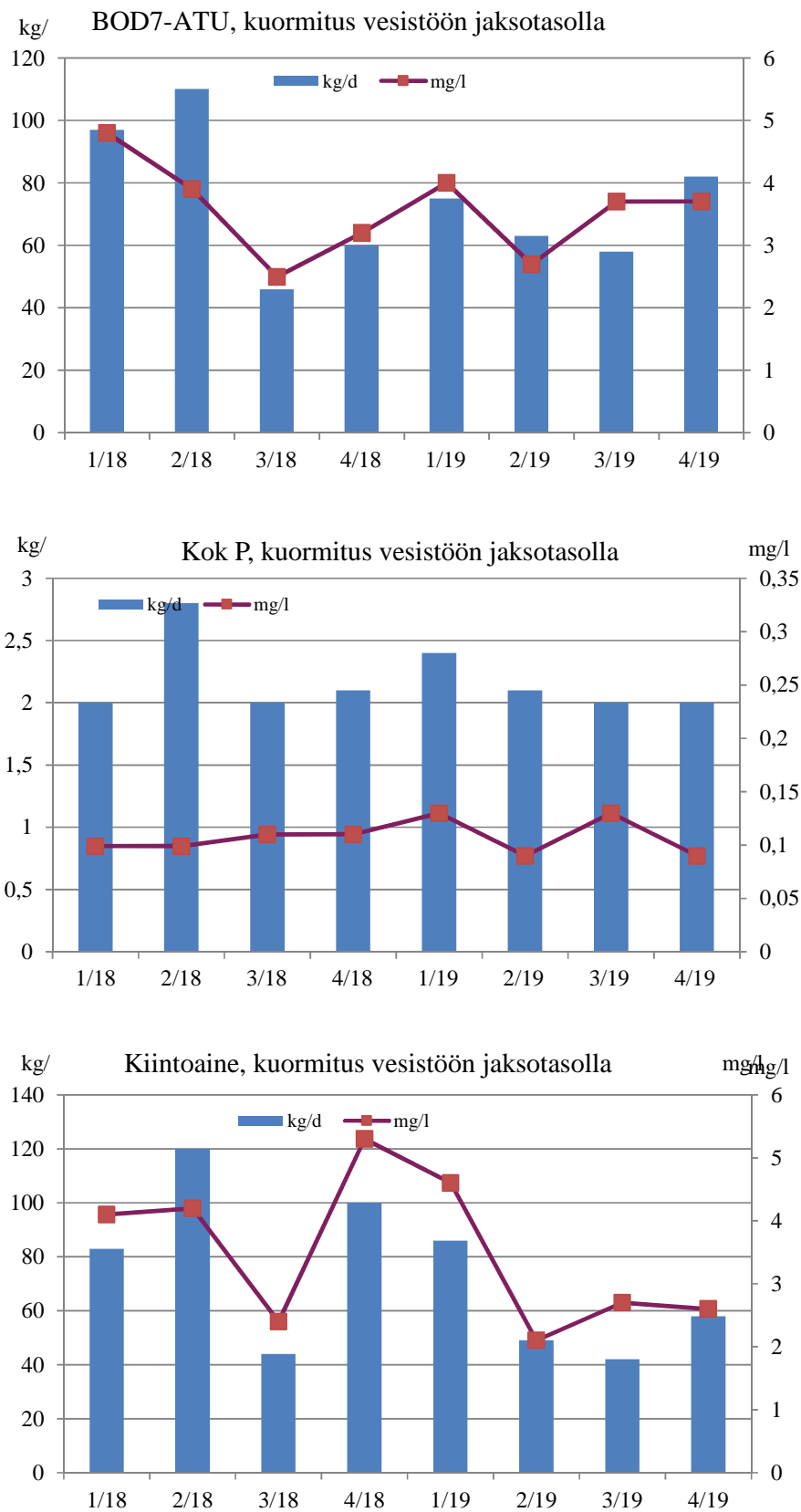
Kuvissa 7 ja 8 on esitetty tietoja Mondi Powerflute Oy:n ja Kuopion kaupungin Lehtoniemen jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormituksesta viime vuosina.

Lehtoniemen jätevedenpuhdistamolla valmistui laaja saneeraustyö vuoden 2015 aikana. Tehostettu puhdistusprosessi otettiin käyttöön osin jo vuoden 2014 puolella.

Haapaniemen voimalaitoksen savukaasupesuri oli käytössä vuoden 2019 aikana yhteensä 6920 tuntia ollen käytössä koko ajan kesäkuuta lukuun ottamatta.



Kuva 7. Mondi Powerflute Oy:n COD-Cr ja kokonaisfosforikuormituksen liukuvat keskiarvot vuosina 2018-20. Luparaja on merkitty vaakaviivalla. Luparajat: COD-Cr <7 000 kg/d, Kok. P <8 kg/d.



Kuva 8. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon kuormituksen liukuvat neljännesvuosikeskiarvot vuosina 2018-19. Luparajat: BOD-ATU < 10 mg/l, kok. P < 0,5 mg/l ja kiintoaine < 35 mg/l.

3.2 Kallaveden kokonaiskuormitus

Kallaveden kokonaiskuormitusta arvioitaessa Kallaveteen tuleva pistekuormitus on suhteutettu vesistöön tulevaan kokonaiskuormitukseen (taulukko 1). Kallavesi on jaettu Kallansiltojen yläpuoliseen Pohjois-Kallaveteen ja alapuoliseen Keski-Kallaveteen, jonka alarajoina ovat Puutossalmi ja Vehmersalmi.

Virtahavaintopaikkojen sekä alapuolisiin vesistöihin poistuvien ravinteiden ravinnepitoisuudet ovat tarkkailukertojen keskiarvoja. Vuoden 2019 virtaamat ovat simuloituja virtaamia Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmästä (valuma-alueet Kallansillat 4.281, Jännevirta 4.611, Ruokovirta 4,282), tiedot on haettu toukokuussa 2020. Kallavedestä poistuva vesimäärä on arvioitu jakautuvan siten että 90 % vesimäärästä poistuu Puutossalmesta Unnukan suuntaan ja 10 % Vehmersalmesta Suvasveden suuntaan. Keski-Kallavedelle tulevan lähi-valuma-alueen ja laskeuman vesimääräksi on arvioitu noin 10 % kokonaisvirtaamasta.

Aineta tarkastelun perusteella pistekuormituksen osuus Keski-Kallavedelle tulevasta kokonaiskuormituksesta oli vuonna 2019 fosforin osalta noin 4 % ja typen osalta noin 23 %. Pistekuormituksen osuus kokonaiskuormituksesta kasvoi lievästi edellisvuodesta, mikä johtuu pitkälti Kallaveteen yläpuolisista vesistöistä tulevan vesimäärän edellisvuotta pienemmistä virtaamista. Kallaveden sedimentti pidätti tulevasta fosforista ja tyypestä noin 17-18 %.

Taulukko 1. Pohjois-Kallaveden ja Keski-Kallaveden laskennallinen fosfori- ja tyypitase vuonna 2019

	Q	Kok.P	Kok.N	Kok.P	Kok.N
	m ³ /s	µg/l	µg/l	kg/d	kg/d
Pohjois-Kallavesi					
Ruokovirta	44	33	728	124	2759
Rannat + laskeuma (likiarvo)				23	435
Pistekuormitus				0	0
<i>Yhteensä</i>				147	3 194
Kallansillat	47	23	743	94	3 002
Erotus (sedimentaatio)				53	192
Keski-Kallavesi					
Kallansillat	47	23	743	94	3 002
Jännevirta	48	17	498	70	2 080
Rannat + laskeuma (likiarvo)	10			11	265
Kuormitus				7,7	1 566
<i>Yhteensä</i>	105			183	6 914
Puutossalmi (90 %)	94	17	643	134	5 232
Vehmersalmi (10 %)	10	17	588	15	532
Erotus (sedimentaatio)				34	1 150
Häviöt %				18	17
Pistekuormituksen osuus %				4	23

4 VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET

4.1 Veden laatu eri havaintokerroilla

4.1.1 Alkuvuosi

Näytteenotto jouduttiin siirtämään tammikuulta helmikuun alkuun Kallaveden heikon jäätilanteen vuoksi. Näytteet otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti Haapaniemen voimalaitoksen lähialueelta. Näytepaikkojen sijainti on esitetty kartassa 1.

Vesi oli alkutalvelle tyypillisesti lievästi lämpötilakerrostunut ja happitilanne pinnasta pohjaan oli pääsääntöisesti hyvä. Kuopionlahdella pohjan lähellä oli lievää hapen kulumista. Kaikilla näytepaikoilla pohjanläheisessä vesikerroksessa oli lievää sulfaatti- ja natriumpitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden kasvua. Voimakkaimmillaan pitoisuuksien nousu oli Lehtoniemen pohjois- ja koillispuolella havaintopaikoilla Kallavesi 14.33 ja 8, joissa myös ylempien vesikerroksien (20 metriä) arvot olivat koholla. Näillä havaintopaikoilla myös typpiyhdisteiden pitoisuudet kasvoivat (kuva 9), mikä viittaa ensisijaisesti Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon purkuvesien vaikutukseen.



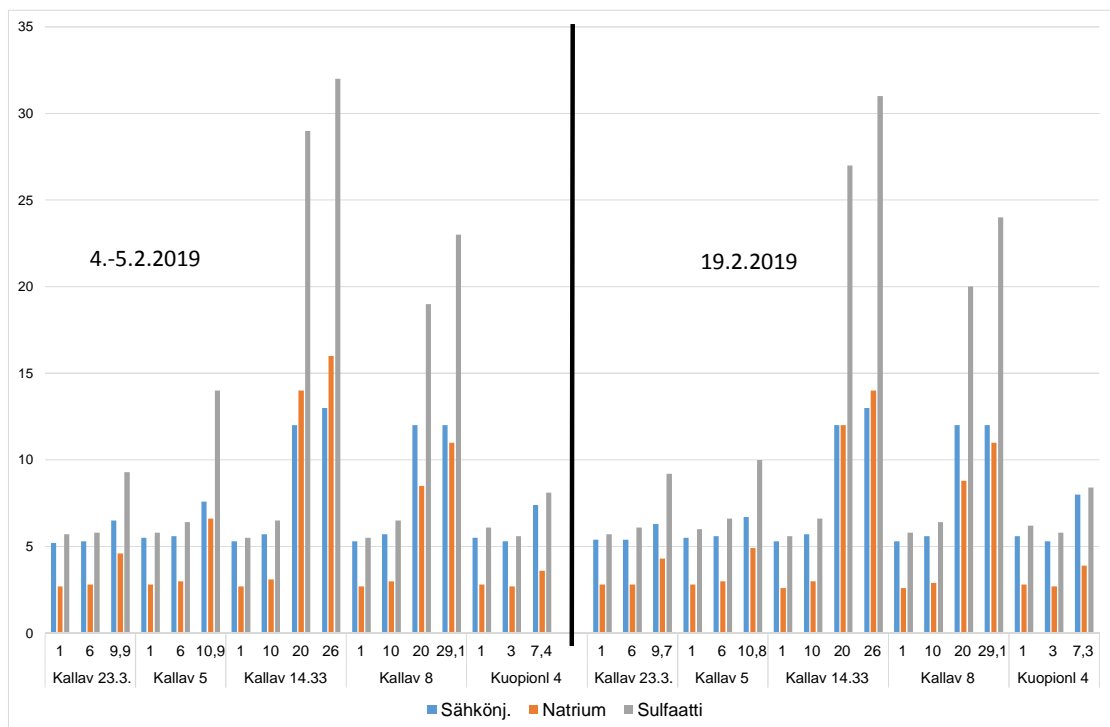
Kartta 1. Haapaniemen voimalaitoksen vesistötarkkailun havaintopaikat

Haapaniemen voimalaitoksen edustalla sekä Kuopionlahdella sulfaatin ja natriumin pitoisuusnousu pohjanläheisessä vesikerroksessa oli vähäisempää, mutta edelleen havaittavissa, selvimmin Kallavesi 5 näytepaikalla Kumpusaaren ja Lehtoniemen välisellä vesialueella. Typpiyhdisteiden merkittävää nousua ei näillä näytepaikoilla havaittu.

4.1.2 Helmikuu

Helmikuun puolenvälin jälkeen vesi näytepaikoilla oli edelleen alkutalvelle tyypillisesti lämpötilakerrostunut ja viileästä alusvedestä johtuen happitilanne oli kaikilla havaintopaikoilla pääsääntöisesti hyvä. Lievää hapen kulumista pohjan lähellä oli kuitenkin Kuopionlahdella ja Kallaveden puolen syvänteissä.

Kaikilla näytepaikoilla oli havaittavissa pohjanläheisessä vesikerroksessa lievää sulfaatti- ja natriumpitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden kasvua. Voimakkaimmillaan pitoisuuksien nousu oli helmikuun alun tavoin Lehtoniemen pohjois- ja koillispuolella havaintopaikoilla Kallavesi 14.33 ja 8 (kuva 9), jossa ko. arvot olivat korkeampia kuin keskimäärin edellisvuosina alkutalvella. Näillä havaintopaikoilla myös kokonaistyyppipitoisuus oli syvemmissä vesikerroksissa koholla, mikä viittaa myös Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon purkuvesien vaikutukseen. Haapaniemen edustalla (Kallavesi 23.3) sekä ulompana Kallavesi 5 havaintopaikalla kokonaistyyppipitoisuuksien kasvua ei havaittu.



Kuva 9. Veden natrium- ja sulfaattipitoisuus sekä sähkönjohtavuus eri näytepaikoilla ja eri näytesyvyyksissä helmikuun alku- (vasen puoli) ja keskivaiheella (oikea puoli) vuonna 2019

4.1.3 Maaliskuu

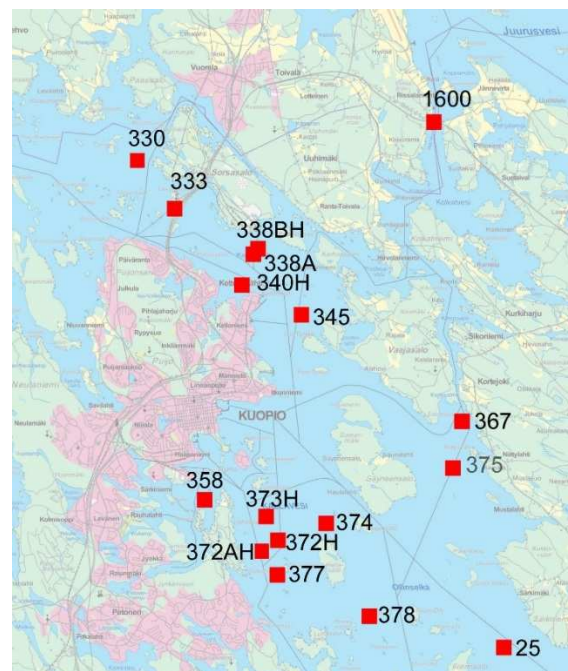
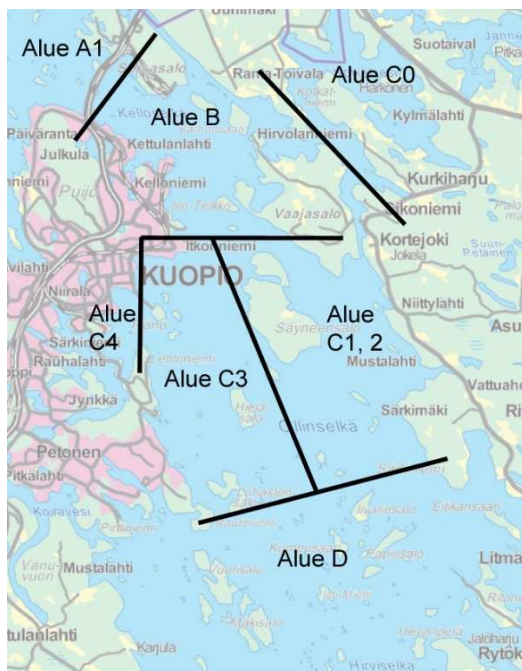
Vedenlaatua on tarkasteltu alueittain. Tarkemmin osa-aluejako sekä pohjois- ja keskiosan vesistö tarkkailuasemien sijainti (pl. Haapaniemen voimalaitoksen lähialue) on esitetty kartassa 2.

Pohjois-Kallavesi ja Nilsiään reitti (alueet A1 ja C0)

Pohjois-Kallavedellä Kallansiltojen yläpuolella havaintoasemalla 330 syvänteen happitilanne oli lievästi heikentynyt, joskin happitilanne pohjan lähellä oli hieman parempi kuin keskimäärin edellisvuosina. Vesi oli alueelle tyypillisesti lievästi humuspoitoista ja lievästi rehevää. Kallansilloilla (havaintoasema 333) vesi oli lähellä samaa tasoa kuin edellisellä havaintopaikalla. Nilsiään reitin alapuolisessa Jännevirrassa havaintopaikalla 1600 vesi oli hieman parempilaatua kuin Pohjois-Kallavedellä, mikä näkyi alempina ravinnepitoisuuksina ja sähkönjohtavuutena. Sulfaattipitoisuus oli kaikilla näytepaikoilla alhainen.

Mondi Powerflute Oy:n lähialue ja Kelloiselkä (Alue B)

Powerfluten tehtaiden edustan ja Kelloiselän hapetinsyvänteissä vesimassa oli vain lievästi lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli hyvä pinnasta pohjalle. Ilman hapetinta olevalla tehtaan lähihavaintopaikalla 338A pohjanläheisen vesikerroksen happitilanne oli pohjan lähellä huono, ylemmissä vesikerroksissa happea riitti hyvin tai tyydyttävästi. Ulompana Kelloiselällä havaintopaikalla 345 happitilanne oli hyvä. Mondi Powerfluten tehtaiden kuormituksen vaikutus oli havaittavissa selvimmin sähkönjohtavuuden, kokonais- ja ammoniumtypen sekä sulfaatin pitoisuuksien kohoamisena Kelloiselän alueella. Hygieeninen laatu havaintopaikalla 338A oli hyvä ja indikaattoribakteereiden määrä pysyi alhaisena. Rehevyytaso päällysveden ravinnepitoisuuksien perusteella arvioituna oli Pohjois-Kallavettä alempi, mutta alemmissä vesikerroksissa varsinkin typpipitoisuudet olivat tehtaan lähiasemilla Pohjois-Kallavettä korkeampia. Ulompana Kelloiselällä typpipitoisuudet olivat jo selvästi alempia.



Kartta 2. Kallaveden jako eri osa-alueisiin sekä pohjois- ja keski-osan havaintopaikat

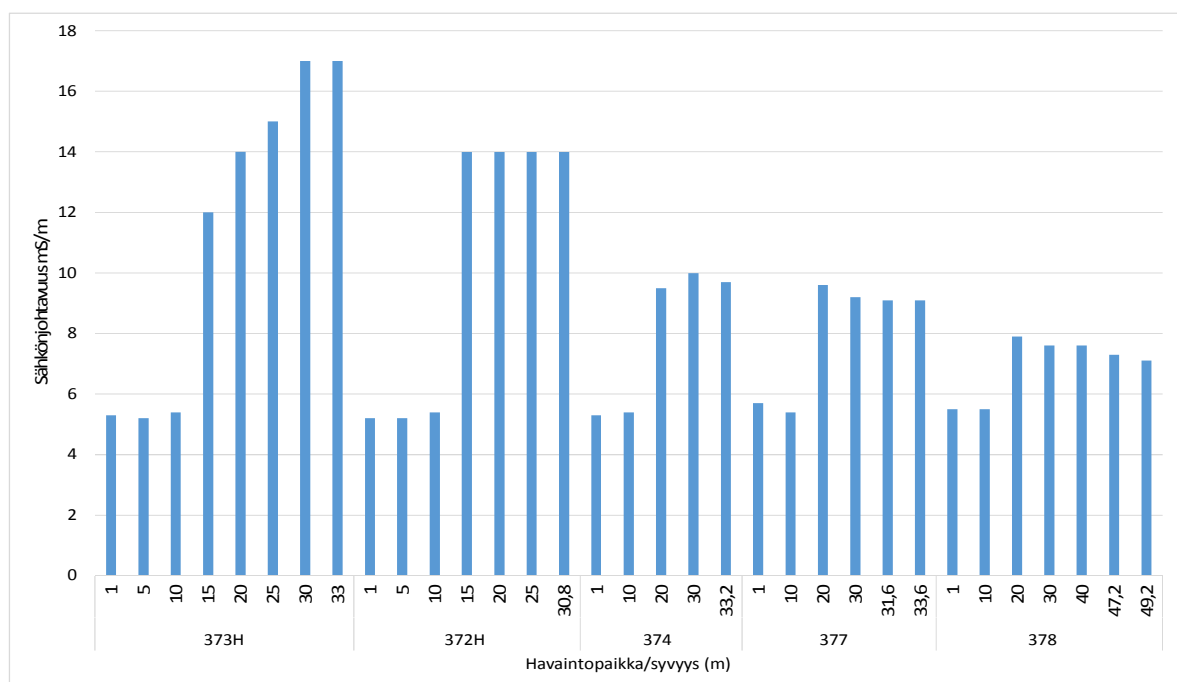
Säyneensalon ympäristö (alue C1,2)

Vaajasalon edustan havaintopaikoilla 367 vesimassa oli edellisvuoden tapaan vain heikosti lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli hyvä koko vesimassassa. Veden laatu oli samaa tasoa kuin yläpuolisessa Jännevirrassa ollen lievästi rehevää ja päällysveden hygieeninen laatu oli hyvä. Ulompana havaintopaikalla 375 happitilanne pohjan lähellä oli heikentynyt, mutta oli hieman parempi kuin edellisvuosina maaliskuussa. Ylemmissä vesikerroksissa hapetta riitti hyvin. Ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Kellošelällä ja alue luokitui lievästi reheväksi. Merkkejä ulkoisen kuormituksen vaikutuksesta ei vedenlaadussa ollut havaittavissa.

Lehtoniemen lähialue (alue C3)

Kellošelän tavoin Lehtoniemen edustan hapettimet toimivat hyvin ja syvänteet säilyivät hyvähappisena. Vuonna 2018 aloitettuun Kallaveden erilliselvitykseen liittyen havaintopaikan 373H hapetin on ollut pysäytettynä 7.2.2018 lähtien.

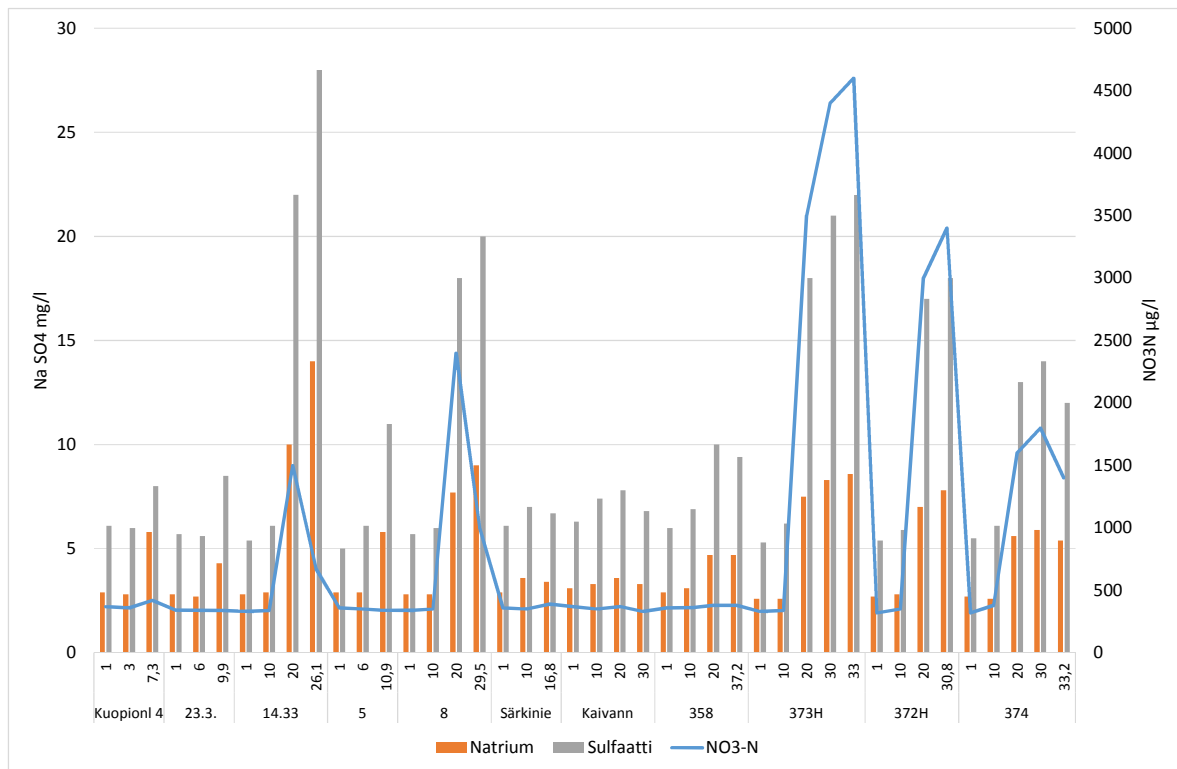
Lehtoniemen lähialueen muilla syvänteillä (Kallavesi 374, 377, 378) vesi oli hieman voimakkaammin lämpötilakerrostunutta kuin hapetinsyvänteillä. Kaikissa syvänteissä oli hapen kulumista, mutta happitilanne säilyi melko hyvänä myös alemmissä vesikerroksissa. Lehtoniemen puhdistamon purkuvesien vaikutus näkyi kohonneina typpi- ja sulfaattipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuuden kasvuna koko alueella. Selvimmillään vaikutukset olivat välivedessä sekä syvimmissä vesikerroksissa (kuva 10). Ammoniumtyppipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla kuitenkin hyvin alhaisia. Puhdistamon purkuvesien kerrostuminen väliveteen näkyi myös indikaattoribakteerimäärien kohoamisena ko. vesikerroksessa varsinkin havaintopaikalla Kallavesi 377. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella Lehtoniemen lähialue luokitui lievästi reheväksi.



Kuva 10. Veden sähkönjohtavuus eri havaintopaikoilla Lehtoniemen edustalla eri syvyyksissä maaliskuussa 2019

Kuopionlahden eteläpuolinen alue (alue C4)

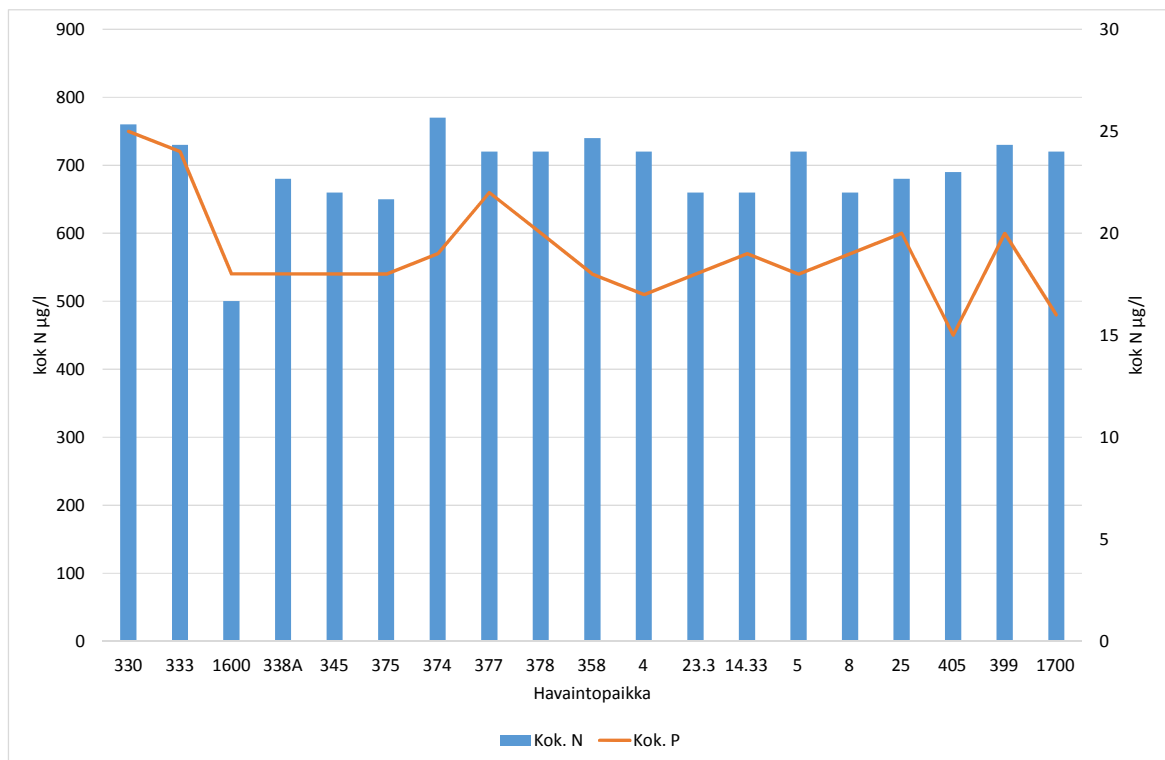
Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella syvänteiden happitilanne oli pääsääntöisesti hyvä tai tyydyttävä, joskin lahtialueilla Kaivannon- ja Särkilahdessa syvemmissä vesikerroksissa heikentynyt. Haapaniemen voimalaitoksen poistovesien vaikutus näkyi kohonneina sähköjohtavuutena sekä sulfaatti- ja natriumpitoisuuksina, mutta vaikutus sekoittuu varsinkin Lehtoniemen pohjois- ja itäpuolella havaintopaikoilla Kallavesi 8 ja 14.33 sekä Lehtoniemen länsipuolella jätevedenpuhdistamon purkuvesien vaikutukseen. Kuvassa 11 on esitetty pohjanläheisen vesikerroksen sulfaatti- ja natriumpitoisuuksia sekä nitraattitypen pitoisuuksia eri havaintopaikoilla Haapaniemen voimalaitoksen edustalta Lehtoniemen kaakkoispuolelle. Pohjanläheisen vesikerroksen sulfaatti- ja natriumpitoisuudet olivat maaliskuussa 2019 korkeimmillaan Lehtoniemen jätevesien vaikutusalueella havaintopaikoilla Kallavesi 373H ja 372H sekä pohjoisempana havaintopaikoilla 14.33 ja 8.



Kuva 11. Eri näytepaikkojen ja näytesyvyyksien sulfaatti-, natrium- ja nitraattityypin pitoisuus maaliskuussa 2019

Eteläinen ja itäinen Kallavesi (alue D)

Kallaveden eteläisellä (Kallavesi 405) ja itäisellä havaintopaikoilla (Kallavesi 25) happitilanne syvemmissä vesikerroksissa oli heikentynyt, selvimmin havaintopaikalla 405. Suvasvedellä (Kallavesi 399) happitilanne oli hyvä koko vesimassassa. Veden ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa tai hieman alempia kuin Lehtoniemen lähialueella (kuva 12). Puutossalmesta poistuvan veden (Puutossalmi 1700) laatu oli samaa tasoa kuin Kallaveden eteläosassa ja luokitui lievästi reheväksi.



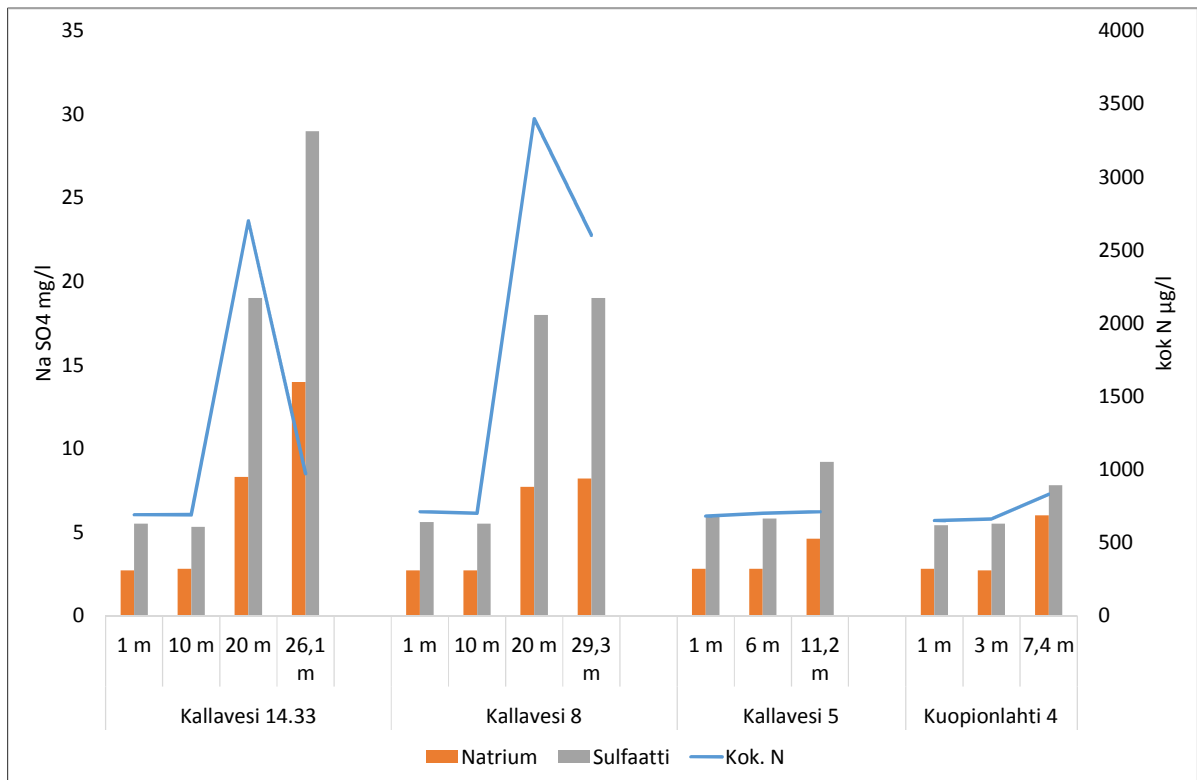
Kuva 12. Eri havaintopaikkojen päänlysveden (1 metri) kokonaisfosfori- ja tyypipitoisuus maaliskuussa 2019

4.1.4 Huhtikuu

Näytteet otettiin Haapaniemen voimalaitoksen lähiasemilta. Huhtikuun alkupuolella näytekäikat olivat lievästi lämpötilakerrostuneita. Syvänteiden happitilanne oli pitkästä jääpeitteisestä kaudesta huolimatta pääsääntöisesti hyvä, joskin lievästi lisääntyntä hapen kulumista pohjan lähellä oli lähinnä havaintopaikoilla Kallavesi 14.33 ja 8 Lehtoniemen pohjois- ja itäpuolella. Haapaniemen voimalaitoksen edustalta näytekäikalta Kallavesi 23.3 vesinäytettä ei saatu otettua heikon jäätälanteen vuoksi.

Syvännehavaintopaikoille (Kallavesi 14.33 ja 8) oli alempiin vesikerrokseen kertynyt suola-, typpi- ja sulfaattipitoisia vesiä, mikä viittaa ensisijaisesti Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon purkuvesien vaikutukseen. Typpiyhdisteteiden pitoisuudet olivat selvimmän koholla pohjanläheisen vesikerroksen yläpuolella, sulfaatti- ja natriumpitoisuudet puolestaan pohjan lähellä (kuva 13).

Sulfaatti- ja natriumpitoisuudet nousivat lievästi myös Kuopionlahdella sekä Kallavesi 5 havaintopaikalla Kumpusaaren edustalla, joskin näillä paikoilla pitoisuudet olivat selvästi alempia kuin syvännepaikoilla Lehtoniemen ympäristössä (kuva 13). Kuopionlahdella pohjanläheiseen vesikerrokseen oli kertynyt lievästi suola- ja ravinnepitoisempaa vettä, mikä viittaa mahdollisesti myös hulevesien vaikutukseen.



Kuva 13. Eri havaintopaikkojen natrium-, sulfaatti- sekä kokonaistyyppipitoisuus eri näytesyvyyksissä huhtikuussa 2019

4.1.5 Alkukesä

Veden laatu eri alueittain:

Pohjois-Kallavesi ja Nilsin reitti (alueet A1 ja C0)

Kevättäyskieron jälkeen happitilanne Pohjois-Kallaveden syvänehavaintopaikalla 330 oli hyvä ja happea riitti hyvin koko vesimassaan. Veden kokonaisfosforipitoisuus kuvasti sekä Pohjois-Kallavedellä että Kallansilloilla lievästi rehevää vettä ja päällysveden ravinnepitoisuudet olivat hieman alempia kuin keskimäärin edellisvuosina. Jännevirran kautta Kallavedeen tulevassa vedessä vedenlaatu oli hieman Kallansiltoja parempi, mikä ilmeni mm. pienempänä sähkönjohtavuutena ja ravinnepitoisuuksina.

Mondi Powerflute Oy:n lähialue ja Kellosekä (Alue B)

Powerflute Oy:n edustalla ja Kelloselällä (havaintopaikat 338A ja 345) vesimassa oli jo selvästi lämpötilakerrostunut, mutta happea riitti hyvin myös syvemmissä vesikerroksissa. Ravinnepitoisuudet ja vedenlaatu kokonaisuudessaan olivat samaa tasoa kuin Kallaveden tuleva vesi Kallansilloilla ja alue luokitui lievästi reheväksi. Ammoniumtyyppiä vedessä esiintyi pieniä määriä, mutta selkeää Powerfluten tehtaiden kuormitusvaikutusta vedenlaadussa ei ollut havaittavissa.

Säyneensalon ympäristö (alue C1,2)

Vaajasalon eteläpuolen havaintopaikalla 375 happitilanne oli hyvä. Vedenlaatu oli samaa tasoa kuin Kelloselällä, joskin pohjanläheiseen vesikerrokseen oli kerrostunut suolapitoisempaa vettä, mikä näkyi sähkönjohtavuuden kohonneena arvona, mikä viittaa ulkopuolien kuorituksen vaikutukseen. Muilta osin pohjanläheisen vesikerroksen vedenlaadussa ei ollut havaittavissa selkeää muutosta.

Lehtoniemen lähialue (alue C3)

Lehtoniemen lähialueella vesimassa oli muiden syvänteiden tapaan jo lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli kaikilla näytepaikoilla hyvä. Viitteitä Lehtoniemen puhdistamon purkuvesien vaikutuksesta oli havaittavissa lähiasemilla lähinnä kokonaistypen kasvuna, selvimmin havaintopaikoilla 377 ja 378. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus kuvasti lievästi rehevää vettä.

Kuopionlahden eteläpuolinen alue (alue C4)

Haapaniemen voimalaitoksen lähivaikutusalueella vesimassa oli Kallaveden päältäan tavoin jo lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli kaikilla näytepaikoilla hyvä. Vedenlaadun erot havaintopaikojen välillä olivat melko vähäisiä eikä vedenlaadussa ollut havaittavissa selvää voimalaitoksen lauhdevesien vaikutusta. Sulfaatti- ja natriumpitoisuudet olivat normaalilla Kallaveden tasolla. Ravinnepitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin Kallaveden päältäan puolella ja vesi luokittui lievästi reheväksi tai paikoin reheväksi.

Eteläinen ja itäinen Kallavesi (alue D)

Myös Kallaveden etelä- ja itäosassa happitilanne oli kevättäyskierron jälkeen hyvä. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat hieman alempia kuin Keski-Kallavedellä ja alempia kuin keskimäärin edellisvuosina ja havaintopaikat luokittuivat lievästi reheväksi. Kallavedestä lähtevässä Puutossalmessa sekä Suvasveden puolella vedenlaatu oli samaa tasoa kuin Kallaveden päältäaassa.

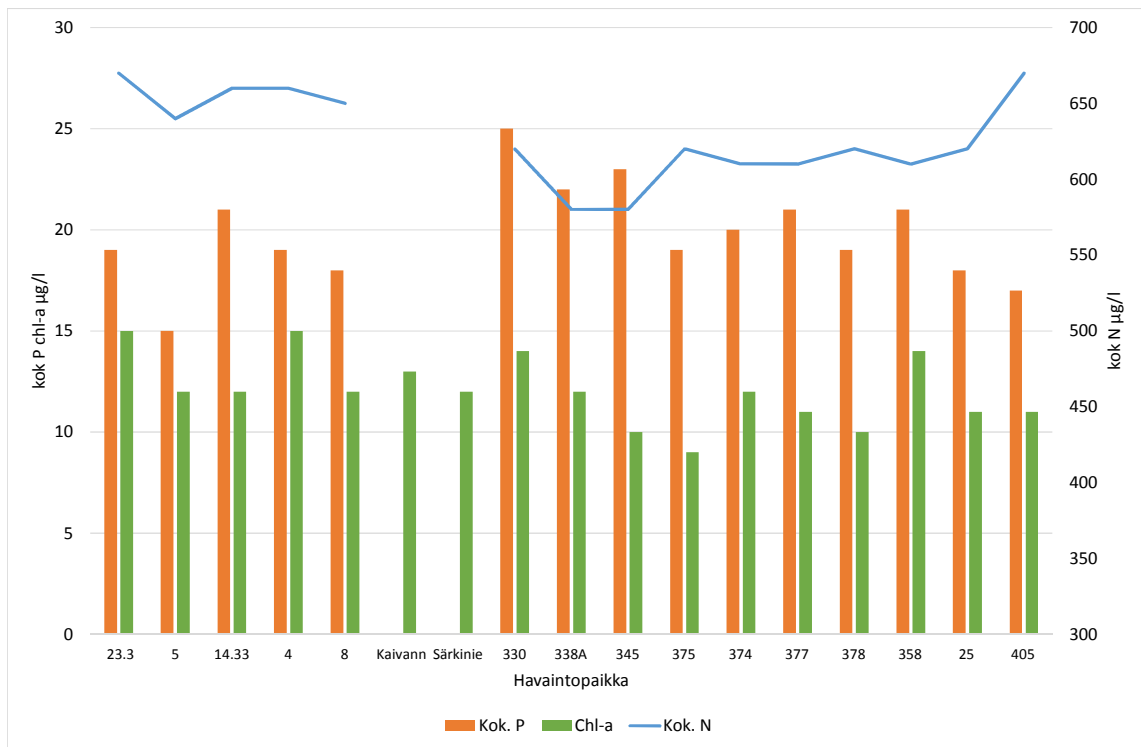
4.1.6 Kesäkuu

Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella vesistössä oli alkukesälle tyypillinen lämpötilakerrostuneisuus. Päällysveden lämpötilat olivat hieman korkeampia kuin keskimäärin edellisvuosina ja päällysvedessä oli hapen ylikyllästymistä. Syvänteiden happitilanne oli kevättäyskierron jälkeen hyvä eikä lisääntyntä hapen kulumista esiintynyt myöskään syvemmissä vesikerroksissa. Voimistunut levätuotanto nosti päällysveden pH:ta lievästi emäksen puolelle. Sähkönjohtavuusarvot olivat normaalilla Kallaveden tasolla eikä myöskään sulfaatti- tai natriumpitoisuuksissa esiintynyt kohonneita pitoisuuksia. Ravinnepitoisuudet olivat hieman alempia kuin keskimäärin edellisvuosina, varsinkin kokonaisfosforin osalta, ja havaintopaikat luokittuivat lievästi reheviksi.

Kallaveden havaintopaikoilla levämäärää kuvaavat klorofylli-a-pitoisuudet olivat lämpimästä alkukesästä johtuen lievästi koholla kuvastaen kohtalaista tai paikoin runsasta levätuotantoa.

Kallaveden pääaltaan puolella levätuotanto oli samaa tasoa kuin Lehtoniemen pohjois- ja länsipuolella (kuva 14).

Ravinnepitoisuuksien vaihtelu päällyksvedessä oli osittain samansuuntaista kuin klorofylli-a:n osalla ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat korkeimmillaan Pohjois-Kallaveden puolella ja Kellošelällä ja laskivat hieman keskisellä ja eteläisellä Kallavedellä (kuva 14). Mineraaliravinnepitoisuudet Kallaveden pääaltaan päällyksvedessä olivat alhaisia ja leville käyttökelpoisen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla näytepaikoilla alle määrittysrajan.



Kuva 14. Päällyksveden ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet eri Kallaveden havaintoasemilla kesäkuussa 2019

4.1.7 Heinäkuu

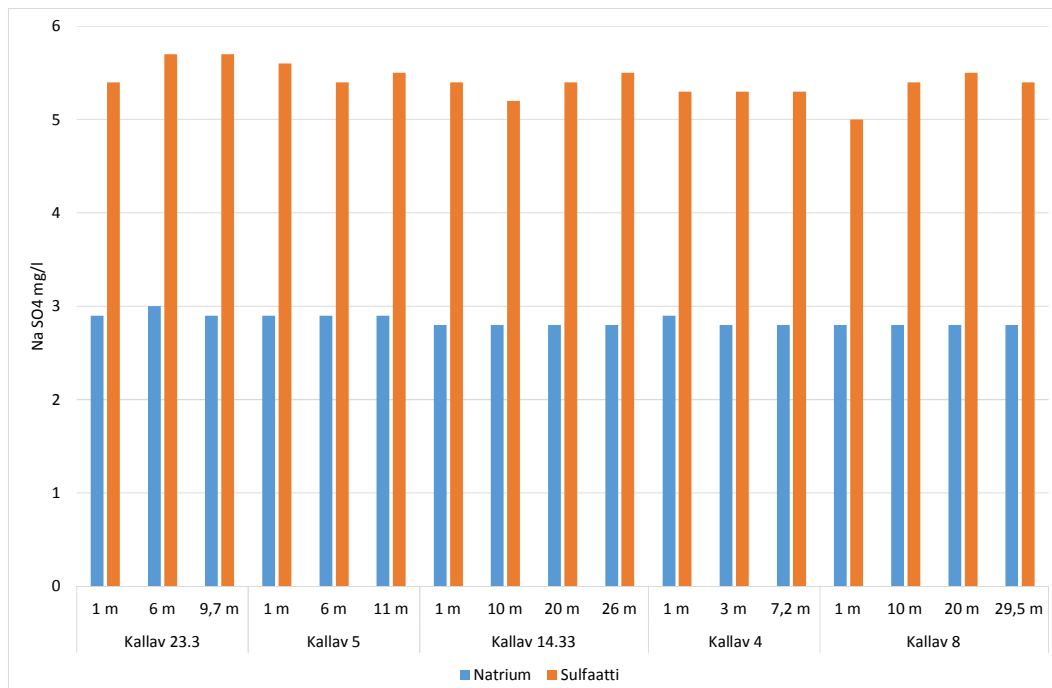
Levätuotantoa kuvaavat klorofylli-a-pitoisuudet olivat Kallaveden pääaltaan puolella lähellä edellisvuosien keskimääräistä tasoa kuvastaen kohtalaista levätuotantoa. Säyneensalon ympäristössä havaintopaikoilla 375 ja 374 levätuotanto oli lievästi edellisvuosia voimakkaampaa ollen kuitenkin edelleen kohtalaisella tasolla. Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella leväpitoisuudet olivat jonkin verran pääallasta korkeampia ja varsinkin havaintopaikalla Kallavesi 23.3 Haapaniemen voimalaitoksen edustalla levätuotanto oli voimakasta (kuva 15).

Päällyksveden ravinnepitoisuudet Kallaveden pääaltaalla kuvastivat lievästi rehevää vettä. Kokonaisfosforipitoisuus oli korkeimmillaan Pohjois-Kallaveden puolella (Kallavesi 330) ja kokonaistyyppi Mondi Powerflute Oy:n ja Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon lähialueilla. Klorofylli-a:n tapaan kokonaisfosforipitoisuudet olivat Haapaniemen voimalaitoksen lähialueilla hieman korkeampia kuin Kallaveden pääaltaalla kuvastaen kuitenkin edelleen lievästi rehevää vettä.



Kuva 15. Kallaveden havaintopaikkojen päällysveden ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet heinäkuussa 2019

Haapaniemen voimalaitoksen lähialueen syvänepeikoilla happitilanne pysyi hyvänä tai tyydyttävänä ja alemmissa vesikerroksissa oli lievää hapen kulumista. Voimistunut levätuotanto kohotti päällysveden hapen kyllästysprosenttia samoin kuin päällysveden pH:ta. Veden sähkönjohtavuudessa tai ravinnepitoisuuksissa ei ollut havaittavissa merkittävää kohoamista ja pitoisuudet olivat lähellä edellisvuosien keskimääristä tasoa. Myöskään sulfaatti- ja natriumpitoisuuksissa ei havaittu kohonneita pitoisuuksia (kuva 16).



Kuva 16. Sulfaatti- ja natriumpitoisuudet Haapaniemen voimalaitoksen lähihavaintopaikoilla eri näytesyvyyksissä heinäkuussa 2019

4.1.8 Elokuu

Pohjois-Kallavesi ja Nilsiä reitti (alueet A1 ja C0)

Pohjois-Kallaveden havaintopaikalla 330 happitilanne oli lähellä edellisvuosien tilannetta. Syvemmissä vesikerroksissa oli lievästi lisääntyntä hapen kulumista mutta happea riitti koko vesimassaan hyvin tai tyydyttävästi. Kuivasta kesästä ja vähäisemmästä hajakuormituksesta johtuen päällysveden väriluku, humuspitoisuus sekä ravinnepitoisuudet olivat hieman alempia kuin keskimäärin edellisvuosina ja vesi luokitui lievästi reheväksi. Kallansilloilla (havaintoasema 333) vesi oli hieman ravinnepitoisempaa (mm. ammoniumtyppipitoisuus koholla) kuin Pohjois-Kallaveden puolella ollen kuitenkin edelleen lievästi rehevää. Nilsiä reitiltä tulevassa vedessä Jännevirrassa vedenlaatu oli hieman parempi kuin em. havaintopaikoilla.

Mondi Powerfluten lähialue ja Kelloselkä (Alue B)

Mondi Powerfluten tehtaan edustalla happitilanne oli hapetinsyvänteissä hyvä, mutta lähialueella ilman hapetinta olevalla havaintopaikalla 338A syvemmissä vesikerroksissa selvästi heikentynyt. Ulompana Kelloselällä (Kallavesi 345) happea riitti syvempiin vesikerroksiin tyydyttävästi. Viitteitä Mondi Powerfluten tehtaan kuormituksen vaikutuksesta oli havaittavissa lievänä sähkönjohtavuuden ja ravinteiden määrän kasvuna Kelloselän alueella. Havaintopaikkojen vesi säilyi Pohjois-Kallaveden tapaan lievästi rehevänä, joskin tehtaan lähialueella havaintopaikalla Kallavesi 338H päällysveteen oli kerrostunut myös fosforipitoisempaa vettä ja vesi luokitui reheväksi. Indikaattoribakteereiden määrän kasvua ei havaittu ja hygieeninen laatu säilyi hyvänä.

Säyneensalon ympäristö (alue C1,2)

Vaajasalon edustalla havaintopaikalla 367 happitilanne oli syvemmissä vesikerroksissa välttävää ja havaintopaikalla 375 tyydyttävää. Muilta osin vedenlaatu oli lähellä Kelloselän vastavaa. Selkeää ulkopuolisen kuormituksen vaikutusta ei ollut havaittavissa, joskin päällysveden ravinnepitoisuudet olivat lievästi koholla havaintopaikalla 367. Päällysveden hygieeninen laatu oli hyvä.

Lehtoniemen lähialue (alue C3)

Lehtoniemen edustan syvänteiden happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä. Heikoimmillaan pohjanläheinen happitilanne oli havaintopaikalla 373H, jossa hapetin on ollut pysäytettynä. Myös täällä alusvesi säilyi kuitenkin selvästi hapellisena ja happitilanne oli kokonaisuudessaan samaa tasoa kuin lähihavaintopaikalla Kallavesi 377. Ammoniumtyppipitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla hyvin alhaisia. Kokonaisfosforipitoisuudet kuvastivat lievästi rehevää vettä, joskin havaintopaikalle 372H oli kerrostunut lievästi fosforipitoisempaa vettä. Hygieenistä laatua ilmentävät indikaattoribakteerimäärät olivat alhaisia, mutta lievää fekaalien kolien lukumäärän kasvua (48 kpl/100 ml) oli havaintoaseman 372AH päällysvedessä. Sulfaatti ja natriumpitoisuudet olivat alhaisia.

Kuopionlahden eteläpuolinen alue (alue C4)

Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella havaintopaikat Kallavesi 23.3. ja 5 sekä Kuopionlahti 4 olivat vain lievästi lämpötilakerrostuneita ja happitilanne oli hyvä koko vesimassassa. Muilla näytepaikoilla vallitsi tyypillinen kesäkerrostuneisuus ja syvempien vesikerrosten happitilanne oli enemmän tai vähemmän heikentynyt. Särkiniemessä happitilanne syvänteessä oli heikko, muilla näytepaikoilla tyydyttävä. Päälysveden ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa tai hieman korkeampia kuin Kallaveden pääaltaalla ja vesi luokitui lievästi reheväksi. Kuopionlahden päälysveden kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi koholla luokittaen vesialueen reheväksi. Sulfaatti- ja natriumpitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla alhaisia ja lähellä samaa tasoa kuin Kallaveden pääaltaan puolella.

Eteläinen ja itäinen Kallavesi (alue D)

Kallaveden eteläisellä ja itäisellä havaintopaikalla (Kallavesi 405 ja 25) sekä Suvasvedellä (Suvasvesi 399) happitilanne oli samaa tasoa kuin keskimäärin edellisvuosina ja syvemmissä vesikerroksessa esiintyi kerrostuneisuusajalle tyypillistä lievää hapen kulumista. Päälysveden ravinnepitoisuudet eteläisellä ja itäisellä Kallavedellä olivat lähellä Keski-Kallaveden pitoisuuksia ja vesi luokitui edelleen lievästi reheväksi. Ammoniumtypen määrät olivat hyvin alhaisia. Puutossalmesta poistuvan veden laatu oli lähes samaa tasoa kuin Kallaveden eteläosassa ja luokitui lievästi reheväksi.

Klorofylli-a-pitoisuudet

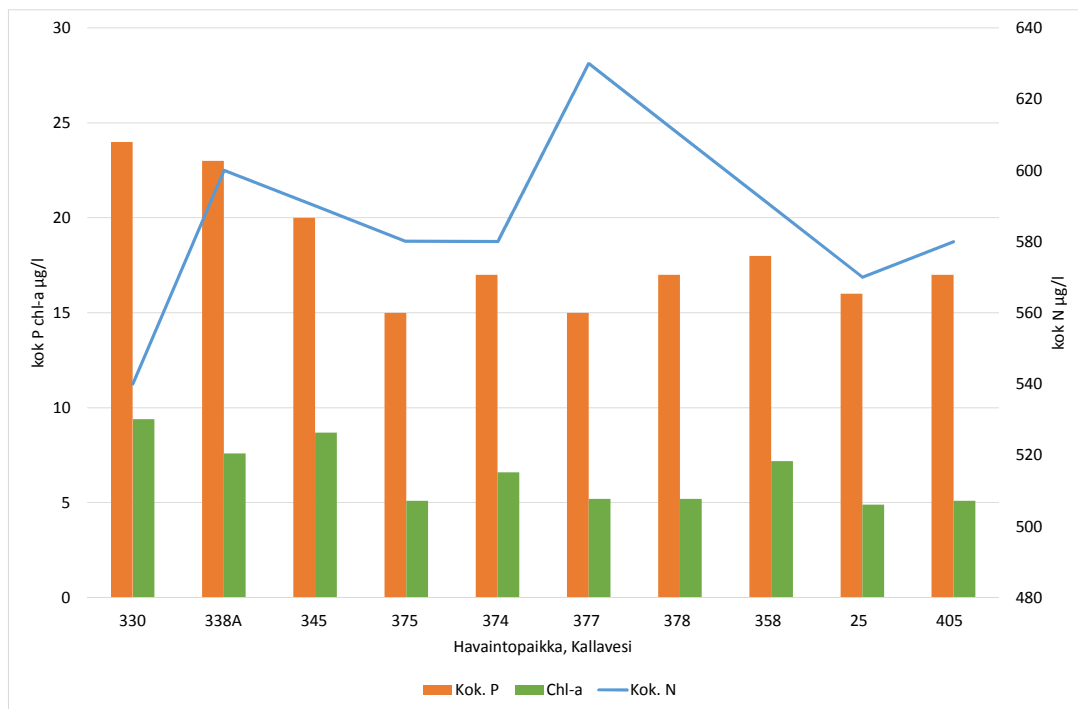
Levätuotanto oli kaikilla alueilla kohtalaista ollen lähellä samaa tasoa kuin keskimäärin aiempina vuosina loppukesällä. Korkeimmillaan tuotanto oli Kellošelällä sekä toisaalta Haapaniemen voimalaitoksen lähialueilla (kuva 17). Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus oli korkeimmillaan Pohjois-Kallaveden puolella (lievästi rehevä) ja laski Keski-Kallavedellä kohoten lievästi Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella. Kokonaistyyppipitoisuus päälysvedessä oli korkeimmillaan Kellošelän alueella sekä toisaalta Kuopionlahdella. Ammoniumtyppeä päälysvedessä esiintyi pieniä määriä lähinnä pohjoisilla havaintopaikoilla. Fosfaattifosforin pitoisuudet vedessä olivat hyvin alhaisia ollen alle määritysrajan $< 2 \mu\text{g/l}$.



Kuva 17. Levätuotantoa kuvaavat päänlysveden ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet eri havaintopaikoilla elokuussa 2019

4.1.9 Syyskuu

Syyskuun puolivälissä levätuotanto Kallavedessä oli kaikilla alueilla melko vähäistä. Lievästi muita alueita korkeampia pitoisuuksia esiintyi pohjoisella Kallavedellä sekä Saaristokadun alueella (Kallavesi 358), mutta näilläkin alueilla levätuotanto oli edelleenkin vain kohtalaista. Päänlysveden kokonaisfosforipitoisuus korreloi jossakin määrin klorofylli-a-pitoisuuden kanssa ja oli korkeimmillaan Pohjois-Kallaveden puolella (Kallavesi 330) sekä Kellošelällä. Kokonaisfosforipitoisuus kuvasti kaikilla alueilla lievästi rehevää vettä. Kokonaistyppeä päänlysvedessä esiintyi runsaimmin Lehtoniemen lähialueella sekä toisaalta Kellošelällä (kuva 18). Ammoniumtyppipitoisuus oli kaikilla alueilla alhainen ja määrät olivat korkeimmillaan Mondin Powerfluten tehtaan edustalla ja Kellošelällä. Leville käyttökelpoisen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla hyvin alhaisia.



Kuva 18. Päällysveden ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet Kallaveden havaintopaikoilla syyskuussa 2019.

Kuopionlahden eteläpuolinen alue

Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella syvänteiden lämpötilakerrostuneisuus oli näytteenottohetkellä useilla paikoilla jo purkautunut, mutta syvimmillä näytepaikoilla Kallavesi 8 ja 14.33 edelleen lievästi kerrostunut. Veden kiertämisestä johtuen happitilanne syvänteissä oli hyvä, edelleen osin lämpötilakerrostuneina säilyneissä Kallavesi 8 ja 14.33 syvänteissä pohjan lähellä heikentynyt. Ylemmissä vesikerroksissa happitilanne oli kaikilla paikoilla hyvä.

Vedenlaadun erot eri havaintopaikkojen välillä olivat melko vähäisiä ja päällysveden ravinnepitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Kallaveden pääaltaan puolella ollen lievästi rehevän vesistöveden tasolla. Heikentyneen happitilanteen aiheuttama sisäinen kuormitus tai mahdollinen ulkoisen kuormituksen vaikutus näkyi Kallavesi 8 ja 14.33 havaintopaikoilla pohjanläheisen vesikerroksen lievästi kohonneina ravinnepitoisuuksina sekä osin myös lievästi kohonneena sähkönjohtavuutena. Sulfaattipitoisuudet olivat hieman koholla kaikilla näytepaikoilla edellisvuosien vastaavan ajan tasosta, natriumpitoisuudet lähellä edellisvuosien tasoa.

4.1.10 Lokakuu

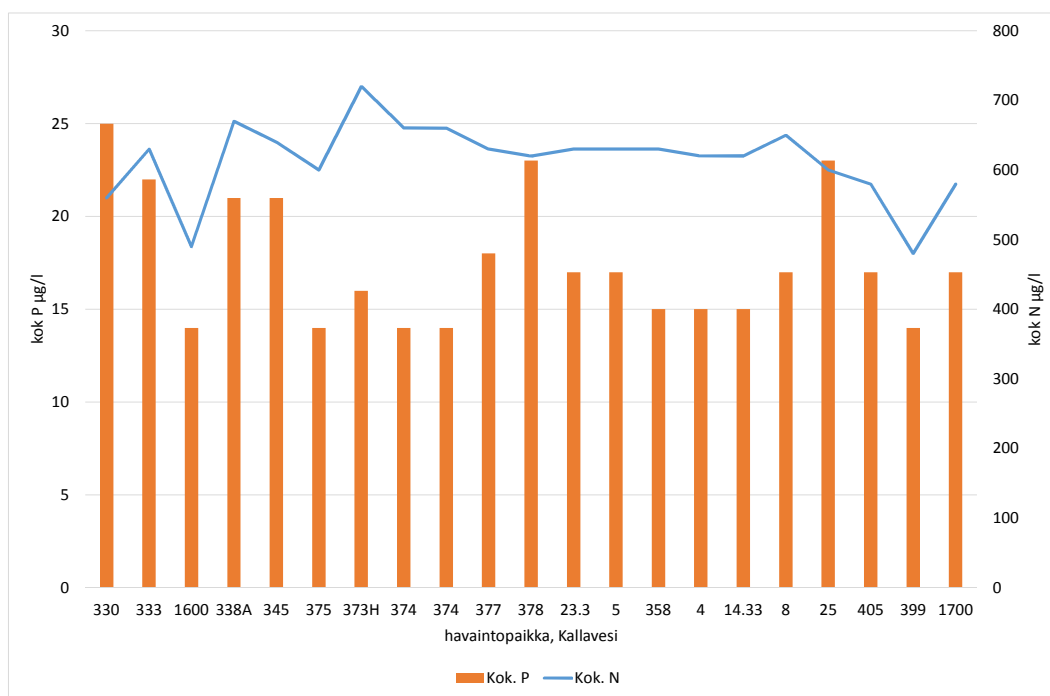
Lokakuun alku- ja keskivaiheella otetuissa syväntenäytteissä vesimassa oli vielä osittain lämpötilakerrostunut ja pohjanläheisessä vesikerroksessa oli havaittavissa hapen kulumista mm. Pohjois-Kallavedellä, Kellošelällä, Saaristokadun alueella sekä eteläisellä Kallavedellä. Kuun loppupuolella syystäyskierto oli jo sekoittanut vesimassan ja happitilanne myös syvänteissä oli hyvä.

Päälyysveden ravinnepitoisuudet olivat lievästi koholla Pohjois-Kallavedellä sekä Kallansilloilla, Jännevirrassa vedenlaatu oli edellisiä havaintopaikkoja parempi. Mondi Powerfluten tehtaan edustalla ja Kelloselällä vedenlaadussa ei tapahtunut merkittävää muutosta Pohjois-Kallaveteen verrattuna, jokin päälyysveden kokonaistyyppipitoisuus kasvoi lievästi (kuva 19). Ammoniumtyyppipitoisuudet olivat kuitenkin edelleen alhaisia. Säyneensalon itäpuolella (Kallavesi 375) kokonaisfosforipitoisuus oli keskimääräistä alempi.

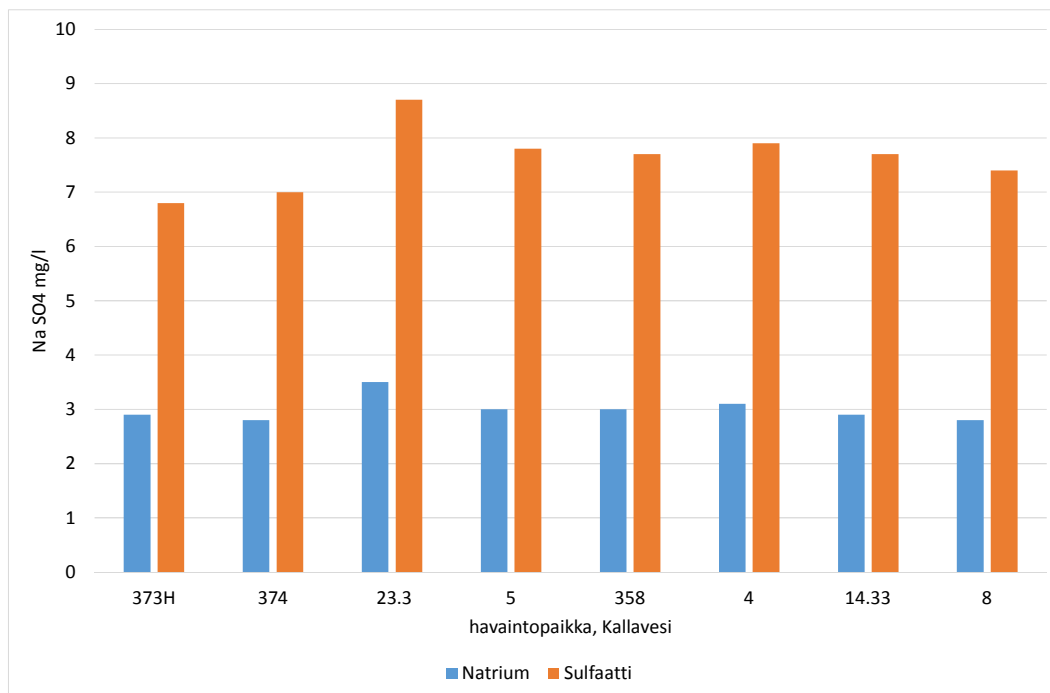
Lehtoniemen lähialueella vedenlaatu ei merkittävästi poikennut muusta Kallaveden pääaltaasta, joskin kokonaistyyppipitoisuus oli lievästi koholla mm. 373H havaintopaikalla, samoin kuin Lehtoniemen eteläpuolella Kallavesi 378 havaintopaikan kokonaisfosforipitoisuus. Alue luokitui muun Kallaveden tapaan lievästi reheväksi.

Haapaniemen voimalaitoksen lähiasemilla (Kallavesi 23.3, 5, 358, 14.33 ja 8) päälyysveden sulfaattipitoisuudet olivat paikoin lievästi koholla verrattuna Lehtoniemen edustan havaintopaikoihin (373H ja 374), kuva 20. Sulfaattipitoisuudet olivat voimalaitoksen lähiasemien tasolla myös Särki- ja Kaivannonlahdissa. Natriumpitoisuuksissa vastaavaa pitoisuusnousua ei havaittu. Muilta osin vedenlaatu Haapaniemen voimalaitoksen lähialueella ei merkittävästi poikennut Kallaveden pääaltaan laadusta.

Kallaveden etelä- ja itäosassa vedenlaatu oli lievästi parempi kuin Keski-Kallavedellä, mikä näkyi Kallavesi 25 havaintopaikkaa lukuun ottamatta mm. hieman alemmina kokonaisfosforipitoisuuksina.



Kuva 19. Kokonaisravinnepitoisuudet päälyysvedessä (1 metri) eri havaintopaikoilla loka-kuussa 2019

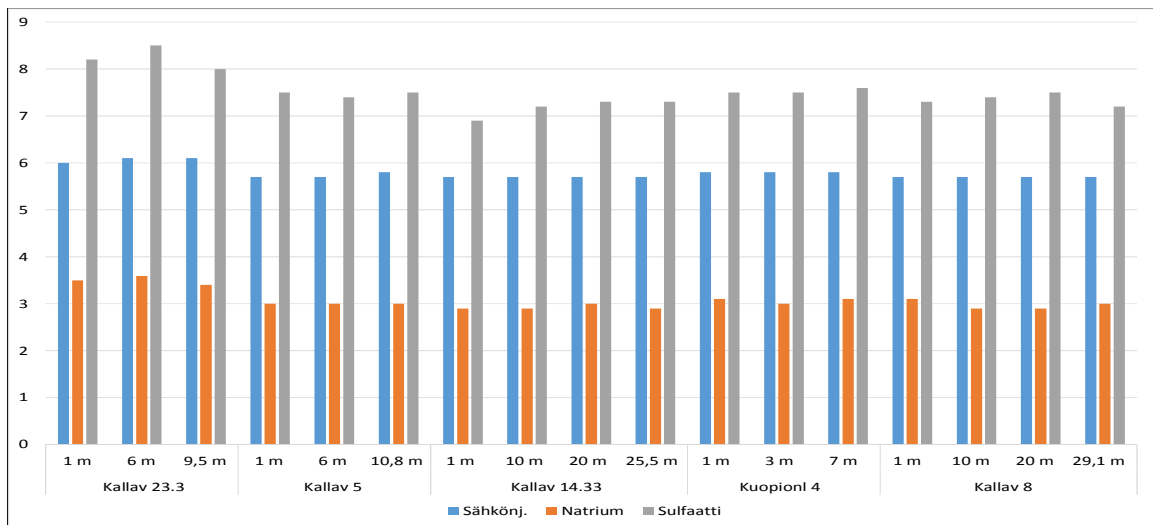


Kuva 20. Natrium- ja sulfaattipitoisuudet päällysvedessä (1 metri) eri havaintopaikoilla loka-kuussa 2019

4.1.11 Marraskuu

Marraskuun näytteet otettiin Haapaniemen voimalaitoksen lähialueilta. Näytepaikoilla oli käynnissä vuodenajalle tyypillinen syystäyskierto, joten happitilanne oli syvänteissä erinomainen ja vedenlaadun erot eri näytesyvyyksien sekä eri havaintopaikkojen välillä olivat melko vähäisiä.

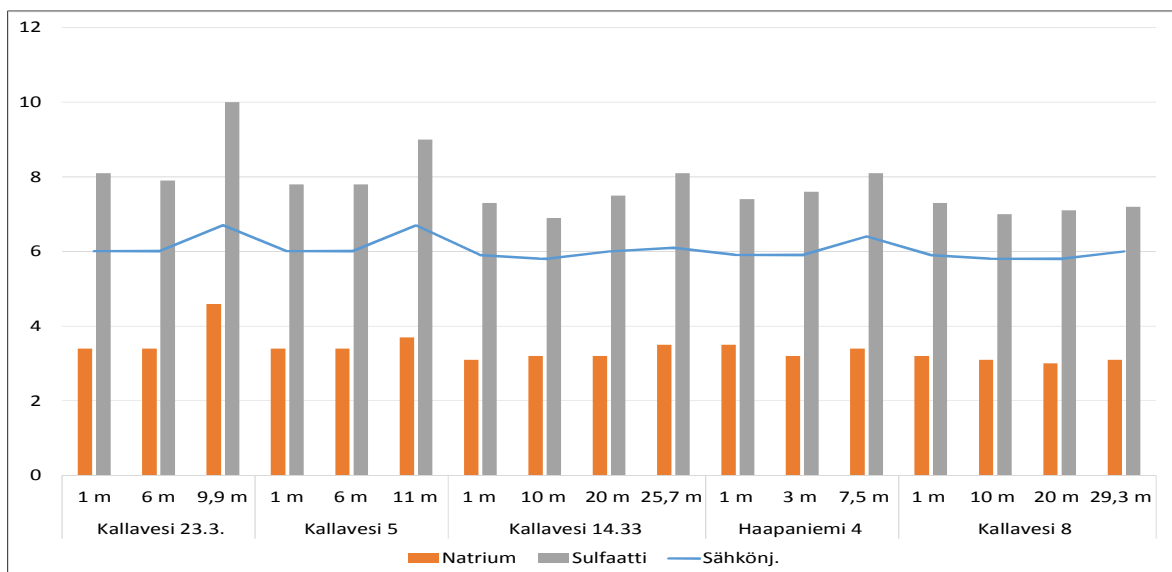
Vesi oli kaikilla näytepaikoilla lievästi rehevää ja ravinnepitoisuudet, varsinkin kokonaisfosforin osalta, olivat hieman alempia kuin keskimäärin edellisvuosina. Kokonaisuudessaan erot eri havaintopaikkojen ravinnepitoisuuksissa olivat vain vähäisiä. Natrium- ja sulfaattipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus olivat lievästi koholla Haapaniemen voimalaitoksen lähihavaintopaikalla (Kallavesi 23.3) muihin näyteasemiin verrattuna (kuva 21), mikä viittaa voimalaitoksen purkuvesien vaikutukseen. Muiden analyysitulosten osalta vedenlaatu vastasi Kallaveden keskimääräistä vedenlaatua.



Kuva 21. Veden sähkönjohtavuus sekä sulfaatti- ja natriumpitoisuudet eri havaintopaikoilla ja eri näytesyvyyksissä marraskuussa 2019

4.1.12 Joulukuu

Näytteet otettiin joulukuun alussa. Näytteenottohetkellä Kallavesi oli edelleen täyskierrossa ja veden lämpötila oli melko tasainen eri näytesyvyyksissä. Syystäyskierrosta johtuen happi-tilanne oli hyvä kaikilla näytepaikoilla ja kaikissa näytesyvyyksissä. Veden laadun erot eri havaintopaikkojen välillä olivat melko vähäisiä. Veden pH, sähkönjohtavuus ja COD-Mn olivat Kallaveden keskimääräisellä tasolla ja ravinnepitoisuudet kuvastivat lievästi rehevää vettä. Haapaniemen voimalaitoksen lähinäytepaikoilla pohjanläheisen vesikerroksen sulfaatti- ja natriumpitoisuudet olivat lievästi korkeampia kuin ulompana Kallavesi 8 havaintopaikalla (kuva 22), mikä viittaa marraskuun tapaan voimalaitoksen purkuvesien vaikutukseen. Kokonaisuudessa näytepaikkojen erot vedenlaadussa olivat melko vähäisiä.

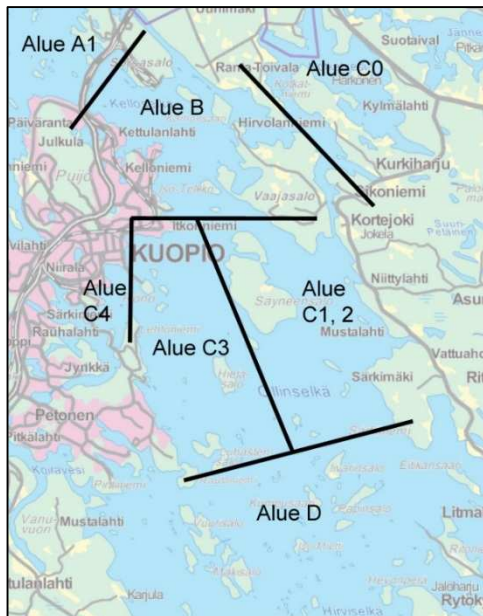


Kuva 22. Natrium- ja sulfaattipitoisuus sekä sähkönjohtavuus eri näytepaikoilla eri syvyyksissä joulukuussa 2019

4.2 Veden laatu runkoasemilla

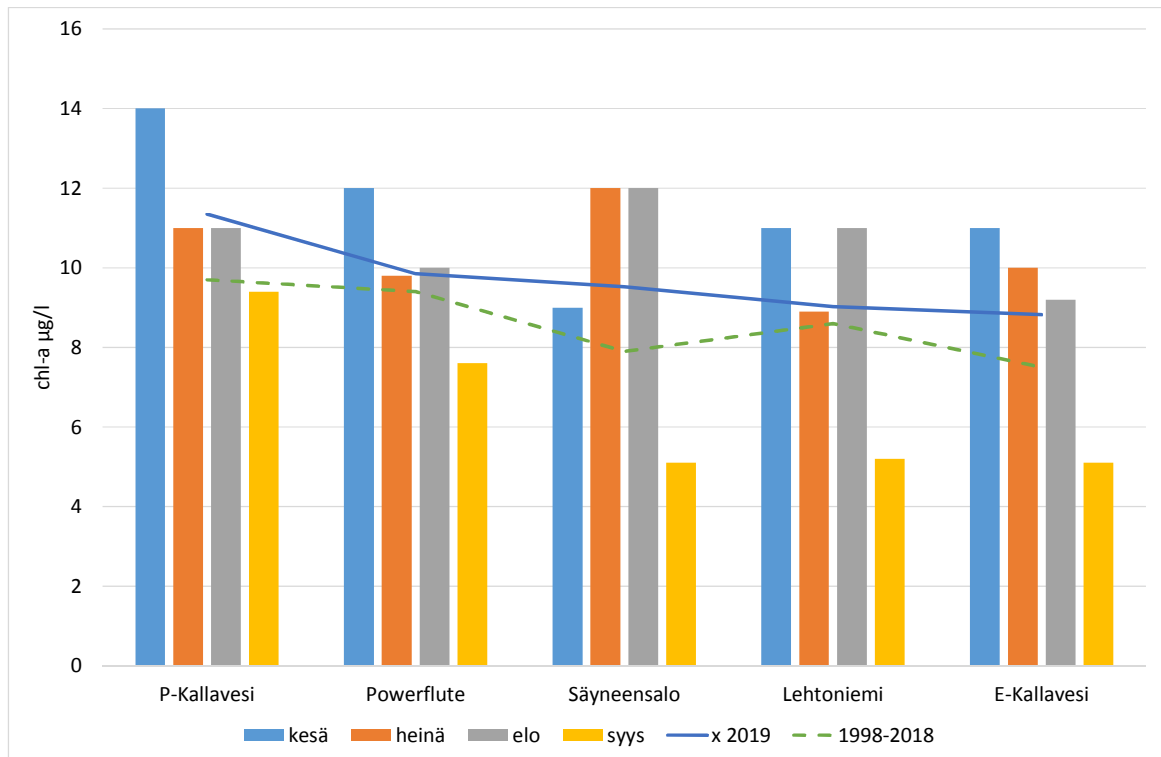
Oheisissa kuvaajissa on verrattu vuoden 2019 keskimääräistä vedenlaatua vertailutietoon vuosilta 1998–2018. Alueellisia eroja on kuvattu ns. runkoasemien vedenlaadun kautta. Runkoasemat sijoittuvat eri puolille Kallavettä seuraavasti (tarkemmin osa-aluejako oheisessa kartassa):

Tunnus	Alue	Havaintopaikka	Kuvateksti
A1	Pohjois-Kallavesi	P-Kallavesi 330	Pohjois-Kallavesi
CO	Nilsin reitiltä tuleva vesi	Jännevirta 1600	Jännevirta
B	Mondi Powerfluten lähialue	Kallavesi 338A	Powerflute
C1,2	Säyneensalon itäpuoli	Kallavesi 375	Säyneensalo
C3	Lehtoniemen lähialue	Kallavesi 377	Lehtoniemi
D	Eteläinen Kallavesi	Kallavesi 405	E-Kallavesi



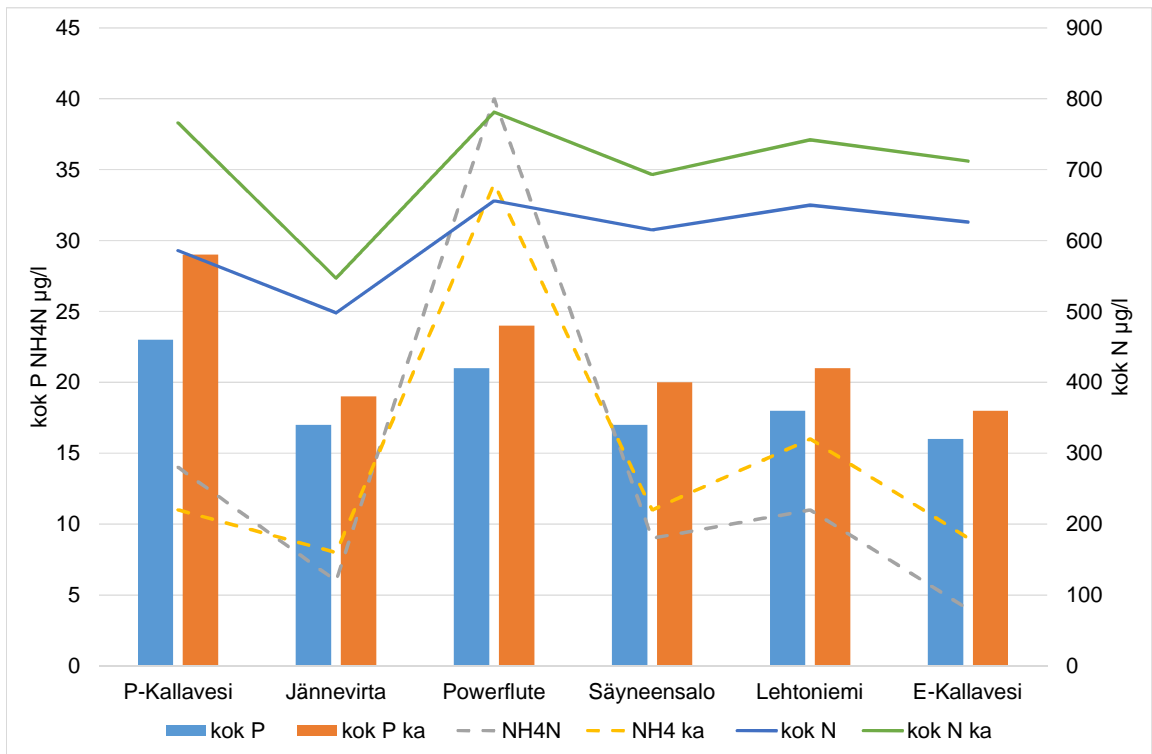
Levätuotantoa kuvaava klorofylli-a-pitoisuus vuonna 2019 alueittain sekä keskimäärin edellisvuosina on esitetty kuvassa 23.

Levätuotanto oli syyskuuta lukuun ottamatta lievästi voimakkaampaa kuin keskimäärin edellisvuosina pysyen kuitenkin edelleen kohtalaisella tasolla. Syyskuussa levätuotanto oli kaikilla alueilla hyvin vähäistä, mikä viittaa loppukesällä leville käyttökelpoisten ravinteiden loppumiseen päällysvedestä kesän aikana. Voimakkaimmillaan levätuotanto oli aiempien vuosien tapaan Pohjois-Kallaveden puolella ja laski lievästi reitillä etelään päin siirryttäessä.

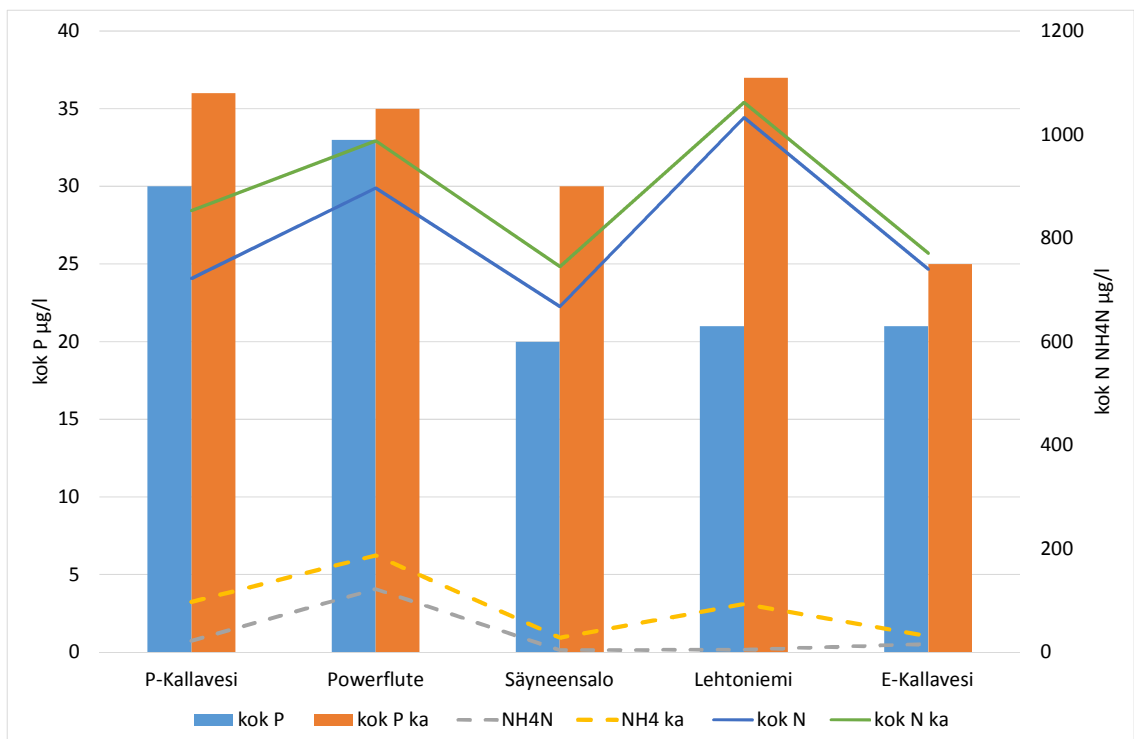


Kuva 23. Runkoasemien klorofylli-a-pitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kesällä 2019 kesä-, heinä-, elo- ja syyskuussa, vuoden 2019 keskiarvotulos (sininen viiva) sekä vertailu vuosiin 1998–2018 (vihreä katkoviiva).

Päällysveden (1 metri) keskimääräisiä ravinnepitoisuuksia vuonna 2019 sekä vertailutieto vuosilta 1998-2018 on esitetty kuvassa 24. Vuonna 2019 päällysveden ravinnepitoisuudet olivat pääsääntöisesti edellisvuosien tasoa alempia, mikä todennäköisesti johtuu normaalia vähäisemmistä virtaamista, jolloin myös hajakuormituksen ja Kallaveden yläpuolisten reittien tuoman ravinnekuorman vaikutus vedenlaatuun oli keskimääräistä vähäisempää. Ammoniumtyyppiä päällysvedessä esiintyi päällysvedessä pieniä määriä, mutta Mondi Powerflute Oy:n lähialueella hieman keskimääräistä aiempien vuosien tasoa korkeampia pitoisuuksia. Myös pohjanläheisen vesikerroksen pitoisuudet olivat päällysveden tavoin hieman alempia kuin keskimäärin aiempina vuosina (kuva 25).



Kuva 24. Keskimmäiset päällysveden ravinnepitoisuudet vuonna 2019 sekä vuosina 1998-2018 (kuvassa ka) eri alueiden runkoasemilla



Kuva 25. Keskimmäiset alusveden ravinnepitoisuudet vuonna 2019 sekä vuosina 1998-2018 (kuvassa ka) eri alueiden runkoasemilla

5 BIOLOGISET TUTKIMUKSET

5.1 Yleistä

Vuonna 2019 Kallavedellä oli vuorossa määrävuosina joka kolmas vuosi tehtävistä biologisista tutkimuksista kasviplanktonin biomassamääritys sekä pohjaeläintutkimus.

Kasviplanktonmäärityksen biomassanäytteet otettiin klorofyllitutkimuksen yhteydessä kesä-, heinä- ja elokuussa asemilta 330, 338A, 345, 358, 377, 375, 25 ja 405 kokoomanäytteenä syvyydeltä 0-2 metriä. Näytteistä määritettiin lajisto ja biomassa laajan kvantitatiivisen menetelmän mukaisesti. Näytteiden analysoinnista ja raportoinnista vastasi Ecomonitor Oy. Raportti tuloksista on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2 ja tiivistelmä on esitetty kappaleessa 5.2.

Pohjaeläimet otettiin Ekman-Birge-mallisella pohjanoutimella syksyllä 2019 kymmeneltä havaintopaikalta: Kallavesi 330, 338A, 338BH, 345, 375, 377, 372AH, 378, 25 ja 405. Näytteet otettiin syvänteistä kuudella eri rinnakkaisnostolla, jotka kaikki määritettiin erikseen. Syvänteiden lisäksi havaintopaikoilta 330, 338A, 377, 375 ja 378 otettiin näytteet kuudella rinnakkaisnostolla aiemman käytännön mukaisesti linjamenetelmänä myös syvyyksistä 20 m ja 30 m. Näytteiden analysoinnista ja tulosten raportoinnista vastasi KVVY Tutkimus Oy. Raportti tuloksista on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3 ja tiivistelmä on esitetty kappaleessa 5.3.

5.2 Kasviplanktonitutkimus

Eri näytepaikkojen tilanne kasviplanktonin perusteella arvioituna:

Pohjois-Kallavesi (P-Kallavesi 330)

A-klorofyllipitoisuus ja kokonaisbiomassa pysyvät kesän aikana välttävän ja tyydyttävän laatualueen tasolla. Klorofylliluvut 11 µg/l heinä- ja elokuussa ovat raja-arvona juuri kahden luokan välillä ja voivat siksi yhtä hyvin viitata tyydyttävään luokkaan. Sinilevätilanne on kuitenkin erinomainen tai hyvä. TPI kertoo kesä- ja elokuussa välttävästi ekologisesta tilasta, mutta on heinäkuussa hyvä. Kokonaisuutena kesäkuun näytettä voisi luokitella tyydyttäväksi, heinäkuun hyväksi ja elokuussa tyydyttäväksi.

Mondi Powerflute Oy:n lähialue (Kallavesi 338A)

Biomassaindeksi on ensin välttävällä tasolla, mutta paranee keväisen piileväkukinnan jälkeen tyydyttävälle tasolle. A-klorofyllipitoisuudet antavat jopa paremman luokitustuloksen, joka on kesäkuussa tyydyttävä ja loppukesästä hyvä. Sinileväindeksi muuttuu erinomaisesta hyväksi, mutta lähenee elokuussa jo tyydyttävän luokan rajaa. TPI:n kohdalla kesä- ja heinäkuun tulos on tyydyttävä, mutta elokuussa se putoaa välttävään luokkaan. Kokonaisarvio ekologisesta tilasta liikkuu tyydyttävän luokan tuntumassa koko kesän ajan, mutta on hieman parempi heinäkuussa (hyvä tai tyydyttävä).

Kelloselän alue (Kallavesi 345)

A-klorofyllitaso on aluksi hyvä, mutta muuttuu elokuussa tyydyttäväksi. Kokonaisbiomassa on kesäkuun näytteessä välttävän laatuluokan tasolla. Sinileviä on verrattain vähän, ja sinileväindikaattori kertoo kesäkuussa hyvästä, heinäkuussa erinomaisesta ja elokuussa taas hyvästä ekologisesta tilasta. TPI-arvo indikoi merkittävää rehevyyttä kesäkuun ja elokuun näytteissä. Vain heinäkuu poikkeaa trofiaindeksin kohdalla, koska se osoittaa hyvää luokkaa. Kokonaisarvio tässä näytteenottopisteessä viittaa kesäkuussa tyydyttävään, heinäkuussa hyvään ja elokuussa taas tyydyttävään ekologiseen tilaan.

Säyneensalon ympäristö (Kallavesi 375)

A-klorofyllipitoisuus on kesäkuussa hyvän luokan tasolla, mutta muuttuu sen jälkeen tyydyttäväksi. Kokonaisbiomassan arvot kertovat ensin veden välttävästä ekologisesta laadusta, joka muuttuu kesäkuun jälkeen tyydyttäväksi. Haitallisten sinilevien prosenttiosuuden mukaan laatu on heinäkuussa erinomainen, mutta heinä- ja elokuussa hyvä. TPI-arvot ovat kesä-heinäkuussa tyydyttävällä ja elokuussa välttävällä luokatasolla, koska sinilevät runsastuvat silloin. Kokonaisuutena liikutaan tyydyttävällä tasolla läpi kesän.

Saaristokadun alue (Kallavesi 358)

A-klorofyllipitoisuus ja kokonaisbiomassa pysyvät kesän aikana välttävän ja tyydyttävän laatuluokan tasolla. Näissä näytteissä klorofyllitasot kuuluvat selkeästi tyydyttävään laatuluokkaan. Sinilevätilanne on kuitenkin erinomainen tai hyvä. TPI kertoo kesäkuussa ensin tyydyttävästä, mutta heinä- ja elokuussa välttävästä ekologisesta tilasta. Kokonaisuutena kaikki kolme näytettä voisi luokitella tyydyttäväksi hieman eri painotuksin.

Lehtoniemen lähialue (Kallavesi 377)

Klorofyllilukemat kolmelta näytteeltä osoittavat että paikan ekologinen tila olisi hyvä. Kesä- ja elokuun lukemat ovat kuitenkin tarkasti raja-arvon suuruisia (11 µg/l), joten näytteet voisivat olla yhtä hyvin tyydyttävässä luokassa. Kokonaisbiomassan indikaattoriarvo ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa, ja lukemat ovat lähempänä toisiaan kuin muissa näytteenottopaikoissa. Erinomainen luokka näkyy sinileväindeksin kohdalla kesäkuussa, mutta sitten lukemat kasvavat loppukesää kohti ja ovat enää hyvällä tasolla. TPI-arvo on ensin hyvällä, sitten tyydyttävällä ja lopuksi välttävällä tasolla, koska sinilevien osuus näytteessä kasvaa. Kokonaisuutena näyte edustaa kesäkuussa hyvää laatuluokkaa, muuttuu sitten vähän heikompaan suuntaan hyvän ja tyydyttävän rajapinnalle ja olisi luokiteltava elokuussa enemmän tyydyttäväksi.

Itäinen Kallavesi (Kallavesi 25)

A-klorofyllitasot ovat koko kesän ajan lähellä toisiaan. Raja-arvo hyvän ja tyydyttävän luokan välillä on suurelle humusjärvelle 11 µg/l, mikä on tarkalleen kesäkuun tulos. Tulos on tulkittu hyväksi, samoin kuin heinäkuussa. Elokuun lukema kertoo taas tyydyttävästä ekologisesta laadusta. Kokonaisbiomassa pienenee kesäkuun 3,13 mg/l:sta elokuun 1,59 mg/l:aan. Kesäkuun luokitus on siten välttävä, mutta heinä- ja elokuussa biomassa saavuttaa kuitenkin

tydyttävän luokan. Haitallisten sinilevien osuus on aluksi niin pieni, että se edustaa erinomaista tilaa, mutta loppukesästä sinilevätaosit nousevat sen verran, että luokaksi tulee hyvä. Rehevyyden TPI-luokitus on kahdessa ensimmäisessä näytteessä tyydyttävällä tasolla, mutta putoaa elokuussa välttävälle tasolle, koska sinilevien vaikutus kasvaa liian suureksi. Kokonaisuutena näytteet viittaavat kesä- ja heinäkuussa hyvään tai tyydyttävään ekologiseen tilaan. Elokuussa taso heikkenee hieman ja putoaa tyydyttävään luokkaan.

Eteläinen Kallavesi (Kallavesi 405)

A-klorofyllipitoisuus on luokiteltava hyväksi, tosin kesäkuun näyte on juuri tyydyttävän luokan rajalla. Kokonaisbiomassan indeksiarvo ilmentää kesäkuussa välttävää ekologista tilaa, mutta heinäkuussa saadaan tulokseksi jopa erinomainen tila. Elokuussa muutos huonompaan indikoi tyydyttävää tilaa. Haitallisten sinilevien prosenttiosuus pysyy erinomaisen ja hyvän laatuluokan rajojen sisällä. TPI-arvo on tyydyttävällä tasolla kesä-heinäkuussa, mutta paranee hyväksi elokuussa, koska sinilevät eivät runsastu samalla tavalla kuin muissa näytteenottoaikoissa. Kasviplankton näyttää tulosten perusteella edustavan kesäkuussa hyvää tai tyydyttävää ekologista tilaa, heinäkuussa ja elokuussa hyvää tilaa. Kaikista tutkimuksen näytteistä tämä paikka edustaa kasviplanktonitulosten mukaan parasta vedenlaatua.

Taulukko 2. Eri havaintopaikkojen kasviplanktonin klorofylli-a-pitoisuus, biomassa, sinileväosuus sekä yhteisömuuttuja TPI-indeksi sekä näihin liittyvä ekologinen luokitus eri näytekeroilla vuonna 2019

Hav paikka	Pvm	Chl-a µg/l	Luokitus, chl-a	Biomassa mg/l	Luokitus, biomassa	Sinilevä%	Luokitus, sinilevä	TPI	Luokitus, TPI
P-Kallavesi 330	12.6.2019	14	tydyttävä	2,6772	välttävä	2,89	erinomainen	1,12	välttävä
P-Kallavesi 330	25.07.2019	11	hyvä	1,0286	tydyttävä	4,93	erinomainen	0,08	hyvä
P-Kallavesi 330	27.08.2019	11	hyvä	1,3155	tydyttävä	11,34	hyvä	1,77	välttävä
Kallavesi 338A	12.06.2019	12	tydyttävä	2,5772	välttävä	0,90	erinomainen	0,71	tydyttävä
Kallavesi 338A	25.07.2019	9,8	hyvä	1,3504	tydyttävä	9,17	hyvä	0,56	tydyttävä
Kallavesi 338A	27.08.2019	10	hyvä	1,3247	tydyttävä	17,58	hyvä	1,86	välttävä
Kallavesi 345	12.06.2019	10	hyvä	2,2883	välttävä	5,69	hyvä	1,50	välttävä
Kallavesi 345	25.07.2019	9,6	hyvä	0,9860	tydyttävä	3,75	erinomainen	-0,46	hyvä
Kallavesi 345	27.08.2019	14	tydyttävä	1,2179	tydyttävä	19,22	hyvä	1,66	välttävä
Kallavesi 375	12.06.2019	9	hyvä	2,0253	välttävä	2,33	erinomainen	0,38	tydyttävä
Kallavesi 375	25.07.2019	12	tydyttävä	1,5936	tydyttävä	5,28	hyvä	0,84	tydyttävä
Kallavesi 375	27.08.2019	12	tydyttävä	1,0365	tydyttävä	16,29	hyvä	1,26	välttävä
Kallavesi 377	12.06.2019	11	hyvä	1,7607	tydyttävä	4,61	erinomainen	0,00	hyvä
Kallavesi 377	25.07.2019	8,9	hyvä	1,2780	tydyttävä	9,25	hyvä	0,94	tydyttävä
Kallavesi 377	27.08.2019	11	hyvä	1,1205	tydyttävä	19,90	hyvä	1,38	välttävä
Kallavesi 358	12.06.2019	14	tydyttävä	2,0706	välttävä	3,10	erinomainen	0,83	tydyttävä
Kallavesi 358	25.07.2019	14	tydyttävä	1,9655	välttävä	8,72	hyvä	1,66	välttävä
Kallavesi 358	27.08.2019	12	tydyttävä	1,3647	tydyttävä	14,50	hyvä	1,07	välttävä
Kallavesi 25	12.06.2019	11	hyvä	3,1271	välttävä	2,40	erinomainen	0,30	tydyttävä
Kallavesi 25	25.07.2019	10	hyvä	1,2602	tydyttävä	11,98	hyvä	0,60	tydyttävä
Kallavesi 25	27.08.2019	12	tydyttävä	1,5874	tydyttävä	13,96	hyvä	1,18	välttävä
Kallavesi 405	12.06.2019	11	hyvä	2,9366	välttävä	1,17	erinomainen	0,20	tydyttävä
Kallavesi 405	25.07.2019	10	hyvä	0,5840	erinomainen	5,69	hyvä	0,73	tydyttävä
Kallavesi 405	27.08.2019	9,2	hyvä	0,9352	tydyttävä	4,63	erinomainen	0,09	hyvä

5.3 Pohjaeläintutkimus

Kallaveden pohjaeläimistö koostui kaikilla näyteasemilla suurimmaksi osin lievästi reheville tai keskiravinteisille vesille tyypillisistä taksoneista. Keskimäärin karuimmat pohjat havaittiin Sälneensalon, Hietalahden ja Etelä-Kallaveden havaintoalueilla. Rehevimmät pohjat taas havaittiin Savon Sellun (nyk Mondi Powerflute Oy) havaintoalueella.

Huomionarvoisin muutos Kallaveden pohjaeläimistössä oli sulkasääsken toukkien määrän väheneminen lähes kaikilla havaintoasemilla. Sulkasääskitiheys Kallavedessä kasvoi voimakkaasti 2010-luvulla, mutta vuoden 2019 tarkkailukierroksella sulkasääskitiheydet olivat palautuneet 2000-luvun alkupuolen tasolle.

Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella Kallaveden pohjien ekologinen luokka vaihteli välttävän ja erinomaisen välillä. Pohjois-Kallaveden, Säyneensalon, Hietasalon ja Etelä-Kallaveden kaikki havaintoasemat luokituivat vähintään hyvään ekologiseen tilaan. Toisaalta Savon Sellun (nyk Mondi Powerflute Oy) kaikki näyteasemat, livarinsalon näyteasema sekä Lehtoniemen asema 377 (20 m) jäivät alle hyvän luokan.

6 ERILLISSELVITYKSET

Kallaveden biologisesta tilasta käynnistettiin vuonna 2019 erillisselvitys ”Kallaveden vesieliöyhteisön muutokset pitkällä aikavälillä”. Selvityksessä pyritään muodostamaan olemassa oleviin tarkkailu- ja tutkimusaineistoihin pohjautuen sekä uutta aineistoa keräämällä, kokonaiskäsitys Kallaveden pelagiaalisen eliöyhteisön (kasviplankton, eläinplankton, kalasto) muutoksista 1990-luvulta nykypäivään. Työ toteutetaan yhteistyössä yhteistarkkailussa mukana olevien toiminnanharjoittajien sekä Pohjois-Savon ELY-keskuksen kanssa. Tuloksien avulla pyritään saamaan käsitys siitä, ovatko Kallavedellä havaittavat muutokset biologisen säätelyn vai yleisten olosuhteiden muutosten seurausta tai mahdollisesti tarkkailun menetelmällisten muutosten luomia vinoumia. Tuloksia pyritään hyödyntämään nykyisten ja tulevien kuormittajien vaikutusten arvioinnissa ja tarkkailun kehittämisessä.

Erillisselvitykseen liittyen vuonna 2019 tehtiin lisänäytteenottoja pohjaeläin- sekä eläinplanktonitutkimuksissa. Lisäksi selvitykseen kuuluu Kallaveden kalastotutkimusten yhteenveto pidemmältä aikajaksolta. Tutkimusta varten on rekrytoitu biologian opiskelija Jyväskylän yliopistosta, joka tekee samalla tutkimuksesta pro gradu-työn.

Työhön liittyvä pohjaeläin- ja eläinplanktonnäytteiden määritystyön oli tarkoitus valmistua keväällä 2019, mutta koronaviruspandemian suljettua yliopiston tilat, määritystyön ja sitä myöten myös pro gradutyön valmistuminen on viivästynyt. Työn arvioidaan valmistuvan loppuvuonna 2020, jonka jälkeen raportti toimitetaan Kallaveden yhteistarkkailussa mukana olleille toiminnanharjoittajille sekä sidosryhmille.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Jukka Hartikainen

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
4.2.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,9 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 27 cm; Lumi 20 cm; Klo 15:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -5 °C; Pilv. 7 /8;									
	1	0,20	13,3	91	7,1	5,5		710	<5	350	
	3	0,50	13,1	91	7,1	5,3					
	6	0,80	12,7	89	7,0	5,6		710	<5	350	
	10,9	1,2	12,2	86	7,0	7,6		760	46	350	
4.2.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 23 cm; Lumi 22 cm; Klo 14:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	0,20	12,9	89	7,2	5,3		700	<5	330	
	5	0,70	13,1	92	7,1	5,5					
	10	0,90	12,6	89	7,0	5,7		710	<5	360	
	15	1,3	12,5	89	7,0	9,4					
	20	1,7	12,2	88	6,9	12		1200	150	680	
	26,0	2,2	10,5	76	6,8	13		1100	140	530	
4.2.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 24 cm; Lumi 21 cm; Klo 13:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,30	13,3	92	7,1	5,3		720	<5	330	
	5	0,70	13,0	91	7,0	5,2					
	10	0,90	12,4	87	7,0	5,7		720	<5	350	
	15	1,5	12,3	88	7,0	11					
	20	1,7	11,9	85	7,0	12		2300	43	1800	
	25	1,8	11,7	84	7,0	12					
	29,1	2,1	10,6	77	6,9	12		1800	76	1300	
5.2.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,9 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 24 cm; Lumi 26 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,30	13,2	91	7,0	5,2		710	10	340	
	3	0,50	12,8	89	7,0	5,2					
	6	0,80	12,9	90	7,1	5,3		710	9	340	
	9,9	1,1	12,9	91	7,0	6,5		750	25	350	
5.2.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,4 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 28 cm; Lumi 16 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,20	13,3	91	7,0	5,5		730	7	350	
	3	0,50	12,7	88	7,1	5,3		710	6	330	
	7,4	1,6	9,3	66	6,7	7,4		750	7	380	
19.2.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 35 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,40	12,8	88	7,0	5,4		710	<5	340	
	3	0,50	12,9	89	7,0	5,2					
	6	0,80	13,0	91	7,0	5,4		700	<5	350	
	9,7	1,0	12,5	88	7,0	6,3		700	9	340	
19.2.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 35 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,20	13,4	92	7,1	5,5		700	<5	340	
	3	0,60	12,9	90	7,1	5,3					
	6	0,80	12,6	88	7,0	5,6		690	<5	380	
	10,8	1,2	12,2	86	7,0	6,7		700	8	350	
19.2.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 39 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	0,30	12,8	88	7,0	5,3		690	<5	340	
	5	0,70	12,5	87	7,0	5,3					
	10	1,0	12,2	85	6,9	5,7		680	<5	350	
	15	1,5	12,0	86	6,9	9,7					
	20	1,8	11,6	83	6,9	12		1500	47	530	
	26,0	2,5	8,1	59	6,6	13		990	56	570	
19.2.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,3 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 38 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,30	13,2	91	7,1	5,6		720	<5	360	
	3	0,60	13,0	90	7,0	5,3		690	<5	330	
	7,3	1,8	8,8	63	6,8	8,0		750	9	400	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
4.2.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,9 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 27 cm; Lumi 20 cm; Klo 15:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -5 °C; Pilv. 7 /8;								
	1	4	18		2,8	5,8				
	3									
	6	4	15		3,0	6,4				
	10,9	4	20		6,6	14				
4.2.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 23 cm; Lumi 22 cm; Klo 14:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1	4	18		2,7	5,5				
	5									
	10	5	18		3,1	6,5				
	15									
	20	6	29		14	29				
	26,0	7	30		16	32				
4.2.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 24 cm; Lumi 21 cm; Klo 13:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	4	19		2,7	5,5				
	5									
	10	6	16		3,0	6,5				
	15									
	20	10	23		8,5	19				
	25									
	29,1	8	27		11	23				
5.2.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,9 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 24 cm; Lumi 26 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	4	32		2,7	5,7				
	3									
	6	3	29		2,8	5,8				
	9,9	6	31		4,6	9,3				
5.2.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,4 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 28 cm; Lumi 16 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -10 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	4	28		2,8	6,1				
	3	<2	34		2,7	5,6				
	7,4	5	32		3,6	8,1				
19.2.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 35 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	4	20		2,8	5,7				
	3									
	6	5	16		2,8	6,1				
	9,7	4	17		4,3	9,2				
19.2.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 35 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	4	18		2,8	6,0				
	3									
	6	4	15		3,0	6,6				
	10,8	4	18		4,9	10				
19.2.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 39 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1	4	18		2,6	5,6				
	5									
	10	3	17		3,0	6,6				
	15									
	20	9	25		12	27				
	26,0	7	29		14	31				
19.2.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,3 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 38 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	<2	18		2,8	6,2				
	3	4	18		2,7	5,8				
	7,3	6	22		3,9	8,4				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
19.2.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 32 cm; Lumi 14 cm; Klo 11:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,30	13,1	90	7,1	5,3		710	<5	330	
	5	0,70	12,6	88	7,0	5,3					
	10	1,0	12,2	86	7,0	5,6		690	<5	340	
	15	1,6	11,7	84	7,0	11					
	20	1,7	11,6	83	7,0	12		2600	23	2200	
	25	1,9	11,1	80	6,9	12					
	29,1	2,3	8,8	64	6,8	12		1800	23	1400	
4.3.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Kok.syv. 30,4 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 42 cm; Lumi 7 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,60	12,4	86	6,9	5,0	82	680	14		
	10	1,1	11,4	80	6,8	5,7		1200	450		
	20	1,3	11,1	79	6,7	5,7		1300	470		
	27,4	2,1	5,0	37	6,6	6,7		1100	220		
	29,4	2,7	0,81	6,0	6,7	8,0		1200	420		
4.3.2019	1345 / 338BH Kallavesi 338BH	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 44 cm; Lumi 5 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	0,70	11,9	83					10		
	5	0,80	11,8	82							
	10	1,1	11,4	80					460		
	15	1,2	11,3	80							
	20	1,3	10,9	77					720		
	25	1,3	11,0	78							
	27,1	1,3	11,0	78					700		
	29,1	1,3	10,8	76					680		
4.3.2019	1345 / 338H Kallavesi 338H	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 45 cm; Lumi 9 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,60	12,3	86					14		
	5	0,90	12,0	84							
	10	1,2	11,5	81					460		
	15	1,2	11,5	81							
	20	1,3	11,4	80					740		
	25	1,3	11,4	80					670		
	27,0	1,4	11,0	78					670		
4.3.2019	1345 / 340H Kallavesi 340H	Kok.syv. 36,8 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 40 cm; Lumi 0 cm; Klo 16:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	0,70	12,3	86					17		
	5	0,80	12,5	87							
	10	1,0	11,6	82					63		
	15	1,3	11,1	79							
	20	1,4	10,9	78					210		
	25	1,4	10,8	77							
	30	1,4	10,8	77					210		
	33,8	1,4	10,7	76					200		
	35,8	1,4	10,9	78					200		
6.3.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 41 cm; Lumi 7 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;									
	1	0,50	13,2	92	7,2	5,6		740	<5		
	10	1,2	11,5	81	6,9	6,1		700	<5		
	20	2,1	10,3	74	6,8	6,8		720	<5		
	30	2,4	9,8	72	6,8	6,6		710	<5		
	35,2	2,8	7,1	52	6,6	6,7		720	<5		
	37,2	2,9	4,7	35	6,5	7,0		760	<5		
6.3.2019	5228 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 41 cm; Lumi 7 cm; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;									
	1	0,50	13,2	92	7,2	5,6		740	<5	360	
	10	1,2	11,5	81	6,9	6,1		700	<5	360	
	20	2,1	10,3	74	6,8	6,8		720	<5	380	
	37,2	2,9	4,7	35	6,5	7,0		760	<5	380	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
19.2.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 32 cm; Lumi 14 cm; Klo 11:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	3	18		2,6	5,8				
	5									
	10	4	17		2,9	6,4				
	15									
	20	11	23		8,8	20				
	25									
	29,1	9	30		11	24				
4.3.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Kok.syv. 30,4 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 42 cm; Lumi 7 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;								
	1		18			6,2		0	0	
	10		18			7,8				
	20		19			8,3		4	0	
	27,4		32							
	29,4		44			6,8		11	0	
4.3.2019	1345 / 338BH Kallavesi 338BH	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 44 cm; Lumi 5 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1		17					0		
	5									
	10		20							
	15									
	20		22							
	25									
	27,1		21							
	29,1		20							
4.3.2019	1345 / 338H Kallavesi 338H	Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 45 cm; Lumi 9 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;								
	1		17					0		
	5									
	10		18							
	15									
	20		19							
	25		20							
	27,0		20							
4.3.2019	1345 / 340H Kallavesi 340H	Kok.syv. 36,8 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 40 cm; Lumi 0 cm; Klo 16:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8;								
	1		18					0		
	5									
	10		21							
	15									
	20		19							
	25									
	30		19							
	33,8		19							
	35,8		19							
6.3.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 41 cm; Lumi 7 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;								
	1		18							
	10		16							
	20		19							
	30		20							
	35,2		25							
	37,2		33							
6.3.2019	5228 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 41 cm; Lumi 7 cm; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;								
	1	5	18		2,9	6,0				
	10	4	16		3,1	6,9				
	20	4	19		4,7	10				
	37,2	5	33		4,7	9,4				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
6.3.2019	5228 / Kaivann Kallavesi Kaivannonlahti Kok.syv. 31,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 45 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;										
	1	0,40	13,7	95	7,0	5,8				370	
	5	0,80	13,0	91	7,0	5,7					
	10	1,2	12,0	85	7,0	6,0				350	
	15	1,9	11,2	80	6,9	6,2					
	20	2,3	11,2	82	6,9	6,1				370	
	25	3,0	9,5	70	6,8	6,0					
	30,0	3,3	3,5	26	6,6	6,7				330	
6.3.2019	5228 / Särkinie Kallavesi Särkiniemi Kok.syv. 17,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 42 cm; Lumi 2 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;										
	1	0,50	12,9	90	7,0	5,7				360	
	5	0,70	12,6	88	7,0	5,7					
	10	1,2	10,9	77	6,9	6,8				350	
	15	2,7	7,5	55	6,7	6,5					
	16,8	3,2	3,3	24	6,6	7,1				390	
7.3.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330 Kok.syv. 37,3 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 43 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;										
	1	0,60	13,2	92	7,0	5,4	78	760	<5		
	10	1,3	11,6	83	7,0	5,3		680	<5		
	20	1,6	10,5	75	6,9	5,4		680	<5		
	30	1,8	8,6	62	6,7	5,5		710	<5		
	34,3	1,9	6,6	48	6,6	5,6		720	6		
	36,3	1,9	5,9	42	6,6	5,7		760	23		
7.3.2019	1345 / 333 Kallavesi 333 Klo 14:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;										
	1,0	0,70	12,4	86	7,0	5,3		730	11		
7.3.2019	1345 / 1600 Jännevirta 1600 Klo 13:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C;										
	1,0	0,80	11,5	80	6,6	3,7		500	<5		
11.3.2019	1345 / 345 Kallavesi 345 Kok.syv. 45,8 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 45 cm; Lumi 3 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -7 °C; Pilv. 7 /8;										
	1	0,50	13,5	93	6,9	5,3		660	7		
	10	1,1	11,7	82	6,8	5,4		860	200		
	20	1,6	10,6	76	6,7	5,5		740	29		
	30	1,7	10,3	74	6,7	5,5		750	24		
	40	1,8	9,0	65	6,7	5,6		720	14		
	42,8	1,8	8,7	63	6,7	5,6		730	14		
	44,8	1,9	8,5	62	6,7	5,6		770	19		
11.3.2019	1345 / 367 Kallavesi 367 Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 44 cm; Lumi 3 cm; Klo 14:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -7 °C; Pilv. 7 /8;										
	1	0,80	12,2	85						<5	
	5	1,0	12,0	84							
	10	1,1	11,8	83						<5	
	15	1,2	12,1	86							
	20	1,4	11,5	81						<5	
	23,0	1,4	11,5	82						<5	
	25,0	1,5	11,5	82						<5	
11.3.2019	1345 / 375 Kallavesi 375 Kok.syv. 36,2 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 57 cm; Lumi 3 cm; Klo 16:05; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -7 °C; Pilv. 7 /8;										
	1	0,40	12,9	89	6,9	5,1	75	650	<5		
	10	1,3	12,9	92	7,0	5,2		590	<5		
	20	1,7	11,2	80	6,9	5,3		700	<5		
	30	1,9	11,0	79	6,9	5,3		650	<5		
	33,2	2,2	8,5	62	6,8	5,5		610	<5		
	35,2	2,8	4,3	32	6,7	6,0		600	14		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO ₂ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l	
6.3.2019	5228 / Kaivann Kallavesi Kaivannonlahti				Kok.syv. 31,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 45 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;						
	1	4			3,1	6,3					
	5										
	10	3			3,3	7,4					
	15										
	20	3			3,6	7,8					
	25										
	30,0	7			3,3	6,8					
6.3.2019	5228 / Särkinie Kallavesi Särkiniemi				Kok.syv. 17,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 42 cm; Lumi 2 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -8 °C; Pilv. 1 /8;						
	1	3			2,9	6,1					
	5										
	10	3			3,6	7,0					
	15										
	16,8	5			3,4	6,7					
7.3.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330				Kok.syv. 37,3 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 43 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;						
	1		25			4,0					
	10		23			4,0					
	20		25			4,2					
	30		32								
	34,3		39			4,0					
	36,3		43			3,9					
7.3.2019	1345 / 333 Kallavesi 333				Klo 14:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;						
	1,0		24								
7.3.2019	1345 / 1600 Jännevirta 1600				Klo 13:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C;						
	1,0		18			4,4					
11.3.2019	1345 / 345 Kallavesi 345				Kok.syv. 45,8 m; Näk.syv. 1,7 m; Jää 45 cm; Lumi 3 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -7 °C; Pilv. 7 /8;						
	1		18			6,3					
	10		20			6,3					
	20		17			6,7					
	30		19			6,5					
	40		21			6,3					
	42,8		22			6,2					
	44,8		24			6,2					
11.3.2019	1345 / 367 Kallavesi 367				Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 44 cm; Lumi 3 cm; Klo 14:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -7 °C; Pilv. 7 /8;						
	1		17					0			
	5										
	10		17								
	15										
	20		16								
	23,0		16								
	25,0		16								
11.3.2019	1345 / 375 Kallavesi 375				Kok.syv. 36,2 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 57 cm; Lumi 3 cm; Klo 16:05; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -7 °C; Pilv. 7 /8;						
	1		18								
	10		14								
	20		16								
	30		17								
	33,2		22								
	35,2		25								

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
12.3.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,9 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 46 cm; Lumi 3 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	0,60	13,2	92	7,0	5,4		660	≤5	340	
	3	0,70	12,8	89	7,0	5,4					
	6	0,90	12,4	87	7,0	5,3		730	≤5	340	
	9,9	1,1	12,3	87	6,9	6,2		690	13	340	
12.3.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,9 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 46 cm; Lumi 3 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	0,60	13,4	93	7,1	5,6		720	≤5	360	
	3	0,70	13,1	92	7,1	5,5					
	6	0,90	12,6	88	6,9	5,6		610	≤5	350	
	10,9	1,3	12,2	87	7,0	7,2		630	23	340	
12.3.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,1 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 47 cm; Lumi 2 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	0,70	13,0	91	6,9	5,4		660	≤5	330	
	5	0,80	12,3	86	6,8	5,3					
	10	1,0	12,1	85	6,9	5,7		750	≤5	340	
	15	1,5	12,1	86	6,9	9,2					
	20	1,9	11,1	80	6,8	12		1800	≤5	1500	
	26,1	2,3	8,0	58	6,6	12		930	≤5	670	
12.3.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,3 m; Näk.syv. 2,1 m; Jää 43 cm; Lumi 3 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	0,50	13,4	93	7,0	5,7		720	≤5	370	
	3	0,70	13,1	91	7,0	5,6		730	≤5	360	
	7,3	1,7	8,5	61	6,8	9,4		890	37	420	
12.3.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,2 m; Näk.syv. 2,1 m; Jää 46 cm; Lumi 2 cm; Klo 11:40; Näytt.ottaja JLaui; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	0,60	13,4	93	7,0	5,5		660	≤5	340	
	5	0,80	12,4	87	7,0	5,2					
	10	1,1	12,3	87	6,9	5,5		650	9	350	
	15	1,6	12,1	86	6,9	9,9					
	20	1,7	11,5	83	6,9	12		2700	10	2400	
	25	1,9	11,0	79	6,9	12					
	29,5	2,2	9,4	68	6,8	12		1800	≤5	1000	
18.3.2019	1345 / 377 Kallavesi 377	Kok.syv. 34,6 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 46 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:50; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;									
	1	0,70	13,5	94	7,4	5,7		720	16		
	10	1,1	12,1	85	7,0	5,4		710	≤5		
	20	1,6	11,5	82	7,0	9,6		1900	6		
	30	2,0	9,1	66	6,7	9,2		1700	5		
	31,6	2,2	8,3	60	6,7	9,1		1600	7		
	33,6	2,3	6,7	49	6,6	9,1		1500	≤5		
18.3.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Kok.syv. 50,2 m; Näk.syv. 2,4 m; Jää 45 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:20; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;									
	1	0,60	13,7	95	7,0	5,5		720	6		
	10	1,1	12,5	88	7,0	5,5		720	≤5		
	20	1,5	11,8	84	6,9	7,9		1400	≤5		
	30	1,7	11,5	83	6,9	7,6		1300	5		
	40	1,8	10,5	75	6,8	7,6		1300	≤5		
	47,2	2,3	8,3	60	6,7	7,3		1100	≤5		
	49,2	2,5	6,8	50	6,6	7,1		1000	≤5		
18.3.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Kok.syv. 57,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Jää 47 cm; Lumi 2 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;									
	1	0,70	13,0	91	6,9	5,2		680	≤5		
	10	1,3	12,6	89	7,0	5,3		680	≤5		
	20	1,6	12,1	87	7,0	5,3		680	≤5		
	30	1,8	11,5	82	6,9	5,4		700	≤5		
	40	1,9	10,7	77	6,9	5,5		720	≤5		
	50	2,2	8,8	64	6,7	5,5		690	≤5		
	54,0	2,5	5,9	43	6,6	5,6		660	≤5		
	56,0	2,6	5,4	40	6,6	5,8		670	21		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
12.3.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,9 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 46 cm; Lumi 3 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;								
	1	4	18		2,8	5,7				
	3									
	6	4	17		2,7	5,6				
	9,9	4	18		4,3	8,5				
12.3.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,9 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 46 cm; Lumi 3 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;								
	1	5	18		2,9	5,0				
	3									
	6	5	17		2,9	6,1				
	10,9	7	21		5,8	11				
12.3.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,1 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 47 cm; Lumi 2 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;								
	1	4	19		2,8	5,4				
	5									
	10	4	16		2,9	6,1				
	15									
	20	4	25		10	22				
	26,1	4	29		14	28				
12.3.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,3 m; Näk.syv. 2,1 m; Jää 43 cm; Lumi 3 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;								
	1	4	17		2,9	6,1				
	3	6	16		2,8	6,0				
	7,3	7	29		5,8	8,0				
12.3.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,2 m; Näk.syv. 2,1 m; Jää 46 cm; Lumi 2 cm; Klo 11:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;								
	1	6	19		2,8	5,7				
	5									
	10	6	17		2,8	6,0				
	15									
	20	5	23		7,7	18				
	25									
	29,5	5	24		9,0	20				
18.3.2019	1345 / 377 Kallavesi 377	Kok.syv. 34,6 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 46 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:50; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;								
	1		22			5,4		0	0	
	10		21			5,9				
	20		24			13		78	460	
	30		26							
	31,6		27			12				
	33,6		29			12		46	81	
18.3.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Kok.syv. 50,2 m; Näk.syv. 2,4 m; Jää 45 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:20; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;								
	1		20			5,9	2,1	0	0	
	10		18			6,1	2,2			
	20		21			10	3,2	5	13	
	30		23				3,2			
	40		23			9,8	3,1			
	47,2		27			9,1	3,0			
	49,2		26			7,8	2,6	2	4	
18.3.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Kok.syv. 57,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Jää 47 cm; Lumi 2 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 7 /8;								
	1		20							
	10		19							
	20		18							
	30		18							
	40		20							
	50		22							
	54,0		25							
	56,0		26							

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
20.3.2019	1345 / 373H Kallavesi 373H	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 47 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	0,80	12,8	89					7		
	5	0,80	12,5	87							
	10	1,1	11,6	82					100		
	15	1,5	11,8	84							
	20	1,7	11,8	85					37		
	25	2,0	10,7	77							
	31,0	2,4	9,2	67					<5		
	33,0	2,5	8,6	63					<5		
20.3.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Jää 47 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	0,80	12,8	89	7,0	5,3			7	330	
	5	0,80	12,5	87	7,0	5,2					
	10	1,1	11,6	82	7,0	5,4			100	340	
	15	1,5	11,8	84	7,1	12					
	20	1,7	11,8	85	7,1	14			37	3500	
	25	2,0	10,7	77	7,1	15					
	30	2,3	9,6	70	7,1	17				4400	
	33,0	2,5	8,6	63	7,1	17			<5	4600	
21.3.2019	1345 / 372H Kallavesi 372H	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 44 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;									
	1	0,90	12,6	88					7		
	5	0,90	12,5	87							
	10	1,1	12,7	89					<5		
	15	1,7	11,7	84							
	20	1,7	11,6	83					43		
	25	1,8	11,5	83							
	28,8	1,8	11,6	83						52	
	30,8	1,8	11,5	82						55	
21.3.2019	1345 / 372AH Kallavesi 372AH	Kok.syv. 32,7 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 43 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;									
	1	0,80	12,7	88					<5		
	5	0,90	12,3	87							
	10	1,1	12,5	88					<5		
	15	1,4	11,7	83							
	20	1,5	12,0	86					26		
	25	1,5	11,8	84							
	29,7	1,5	11,8	84						25	
	31,7	1,5	12,0	85						28	
21.3.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 34,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 46 cm; Lumi 1 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;									
	1	0,90	12,9	90	7,2	5,3	76	770	<5		
	10	1,1	11,4	80	6,9	5,4		850	48		
	20	1,6	11,5	82	6,9	9,5		2100	<5		
	30	2,1	10,1	73	6,8	10		2200	<5		
	31,2	2,2	9,3	68	6,8	10		2200	<5		
	33,2	2,4	7,5	55	6,7	9,7		1900	<5		
21.3.2019	5228 / 372H Kallavesi 372H	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 44 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;									
	1	0,90	12,6	88	6,9	5,2			7	320	
	5	0,90	12,5	87	6,9	5,2					
	10	1,1	12,7	89	6,9	5,4			<5	350	
	15	1,7	11,7	84	6,9	14					
	20	1,7	11,6	83	7,0	14			43	3000	
	25	1,8	11,5	83	7,0	14					
	30,8	1,8	11,5	82	7,0	14			55	3400	
21.3.2019	5228 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 34,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 46 cm; Lumi 1 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;									
	1	0,90	12,9	90	7,2	5,3		770	<5	320	
	10	1,1	11,4	80	6,9	5,4		850	48	380	
	20	1,6	11,5	82	6,9	9,5		2100	<5	1600	
	30	2,1	10,1	73	6,8	10		2200	<5	1800	
	33,2	2,4	7,5	55	6,7	9,7		1900	<5	1400	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
20.3.2019	1345 / 373H Kallavesi 373H	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Jää 47 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 225 ast.;								
	1		19					0		
	5									
	10		18							
	15									
	20		24							
	25									
	31,0		27							
	33,0		27							
20.3.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Jää 47 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 225 ast.;								
	1	5	19		2,6	5,3				
	5									
	10	7	18		2,6	6,2				
	15									
	20	12	24		7,5	18				
	25									
	30	7			8,3	21				
	33,0	8	27		8,6	22				
21.3.2019	1345 / 372H Kallavesi 372H	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 44 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;								
	1		26					0		
	5									
	10		18							
	15									
	20		25							
	25									
	28,8		25							
	30,8		26							
21.3.2019	1345 / 372AH Kallavesi 372AH	Kok.syv. 32,7 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 43 cm; Lumi 1 cm; Klo 14:15; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;								
	1		21					0		
	5									
	10		15							
	15									
	20		22							
	25									
	29,7		21							
	31,7		22							
21.3.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 34,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 46 cm; Lumi 1 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;								
	1		19			5,5	2,1	0	0	
	10		19			6,1	2,2			
	20		20			13	3,9	17	39	
	30		20							
	31,2		25			13	4,2			
	33,2		23			12	4,0	2	9	
21.3.2019	5228 / 372H Kallavesi 372H	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 44 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;								
	1	4	26		2,7	5,4				
	5									
	10	5	18		2,8	5,9				
	15									
	20	10	25		7,0	17				
	25									
	30,8	11	26		7,8	18				
21.3.2019	5228 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 34,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 46 cm; Lumi 1 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 3 /8;								
	1	5	19		2,7	5,5				
	10	6	19		2,6	6,1				
	20	6	20		5,6	13				
	30	3	20		5,9	14				
	33,2	<2	23		5,4	12				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
25.3.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 29,2 m; Näk.syv. 2,6 m; Jää 49 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 2 /8;									
	1	1,5	12,7	90	7,0	5,4		730	<5		
	5	1,3	12,3	87							
	10	1,4	12,1	86	7,0	5,3		660	<5		
	15	1,5	11,7	83							
	20	1,6	11,3	81	6,9	5,3		660	<5		
	26,2	1,7	11,2	80	6,9	5,3		640	<5		
	28,2	1,7	10,9	78	6,8	5,3		660	<5		
25.3.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 44,3 m; Näk.syv. 2,4 m; Jää 50 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 5 /8;									
	1	1,1	13,3	94	7,0	5,4	65	690	<5		
	10	1,3	12,2	86	7,0	5,4		660	<5		
	20	1,6	11,4	81	7,0	5,3		640	<5		
	30	1,8	10,1	73	6,8	5,4		660	<5		
	40	2,1	6,6	48	6,6	5,6		650	<5		
	41,3	2,2	6,0	44	6,5	5,6		660	<5		
	43,3	2,4	2,3	17	6,6	6,6		720	51		
25.3.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700	Klo 11:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C;									
	1,0	1,5	13,1	93	7,0	5,5		720	<5		
4.4.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 12,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 38 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	1,3	12,2	86	7,0	5,5		680	<5	340	
	3	1,3	12,4	88	7,0	5,5					
	6	1,3	12,4	88	7,0	5,5		700	<5	340	
	11,2	1,5	11,9	85	6,9	6,7		710	11	360	
4.4.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,1 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 39 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	1,3	12,1	86	7,0	5,3		690	<5	340	
	5	1,2	12,3	87	6,9	5,3					
	10	1,2	12,3	87	6,9	5,3		690	<5	340	
	15	1,8	11,6	84	6,9	10					
	20	2,0	10,6	77	6,8	13		2700	<5	2500	
	26,1	2,8	5,6	41	6,6	13		970	<5	670	
4.4.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,4 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 38 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	1,5	12,6	90	7,0	5,4		650	<5	330	
	3	1,5	12,7	90	7,0	5,4		660	<5	330	
	7,4	1,9	8,5	61	6,8	11		830	47	440	
4.4.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,3 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 43 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8;									
	1	1,3	11,1	79	7,0	5,3		710	<5	350	
	5	1,2	12,1	85	6,9	5,3					
	10	1,2	12,0	85	6,9	5,3		700	<5	350	
	15	1,8	11,4	82	6,8	11					
	20	1,9	10,8	78	6,9	13		3400	9	3000	
	25	2,0	10,5	76	6,9	13					
	29,3	2,5	7,5	55	6,7	12		2600	<5	2200	
16.5.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 11,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;									
	1	8,1	12,4	100	7,1	5,8		810	<5	350	
	3	6,9	12,4	100	7,1	5,9					
	6	5,7	11,8	94	7,0	5,7		810	<5	370	
	10,2	5,3	11,7	92	7,0	5,7		840	8	400	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
25.3.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 29,2 m; Näk.syv. 2,6 m; Jää 49 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 2 /8;								
	1		20							
	5									
	10		15							
	15									
	20		15							
	26,2		15							
	28,2		16							
25.3.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 44,3 m; Näk.syv. 2,4 m; Jää 50 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C; Pilv. 5 /8;								
	1									
	10									
	20									
	30									
	40									
	41,3									
	43,3									
25.3.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700	Klo 11:40; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 2 °C;								
	1,0		16							
4.4.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 12,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 38 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1	4	23		2,8	5,9				
	3									
	6	4	22		2,8	5,8				
	11,2	4	24		4,6	9,2				
4.4.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,1 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 39 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1	4	22		2,7	5,5				
	5									
	10	2	22		2,8	5,3				
	15									
	20	3	26		8,3	19				
	26,1	4	35		14	29				
4.4.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,4 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 38 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1	3	24		2,8	5,4				
	3	4	24		2,7	5,5				
	7,4	7	41		6,0	7,8				
4.4.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,3 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 43 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8;								
	1	3	25		2,7	5,6				
	5									
	10	5	24		2,7	5,5				
	15									
	20	8	26		7,7	18				
	25									
	29,3	4	30		8,2	19				
16.5.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 11,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;								
	1	6	26		3,1	6,1				
	3									
	6	7	23		3,0	6,0				
	10,2	8	23		3,0	5,9				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
16.5.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 12,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JL; It.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;									
	1	7,8	12,6	110	7,2	6,0		800	<5	320	
	3	7,0	12,6	100	7,2	6,0					
	6	5,9	12,0	96	7,1	5,8		800	<5	360	
	11,1	5,1	11,8	92	6,9	5,6		890	6	470	
16.5.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,6 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja JL; It.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;									
	1	8,6	12,6	110	6,9	5,8		810	<5	330	
	5	6,2	12,2	98	7,0	5,5					
	10	5,5	12,0	95	7,0	5,5		840	7	390	
	15	5,3	12,0	94	7,0	5,5					
	20	5,0	11,8	93	6,9	5,6		910	7	460	
	26,6	4,9	11,8	92	6,9	5,7		970	6	510	
16.5.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja JL; It.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;									
	1	7,2	12,3	100	7,1	5,6		800	<5	370	
	3	6,7	12,1	99	7,0	5,6		820	<5	370	
	7,8	5,5	11,8	94	7,0	5,6		840	5	400	
16.5.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,9 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 15 °C; Tuulsuunt. 135 ast.;									
	1	9,2	12,6	110	7,1	5,2		810	6	280	
	5	6,5	12,4	100	7,1	5,6					
	10	5,8	12,1	96	7,1	5,6		810	<5	370	
	15	5,2	12,2	96	7,0	5,5					
	20	5,1	11,9	94	7,0	5,6		900	6	480	
	25	4,9	11,9	93	7,0	5,7					
	29,9	4,8	12,1	94	7,0	5,8		970	6	540	
27.5.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	11,1	11,6	110		5,6	60	690	16		
	20	5,3	11,3	89		5,8	59	790	10		
	37,8	5,1	11,1	87		5,9	59	780	12		
27.5.2019	5228 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	11,1	11,6	110	7,6	5,6		690	16	230	
	10	7,7	11,5	96	7,1	5,7				310	
	20	5,3	11,3	89	7,0	5,8		790	10	390	
	37,8	5,1	11,1	87	6,9	5,9		780	12	380	
27.5.2019	5228 / Kaivann Kallavesi Kaivannonlahti	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	11,4	11,6	110	7,3	5,5				220	
	5	10,6	11,3	100	7,2	5,4					
	10	7,8	11,5	97	7,0	5,6				300	
	15	5,8	11,4	91	7,0	5,8					
	20	5,3	11,5	90	6,9	5,8				400	
	25	5,2	11,3	89	6,9	5,9					
	30,8	4,9	11,0	85	6,8	6,0				380	
27.5.2019	5228 / Särkinie Kallavesi Särkiniemi	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 16:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	11,8	11,6	110	7,1	6,1				210	
	5	10,4	11,4	100	7,1	5,8					
	10	7,8	11,3	95	6,9	6,1				300	
	15	5,9	10,7	86	6,8	6,1					
	17,0	5,7	10,8	86	6,8	6,1				350	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO ₂ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
16.5.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 12,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;								
	1	7	30		3,2	6,5				
	3									
	6	7	23		3,2	6,1				
	11,1	8	23		2,8	5,7				
16.5.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 27,6 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;								
	1	7	29		3,1	6,1				
	5									
	10	8	24		2,8	5,6				
	15									
	20	7	23		2,9	5,8				
	26,6	8	23		2,9	5,9				
16.5.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;								
	1	7	30		3,0	5,8				
	3	8	30		3,0	5,8				
	7,8	9	25		2,9	5,7				
16.5.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,9 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 15 °C; Tuulsuunt. 135 ast.;								
	1	8	40		2,7	4,9				
	5									
	10	8	26		2,9	5,7				
	15									
	20	9	24		2,9	5,7				
	25									
	29,9	9	26		2,9	6,0				
27.5.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1		25							
	20		20							
	37,8		19							
27.5.2019	5228 / 358 Kallavesi 358	Kok.syv. 38,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	6	25		3,0	5,7				
	10	7			3,0	6,0				
	20	7	20		3,1	6,3				
	37,8	6	19		3,1	6,4				
27.5.2019	5228 / Kaivann Kallavesi Kaivannonlahti	Kok.syv. 31,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:25; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	6			2,7	5,8				
	5									
	10	6			3,1	5,8				
	15									
	20	6			3,2	6,3				
	25									
	30,8	6			3,4	6,5				
27.5.2019	5228 / Särkinie Kallavesi Särkiniemi	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 16:15; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	7			3,3	6,5				
	5									
	10	6			3,4	6,5				
	15									
	17,0	7			3,4	6,5				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri-luku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
27.5.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H	Kok.syv. 34,1 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	10,2	11,7	100	7,3	5,2				250	
	5	9,8	11,9	100	7,2	5,1					
	10	8,0	11,5	97	7,1	5,6				420	
	15	6,8	11,4	94	7,0	5,6					
	20	6,5	11,6	95	6,9	5,8				490	
	25	6,2	11,6	93	6,9	6,1					
	30	5,8	11,3	90	6,9	6,5				790	
	33,1	5,7	11,1	89	6,9	6,5				800	
28.5.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Kok.syv. 36,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	10,4	11,6	100		5,1	63	680	15		
	20	5,4	11,4	90		5,1	65	750	11		
	35,2	4,9	11,4	89		8,2	64	750	<5		
28.5.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Kok.syv. 50,5 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 16:10; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	9,7	11,8	100		5,2	61	700	10		
	20	5,7	11,5	91		5,4	61	810	11		
	49,5	5,4	11,3	90		5,4	62	840	9		
28.5.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Kok.syv. 57,3 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:55; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	8,8	12,0	100		5,1	61	700	<5		
	20	5,6	11,9	94		5,2	59	740	<5		
	56,3	4,9	11,6	91		5,3	62	770	<5		
28.5.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 29,5 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	10,1	11,8	110		5,0	49	630	5		
	20	6,0	11,6	93		5,2	56	710	7		
	28,5	5,8	11,5	92		5,2	56	720	10		
28.5.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 44,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 15:05; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	9,4	12,1	110		5,3	58	760	<5		
	20	5,3	11,9	94		5,4	56	770	<5		
	43,8	4,7	11,8	92		5,4	56	780	5		
28.5.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700	Klo 14:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 12 °C;									
	1,0	9,3	12,1	110		5,4	55	750	<5		
29.5.2019	1345 / 1600 Jännevirta 1600	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1,0	10,8	11,1	100		4,2	71	540	10		
30.5.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 34,3 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	10,2	11,3	100		5,2	60	660	12		
	20	6,2	11,4	92		5,2	61	730	10		
	33,3	5,9	11,5	92		5,2	61	710	10		
30.5.2019	1345 / 377 Kallavesi 377	Kok.syv. 34,9 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	9,3	11,3	98		5,4	59	720	18		
	20	6,2	11,3	91		5,6	60	830	10		
	33,9	5,3	11,1	88		5,6	60	850	6		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
27.5.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H									
	Klo 12:00; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	6			2,7	5,3				
	5									
	10	7			2,9	5,7				
	15									
	20	9			3,0	5,8				
	25									
	30	9			3,2	6,6				
	33,1	8			3,2	6,6				
28.5.2019	1345 / 375 Kallavesi 375									
	Klo 12:00; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1		19							
	20		20							
	35,2		16							
28.5.2019	1345 / 378 Kallavesi 378									
	Klo 16:10; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1		19							
	20		18							
	49,5		38							
28.5.2019	1345 / 25 Kallavesi 25									
	Klo 12:55; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1		16							
	20		14							
	56,3		16							
28.5.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399									
	Klo 13:50; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1		14							
	20		13							
	28,5		15							
28.5.2019	1345 / 405 Kallavesi 405									
	Klo 15:05; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1		16							
	20		14							
	43,8		13							
28.5.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700									
	Klo 14:45; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 12 °C;									
	1,0		15							
29.5.2019	1345 / 1600 Jännevirta 1600									
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:50; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1,0		17							
30.5.2019	1345 / 374 Kallavesi 374									
	Klo 11:20; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1		18							
	20		17							
	33,3		18							
30.5.2019	1345 / 377 Kallavesi 377									
	Klo 13:30; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1		16							
	20		16							
	33,9		17							

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
6.6.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja JL; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,3	11,9	120	7,5	5,5		660	9	210	
	3	14,7	12,3	120	7,3	5,5		640	<5	210	
	7,7 0-2	8,7	10,9	94	7,0	5,5		710	18	300	
6.6.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,9 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja JL; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	13,7	12,0	120	7,2	5,3		650	7	220	
	5	10,6	11,3	100	7,2	5,2					
	10	9,7	11,3	99	7,1	5,2		660	16	260	
	15	8,5	11,0	94	7,1	5,5					
	20	7,7	11,1	93	7,0	5,5		750	15	350	
	25	7,5	11,1	92	7,0	5,5					
	29,9 0-2	7,3	11,0	92	7,0	5,5		800	18	380	
6.6.2019	5228 / Kaivann Kallavesi Kaivannonlahti	Näk.syv. 31,8 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JL; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	0-2										
6.6.2019	5228 / Särkinie Kallavesi Särkiniemi	Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:50; Näytt.ottaja JL; It.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	0-2										
12.6.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330	Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	16,2						620	8		110
12.6.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	15,5						580	8		140
12.6.2019	1345 / 345 Kallavesi 345	Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	15,9						580	8		170
12.6.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	13,1						620	11		240
12.6.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	15,1						610	9		210
12.6.2019	1345 / 377 Kallavesi 377	Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	14,8						610	10		210
12.6.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	14,4						620	12		220
12.6.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1,0 0-2	14,9						610	9		200

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO ₂ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
6.6.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1	8	19		2,8	5,4				
	3	8	18		2,9	5,2				
	7,7 0-2	6	17		2,8	5,2				15
6.6.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,9 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1	7	18		2,7	4,9				
	5									
	10	7	16		2,7	4,8				
	15									
	20	7	16		2,9	5,2				
	25									
	29,9 0-2	7	20		2,8	5,2				12
6.6.2019	5228 / Kaivann Kallavesi Kaivannonlahti	Näk.syv. 31,8 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	0-2									13
6.6.2019	5228 / Särkinie Kallavesi Särkiniemi	Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:50; Näytt.ottaja JL; lt.ilma 28 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	0-2									12
12.6.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330	Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		25	<2						14
12.6.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		22	<2						12
12.6.2019	1345 / 345 Kallavesi 345	Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		23	<2						10
12.6.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		19	<2						9,0
12.6.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		20	<2						12
12.6.2019	1345 / 377 Kallavesi 377	Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		21	<2						11
12.6.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		19	<2						10
12.6.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1,0 0-2		21	<2						14

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	
25.7.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;											
	1,0 0-2	20,8						640	71		120	
25.7.2019	1345 / 345 Kallavesi 345 Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;											
	1,0 0-2	20,6						610	62		130	
25.7.2019	1345 / 375 Kallavesi 375 Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	1,0 0-2	20,2						580	17		140	
25.7.2019	1345 / 374 Kallavesi 374 Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	1,0 0-2	20,6						560	11		140	
25.7.2019	1345 / 377 Kallavesi 377 Näk.syv. 1,9 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	1,0 0-2	20,5						630	16		130	
25.7.2019	1345 / 378 Kallavesi 378 Näk.syv. 2,0 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	1,0 0-2	20,8						580	13		140	
25.7.2019	1345 / 358 Kallavesi 358 Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:25; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;											
	1,0 0-2	21,6						570	24		110	
25.7.2019	1345 / 25 Kallavesi 25 Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:05; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	1,0 0-2	20,3						530	10		130	
25.7.2019	1345 / 405 Kallavesi 405 Näk.syv. 2,1 m; Klo 13:55; Näytt.ottaja JL; It.ilma 25 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;											
	1,0 0-2	21,3						570	9		130	
13.8.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3 Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	1	17,0	9,6	99	7,4	5,5		630	10	200		
	3	16,6	9,8	100	7,4	5,5						
	6	15,8	9,2	93	7,3	5,5		660	13	210		
	9,5 0-2	15,5	9,2	92	7,2	5,6		630	13	220		
13.8.2019	5228 / 5 Kallavesi 5 Kok.syv. 11,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 16:05; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											
	1	16,9	10,0	100	7,4	5,6		590	10	170		
	3	16,4	9,7	99	7,4	5,5						
	6	15,7	9,5	96	7,3	5,5		620	14	210		
	10,3 0-2	15,1	8,8	87	7,2	5,5		620	10	230		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
13.8.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,6	9,7	99	7,3	5,5		640	14	180	
	5	15,8	9,5	96	7,2	5,6					
	10	15,5	9,3	93	7,2	5,4		620	11	210	
	15	15,1	8,9	89	7,1	5,5					
	20	12,0	6,8	63	6,8	5,7		770	<5	370	
	25,8	10,5	5,7	51	6,7	5,9		800	11	380	
	0-2										
13.8.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,8	9,8	100	7,3	5,5		640	16	190	
	3	16,7	9,7	100	7,4	5,5		650	14	190	
	7,0	16,2	9,5	97	7,3	5,5		610	10	190	
	0-2										
13.8.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,4	9,6	98	7,4	5,5		650	20	190	
	5	15,5	9,4	94	7,3	5,4					
	10	15,4	9,4	94	7,3	5,5		620	16	210	
	15	15,2	9,2	92	7,2	5,3					
	20	11,8	7,0	65	6,9	5,6		760	<5	380	
	25	10,3	6,3	56	6,8	5,7					
	29,2	10,0	5,2	46	6,8	5,9		810	7	400	
	0-2										
14.8.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330	Kok.syv. 37,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,6	9,7	100	7,4	5,4	54	520	17		
	10	14,8	8,5	84	7,2	5,4		550	17		
	20	8,3	6,7	57	6,9	5,5		670	5		
	30	7,4	6,1	51	6,8	5,6		700	<5		
	34,1	7,4	6,1	51	6,9	5,5		690	5		
	36,1	7,2	6,1	50	6,9	5,6		700	7		
14.8.2019	1345 / 333 Kallavesi 333	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1,0	17,2	9,8	100	7,3	5,6		740	130		
14.8.2019	1345 / 338H Kallavesi 338H	Kok.syv. 27,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,6	9,9	100					31		
	5	16,4	9,8	100							
	10	16,0	9,4	96					30		
	15	13,4	8,0	77							
	20	12,6	7,7	72					11		
	24,8	12,2	7,4	69					9		
	26,8	12,0	6,9	64					14		
14.8.2019	1345 / 340H Kallavesi 340H	Kok.syv. 27,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	16,2	9,7	99					30		
	5	15,9	9,4	96							
	10	15,8	9,3	94					41		
	15	14,9	8,5	84							
	20	12,7	7,2	68					15		
	25	12,4	7,1	66							
	30	12,3	7,0	66					13		
	34,3	12,1	6,7	62					22		
	36,3	12,0	6,6	61					25		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO ₂ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
13.8.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1	3	22		2,8	6,3				
	5									
	10	3	20		2,8	6,4				
	15									
	20	3	20		2,9	6,5				
	25,8	5	23		2,9	6,5				
	0-2									15
13.8.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1	3	43		2,8	6,4				
	3	3	33		2,8	6,2				
	7,0	3	26		2,8	6,3				
	0-2									17
13.8.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,2 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1	3	20		2,8	6,3				
	5									
	10	3	20		2,9	6,3				
	15									
	20	2	18		2,9	6,4				
	25									
	29,2	5	22		2,9	6,0				
	0-2									14
14.8.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330	Kok.syv. 37,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1		20							
	10		17							
	20		17							
	30		20							
	34,1		21							
	36,1		18							
14.8.2019	1345 / 333 Kallavesi 333	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1,0		22							
14.8.2019	1345 / 338H Kallavesi 338H	Kok.syv. 27,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1		40					0		
	5									
	10		23							
	15									
	20		24							
	24,8		22							
	26,8		22							
14.8.2019	1345 / 340H Kallavesi 340H	Kok.syv. 27,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;								
	1		24					0		
	5									
	10		20							
	15									
	20		22							
	25									
	30		23							
	34,3		28							
	36,3		29							

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
26.8.2019	1345 / 1600 Jännevirta 1600										
	Klo 16:10; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 270 ast.;										
	0,3	16,8	9,5	98	7,2	5,0		460	<5		
26.8.2019	1345 / 373H Kallavesi 373H										
	Kok.syv. 33,4 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 270 ast.;										
	1	15,9	9,4	95					10		
	5	15,9	9,4	95							
	10	15,8	9,3	94					11		
	15	15,1	8,4	84							
	20	13,3	7,3	70					6		
	25	10,6	6,6	59							
	30	9,4	5,2	45					<5		
	30,4	9,4	5,1	44					<5		
	32,4	9,0	4,0	35					<5		
26.8.2019	1345 / 377 Kallavesi 377										
	Kok.syv. 34,3 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 270 ast.;										
	1	15,9	9,2	93	7,4	5,7		640	13		
	10	15,7	9,2	93	7,3	5,5		620	13		
	20	12,5	7,0	65	6,9	5,6		690	6		
	30	8,7	4,5	39	6,8	6,0		810	<5		
	31,3	8,6	4,5	38	6,7	5,9		800	<5		
	33,3	8,4	4,4	38	6,8	6,0		800	8		
26.8.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H										
	Kok.syv. 33,4 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 270 ast.;										
	1	15,9	9,4	95	7,3	5,4			10	220	
	5	15,9	9,4	95	7,3	5,4					
	10	15,8	9,3	94	7,3	5,5			11	240	
	15	15,1	8,4	84	7,2	6,8					
	20	13,3	7,3	70	7,0	5,6			6	350	
	25	10,6	6,6	59	6,8	5,6					
	30	9,4	5,2	45	6,8	5,8				420	
	32,4	9,0	4,0	35	6,7	6,0			<5	430	
27.8.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330										
	Näk.syv. 2,1 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;										
	1,0 0-2	16,3						530	25		100
27.8.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;										
	1,0 0-2	16,3						650	55		210
27.8.2019	1345 / 345 Kallavesi 345										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;										
	1,0 0-2	16,4						640	34		210
27.8.2019	1345 / 375 Kallavesi 375										
	Näk.syv. 2,1 m; Klo 12:55; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;										
	1,0 0-2	16,3						590	6		180
27.8.2019	1345 / 374 Kallavesi 374										
	Näk.syv. 2,1 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;										
	1,0 0-2	16,0						600	5		210
27.8.2019	1345 / 377 Kallavesi 377										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;										
	1,0 0-2	16,6						620	<5		230

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
27.8.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Näk.syv. 2,1 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1,0	16,5						590	<5		210
	0-2										
27.8.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Näk.syv. 2,0 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1,0	16,1						610	<5		210
	0-2										
27.8.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1,0	16,2						590	9		190
	0-2										
27.8.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 44,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 14:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	1	16,0	10,0	100	7,5	5,4	58	580	<5		
	10	15,5	9,3	94	7,3	5,4		550	6		
	20	9,4	7,0	61	6,7	5,5		730	<5		
	30	7,4	7,3	60	6,7	5,6		780	<5		
	40	7,2	6,7	55	6,6	5,6		800	<5		
	41,0	7,1	6,5	53	6,6	5,6		790	<5		
	43,0	7,1	6,3	52	6,6	5,6		790	7		
27.8.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Näk.syv. 2,2 m; Klo 14:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	1,0	16,0						580	<5		190
	0-2										
27.8.2019	1345 / 1700 Puutosalmi 1700	Kok.syv. 11,4 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	1,0	16,2	9,8	99	7,3	5,3		520	<5		
29.8.2019	1345 / 367 Kallavesi 367	Kok.syv. 25,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	1	18,2	10,2	110						25	
	5	17,6	9,9	100							
	10	16,1	9,0	92						18	
	15	14,4	7,5	74							
	20	10,9	5,4	49						10	
	22,4	10,3	4,5	41						<5	
	24,4	10,0	4,2	37						7	
29.8.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Kok.syv. 35,9 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	17,5	10,3	110	7,3	5,4	59	620	<5		
	10	16,1	9,1	93	7,1	5,3		560	11		
	20	12,5	7,1	67	6,7	5,4		680	<5		
	30	9,8	6,7	59	6,6	5,4		720	<5		
	32,9	9,3	6,4	56	6,6	5,5		730	<5		
	34,9	8,9	6,3	54	6,6	5,5		730	<5		
29.8.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Kok.syv. 56,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	17,7	10,4	110	7,5	5,3		570	<5		
	10	16,0	9,3	94	7,2	5,3		580	18		
	20	12,8	7,5	71	6,8	5,4		640	8		
	30	10,6	7,4	67	6,6	5,4		710	<5		
	40	8,7	7,4	63	6,6	5,4		730	<5		
	50	8,3	7,1	61	6,6	5,4		730	<5		
	53,8	8,3	7,1	60	6,6	5,4		730	<5		
	55,8	8,2	7,0	60	6,6	5,4		730	<5		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
27.8.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Näk.syv. 2,1 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1,0		17	<2						11
	0-2									
27.8.2019	1345 / 358 Kallavesi 358	Näk.syv. 2,0 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1,0		17	<2						12
	0-2									
27.8.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1,0		19	<2						12
	0-2									
27.8.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 44,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 14:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	1		15							
	10		11							
	20		11							
	30		15							
	40		18							
	41,0		16							
	43,0		17							
27.8.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Näk.syv. 2,2 m; Klo 14:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	1,0		15	<2						9,2
	0-2									
27.8.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700	Kok.syv. 11,4 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	1,0		18							
29.8.2019	1345 / 367 Kallavesi 367	Kok.syv. 25,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	1		28					0		
	5									
	10		18							
	15									
	20		22							
	22,4		23							
	24,4		25							
29.8.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Kok.syv. 35,9 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1		23							
	10		17							
	20		16							
	30		18							
	32,9		19							
	34,9		19							
29.8.2019	1345 / 25 Kallavesi 25	Kok.syv. 56,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1		20							
	10		14							
	20		14							
	30		15							
	40		17							
	50		17							
	53,8		17							
	55,8		20							

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
29.8.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 28,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;									
	1	18,0	10,0	110	7,4	5,1		510	<5		
	5	16,0	9,2	93							
	10	15,7	8,8	89	7,1	5,3		530	11		
	15	13,9	7,4	72							
	20	13,0	6,9	66	6,7	5,3		610	<5		
	25,8	12,5	6,4	60	6,7	5,4		640	8		
	27,8	12,2	6,0	56	6,7	5,4		640	7		
3.9.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	18,1	9,3	99	7,1	5,6	59	760	61		
	10	17,4	9,0	94	7,2	5,4		650	34		
	20	15,3	7,2	72	6,8	5,5		670	12		
	27,1	11,2	2,4	22	6,5	6,0		830	<5		
	29,1	11,0	1,3	11	6,6	6,5		890	16		
3.9.2019	1345 / 338BH Kallavesi 338BH	Kok.syv. 29,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	18,1	9,4	99					70		
	5	17,7	9,3	98							
	10	17,3	9,0	94					33		
	15	15,7	7,5	76							
	20	15,4	7,4	74					11		
	25	15,3	7,1	71							
	26,0	15,2	7,2	72					12		
	28,0	15,1	7,1	70					13		
3.9.2019	1345 / 345 Kallavesi 345	Kok.syv. 45,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	17,8	8,8	92	7,3	5,3		650	19		
	10	17,5	9,0	95	7,3	5,4		670	30		
	20	12,2	6,2	58	6,6	5,4		740	<5		
	30	7,7	6,3	53	6,5	5,4		790	<5		
	40	6,7	5,2	42	6,5	5,4		810	<5		
	42,4	6,7	5,5	45	6,5	5,4		810	<5		
	44,4	6,6	5,3	44	6,5	5,4		820	<5		
3.9.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 33,7 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	17,1	9,6	99	7,3	5,3	58	620	7		
	10	16,7	9,3	96	7,3	5,4		640	10		
	20	12,7	6,9	65	6,7	5,4		700	<5		
	30	10,0	5,8	51	6,6	5,5		770	<5		
	30,7	9,8	5,7	50	6,6	5,6		750	<5		
	32,7	9,7	5,0	44	6,5	5,6		760	<5		
3.9.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Kok.syv. 50,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	17,1	9,4	98	7,3	5,3		590	5		
	10	16,7	9,2	95	7,3	5,4		590	11		
	20	12,6	6,8	64	6,8	5,5		700	<5		
	30	10,4	6,6	59	6,6	5,5		740	<5		
	40	10,0	5,9	52	6,6	5,6		760	<5		
	47,0	9,9	5,6	49	6,6	5,7		770	<5		
	49,0	9,9	5,3	47	6,6	5,8		770	8		
3.9.2019	5228 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 33,7 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; lt.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	17,1	9,6	99	7,3	5,3		620	7	180	
	10	16,7	9,3	96	7,3	5,4		640	10	200	
	20	12,7	6,9	65	6,7	5,4		700	<5	310	
	30	10,0	5,8	51	6,6	5,5		770	<5	370	
	32,7	9,7	5,0	44	6,5	5,6		760	<5	360	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
29.8.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 28,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;								
	1		18							
	5									
	10		13							
	15									
	20		14							
	25,8		16							
	27,8		20							
3.9.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1		23					4	0	
	10		18							
	20		16					0	0	
	27,1		28							
	29,1		48					0	0	
3.9.2019	1345 / 338BH Kallavesi 338BH	Kok.syv. 29,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1		17					0		
	5									
	10		13							
	15									
	20		18							
	25									
	26,0		18							
	28,0		19							
3.9.2019	1345 / 345 Kallavesi 345	Kok.syv. 45,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1		17							
	10		15							
	20		15							
	30		22							
	40		24							
	42,4		23							
	44,4		26							
3.9.2019	1345 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 33,7 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1		14					2	0	
	10		12							
	20		14					0	0	
	30		14							
	30,7		14							
	32,7		15					0	0	
3.9.2019	1345 / 378 Kallavesi 378	Kok.syv. 50,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1		19					0	0	
	10		12							
	20		15					2	0	
	30		15							
	40		16							
	47,0		14							
	49,0		15					0	0	
3.9.2019	5228 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 33,7 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1	4	14		2,9	6,4				
	10	4	12		2,8	6,7				
	20	<2	14		2,7	6,3				
	30	<2	14		2,7	6,4				
	32,7	2	15		2,8	6,7				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
17.9.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330										
	Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,2						540	26		130
	0-2										
17.9.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A										
	Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,8						600	40		200
	0-2										
17.9.2019	1345 / 345 Kallavesi 345										
	Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,6						590	32		200
	0-2										
17.9.2019	1345 / 375 Kallavesi 375										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,6						580	19		210
	0-2										
17.9.2019	1345 / 374 Kallavesi 374										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,5						580	14		230
	0-2										
17.9.2019	1345 / 377 Kallavesi 377										
	Näk.syv. 2,1 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,3						630	14		270
	0-2										
17.9.2019	1345 / 378 Kallavesi 378										
	Näk.syv. 2,3 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,3						610	13		230
	0-2										
17.9.2019	1345 / 358 Kallavesi 358										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 15:05; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,3						590	13		240
	0-2										
17.9.2019	1345 / 25 Kallavesi 25										
	Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	14,5						570	28		200
	0-2										
17.9.2019	1345 / 405 Kallavesi 405										
	Näk.syv. 2,3 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;										
	1,0	13,9						580	8		230
	0-2										
19.9.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3										
	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;										
	1	13,6	8,6	83	7,1	5,6		600	12	230	
	3	13,7	8,5	82	7,1	5,6					
	6	13,7	8,4	81	7,1	5,7		630	15	230	
	9,5	13,6	8,8	85	7,1	5,6		590	13	230	
19.9.2019	5228 / 5 Kallavesi 5										
	Kok.syv. 11,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;										
	1	13,4	8,9	85	7,2	5,6		590	9	220	
	3	13,5	8,8	84	7,2	5,6					
	6	13,5	8,9	86	7,2	5,6		590	10	220	
	10,8	13,4	8,9	85	7,2	5,5		600	12	230	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO ₂ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
17.9.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330 Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 1,8 m;					
	1,0		24	4						9,4
	0-2									
17.9.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A Klo 12:05; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 1,8 m;					
	1,0		23	3						7,6
	0-2									
17.9.2019	1345 / 345 Kallavesi 345 Klo 12:25; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 1,8 m;					
	1,0		20	3						8,7
	0-2									
17.9.2019	1345 / 375 Kallavesi 375 Klo 12:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,2 m;					
	1,0		15	3						5,1
	0-2									
17.9.2019	1345 / 374 Kallavesi 374 Klo 14:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,2 m;					
	1,0		17	3						6,6
	0-2									
17.9.2019	1345 / 377 Kallavesi 377 Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,1 m;					
	1,0		15	3						5,2
	0-2									
17.9.2019	1345 / 378 Kallavesi 378 Klo 14:15; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,3 m;					
	1,0		17	2						5,2
	0-2									
17.9.2019	1345 / 358 Kallavesi 358 Klo 15:05; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,2 m;					
	1,0		18	3						7,2
	0-2									
17.9.2019	1345 / 25 Kallavesi 25 Klo 13:10; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,2 m;					
	1,0		16	3						4,9
	0-2									
17.9.2019	1345 / 405 Kallavesi 405 Klo 13:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 11 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;				Näk.syv. 2,3 m;					
	1,0		17	2						5,1
	0-2									
19.9.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3 Klo 10:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;				Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,8 m;					
	1	6	19		3,0	7,6				
	3									
	6	5	19		2,9	7,5				
	9,5	5	18		2,8	7,5				
19.9.2019	5228 / 5 Kallavesi 5 Klo 13:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;				Kok.syv. 11,8 m; Näk.syv. 1,9 m;					
	1	4	16		2,8	7,6				
	3									
	6	5	21		2,8	7,4				
	10,8	5	20		2,8	7,4				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
19.9.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,6 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	13,5	9,0	87	7,0	5,6		600	12	230	
	5	13,5	9,0	86	7,1	5,5					
	10	13,5	9,0	86	7,2	5,5		600	10	230	
	15	13,5	8,9	86	7,2	5,5					
	20	13,5	9,0	86	7,2	5,5		600	12	230	
	25,6	11,6	4,4	40	6,6	6,1		740	<5	370	
19.9.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 7,9 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	12,8	9,1	86	7,2	5,6		600	8	220	
	3	12,9	9,0	85	7,2	5,6		600	7	220	
	6,9	12,8	9,0	85	7,2	5,6		590	7	220	
19.9.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1	13,5	8,9	85	7,2	5,6		620	12	240	
	5	13,6	8,9	86	6,9	5,5					
	10	13,7	8,9	86	7,1	5,5		620	11	240	
	15	13,7	8,9	86	7,0	5,5					
	20	13,6	9,0	87	7,0	5,5		610	11	230	
	25	10,0	3,9	34	6,6	6,0					
	29,1	9,5	1,3	12	6,7	6,6		830	<5	440	
1.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, J. Palenius; 345 45m									
3.10.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JL, JPa; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1	10,5	9,6	86		5,4	58	670	35		
	20	10,6	9,6	87		5,5	58	670	41		
	29,1	10,6	9,6	86		5,5	58	660	35		
3.10.2019	1345 / 345 Kallavesi 345	Kok.syv. 45,3 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:10; Näytt.ottaja JL, JPa; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;									
	1	10,4	9,6	86		5,5	57	640	29		
	20	10,4	9,7	86		5,5	57	650	39		
	44,3	7,2	4,6	38		5,7	64	780	35		
3.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, J. Palenius; 338BH 27m									
7.10.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Kok.syv. 35,6 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	1	9,8	9,7	86		5,5	65	600	<5		
	20	9,8	9,5	83		5,4	65	600	<5		
	34,6	9,7	9,5	83		5,4	66	590	<5		
7.10.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 29,1 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;									
	1	9,1	10,2	89		5,1	51	480	<5		
	20	9,0	10,2	88		5,1	49	500	<5		
	28,1	8,9	10,1	87		5,1	49	470	<5		
7.10.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 43,7 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	1	9,0	10,2	88		5,4	64	580	<5		
	20	8,9	10,3	89		5,4	64	570	<5		
	42,7	7,2	4,9	40		5,7	71	750	13		
7.10.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700	Klo 14:15; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C;									
	1,0	8,1	10,6	89		5,4	64	580	<5		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
19.9.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,6 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1	5	17		2,8	7,6				
	5									
	10	5	16		2,8	7,6				
	15									
	20	5	17		2,8	7,6				
	25,6	3	25		2,9	7,2				
19.9.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 7,9 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1	5	18		2,9	7,6				
	3	5	19		2,8	7,6				
	6,9	5	18		3,0	7,5				
19.9.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;								
	1	5	19		2,8	7,4				
	5									
	10	5	18		2,8	7,5				
	15									
	20	5	19		2,9	7,4				
	25									
	29,1	4	28		2,8	7,0				
1.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, J. Palenius; 345 45m								
3.10.2019	1345 / 338A Kallavesi 338A	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JL, JPa; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1		21							
	20		25							
	29,1		25							
3.10.2019	1345 / 345 Kallavesi 345	Kok.syv. 45,3 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:10; Näytt.ottaja JL, JPa; It.ilma 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;								
	1		21							
	20		22							
	44,3		29							
3.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, J. Palenius; 338BH 27m								
7.10.2019	1345 / 375 Kallavesi 375	Kok.syv. 35,6 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	1		14							
	20		18							
	34,6		18							
7.10.2019	1345 / 399 Suvasvesi 399	Kok.syv. 29,1 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;								
	1		14							
	20		14							
	28,1		11							
7.10.2019	1345 / 405 Kallavesi 405	Kok.syv. 43,7 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	1		17							
	20		18							
	42,7		21							
7.10.2019	1345 / 1700 Puutossalmi 1700	Klo 14:15; Näytt.ottaja JL; It.ilma 4 °C;								
	1,0		17							

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri luku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
7.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 405 43,7										
8.10.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330 Kok.syv. 37,1 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 15:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;										
	1	8,8	9,8	85		5,4	68	560	<5		
	20	8,7	9,9	85		5,4	67	550	<5		
	36,1	7,3	2,6	22		5,9	74	780	68		
8.10.2019	1345 / 333 Kallavesi 333 Klo 15:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C;										
	1,0	8,9	9,6	83		5,5	68	630	18		
8.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 338A 20m 338A 30m										
9.10.2019	1345 / 377 Kallavesi 377 Kok.syv. 34,1 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;										
	1	9,2	10,0	87		5,4	65	630	<5		
	20	9,1	10,1	88		5,4	64	650	<5		
	33,1	9,1	10,1	87		5,4	66	650	<5		
9.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 377 20m 377 33m										
10.10.2019	1345 / 378 Kallavesi 378 Kok.syv. 49,8 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;										
	1	9,2	9,9	86		5,3	65	620	<5		
	20	9,3	10,0	87		5,4	65	620	<5		
	48,8	9,2	9,8	85		5,4	64	620	<5		
10.10.2019	1345 / 25 Kallavesi 25 Kok.syv. 56,5 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;										
	1	9,3	9,8	86		5,4	65	600	7		
	20	9,4	9,9	87		5,3	65	600	6		
	55,5	9,3	10,0	87		5,3	63	610	<5		
10.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 25 56,5m										
15.10.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3 Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;										
	1	7,8	10,2	86	7,2	6,1		630	7	260	
	3	7,8	10,2	85	7,1	5,9					
	6	7,8	10,2	86	7,1	6,0		660	5	270	
	10	7,8	9,9	83	7,1	6,0		620	6	270	
15.10.2019	5228 / 5 Kallavesi 5 Kok.syv. 11,3 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;										
	1	7,6	10,1	84	7,1	5,6		630	<5	270	
	3	7,6	10,1	84	7,1	5,6					
	6	7,6	10,2	85	7,1	5,6		620	<5	270	
	11,0	7,6	10,3	86	7,1	5,6		650	<5	270	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
7.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 405 43,7									
8.10.2019	1345 / 330 Pohjois-Kallavesi 330 Klo 15:30; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1		25							
	20		24							
	36,1		31							
8.10.2019	1345 / 333 Kallavesi 333 Klo 15:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C;									
	1,0		22							
8.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 338A 20m 338A 30m									
9.10.2019	1345 / 377 Kallavesi 377 Klo 11:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1		18							
	20		22							
	33,1		16							
9.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 377 20m 377 33m									
10.10.2019	1345 / 378 Kallavesi 378 Klo 15:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1		23							
	20		22							
	48,8		19							
10.10.2019	1345 / 25 Kallavesi 25 Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;									
	1		23							
	20		17							
	55,5		19							
10.10.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet Näytt.ottaja Laulajainen, Palenius; 25 56,5m									
15.10.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3 Klo 11:15; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;									
	1	4	17		3,5	8,7				
	3									
	6	3	16		3,3	8,5				
	10	3	19		3,3	8,5				
15.10.2019	5228 / 5 Kallavesi 5 Klo 10:50; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;									
	1	<2	17		3,0	7,8				
	3									
	6	2	17		3,0	7,9				
	11,0	<2	15		3,0	7,8				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
15.10.2019	5228 / 14.33	Kallavesi	14.33	Kok.syv. 26,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;							
	1	8,0	9,8	83	7,2	5,6		620	<5	280	
	5	8,0	10,5	89	7,1	5,6					
	10	7,9	10,3	87	7,1	5,6		640	<5	280	
	15	7,8	10,2	86	7,1	5,6					
	20	7,6	10,4	87	7,1	5,6		640	<5	270	
	25,3	7,6	10,2	85	7,1	5,6		630	<5	280	
15.10.2019	5228 / 4	Kallavesi	Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;							
	1	7,4	10,5	87	7,1	5,7		620	<5	270	
	3	7,4	10,2	85	7,1	5,7		630	<5	270	
	7,2	7,4	10,3	86	7,1	5,7		620	<5	270	
15.10.2019	5228 / 358	Kallavesi	358	Kok.syv. 38,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;							
	1	7,6	10,1	85	7,1	5,6		630	<5	270	
	10	7,6	10,2	85	7,1	5,6					
	20	7,4	10,1	84	7,1	5,7		620	<5	260	
	37,4	5,9	4,7	37	6,5	6,1		870	17	470	
15.10.2019	5228 / Kaivann	Kallavesi	Kaivannonlahti	Kok.syv. 30,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;							
	1	7,8	10,1	85	7,1	5,6				270	
	5	7,8	10,3	86	7,1	5,6					
	10	7,4	10,2	85	7,1	5,6				270	
	15	7,4	10,1	84	7,1	5,6					
	20	7,4	9,9	82	7,1	5,7				280	
	25	6,0	4,2	34	6,6	6,2					
	29,7	6,0	2,5	20	6,6	6,6				460	
15.10.2019	5228 / Särkinie	Kallavesi	Särkiniemi	Kok.syv. 17,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C;							
	1	7,0	10,5	86	7,1	5,7				260	
	5	7,0	10,3	85	7,1	5,7					
	10	7,0	10,4	86	7,1	5,7				250	
	15	7,0	10,4	85	7,1	5,7					
	16,4	7,0	10,3	85	7,1	5,7				250	
17.10.2019	1345 / 1600	Jännevirta	1600	Klo 13:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C;							
	0,5	6,5	10,8	88		5,1	80	490	<5		
17.10.2019	5228 / 8	Kallavesi	8	Kok.syv. 30,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:35; Näytt.ottaja TA,OH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;							
	1	7,7	10,3	86	7,0	5,6		650	<5	310	
	5	7,7	10,6	89	7,0	5,6					
	10	7,7	10,5	88	7,1	5,6		660	<5	300	
	15	7,7	10,5	88	7,1	5,6					
	20	7,7	10,4	87	7,1	5,6		660	<5	290	
	25	7,7	10,4	87	7,1	5,6					
	29,5	7,6	10,3	86	7,1	5,5		650	<5	280	
30.10.2019	1345 / 374	Kallavesi	374	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;							
	1	6,4	11,0	89		5,5	56	660	<5		
	20	6,4	11,0	89		5,4	55	660	<5		
	33,0	6,4	11,1	90		5,4	55	660	<5		

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistö tarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
15.10.2019	5228 / 14.33	Kallavesi 14.33		Kok.syv. 26,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;						
	1	<2	15		2,9	7,7				
	5									
	10	<2	16		2,9	7,7				
	15									
	20	<2	16		2,9	7,8				
	25,3	<2	15		2,9	7,7				
15.10.2019	5228 / 4	Kallavesi Kuopionlahti 4		Kok.syv. 8,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;						
	1	<2	15		3,1	7,9				
	3	<2	17		3,1	7,7				
	7,2	<2	16		3,1	7,9				
15.10.2019	5228 / 358	Kallavesi 358		Kok.syv. 38,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;						
	1	<2	15		3,0	7,7				
	10				P					
	20	2	15		3,0	7,7				
	37,4	3	21		3,2	7,2				
15.10.2019	5228 / Kaivann	Kallavesi Kaivannonlahti		Kok.syv. 30,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0 ast.;						
	1	<2			3,0	7,9				
	5									
	10	3			3,0	7,8				
	15									
	20	2			3,1	7,7				
	25									
	29,7	6			3,1	7,5				
15.10.2019	5228 / Särkinie	Kallavesi Särkiniemi		Kok.syv. 17,4 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja JHa; It.ilma 4 °C;						
	1		3		3,1	8,0				
	5									
	10		3		3,0	7,9				
	15									
	16,4		2		3,0	7,8				
17.10.2019	1345 / 1600	Jännevirta 1600		Klo 13:20; Näytt.ottaja HanH; It.ilma 0 °C;						
	0,5		14							
17.10.2019	5228 / 8	Kallavesi 8		Kok.syv. 30,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:35; Näytt.ottaja TA,OH; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;						
	1	2	17		2,8	7,4				
	5									
	10	2	15		2,9	7,9				
	15									
	20	<2	16		2,9	7,9				
	25									
	29,5	2	16		2,9	7,8				
30.10.2019	1345 / 374	Kallavesi 374		Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;						
	1		14							
	20		17							
	33,0		14							

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri-luku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
30.10.2019	5228 / 372H Kallavesi 372H	Kok.syv. 31,5 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1	6,1	11,0	88	7,2	5,4				300	
	5	6,3	11,0	89	7,2	5,5					
	10	6,2	11,0	89	7,2	5,5				320	
	15	6,2	10,9	88	7,2	5,5					
	20	6,2	11,0	89	7,2	5,7				420	
	25	6,2	11,0	89	7,2	5,8					
	30,5	6,2	11,1	89	7,2	5,8				430	
30.10.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H	Kok.syv. 33,6 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1	6,0	11,0	88	7,3	5,6		720	<5	350	
	5	6,1	10,8	87	7,2	5,6					
	10	6,1	11,0	88	7,2	5,6		730	<5	350	
	15	6,1	11,0	89	7,3	5,6					
	20	6,1	11,1	89	7,2	5,6		730	<5	350	
	25	6,1	11,2	90	7,2	5,6					
	30	6,1	11,0	88	7,2	5,6		720	<5	350	
	32,6	6,1	11,1	90	7,2	5,6		710	<5	350	
30.10.2019	5228 / 374 Kallavesi 374	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1	6,4	10,9	89	7,3	5,5		660	<5	290	
	10	6,5	10,8	88	7,2	5,4				300	
	20	6,4	11,0	89	7,2	5,4		660	<5	300	
	30	6,4	10,9	89	7,2	5,4				300	
	33,0	6,4	11,1	90	7,2	5,4		660	<5	300	
1.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja TiAh, OsLa; 372AH 32m									
4.11.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	4,6	11,4	88	7,3	6,0		670	<5	330	
	3	4,7	11,4	88	7,3	6,1					
	6	4,7	11,4	88	7,2	6,1		680	<5	330	
	9,5	4,7	10,9	85	7,2	6,1		670	<5	330	
4.11.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 11,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	4,6	11,4	88	7,2	5,7		650	<5	310	
	3	4,6	11,4	88	7,2	5,7					
	6	4,6	11,4	88	7,2	5,7		640	<5	310	
	10,8	4,4	11,4	88	7,2	5,8		650	<5	310	
4.11.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,5 m; Näk.syv. 2,2 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	4,7	11,4	88	7,1	5,7		690	<5	340	
	5	4,7	11,5	89	7,2	5,7					
	10	4,8	11,3	88	7,2	5,7		680	<5	340	
	15	4,8	11,2	87	7,2	5,7					
	20	4,7	11,3	88	7,2	5,7		670	<5	330	
	25,5	4,7	11,5	90	7,2	5,7		660	<5	330	
4.11.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	3,9	11,7	89	7,2	5,8		660	<5	320	
	3	4,1	11,4	87	7,2	5,8		660	<5	320	
	7,0	4,0	11,6	88	7,2	5,8		660	<5	320	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO2-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
30.10.2019	5228 / 372H Kallavesi 372H									
	Kok.syv. 31,5 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1	<2			2,9	6,6				
	5									
	10	<2			2,9	6,7				
	15									
	20	<2			3,1	7,2				
	25									
	30,5	2			3,0	7,3				
30.10.2019	5228 / 373H Kallavesi 373H									
	Kok.syv. 33,6 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1	<2	16		2,9	6,8				
	5									
	10	2	14		2,9	6,6				
	15									
	20	2	13		2,9	6,9				
	25									
	30	<2	15		2,9	6,9				
	32,6	2	14		2,9	6,8				
30.10.2019	5228 / 374 Kallavesi 374									
	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja Jukka Laulajainen; It.ilma -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;									
	1	<2	14		2,8	7,0				
	10	<2			2,8	6,8				
	20	<2	17		2,8	6,9				
	30	<2			2,8	6,9				
	33,0	<2	14		2,8	6,8				
1.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet									
	Näytt.ottaja TiAh, OsLa; 372AH 32m									
4.11.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3									
	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:55; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	<2	17		3,5	8,2				
	3									
	6	2	19		3,6	8,5				
	9,5	<2	16		3,4	8,0				
4.11.2019	5228 / 5 Kallavesi 5									
	Kok.syv. 11,8 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:30; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	<2	15		3,0	7,5				
	3									
	6	<2	17		3,0	7,4				
	10,8	<2	20		3,0	7,5				
4.11.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33									
	Kok.syv. 26,5 m; Näk.syv. 2,2 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	<2	15		2,9	6,9				
	5									
	10	<2	15		2,9	7,2				
	15									
	20	<2	14		3,0	7,3				
	25,5	<2	16		2,9	7,3				
4.11.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4									
	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	<2	18		3,1	7,5				
	3	<2	15		3,0	7,5				
	7,0	<2	20		3,1	7,6				

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti oC	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Väri-luku mg/l Pt	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO3-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l
4.11.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;									
	1	4,9	11,3	88	7,2	5,7		690	<5	360	
	5	4,9	11,4	89	7,2	5,7					
	10	4,9	11,4	89	7,2	5,7		690	<5	360	
	15	4,9	11,4	89	7,3	5,7					
	20	4,8	11,2	87	7,2	5,7		680	<5	350	
	25	4,8	11,3	88	7,2	5,7					
	29,1	4,8	11,6	90	7,2	5,7		680	<5	340	
14.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, TiAh;									
	330 20m										
	330 30m										
	330 37m										
15.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau;									
	375 20m										
	375 30m										
	375 36m										
18.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, TP;									
	378 20m										
	378 30m										
	378 50m										
4.12.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,9 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	1,3	12,6	89	7,2	6,0		730	<5	410	
	3	1,3	12,7	90	7,2	6,0					
	6	1,3	12,7	90	7,2	6,0		720	6	410	
	9,9	1,6	12,6	90	7,2	6,7		750	12	410	
4.12.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	1,1	12,6	89	7,2	6,0		720	<5	390	
	3	1,1	12,8	90	7,2	6,0					
	6	1,1	12,7	90	7,2	6,0		720	<5	390	
	11,0	1,5	12,5	89	7,1	6,7		750	9	410	
4.12.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,7 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	1,1	12,8	90	7,1	5,9		730	<5	400	
	5	1,1	12,9	91	7,2	5,9					
	10	1,2	12,6	89	7,2	5,8		750	<5	400	
	15	1,4	12,8	91	7,2	5,8					
	20	1,6	12,8	91	7,2	6,0		780	<5	450	
	25,7	1,7	12,8	92	7,2	6,1		760	<5	440	
4.12.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;									
	1	1,0	12,7	89	7,2	5,9		720	<5	400	
	3	1,0	12,9	91	7,2	5,9		730	<5	400	
	7,5	1,3	12,6	89	7,1	6,4		710	<5	390	
4.12.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8;									
	1	1,1	12,8	90	7,2	5,9		720	<5	390	
	5	1,1	12,8	90	7,2	5,8					
	10	1,1	12,8	90	7,2	5,8		700	<5	390	
	15	1,4	12,9	91	7,2	5,8					
	20	1,4	12,8	91	7,2	5,8		740	<5	420	
	25	1,6	12,8	91	7,2	5,9					
	29,3	1,7	12,8	92	7,2	6,0		790	<5	470	

Kallaveden yhteistarkkailu (1345)
Kuopion Energia Oy vesistötarkkailu (5228)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	NO ₂ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Natrium mg/l	Sulfaatti mg/l	Kloridi mg/l	Fek.koli pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Klorof.-a µg/l
4.11.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,1 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:45; Näytt.ottaja JLau; It.ilma -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;								
	1	<2	14		3,1	7,3				
	5									
	10	<2	13		2,9	7,4				
	15									
	20	<2	16		2,9	7,5				
	25									
	29,1	<2	13		3,0	7,2				
14.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, TiAh;								
	330 20m									
	330 30m									
	330 37m									
15.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau;								
	375 20m									
	375 30m									
	375 36m									
18.11.2019	1345 / Pohjaelä Kallavesi pohjaeläimet	Näytt.ottaja JLau, TP;								
	378 20m									
	378 30m									
	378 50m									
4.12.2019	5228 / 23.3 Kallavesi 23.3	Kok.syv. 10,9 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	3	16		3,4	8,1				
	3									
	6	3	19		3,4	7,9				
	9,9	3	20		4,6	10				
4.12.2019	5228 / 5 Kallavesi 5	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	2	18		3,4	7,8				
	3									
	6	2	17		3,4	7,8				
	11,0	3	18		3,7	9,0				
4.12.2019	5228 / 14.33 Kallavesi 14.33	Kok.syv. 26,7 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	2	15		3,1	7,3				
	5									
	10	2	17		3,2	6,9				
	15									
	20	2	17		3,2	7,5				
	25,7	3	17		3,5	8,1				
4.12.2019	5228 / 4 Kallavesi Kuopionlahti 4	Kok.syv. 8,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.;								
	1	2	16		3,5	7,4				
	3	2	15		3,2	7,6				
	7,5	2	16		3,4	8,1				
4.12.2019	5228 / 8 Kallavesi 8	Kok.syv. 30,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja JLau; It.ilma 1 °C; Pilv. 8 /8;								
	1	2	15		3,2	7,3				
	5									
	10	2	17		3,1	7,0				
	15									
	20	2	17		3,0	7,1				
	25									
	29,3	2	22		3,1	7,2				

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

1345 / 1600 = Jännevirta 1600 (6982704-542012)
1345 / 1700 = Puutossalmi 1700 (6954765-538853)
1345 / 25 = Kallavesi 25 (6966580-544151)
1345 / 330 = Pohjois-Kallavesi 330 (6981314-533015)
1345 / 333 = Kallavesi 333 (6979894-534200)
1345 / 338A = Kallavesi 338A (6978645-536484)
1345 / 338BH = Kallavesi 338BH (6978815-536624)
1345 / 338H = Kallavesi 338H (6978845-536424)
1345 / 340H = Kallavesi 340H (6977696-536134)
1345 / 345 = Kallavesi 345 (6976786-537953)
1345 / 358 = Kallavesi 358 (6971108-534995)
1345 / 367 = Kallavesi 367 (6973517-542871)
1345 / 372AH = Kallavesi 372AH (6969409-536814)
1345 / 372H = Kallavesi 372H (6969869-537234)
1345 / 373H = Kallavesi 373H (6970599-536874)
1345 / 374 = Kallavesi 374 (6970389-538713)
1345 / 375 = Kallavesi 375 (6972088-542591)
1345 / 377 = Kallavesi 377 (6968822-537210)
1345 / 378 = Kallavesi 378 (6967540-540033)
1345 / 399 = Suvasvesi 399 (6958736-552464)
1345 / 405 = Kallavesi 405 (6959103-539673)
1345 / Pohjaelä = Kallavesi pohjaeläimet
5228 / 14.33 = Kallavesi 14.33 (6971804-535489)
5228 / 23.3 = Kallavesi 23.3 (6972124-534456)
5228 / 358 = Kallavesi 358 (6971108-534995)
5228 / 372H = Kallavesi 372H
5228 / 373H = Kallavesi 373H (6970599-536874)
5228 / 374 = Kallavesi 374
5228 / 4 = Kallavesi Kuopionlahti 4 (6972921-534889)
5228 / 5 = Kallavesi 5 (6971597-534878)
5228 / 8 = Kallavesi 8 (6971376-536129)
5228 / Kaivann = Kallavesi Kaivannonlahti (6970639-535174)
5228 / Särkinie = Kallavesi Särkiniemi (6971431-533445)

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman ()
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)
Happi = Happi, Metrohm titraattori (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (Kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sähkönj. = *Sähköjohtokyky (SFS-EN 27888:1994)
Väiriluku = Värimääritys, FIA-menetelmä (SFS-EN 7887:2012, osa 6, spektrof., FIA-analysaattori)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, FIA (Sis. menetelmä LA60, kolorimetrinen, FIA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
NO3-N = *Nitraattityyppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
NO2N+NO3N = *Nitriittityyppi+nitraattityyppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
NO2-N = *Nitriittityyppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaistyyppi, Skalar (ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
PO4-P = *Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
Natrium = *Natrium ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))
Sulfaatti = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
Kloridi = Kloridi, Ionikromatografinen m (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
Fek.koli = *Fekaaliset koliformiset bakte (SFS 4088:2001)
E. coliC = *E. coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)
Klorof.-a = *Klorofylli-a (SFS 5772:1993)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.



Raportti 30.04.2020

Raino-Lars Albert

Kallaveden yhteistarkkailun
kasviplanktontulokset 2019

Raino-Lars Albert

Kallaveden yhteistarkkailun kasviplanktontulokset 2019

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358 40 411 7914
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Raino-Lars Albert

Joensuu, 30.04.2020

SISÄLTÖ

SISÄLTÖ	3
TIIVISTELMÄ	4
TAVOITTEET	4
MENETELMÄT	5
TULOKSET	7
Kallavesi 25, näytteet 22553, 22554 ja 22555	9
P-Kallavesi 330, näytteet 22556, 22557 ja 22558	9
Kallavesi 338A, näytteet 22559, 22560 ja 22561	10
Kallavesi 345, näytteet 22562, 22563 ja 22564	11
Kallavesi 358, näytteet 22565, 22566 ja 22567	12
Kallavesi 375, näytteet 22568, 22569 ja 22570	13
Kallavesi 377, näytteet 22571, 22572 ja 22573	13
Kallavesi 405, näytteet 22574, 22575 ja 22576	14
KIRJALLISUUS	16
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	17

TIIVISTELMÄ

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti vuonna 2019 Kallaveden yhteistarkkailua varten 24 kasviplanktonnäytettä, jotka lähetettiin Ecomonitor Oy:lle analysoitavaksi laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä. Näytteistä määritettiin lajisto ja biomassa. Tulokset on tallennettu ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin ja esitetty tässä raportissa.

TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kasviplanktonin koostumus 24 näytteestä. Näytteistä tuli selvittää laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassa Järvisen ym. (2011) mukaisesti.

Kasviplanktonin ekologisen tilan luokittelussa käytetään neljä muuttujaa, jotka ovat herkkiä rehevöitymiselle: a-klorofyllipitoisuus (kesä-syyskuun ajalta), kokonaisbiomassa (kesä-syyskuun alku), haitallisten sinilevien (syaanobakteerien) prosenttiosuus kokonaisbiomassasta (heinä-elokuu) ja trofiaindeksi TPI (kesä-syyskuun alku). TPI-trofiaindeksi perustuu ruotsalaiseen menetelmään (Willén 2007), jota on täydennetty suomalaisiin olosuhteisiin sopivilla indikaattorilajeilla. Sinilevien prosenttiosuus taas sisältää pelkästään niitä taksoneja, jotka muodostavat kukintoja ja jotka voivat tietyissä olosuhteissa muuttua myrkyllisiksi. Tässä raportissa ei ole kyse viranomaisten tekemästä luokitustyöstä.

Järven ekologista tilaa luokitellaan viisiportaisella asteikolla (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono). Jokaiselle järvityypille ja jokaiselle muuttujalle on laskettu vertailuarvo, johon näytekohtaista tulosta vertaillaan. Tämä vertailuarvo edustaa erinomaisen ekologisen tilan luokkaa, missä on vain vähän ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia eli järvi on lähellä luonnollista tilaansa. Näytekohtainen tulos poikkeaa enemmän tai vähän tästä luonnontilaisesta vertailuarvosta ja se sijoitetaan taulukon avulla eri luokkiin. Vertailuarvot ja luokkien raja-arvot on poimittu Aroviidan ym. (2012) vesienhoidon toisen luokittelukauden ohjeistuksesta (Aroviita ym. 2012 liite 3.1). Lopullinen arvio kasviplanktonin luokituksesta syntyy eri muuttujien kokonaiskuvasta. Yksittäisten tai poikkeuksellisten tulosten yhdessä muuttujassa ei tulisi ratkaista, mihin luokkaan kasviplankton sijoittuu, jo se poikkeaa muiden muuttujien kokonaiskuvasta. Tällaiset poikkeukset voidaan löytää esim. Gonyostomum semen -limalevän doiminoimissa kohteissa. Siellä a-klorofyllipitoisuus ja kokonaisbiomassa voivat olla huomattavan suuria, vaikka kyseessä ei olisikaan rehevä järvi. Siksi lajistolistauksessa olisi tarkistettava tämän lajin esiintyminen, jos epäillään väärää luokitustulosta. Tämä on tässä raportissa huomioitu siten, että limalevän osuus on laskettu automaattisesti kaikille näytteille, jotta poikkeavuudet näkyisivät helposti (Excel-liite ja taulukko 2).

Tutkimuksen menetelmät ja keskeiset tulokset raportoidaan tässä raportissa. Lajilistaukset esitetään erillisissä liitteissä. EnvPhyto-ohjelmalla tuotetut määrittelyt on myös lähetetty SYKEN kasviplanktonrekisteriin ja ovat tarkasteltavissa sieltä.

MENETELMÄT

Vuonna 2019 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy otti kasviplanktonnäytteitä kahdeksassa näytteenottopisteessä Kallaveden yhteistarkkailun alueelta kolme kertaa kesäkauden aikana. Näytteenotot tallennettiin aluksi kasviplanktonrekisteriin, jossa niille saatiin yksilölliset näytenumerot.

Näytteenottojen rekisteritiedot näkyvät taulukossa 1. Järvityyppi on ilmoitettu ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän mukaan. Joillekin paikoille järvityyppejä ei ole ilmoitettu järjestelmässä, mikä vaikeuttaa ekologisen luokituksen tekoa. Näytteet säilöttiin kentällä happamalla Lugolin liuoksella. Sen jälkeen niitä on säilytetty viileässä analyysiin asti. Määritystulokset on tallennettu EnvPhyto-ohjelmaan, josta ne siirtyivät hyväksymisen jälkeen Hertta-tietojärjestelmän kasviplanktonrekisteriin. Kaikki määritystulokset ovat yksityiskohtaisesti tarkasteltavissa siellä. A-klorofyllipitoisuudet on poimittu SYKE:n vedenlaaturekisteristä.

Taulukko 1. Näytteiden ja näytteenottojen tärkeimmät tiedot.

Nimi	Pvm	Näyte Nro	Kunta	Paikan syvyys m	Paikka KKJ / YK	Syvyys-väli m	Pinta-vesityyppi
Kallavesi 25	12.06.2019	22553	Kuopio	57	6969500 - 3544340	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 25	25.07.2019	22554	Kuopio	57	6969500 - 3544340	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 25	27.08.2019	22555	Kuopio	57	6969500 - 3544340	0.0-2.0	Sh
P-Kallavesi 330	12.06.2019	22556	Kuopio	38,5	6984240 - 3533200	0.0-2.0	Sh
P-Kallavesi 330	25.07.2019	22557	Kuopio	38,5	6984240 - 3533200	0.0-2.0	Sh
P-Kallavesi 330	27.08.2019	22558	Kuopio	38,5	6984240 - 3533200	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 338A	12.06.2019	22559	Kuopio	30,5	6981570 - 3536670	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 338A	25.07.2019	22560	Kuopio	30,5	6981570 - 3536670	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 338A	27.08.2019	22561	Kuopio	30,5	6981570 - 3536670	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 345	12.06.2019	22562	Kuopio	47	6979710 - 3538140	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 345	25.07.2019	22563	Kuopio	47	6979710 - 3538140	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 345	27.08.2019	22564	Kuopio	47	6979710 - 3538140	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 358	12.06.2019	22565	Kuopio	40	6974030 - 3535180	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 358	25.07.2019	22566	Kuopio	40	6974030 - 3535180	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 358	27.08.2019	22567	Kuopio	40	6974030 - 3535180	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 375	12.06.2019	22568	Kuopio	36	6975010 - 3542780	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 375	25.07.2019	22569	Kuopio	36	6975010 - 3542780	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 375	27.08.2019	22570	Kuopio	36	6975010 - 3542780	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 377	12.06.2019	22571	Kuopio	35	6971743 - 3537396	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 377	25.07.2019	22572	Kuopio	35	6971743 - 3537396	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 377	27.08.2019	22573	Kuopio	35	6971743 - 3537396	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 405	12.06.2019	22574	Kuopio	42,2	6962020 - 3539860	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 405	25.07.2019	22575	Kuopio	42,2	6962020 - 3539860	0.0-2.0	Sh
Kallavesi 405	27.08.2019	22576	Kuopio	42,2	6962020 - 3539860	0.0-2.0	Sh

Kasviplanktonnäytteet määritti FM Raino-Lars Albert. Määrittymenetelmänä käytettiin SYKE:n kasviplanktonmäärittysten omia ohjeistuksia (Järvinen ym. 2011). Analyysi tehtiin faasikontrastilla varustetulla käänteismikroskoopilla Leica DMIL 100-, 200- ja 400-kertaisilla suurennuksilla käyttäen nk. Utermöhl-tekniikkaa (EN 15204:2006), jossa näyte laskeutetaan Utermöhl-kammioon. Näyte sekoitettiin hellästi mutta huolellisesti ja 10 ml osanäyte laitettiin laskeutuskammioon vähintään 8 tunniksi laskeutumaan.

Näytteistä selvitettiin laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassat EU-standardin (EN 15204:2006) ja Järvinen ym. (2011) mukaisesti. Käytetty määrittyskirjallisuus on listattu tämän raportin lopussa.

Näytteen tasainen jakautuminen tarkistettiin alussa. Eri taksonit laskettiin laskentayksikkönä joko soluna, rihmana tai yhdyskuntana. Samalle taksonille voi olla erimuotoisia laskentayksikköjä eli yksittäisiä soluja tai kolonioita (esim. *Synura sp.*). Näytteistä laskettiin vähintään 400 laskentayksikköä 400-kertaisella suurennoksella. 100-kertaisella suurennoksella tarkistettiin puolet kyvetin pinta-alasta (vastaa n. 80 näkökenttää) ja 200- ja 400-kertaisella suurennoksella vähintään 50 näkökenttää. Näytteen tiheydestä riippuen voitiin tietyille taksonille tehdä osalaskentoja eri pinta-aloilla tai jäädyttää laskenta tietyn näkökenttämäärän jälkeen. 400- ja 200-kertaisessa suurennoksessa valittiin näkökentät sattumalta koko kyvetin alueelta, mukaan lukien reuna-alueita, tai seurattiin kyvetin halkaisijaa. Runsaimmin esiintyviä taksonoja pyrittiin laskemaan vähintään 50 laskentayksikköä.

Biotilavuuksien arviointi tapahtuu automaattisesti EnvPhyto-ohjelmassa, joka pohjautuu Hertta-tietojärjestelmän kasviplanktonrekisterin tietoihin. Biotilavuudet muunnetaan biomassoiksi tuoremassana oletuksella, että kasviplanktonorganismien tiheys on 1 g/cm³. Kokonaisbiomassat on esitetty liitteessä 2 yksikkönä µg/l (= mg/m³) ja mg/l (=g/m³). Muissa taulukoissa ja graafisissa esityksissä pysytään yksikössä mg/l, koska tätä yksikköä käytetään ympäristöviranomaisten luokitteluohjeissa. A-klorofylli ilmoitetaan sen sijaan yksikössä µg/l.

Biomassatuloksia voidaan käyttää myös järvien trofia- eli rehevyyden arvioinnissa. Heinonen (1980) on esittänyt seuraavan jaon kokonaisbiomassaan (tuorepaino) perustuen:

Erittäin niukkatuottoinen (ultraoligotrofinen)	< 0,2 mg/l
Niukkatuottoinen (oligotrofinen)	0,21-0,5 mg/l
Alkava rehevöityminen	0,51-1 mg/l
Keskituottoinen (mesotrofinen)	1,01-2,5 mg/l
Rehevä (eutrofinen)	2,51-10 mg/l
Ylirehevä (hypereutrofinen)	> 10 mg/l

Trofia- ja rehevyyden taso voidaan arvioida myös kasviplanktonnäytteistä laskettavasta TPI-arvosta (Willén 2007). Tämä veden fosforipitoisuuden pohjautuva trofiaindeksi perustuu kasviplanktonin lajikoostumukseen. Tietyille ilmentäjälajeille on annettu TPI-pistearvo, joka kerrotaan kyseisen lajin biomassalla. Koko näytteelle saadaan näin yksi TPI-arvo, jota voidaan käyttää trofiatason

mittarina. Vähäravinteisuuden ilmentäjälajeilla on negatiivisia pistearvoja (1-, -2 ja -3) ja rehevyyden ilmentäjälajeille on annettu positiivisia pistearvoja (+1, +2 ja +3), kolmen ollessa niille lajeille, jotka sietävät reheviä olosuhteita parhaiten ja esiintyvät niissä. Karuissa järvissä TPI-arvo on negatiivisen puolella, rehevissä olosuhteissa taas nollan yläpuolella. Trofiatason indikaattorilajien tulkinnassa on Willénin (2007) lisäksi käytetty Heinosen (1980), Tikkasen (1986), Aroviidan ym. (2012) ja Aroviidan ym. (2019) julkaisuja.

Kasviplanktonista käytetään Hertta-tietojärjestelmän tällä hetkellä voimassa olevaa nimitystä ja ryhmittelyä. Eliölaajien tieteellisessä luokittelussa puhutaan taksonista, kun tarkoitetaan jotain hierarkkista tasoa. Taksonit voivat olla esim. kasviplanktonin yksittäiset lajit tai niiden variaatiot (var.), suvut tai luokat (-phyceae loppuisia taksonit). Yleisimmät raportissa käsiteltävät leväryhmät ovat sinilevät (*Cyanophyceae*), nielulevät (*Cryptophyceae*), panssarisiimalevät (*Dinophyceae*), kultalevät (*Chrysophyceae* ja *Synurophyceae* yhdessä), piilevät (*Diatomophyceae*), silmälevät (*Euglenophyceae*) ja viherlevät (*Chlorophyceae*). Muitakin luokkia voidaan mainita tekstissä. Limalevä *Gonyostomum semen* kuuluu luokkaan *Raphidophyceae*, ja sen prosenttiosuus vastaa näytteessä normaalisti koko luokan prosenttiosuutta.

TULOKSET

Tuloksina on ilmoitettu jokaiselle näytteelle a-klorofyllipitoisuus $\mu\text{g/l}$, kokonaisbiomassa (mg/l), haitallisten sinilevien prosenttiosuus, TPI-arvo, taksonilukumäärä ja pintavesityyppi (liite 2). TPI on järvien kasviplanktonin trofiaindeksi skaalalla -3 - +3 (ultraoligotrofisesta hypereutrofiseen, Willén 2007). Osaa näistä muuttujista käytetään järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja siksi liitteessä 2 näkyy yksittäisten osamuuttujien laskennalliset arviot luokituksista Aroviita ym. (2012) mukaan. Jos muuttujan arvo on sama kuin kahden luokan välinen raja-arvo, niin luokituksena näytetään parempi luokitus kahdesta vaihtoehdosta. Luokitustulokset käydään näytekohteisissa esittelyissä tarkemmin läpi.

Järville, joille pintavesityyppiä ei ole ilmoitettu, ei voitu suoraan laskea luokituksia. Näiden kyseisten näytteiden ekologista tilaa on kuitenkin pyritty tulkitsemaan muiden järviyppien raja-arvoja soveltamalla ja kasviplanktonyhteisöä arvioimalla.

Gonyostomum semen –limalevän osuus voi humuksisissa vesissä kasvaa ajoittain suureksi, vaikka järveä ei muuten pidettäisikään rehevänä. Näissä tapauksissa olisi Willénin (2007) mukaan parempi käyttää haitallisten sinilevien osuutta ja TPI-arvoa indikaattoreina veden laadulle virallisessa luokitustyössä. Tässä tutkimuksessa limalevän osuudet ovat niin alhaiset, että limalevä vaikutus tulosten tulkinnassa ei tarvitse käsitellä erikseen.

Taulukko 2. Keskeiset tulokset kasviplanktonnäytteille sisältäen a-klorofyllipitoisuuden (µg/l), kokonaisbiomassan (mg/l), taksonimäärän, sinileväosuuden (%) ja TPI -arvon tutkimusjärvillä. Järvien kasviplanktonin muuttujien luokittelussa (Aroviita ym. 2012) on käytetty värejä sininen (erinomainen), vihreä (hyvä), keltainen (tyydyttävä), oranssi (välttävä) ja punainen (huono).

Nimi	Pvm	Näyte Nro	a-klorofyllipitoisuus µg/l	Luokitus a-klorofyllipitoisuuden mukaan	Kokonaisbiomassa (mg/l)	Luokitus kokonaisbiomassan mukaan	Lima-levän %-osuus kok.bio-massasta	Biomassa (mg/l) ilman limalevää	Luokitus biomassan mukaan ilman limalevää	Haitallisten sini-levien %-osuus	Luokitus sinilevä- osuuden mukaan	TPI	Luokitus TPI:n mukaan	Taksoni lkm	Pinta- vesi- tyyppi
Kallavesi 25	12.06.2019	22553	11	hyvä	3,1271	välttävä	0,0	3,1271	välttävä	2,40	erinomainen	0,30	tyydyttävä	58	Sh
Kallavesi 25	25.07.2019	22554	10	hyvä	1,2602	tyydyttävä	0,0	1,2602	tyydyttävä	11,98	hyvä	0,60	tyydyttävä	62	Sh
Kallavesi 25	27.08.2019	22555	12	tyydyttävä	1,5874	tyydyttävä	0,1	1,5855	tyydyttävä	13,96	hyvä	1,18	välttävä	81	Sh
P-Kallavesi 330	12.06.2019	22556	14	tyydyttävä	2,6772	välttävä	0,0	2,6772	välttävä	2,89	erinomainen	1,12	välttävä	49	Sh
P-Kallavesi 330	25.07.2019	22557	11	hyvä	1,0286	tyydyttävä	0,0	1,0286	tyydyttävä	4,93	erinomainen	0,08	hyvä	57	Sh
P-Kallavesi 330	27.08.2019	22558	11	hyvä	1,3155	tyydyttävä	5,7	1,2401	tyydyttävä	11,34	hyvä	1,77	välttävä	73	Sh
Kallavesi 338A	12.06.2019	22559	12	tyydyttävä	2,5772	välttävä	0,0	2,5772	välttävä	0,90	erinomainen	0,71	tyydyttävä	49	Sh
Kallavesi 338A	25.07.2019	22560	9,8	hyvä	1,3504	tyydyttävä	0,0	1,3504	tyydyttävä	9,17	hyvä	0,56	tyydyttävä	67	Sh
Kallavesi 338A	27.08.2019	22561	10	hyvä	1,3247	tyydyttävä	2,2	1,2955	tyydyttävä	17,58	hyvä	1,86	välttävä	63	Sh
Kallavesi 345	12.06.2019	22562	10	hyvä	2,2883	välttävä	0,0	2,2883	välttävä	5,69	hyvä	1,50	välttävä	52	Sh
Kallavesi 345	25.07.2019	22563	9,6	hyvä	0,9860	tyydyttävä	0,0	0,9860	tyydyttävä	3,75	erinomainen	-0,46	hyvä	62	Sh
Kallavesi 345	27.08.2019	22564	14	tyydyttävä	1,2179	tyydyttävä	0,5	1,2122	tyydyttävä	19,22	hyvä	1,66	välttävä	63	Sh
Kallavesi 358	12.06.2019	22565	14	tyydyttävä	2,0706	välttävä	0,0	2,0706	välttävä	3,10	erinomainen	0,83	tyydyttävä	49	Sh
Kallavesi 358	25.07.2019	22566	14	tyydyttävä	1,9655	välttävä	0,0	1,9655	välttävä	8,72	hyvä	1,66	välttävä	58	Sh
Kallavesi 358	27.08.2019	22567	12	tyydyttävä	1,3647	tyydyttävä	3,7	1,3142	tyydyttävä	14,50	hyvä	1,07	välttävä	76	Sh
Kallavesi 375	12.06.2019	22568	9	hyvä	2,0253	välttävä	1,2	2,0004	välttävä	2,33	erinomainen	0,38	tyydyttävä	52	Sh
Kallavesi 375	25.07.2019	22569	12	tyydyttävä	1,5936	tyydyttävä	0,0	1,5936	tyydyttävä	5,28	hyvä	0,84	tyydyttävä	64	Sh
Kallavesi 375	27.08.2019	22570	12	tyydyttävä	1,0365	tyydyttävä	0,0	1,0365	tyydyttävä	16,29	hyvä	1,26	välttävä	65	Sh
Kallavesi 377	12.06.2019	22571	11	hyvä	1,7607	tyydyttävä	0,0	1,7607	tyydyttävä	4,61	erinomainen	0,00	hyvä	54	Sh
Kallavesi 377	25.07.2019	22572	8,9	hyvä	1,2780	tyydyttävä	0,0	1,2780	tyydyttävä	9,25	hyvä	0,94	tyydyttävä	60	Sh
Kallavesi 377	27.08.2019	22573	11	hyvä	1,1205	tyydyttävä	0,0	1,1205	tyydyttävä	19,90	hyvä	1,38	välttävä	62	Sh
Kallavesi 405	12.06.2019	22574	11	hyvä	2,9366	välttävä	0,0	2,9366	välttävä	1,17	erinomainen	0,20	tyydyttävä	55	Sh
Kallavesi 405	25.07.2019	22575	10	hyvä	0,5840	erinomainen	0,0	0,5840	erinomainen	5,69	hyvä	0,73	tyydyttävä	47	Sh
Kallavesi 405	27.08.2019	22576	9,2	hyvä	0,9352	tyydyttävä	0,0	0,9352	tyydyttävä	4,63	erinomainen	0,09	hyvä	70	Sh

Kallavesi 25, näytteet 22553, 22554 ja 22555

Tältä paikalta on otettu kolme näytettä, 12.6., 25.7. ja 27.8.2019. Ensimmäisestä näytteestä löytyy runsaasti piileviä (n. 67 %, *Diatomophyceae*), nieluleviä (n. 18 %, *Cryptophyceae*) sekä jonkin verran kultaleviä (n. 8 %, *Chrysophyceae* ja *Synurophyceae*). Valtalajina esiintyy piilevä *Asterionella formosa* (n. 58 %), joka on indifferenti rehevyyden suhteen. Rehevyyden indikaattorilajeja sen sijaan ovat *Aulacoseira ambigua* ja *A. subarctica* (yht. n. 4 %, TPI-pistearvo +1). Nielulevät koostuvat pääsääntöisesti erikokoisista *Cryptomonas*-suvun lajeista (n. 14 %).

Piilevien osuus biomassasta putoaa heinäkuussa 30 prosenttiin. *Asterionella formosa* -piilevän osuus on nyt enää n. 9 %. Nielulevien osuus kasvaa 23 prosenttiin ja kultalevien osuus nousee (n. 22 %) myös heinäkuussa. Samoin sinilevät runsastuvat kahdesta n. 13 prosenttiin. Haitallisia taksoneja on mm. *Planktothrix*-, *Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-suvuista (yht. n. 8 %), joilla on TPI-pistearvoja +2 ja +3 eli ne ovat rehevyyden indikaattoreita. *Rhodomonas lacustris* -nielulevän biomassassa on näytteessä n. 3 %. Koska sen TPI-pistearvo on -1 ja niukkaravinteisuutta indikoivia kultaleviä esiintyy myös, ei TPI-arvo huonone niin paljon, kuin sinilevät antavat olettaa. *Uroglena spp.* -kultalevä on runsain omassa ryhmässään (n. 18 %), mutta sitä esiintyy kaikäntyyppisissä vesistöissä.

Elokuun näytteessä piilevien osuus on pienimmillään (n. 18 %). Nielulevien biomassassa on melkein puolet koko näytteestä (n. 48 %) ja sinileviä on n. 15 prosentin verran. Vaikka piileviä on niin vähän, niissä on rehevyyden indikaattorilajeja, kuten *A. ambigua*, *A. subarctica* ja *A. granulata var. granulata* (yht. n. 5 %). Muita TPI-laskennassa samaan suuntaan vaikuttavia taksoneja ovat esim. viherlevä *Pediastrum duplex* (n. 1,5 %, TPI-pistearvo +3), panssarisiimalevä *Peridinium willei* (n. 2,5 %, TPI-pistearvo +1) sekä sinilevät *Aphanizomenon spp.* ja kierteinen *Dolichospermum spp.* (yht. 5 %, TPI-pistearvo +3).

A-klorofyllitasot ovat koko kesän ajan lähellä toisiaan. Raja-arvo hyvän ja tyydyttävän luokan välillä on suurelle humusjärvelle 11 µg/l, mikä on tarkalleen kesäkuun tulos. Taulukossa 2 tulos on tulkittu hyväksi, samoin kuin heinäkuussa. Elokuun lukema kertoo taas tyydyttävästä ekologisesta laadusta. Kokonaisbiomassa pienenee kesäkuun 3,13 mg/l:sta elokuun 1,59 mg/l:aan. Kesäkuun luokitus on siten välttävä, mutta heinä- ja elokuussa biomassassa saavuttaa kuitenkin tyydyttävän luokan. Haitallisten sinilevien osuus on aluksi niin pieni, että se edustaa erinomaista tilaa, mutta loppukesästä sinilevätaasot nousevat sen verran, että luokaksi tulee hyvä. Rehevyyden TPI-luokitus on kahdessa ensimmäisessä näytteessä tyydyttävällä tasolla, mutta putoaa elokuussa välttävälle tasolle, koska sinilevien vaikutus kasvaa liian suureksi. Kokonaisuutena näytteet viittaavat kesä- ja heinäkuussa hyvään tai tyydyttävään ekologiseen tilaan tässä näytteenottopisteessä. Elokuussa taso heikkenee hieman ja putoaa tyydyttävään luokkaan.

P-Kallavesi 330, näytteet 22556, 22557 ja 22558

Näytteenottopäivät olivat 12.6., 25.7. ja 27.8.2019, kuten muillakin näytteenottopisteillä. Kesäkuun näytteestä löytyy runsaasti piileviä (n. 78 %, *Diatomophyceae*) ja nieluleviä (n. 12 %, *Cryptophyceae*). Sinileviä on vain vähän, vain kolmen prosentin verran koko biomassasta. Samaa kokoluokkaa on kultalevien esiintyminen. Lajilistauksessa nousevat esiin piilevät *Asterionella*

formosa (n. 57 %) ja *Aulacoseira ambigua* (n. 18 %). Rehevyyden indikaattorilaji on *A. ambigua*, koska sillä on TPI-pistearvo +1. Nielulevien ryhmästä *Cryptomonas spp.* -taksonit muodostavat yhteensä n. 10 % biomassan, mutta ne jakaantuvat eri lajeihin. Biodiversiteetti eli taksonilukumäärä 49 on pienimpiä koko tutkimuksessa, mikä liittyy yhden valtalajin suureen osuuteen, eli diversiteetti ei ole kovin suuri.

Heinäkuussa piilevien määrä on romahtanut 17 prosenttiin ja vastaavasti kultalevät (n. 34 %) sekä nielulevät (n. 30 %) ovat runsastuneet. Piilevä *A. formosa*:n osuus on enää 5 %, *A. ambigua*:n alle prosentin. Sen sijaan kultalevä *Uroglena spp.* on runsastunut paljon (n. 32 % biomassaosuus). Tämä taksoni ei kuitenkaan vaikuta TPI-laskentaan. TPI 0,08 on parempi kuin kesä- ja elokuussa ja se johtuu mm. *Rhodomonas lacustris* -nielulevän biomassasta (n. 6 %, TPI-pistearvo -1) ja *Chrysochromulina spp.* -kultalevästä (n. 2 %, TPI-pistearvo -2) mikä vähentää sinilevien vaikutusta TPI:ssä.

Kesän viimeisessä näytteessä piilevien määrä on heinäkuusta melkein kaksinkertaistunut (n. 30 %) ja lähes saman verran löytyy nieluleviä (n. 26 %). Sinilevien osuus on melkein 13 %. Panssariisiimalevien (*Dinophyceae*) biomassa on n. 12 %. Kultaleviä on taas paljon vähemmän kuin heinäkuussa, nyt vain n. 6 %. Rehevyyden indikaattoreita ovat mm. *Aphanizomenon spp.*- ja kierteiset *Dolichospermum spp.* -sinilevät (yht. n. 6 %, TPI-pistearvo +3) sekä *Peridinium bipes* -panssariisiimalevä (n. 5 %, TPI-pistearvo +1) ja piilevä *A. granulata var. granulata* (n. 10 %, TPI-pistearvo +2). Vastapainoksi löytyy taas *R. lacustris* -nielulevä (n. 3 %, TPI-pistearvo -1), mutta ei muita suurempia biomassoja omaavia niukkaravinteisuuden edustajia. TPI-pysyy siksi korkealla tasolla lukemalla 1,77.

A-klorofyllipitoisuus ja kokonaisbiomassa pysyvät kesän aikana välttävän ja tyydyttävän laatuluokan tasolla. Klorofylliluvut 11 µg/l heinä- ja elokuussa ovat raja-arvona juuri kahden luokan välillä ja voivat siksi yhtä hyvin viitata tyydyttävään luokkaan. Sinilevätilanne on kuitenkin erinomainen tai hyvä. TPI kertoo kesä- ja elokuussa välttävästi ekologisesta tilasta, mutta on heinäkuussa hyvä. Kokonaisuutena kesäkuun näytettä voisi luokitella tyydyttäväksi, heinäkuun hyväksi ja elokuussa tyydyttäväksi.

Kallavesi 338A, näytteet 22559, 22560 ja 22561

Tässäkin kesäkuun näytteessä piilevät ovat massiivisesti esillä. Niiden biomassa on n. 79 %, mutta putoaa heinäkuussa 25 prosenttiin ja on elokuussa enää 17 %. Kehityskulku nielulevien kohdalla on 12-26-40 prosenttia. Sinilevät runsastuvat kesäkuun 1 prosentista heinäkuun 10 prosenttiin ja saavuttavat maksiminsa elokuussa, kun niiden biomassa on n. 18 %. Kultaleviä on kesäkuussa vain 5 %, heinäkuussa 22 % ja elokuussa taas 6 %.

Lajitasolla valtalajina löytyy kesäkuussa *Asterionella formosa* -piilevä (n. 63 %). Lievän rehevyyden indikaattorilaji on *Aulacoseira ambigua* (n. 10 %, TPI-pistearvo +1). *Uroglena spp.* kultalevää on n. 4 % verran. Muita taksoniteita on vain pienempiä määriä. TPI-arvo 0,7 johtuu lähinnä *A. ambigua*:n biomassasta. Heinäkuussa rihmamaisia sinileviä *Planktothrix*-*Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-suvuista on n. 5 % ja nämä vaikuttavat myös heikentävästi TPI-arvoon. Antagonisteina toimivat kuitenkin esim. *Rhodomonas lacustris* -nielulevä (n. 4 %, TPI-

pistearvo -1) ja monet kultalevät, joita on kuitenkin vain pieniä määriä *Uroglena spp.*:n (n. 11 %) lisäksi. Elokuun lajilistauksessa nousevat esiin kierteiset *Dolichospermum spp.* -sinilevät (n. 9 %, TPI-pistearvo +3) ja erikokoiset *Cryptomonas*-nielulevätaksonit (n. 36 %). Niistä vain suurilla kokoluokilla on merkitystä trofiaindeksin laskennassa ja n. 1,5 % biomassalla lasketaan TPI-pistearvoa +2 suuren *Cryptomonas spp.*:n kohdalla. Rehevien kohteiden indikaattorilajeja ovat myös panssarisiimalevät *Peridinium umbonatum var. goslaviense*, *P. willei* (yht. n. 1,3 %, TPI-pistearvo +1) ja piilevä *Aulacoseira subarctica* (n. 4 %, TPI-pistearvo +1).

Biomassaindeksi on tässäkin paikassa ensin välttävällä tasolla, mutta paranee keväisen piileväkukinnan jälkeen tyydyttävälle tasolle. A-klorofyllipitoiset antavat jopa paremman luokitustuloksen, joka on kesäkuussa tyydyttävä ja loppukesästä hyvä. Sinileväindeksi muuttuu erinomaisesta hyväksi, mutta lähenee elokuussa jo tyydyttävän luokan rajaa, joka on 20 prosentissa. TPI:n kohdalla kesä- ja heinäkuun tulos on tyydyttävä, mutta elokuussa se putoaa välttävään luokkaan, koska sinileviä on sen verran paljon.

Kokonaisarvio ekologisesta tilasta liikkuu tyydyttävän luokan tuntumassa koko kesän ajan, mutta on hieman parempi heinäkuussa (hyvä tai tyydyttävä), kun ei ole piilevien tai sinilevien massaesiintymisiä.

Kallavesi 345, näytteet 22562, 22563 ja 22564

Kesäkuun näytteessä runsaimmat leväryhmät ovat piilevät (72 %), *Cryptophyceae*-nielulevät (13 %) ja sinilevät (n. 6 %). *Asterionella formosa* -piilevän biomassa on n. 65 %. TPI-arvoon heikentävästi vaikuttaa *Aulacoseira ambigua* ja *A. subarctica*:n yhteinen biomassa, joka on n. 3 %, (molemmilla TPI-pistearvo +1), mutta sinilevissä on taksoneja, joilla on suurempia TPI-pistearvoja kuten kierteinen *Dolichospermum spp.* (n. 3%, pistearvo +3). Vaikka niiden biomassa ei ole kovinkaan suuri, vaikuttavat ne vahvasti lopulliseen TPI-arvoon. Niukkaravinteisuuden edustajien (mm. kultalevien) biomassat jäävät liian pieneksi TPI:n korjaamiseen.

Piilevien osuus pienenee heinäkuussa 28 prosenttiin, mutta nielulevien osuus suurenee *Cryptomonas*-lajien takia 37 %:iin. Sinilevät laskevat prosenttiosuuttaan hieman n. 4 prosenttiin kesäkuusta. Panssarisiimalevien osuus on suurin tästä kolmen näytteen sarjasta: n. 7 %. Kultaleviä oli kesäkuun näytteessä vain n. 4 %, mutta nyt heinäkuussa n. 14 %. Niukkaravinteisuutta ilmentäviä lajeja ovat esim. *Rhodomonas lacustris* -nielulevä (n. 5 %, TPI-pistearvo -1) sekä kultaleväsuvut *Chrysochromulina* ja *Pseudopedinella* (yht. n. 2 %, TPI-pistearvot -2 ja -3). Kierteisten *Dolichospermum* -rihmojen osuus on pienentynyt kesäkuusta ja on nyt vain n. 1 %. Kesäkuun valtalajin *A. formosa*:n biomassa on heinäkuussa vain n. 4 %, kun keväinen piileväkukinta on ohi.

Elokuussa piilevien osuus vähenee edelleen ja on nyt n. 17 %. Nieluleviä on n. 49 % ja sinileviä n. 20 %. Kultalevien biomassaosuus on pudonnut kolmeen prosenttiin. Yksi haitallisista sinilevälajeista on *Woronichinia naegeliana*, jonka yksittäinen biomassaosuus on n. 5 %. Myös *Dolichospermum*-sukuun kuuluvia lajeja löytyy n. 9 %, mikä vaikuttaa taas heikentävästi TPI-tulokseen. Myös suurikokoisia *Cryptomonas*-nieluleviä löytyy näytteestä (n. 3 %, TPI-pistearvo +2), mikä on merkki rehevyydestä.

A-klorofyllitaso on aluksi hyvä, mutta muuttuu elokuussa tyydyttäväksi. Kokonaisbiomassa on kesäkuun näytteessä välttävän laatuluokan tasolla, johtuen piileväkukinnasta. Sinileviä on verrattain vähän, ja sinileväindikaattori kertoo kesäkuussa hyvästä, heinäkuussa erinomaisesta ja elokuussa taas hyvästä ekologisesta tilasta. TPI-arvo indikoi merkittävää rehevyyttä kesäkuun ja elokuun näytteissä. Vain heinäkuu poikkeaa trofiaindeksin kohdalla, koska se osoittaa hyvää luokkaa. Kokonaisarvio tässä näytteenottopisteessä viittaa kesäkuussa tyydyttävään, heinäkuussa hyvään ja elokuussa taas tyydyttävään ekologiseen tilaan.

Kallavesi 358, näytteet 22565, 22566 ja 22567

Kesäkuun näytteestä löytyy runsaasti piileviä (n. 80 %, *Diatomophyceae*), mikä johtuu yleensä kevään täyskierrosta, kun ravinteita on piileville hyvin saatavilla, ja nieluleviä (n. 8 %, *Cryptophyceae*). Sinileviä on vain vähän, vain kolmen prosentin verran koko biomassasta. Samaa kokoluokkaa on kultalevien esiintyminen (n. 4 %). Lajilistauksessa nousee tässä näytteessä esiin yksinomaan piilevä *Asterionella formosa* (n. 73 %). Rehevyyden indikaattorilajeja ovat kierteiset *Dolichospermum*-sinilevärihmat ja *Aphanizomenon spp.* (yht. n. 2 %, TPI-pistearvo +3) ja piilevä *A. ambigua* (n. 1 %), koska sillä on TPI-pistearvo +1. Nielulevien ryhmästä *Cryptomonas spp.* -taksonit muodostavat yhteensä n. 4 % biomassan, mutta ne jakaantuvat eri lajeihin.

Heinäkuussa piilevien määrä on romahtanut 23 prosenttiin ja vastaavasti kultalevät (n. 36 %) sekä nielulevät (n. 21 %) ovat runsastuneet. Piilevä *A. formosa*:n osuus on enää 4 %. Sen sijaan kultalevä *Uroglena spp.* on runsastunut paljon (n. 33 % biomassaosuus). Tämä taksoni ei kuitenkaan vaikuta TPI-laskentaan. TPI 1,66 on suurempi kuin muissa näytteissä ja se johtuu mm. *Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-sukuihin kuuluvista sinilevärihmoista (n. 6 %, TPI-pistearvot +2 ja +3). Jälleen biomassat rehevyyttä indikoivilla taksoneilla eivät ole kovin suuria, mutta antagonisteja puuttuu kumoamaan niiden vaikutuksen.

Kesän viimeisessä näytteessä piilevien määrä on n. 20 %. Nieluleviä löytyy nyt eniten (n. 33 %). Sinilevien osuus on melkein 16 %. Kultaleviä on taas paljon vähemmän kuin heinäkuussa, nyt vain n. 10 %. Rehevyyden indikaattoreita ovat mm. *Aphanizomenon spp.*- ja *Dolichospermum spp.*-sinilevät (yht. n. 11 %, TPI-pistearvo +2 ja +3) sekä suurikokoinen *Cryptomonas spp.*-nielulevä (n. 1 %, TPI-pistearvo +2) ja piilevät *A. ambigua* ja *A. subarctica* (n. 5 %, TPI-pistearvo +1). Vastapainoksi löytyy taas *R. lacustris*-nielulevä (n. 4 %, TPI-pistearvo -1), mutta ei muita suurempia biomassoja omaavia niukkaravinteisuuden edustajia. TPI-pysyy niukasti välttävällä tasolla lukemalla 1,07 kun raja-arvo parempaan luokkaan on tasan 1.

A-klorofyllipitoisuus ja kokonaisbiomassa pysyvät kesän aikana välttävän ja tyydyttävän laatuluokan tasolla. Näissä näytteissä klorofyllitasot kuuluvat selkeästi tyydyttävään laatuluokkaan. Sinilevätilanne on kuitenkin erinomainen tai hyvä. TPI kertoo kesäkuussa ensin tyydyttävästä, mutta heinä- ja elokuussa välttävästä ekologisesta tilasta. Kokonaisuutena kaikki kolme näytettä voisi luokitella tyydyttäväksi hieman eri painotuksin.

Kallavesi 375, näytteet 22568, 22569 ja 22570

Kuten muissakin Kallaveden näytteenottopaikoissa näytteet otettiin 12.6., 25.7. ja 27.8.2019. Ensimmäisessä näytteessä piileviä löytyy runsaasti (75 %). Nieluleviä on 12 % ja kultaleviä 4 % biomassasta. Koloniaalisen *Asterionella formosa* -piilevän osuus koko näytteestä on n. 61 %.

Heinäkuun näytteessä sen esiintyvyys putoaa noin kahdeksaan prosenttiin ja piilevien osuus näytteestä on enää 29 %. Keskikokoisten *Cryptomonas*-solujen runsastuminen kasvattaa nielulevien biomassaosuuden elokuussa 29 prosenttiin. Kultalevät runsastuvat n. 22 prosenttiin. Heinäkuussa esiintyvä piilevälaaji *A. granulata var. granulata* vaikuttaa heikentävästi TPI-arvoon, koska se on kohonneen rehevyyden indikaattoreita. Sen biomassassa on n. 4 % ja sillä on TPI-pistearvo +2. Sinileivistä löytyy *Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-sukujen edustajia n. kolmella prosentilla, joilla on heikentävä vaikutus TPI-arvoon. Valtalajina heinäkuun näytteessä on kuitenkin kultalevä *Uroglena spp.* (n. 19 %), mutta se on indifferentti rehevyyden suhteen.

Elokuussa suurin ryhmä on nielulevät (n. 37 %). Toiseksi eniten on piileviä (n. 24 %) ja sen jälkeen tulevat sinilevät (n. 17 %), panssarisiimalevät (n. 6 %) ja kultalevät (n. 5 %). Rehevyyden indikaattoritaksoneita ovat piilevä *Aulacoseira granulata var. granulata* (n. 4 %, TPI-pistearvo +2) ja sinilevät *Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-suvuista yhteensä n. 9 % (TPI-pistearvoja +2 ja +3). Edes esim. kuuden prosentin biomassassa niukkaravinteisuuden indikaattorilaji *Rhodomonas lacustris* ei riitä kumoamaan muiden lajien vaikutusta TPI-arvoon, joka jää lukemaan 1,26.

A-klorofyllipitoisuus on kesäkuussa hyvän luokan tasolla, mutta muuttuu sen jälkeen tyydyttäväksi. Kokonaisbiomassan arvot kertovat ensin veden välttävistä ekologisesta laadusta, joka muuttuu kesäkuun jälkeen tyydyttäväksi. Haitallisten sinilevien prosenttiosuuden mukaan laatu on heinäkuussa erinomainen, mutta heinä- ja elokuussa hyvä. TPI-arvot ovat kesä-heinäkuussa tyydyttävällä ja elokuussa välttävällä luokkatasolla, koska sinilevät runsastuvat silloin. Kokonaisuutena liikutaan tyydyttävällä tasolla läpi kesän.

Kallavesi 377, näytteet 22571, 22572 ja 22573

Kesäkuun näytteessä on korkea piilevien biomassassa (n. 67 %). Seuraavaksi runsaimmat leväryhmät ovat nielulevät (n. 19 %) ja sinilevät (n. 5 %). Lajilistauksessa nousevat esiin erikokoiset *Cryptomonas*-suvun nielulevälaajat, joita on yhteensä n. 15 %. Noin 3 % osuus kuuluu isoille *Cryptomonas*-lajeille, jotka ovat rehevyyden indikaattorilajeja (TPI-pistearvo +2). Rehevyyden indikaattorilajeja ovat myös *Aulacoseira ambigua* ja *A. subarctica* (yht. n. 6 %, TPI-pistearvo +1). Kultalevissä (n. 3 % kokonaisbiomassasta) on kuitenkin pieniä määriä taksoneja, jotka kumoavat näiden rehevyydindikaattoreiden vaikutusta ja TPI-arvo jää näin neutraaliksi. Valtalajina näytteessä on kuitenkin muidenkin näytteenottopaikkojen tavoin *Asterionella formosa* -piilevä (n. 55 %).

Heinäkuussa piilevien osuus on pienentynyt 34 prosenttiin, mutta ne ovat edelleenkin suurin leväryhmä. Seuraavaksi tulevat nielulevät (n. 19 %), kultalevät (n. 13 %), panssarisiimalevät (n. 11%) ja sinilevät (n. 10 %). TPI-arvoon vaikuttavia sinileviä *Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-suvuista on n. 7 %, mutta aika paljon on myös niukkaravinteisuuden indikaattorilajeja kultalevien

ryhmästä (mm. *Chrysochromulina* spp. 1 %, *Pseudopedinella* spp. 1 %, joilla on TPI-pistearvot -2 ja -3). TPI-arvo on kuitenkin lähellä yhtä, mikä kertoo paikan rehevyydestä.

Elokuun näytteessä nielulevät ovat runsain leväryhmä (n. 38 %). Seuraavaksi runsain leväryhmä ovat piilevät (n. 22 % biomassasta) ja sinilevät (n. 22 %). Kultaleviä on n. 5 %. Rehevyyden indikaattorilajeina voidaan mainita sinileväsuvut *Aphanizomenon* ja *Dolichospermum*, joita on yhteensä n. 12 % ja jotka kuuluvat TPI-pistearvoluokkiin +2 ja +3. *Cryptomonas* spp. -nielulevien osuus on n. 26 %, mutta rehevyyttä indikoivien osuus niistä on vain n. 1,6 % kokonaisbiomassasta. Piilevät *Aulacoseira ambigua* ja *A. subarctica* (n. 6 %, TPI-pistearvo +1) sekä piilevä *A. granulata* var. *granulata* (n. 1 %, TPI-pistearvo +2) kuuluvat myös rehevyyttä indikoiviin lajeihin. Näiden lajien takia näyte saa heikon TPI-tuloksen 1,37, joka sijoittuu suurelle humusjärvelle välttävään luokkaan.

Klorofyllilukemat kolmelta näytteeltä osoittavat taulukossa 2, että paikan ekologinen tila olisi hyvä. Kesä- ja elokuun lukemat ovat kuitenkin tarkasti raja-arvon suuruisia (11 µg/l), joten näytteet voisivat olla yhtä hyvin tyydyttävässä luokassa. Kokonaisbiomassan indikaattoriarvo ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa, ja lukemat ovat lähempänä toisiaan kuin muissa näytteenotto paikoissa. Erinomainen luokka näkyy sinileväindeksin kohdalla kesäkuussa, mutta sitten lukemat kasvavat loppukesää kohti ja ovat enää hyvällä tasolla. TPI-arvo on ensin hyvällä, sitten tyydyttävällä ja lopuksi välttävällä tasolla, koska sinilevien osuus näytteessä kasvaa. Kokonaisuutena näyte edustaa kesäkuussa hyvää laatuluokkaa, muttuu sitten vähän heikompaan suuntaan hyvän ja tyydyttävän rajapinnalle ja olisi luokiteltava elokuussa enemmän tyydyttäväksi.

Kallavesi 405, näytteet 22574, 22575 ja 22576

Runsain leväryhmä kesäkuussa ovat piilevät, joilla on n. 79 % osuus biomassasta. Nielulevien (lähinnä erikokoisia *Cryptomonas*-suvun lajeja) osuus näytteessä on n. 7 % ja kultalevien 6 %. *Asterionella formosa* (n. 72 %) ja *Aulacoseira ambigua* (4 %, TPI-pistearvo +1) ovat merkittävimpiä yksittäisiä piilevälajeja. Viimeiseksi mainitulla on rehevyyden indikaattorilajina myös vaikutusta TPI-arvoon, joka jää kuitenkin maltilliseksi.

Heinäkuussa näytteestä löytyy eniten piileviä ja panssarisiiemaleviä, joita on molempia n. 23 % kokonaisbiomassasta. Nielulevien osuus kokonaisbiomassasta on n. 13 %, kultalevien 12 % ja sinilevien 9 %. Yksittäisenä taksonina voidaan nostaa esiin kierteiset *Dolichospermum* spp. -sinilevärihmat, joita on noin kolmen prosentin verran koko näytteestä. Tällä taksonilla on kuitenkin suurin mahdollinen TPI-pistearvo +3, mikä vaikuttaa TPI-arvoon. TPI-pistearvo +1 on panssarisiiemalevällä *Peridinium willei* (n. 4 %). Erilaisia kultaleviä on kuitenkin pienin määrin mukana näytteessä, joten TPI-arvo pysyy tyydyttävällä tasolla.

Suurin leväryhmä tässä elokuun näytteessä on *Cryptophyceae* eli nielulevien luokka, jonka biomassassa on n. 37 %. Piileviä on hieman vähemmän, n. 33 %. Kultaleviä on yhteensä n. 8 % ja sinileviä n. 5 %. Rehevyyden indikaattorilajeina löytyy esim. *Aphanizomenon*- ja *Dolichospermum*-sinileväsuvuista (n. 3 %), panssarisiiemalevä *Peridinium willei* (n. 1 %) ja piilevä *Aulacoseira ambigua* (n. 5 %). Niukkaravinteisuuden indikaattoreita ovat *Chrysochromulina* spp. ja *Pseudopedinella* spp. -kultalevät (n. 3 %, TPI-pistearvo -2 ja -3) sekä *Rhodomonas lacustris* -

nielulevä (n. 3 %, TPI-pistearvo -1). Lajilistauksessa ei näy mitään erikoisia tai huolestuttavia piirteitä, mikä on linjassa myös TPI-arvon 0,09 kanssa, joka ilmentää hyvää ekologista tilaa.

A-klorofyllipitoisuus on taulukon 2 mukaan luokiteltava hyväksi, tosin kesäkuun näyte on juuri tyydyttävän luokan rajalla. Kokonaisbiomassan indeksiarvo ilmentää kesäkuussa välttävää ekologista tilaa, mutta heinäkuussa saadaan tulokseksi jopa erinomainen tila. Elokuussa muutos huonompaan indikoi tyydyttävää tilaa. Haitallisten sinilevien prosenttiosuus pysyy erinomaisen ja hyvän laatuluokan rajojen sisällä. TPI-arvo on tyydyttävällä tasolla kesä-heinäkuussa, mutta paranee hyväksi elokuussa, koska sinilevät eivät runsastu samalla tavalla kuin muissa näytteenottopaikoissa. Kasviplankton näyttää tulosten perusteella edustavan kesäkuussa hyvää tai tyydyttävää ekologista tilaa, heinäkuussa ja elokuussa hyvää tilaa. Kaikista tutkimuksen näytteistä tämä paikka edustaa kasviplanktonitulosten mukaan parasta vedenlaatua.

KIRJALLISUUS

- Aroviita, J. ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohje 7/2012. Suomen ympäristökeskus (SYKE). 144 s.
- Aroviita, J. ym. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus (SYKE). 182 s.
- EN 15204 2006. Water quality- Guidance standard on the enumeration of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique).
- Heinonen, P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. Vesihallitus, Helsinki. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 37: 1–91.
- Järvinen, M. ym. 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät. Internet-osoite: <http://www.ymparisto.fi> > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet > Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät.
- Tikkanen, T. 1986. Kasviplanktonopas (Växtplanktonflora). – Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy, Helsinki. 278 s.
- Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar, bedömningsgrunder. SLU - Institutionen för Miljöanalys, Rapport 2007:5. 33 s.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

Coesel, P.F.M. & Meesters K.(J.) 2007. Desmids of the Lowlands: Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands. – KNNV Publishing, Zeist, the Netherlands. 352 s.

Diatom Research. – Biopress, Bristol. (Journal published by the International Society for Diatom Research.)

Ettl, H., Gerlof, J., Heynig, H., Mollenhauer, D. ed. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 1/1, 2/1, 2/2, 2/3, 2/4, 3, 4, 6, 9, 10, 14, 16, 19/1, 19/2, 20– VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Hindák, F. 1985. The cyanophycean genus *Lemmermanniella* Geitler 1942. – Archiv für Hydrobiologie. Supplementband 71,3:393-401.

Hindák, F. (2008): Colour atlas of cyanophytes. – VEDA, Bratislava, 253 S.

Houk, V. & Klee, R. 2007. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part 2. Melosiraceae and Aulacoseiraceae (Supplement to Part I). – Fottea 7:2. 170 s.

Huber-Pestalozzi, G. ed. Die Binnengewässer, Band XVI. Das Phytoplankton des Süßwassers Teil 1 – 8. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Håkansson, H. 2002. A compilation and evaluation of species in the genera *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* & *Cyclotella* with a new genus in the family Stephanodiscaceae. – Diatom Research 17(1):1-139.

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, The Netherlands. 239 s.

Komárek, J. 2003. Coccoid and colonial Cyanobacteria. – In Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). Amsterdam, Academic Press. s. 59-116.

Komárek, J. & Hindák, F. 1988. Taxonomic review of natural populations of the cyanophytes from the Gomphosphaeria - complex. – Arch. Hydrobiol./Algolog. Stud. 50-53: 203-225.

Komárek, J. & J. Komárková 2006. Diversity of Aphanizomenon-like cyanobacteria. – Czech Phycology, Olomouc, 6:1-32.

Komárek, J. & J. Komárková-Legnerová 1992. Variability of some planktic gomphosphaerioid cyanoprocarotes in northern lakes. – Nord. J. Bot. 12: 513-524.

Komárek, J. & Marvan, P. 1992. Morphological differences in natural populations of the genus *Botryococcus* (Chlorophyceae). – Arch. Protistenk. 141:65-100.

Komárek, J. & Zapomelova, E. 2007. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* =subg. *Dolichospermum* –1. part: coiled types. – Fottea, Journal of the Czech Phycological Society, 7(1): 1–31, 2007.

Komárek, J. & Zapomelova, E. 2008. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* =subg. *Dolichospermum* –2. part: straight types. – Fottea, Journal of the Czech Phycological Society, 8(1): 1–14, 2008.

Komárek, J. Komárková, J. & Kling, H. 2003. Filamentous Cyanobacteria. – In Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). Amsterdam, Academic Press. s. 117-196.

Komárková, J. & Cronberg, G. 1985. *Lemmermanniella pallida* (Lemm.) Geitl. from South Swedish lakes. – Archiv für Hydrobiologie. Supplementband 71,3:403-413.

Komárková-Legnerová, J. & Cronberg, G. 1992. New and recombined filamentous Cyanophytes from lakes in South Scania, Sweden. – Arch Hydrobiol./Algol. Studies 67: 21-32.

- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1. Allgemeines und Encyonema part. – Bibliotheca Diatomologica Band 36. J. Cramer, Stuttgart. 382 s.
- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. Encyonema part., Encyonopsis und Cymbellopsis. – Bibliotheca Diatomologica Band 37. J. Cramer, Stuttgart. 469 s.
- Krammer, K. 2000. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 1. The genus Pinnularia. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 703 s.
- Krammer, K. 2002. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 3. Cymbella. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 584 s.
- Krammer, K. 2003. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 4. Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 530 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/1. Durchgesehener Nachdruck der 1. Auflage 1997, 1999. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 876 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/2. Ergänzter Nachdruck der 1. Aufl. 1997, 1999. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 611 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/3. 2. Aufl. 2000. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 599 s.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthes, Kritische Ergänzungen zu Achnanthes s.l., Navicula s.str., Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. – Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/4. Ergänzter Nachdruck 2004. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin. 468 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 1996. Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs Vol. 2. Indicators of Oligotrophy, by Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. – Koeltz Scientific Books. 390 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 1999. Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs Vol. 6. Diatoms from Siberia I. Islands in the Arctic Ocean, by Lange-Bertalot, H. & Genkal, S.I. – Koeltz Scientific Books. 304 s.
- Lange-Bertalot, H. 2001. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 2. Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato. Frustulia. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 526 s.
- Lange-Bertalot, H. (ed.) 2009. Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 5. Amphora sensu lato, by Levkov, Z. – A.R.G. Gantner Verlag K.G, Ruggell. 916 s.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1987. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den Naviculaceae. – Bibliotheca Diatomologica 15. J. Cramer, Stuttgart. 289 s.
- Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1989. Achnanthes, eine Monographie der Gattung, mit Definition der Gattung Cocconeis und Nachträgen zu den Naviculaceae. – Bibliotheca Diatomologica 18. J. Cramer, Stuttgart. 393 s.
- Lange-Bertalot, H. & Moser, G. 1994. Brachysira : Monographie der Gattungen. – Bibliotheca Diatomologica 29. J. Cramer, Stuttgart. 212 s.

- Lund, J.W.G. 1962. Phytoplankton from some lakes in Northern Saskatchewan and from Great Slave Lake. – Can. J. Bot. 40: 1499-1514.
- Rajaniemi, P., Rantala, A., Mugnai, M. A., Turicchia, S., Ventura, S., Komarkova, J., Lepistö, L. & Sivonen, K. 2006. Correspondence between phylogeny and morphology of *Snowella* spp. and *Woronichinia naegeliana*, cyanobacteria commonly occurring in lakes. – Journal of Phycology. 42 (1): 226-232.
- Round, F.E, Crawford, R.M. & Mann, D.G.1990. The Diatoms, biology & morphology of the genera. – Cambridge, University Press. 747 s.
- Skuja, H., 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. – Symb. Bot. Upsal. IX : 3. 399 s.
- Skuja, H.1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. – Nova Acta Reg. Soc. Sci Upsal. Ser.IV, Vol.16, No 3. 404 s.
- Skuja, H.1964. Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. – Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. Ser.IV, Vol.18, No 3. 465 s.
- Sant'Anna, C.L., de P. Azevedo, M.T., Senna, P.A.C.; Komárek, J.; & Komárková, J. 2004. Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. – Revista Brasil. Bot. Vol. 27:2, s. 213-227.
- Teiling, E. 1967. The desmid genus *Staurodesmus*. A taxonomic study. – Arkiv för Botanik, Serie 2, Band 6 nr 11: 467-629.
- Tikkanen, T. 1986. Kasviplanktonopas (Växtplanktonflora). – Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy, Helsinki. 278 s.
- van den Hoek, C., Jahns, H.M. & Mann, D.G. 1993. Algen. 3. Auflage. – Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Watanabe, M. 1991. Studies on the planktonic blue-green algae 3. Some *Aphanizomenon* Species in Hokkaido, northern Japan. – Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B 17(4): 141-150.
- Wujek, D.E. & Thompson, R.H. 2002. The genera *Uroglena*, *Uroglenopsis*, and *Eusphaerella* (Chrysophyceae). – Phycologia: May 2002, Vol. 41(3): 293-305.

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvyy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvyy

Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2019

KVYY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2020

nro 650/20

Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2019

Tutkimusraportti nro 650/20, 13.5.2020

KVVY Tutkimus Oy. 2020. Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2019. Tutkimusraportti nro 650/20. 16 s. +
liitteet

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Jaana Lahdenniemi, biologi, FM

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	3
3.1 Tutkimusalueen tila	3
3.1.1. Pohjois-Kallavesi	5
3.1.2. Savon Sellu	7
3.1.3. Säyneensalo	9
3.1.4. Lehtoniemi	10
3.1.5. Hietasalo	12
3.1.6. Iivarinsalo	13
3.1.7. Etelä-Kallavesi	15
4. YHTEENVETO	15

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Käytetyt indeksit

Liite 2. Tulostaulukot

Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2019

1. Johdanto

Kallaveden yhteistarkkailua on toteutettu eri ohjelmia noudattaen vuodesta 1975 alkaen. Pohjaeläinseurantaa on tehty vuodesta 1977 lähtien kolmen vuoden välein sekä lisäksi vuonna 1987. Vuosina 1989–2004 näytelinjoja oli 12, joista tarkkailuohjelman uudistuksen myötä vuonna 2007 jätettiin seitsemän linjaa pois.

Vuodesta 2007 alkaen näytteet on otettu kahdeksalta linjalta, joista viisi (330, 338A, 345, 377 ja 405) on vanhoja ja kolme (378, 375 ja 25) uusia. Lisäksi uusia ovat Mondi Powerflute Oy alueen (jäljempänä tekstissä Savon Sellu) ja Lehtoniemen puhdistamon hapetuspisteet (338BH ja 372AH), joista on otettu syvännenäytteet. Vuodesta 2016 alkaen seurantaa supistettiin niin, että miltään linjalta ei enää otettu 10 metrin näytteitä. Lisäksi 20 ja 30 metrin näytteet jäivät pois linjoilta 345, 405 ja 25. Tämä raportti sisältää pohjaeläintarkkailun tulokset vuodelta 2019.

2. Aineisto ja menetelmät

Kallaveden pohjaeläinnäytteet otettiin loka-marraskuussa 2019. Pohjanlaatu, syvyys ja koordinaatit on esitetty taulukossa 1. Näyteasemien sijainti on esitetty kartassa 1.

Pohjaeläinnäytteenotto ja näytteiden käsittely suoritettiin ympäristöhallinnon uusimpien ohjeistusten (Meissner ym. 2018) ja näytteenottostandardin SFS 5076 (1989) mukaisesti. Kvantitatiiviset syvännenäytteet otettiin Wildco Ekman-noutimella, jonka näytepinta-ala on 234 cm². Näyteasemalta nostettiin kuusi rinnakkaisnäytettä. Seulan silmäkoko oli 0,5 mm. Seulos säilöttiin 70 % alkoholiin. Kvantitatiivisista näytteistä mitattiin ns. märkäbiomassa standardin SFS 5730 (1992) mukaan. Pohjaeläimet määritettiin vähintään Suomen ympäristöhallinnon asettamalle vähimmäistasolle. Käytetty määrittämissuunnitelma löytyy viitteistä.

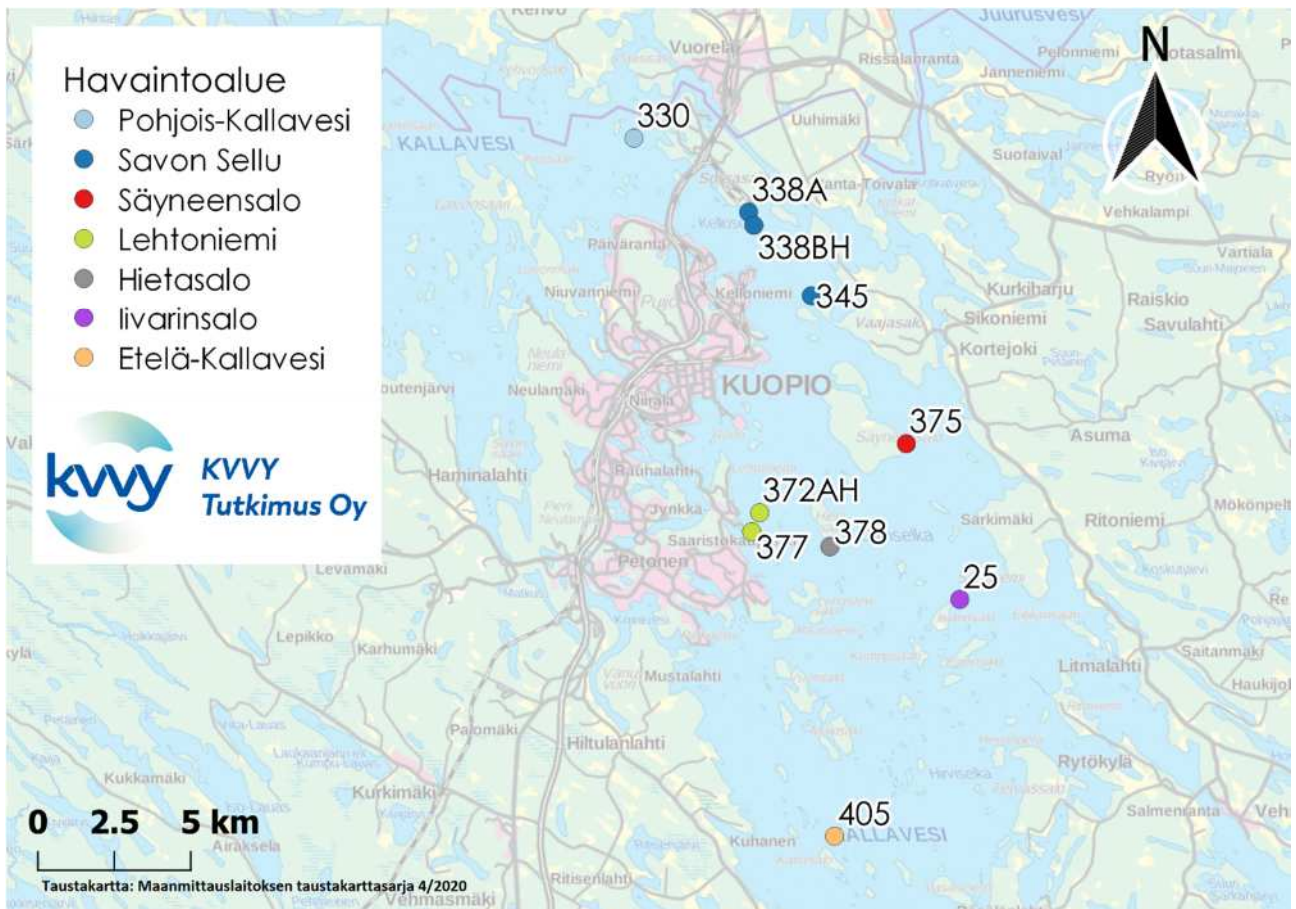
Aineistosta laskettiin pohjaeläimistön tiheyden ja biomassan lisäksi pohjaeläinyhteisöjen rakennetta kuvaava taksoniluku sekä tiettyjen surviaissäskien toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva pohjan laatua kuvaava Chironomidi-indeksi (Paasivirta 2000). Ekologisen tilan luokittelua varten syvännen-

asemille laskettiin surviaissäskien ohella myös muut taksonomiset ryhmät huomioiva syvännepohja-eläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric) sekä prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) (Aroviita ym. 2012, 2019) (liite 1).

Näytteenoton suorittivat Savo-Karjalan ympäristöntutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Lajinmäärityksestä ja tulosten raportoinnista vastasi KVVY Tutkimus Oy:n biologi, FM Jaana Lahdenniemi.

Taulukko 1. Kallaveden pohjaeläintarkkailun näyteasemat vuonna 2019.

Havaintoalue	Linja/näyteasema	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Syvyys (m)	Pohjanlaatu	
Pohjois-Kallavesi	330 (20 m)	6981660:532701	20	savi, lieju, muta	
	330 (30 m)		30	savi, lieju, muta	
	330 (39 m)		37	savi, lieju, muta	
Savon Sellu	338A (20 m)	6979245 : 536453	20	savi, lieju, muta	
	338A (30 m)		30	lieju, muta	
	338BH		27	savi, lieju, muta	
Säyneensalo	345	6976516 : 538503	45	lieju, muta, kasvillisuus	
	375 (20 m)		6971658 : 541611	20	siltti, savi, lieju, muta
	375 (30 m)			30	siltti, savi, lieju, muta
375 (36 m)	36	lieju, muta			
Lehtoniemi	372AH	6969409 : 536813	32	hiekkä, savi, lieju	
	377 (20 m)		6968789 : 536553	20	siltti, lieju, muta
	377 (33 m)			33	lieju, muta
Hietasalo	378 (20 m)	6968299 : 539112	20	sora, siltti, lieju, muta	
	378 (30 m)		30	hiekkä, lieju, muta	
	378 (49 m)		50	hiekkä, lieju, muta	
livarinsalo	25	6966580 : 543361	57	siltti, lieju, muta	
Etelä-Kallavesi	405	6958823 : 539262	44	lieju, muta	



Kuva 1. Kallaveden pohjaeläintarkkailun näyteasemat (Taustakartta: © Maanmittauslaitos 4/2020)

3. Tulokset ja niiden tarkastelu

Pohjaeläimistön yksilömäärät nostoittain ja tiheys neliometriä kohti sekä ryhmittäin mitattu biomassa neliometriä kohti on esitetty liitteessä 2 ja ne on tallennettu myös ympäristötiedon hallintajärjestelmän (Hertta) pohjaeläinrekisteriin (POHJE).

3.1 Tutkimusalueen tila

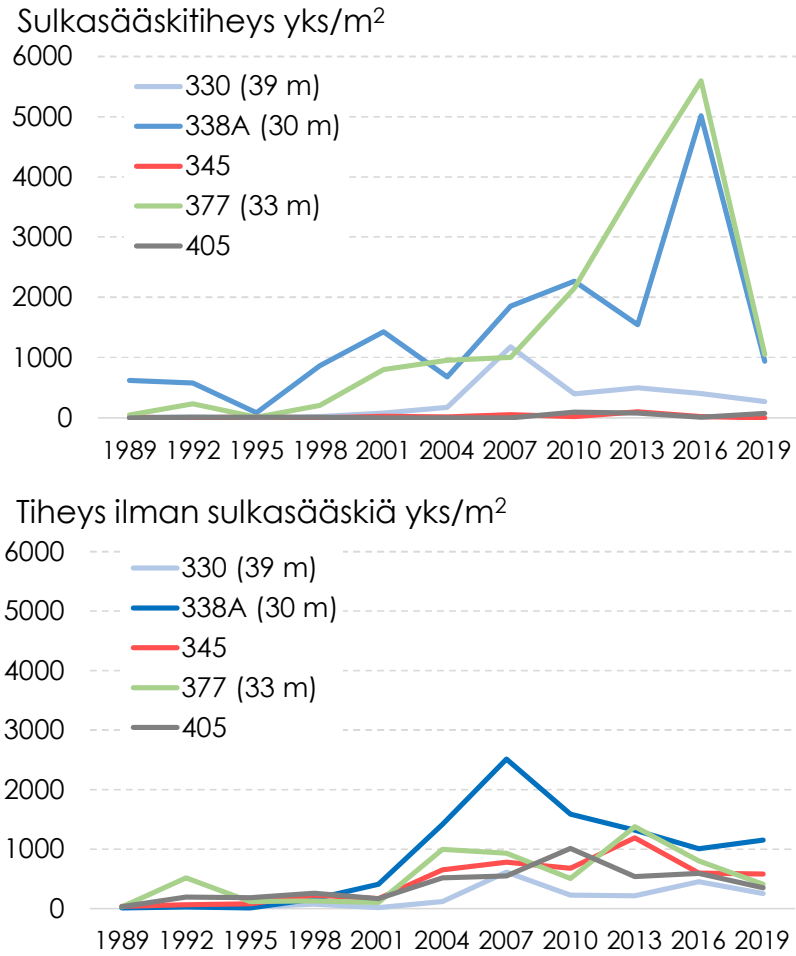
Taulukko 2. Kallaveden pohjaeläimistön tunnuslukuja vuonna 2019.

Havaintoalue	Linja/näyteasema	Yksilötiheys (yks/m ²)	Biomassa (g/m ²)	Taksoniluku	CI
Pohjois-Kallavesi	330 (20 m)	3283,5	12,20	11	2,36
	330 (30 m)	5000,0	16,23	12	2,2
	330 (39 m)	519,9	2,41	6	2,21
Savon Sellu	338A (20 m)	1638,2	7,32	9	1,81
	338A (30 m)	2086,9	11,16	9	1,96
	338BH	1324,8	7,81	8	1,93
	345	576,9	5,35	5	2,06
Säyneensalo	375 (20 m)	1360,4	3,14	12	3,41
	375 (30 m)	1830,5	4,04	16	2,81
	375 (36 m)	2058,4	3,32	9	2,54
Lehtoniemi	372AH	1937,3	7,59	12	2,86
	377 (20 m)	1538,5	3,74	7	1,5
	377 (33 m)	1453,0	3,64	9	2,5
Hietasalo	378 (20 m)	406,0	1,07	12	3,09
	378 (30 m)	1737,9	5,89	13	2,5
	378 (49 m)	769,2	4,54	9	2,49
Iivarinsalo	25	840,5	1,87	6	2,13
Etelä-Kallavesi	405	420,2	1,35	7	2,67

Vuonna 2019 pohjaeläinten yksilötiheys Kallaveden näyteasemilla vaihteli välillä 406–5000 yks/m² ja biomassakeskiarvo välillä 1,1–16,2 g/m² (taulukko 2). Korkeimmat biomassat ja yksilötiheydet mitattiin Pohjois-Kallaveden ja Savon Sellun havaintoalueella, matalimmat taas Hietasalon, Iivarinsalon ja Etelä-Kallaveden havaintoalueella. Taksoniluku vaihteli vastaavasti välillä 6–16 ollen korkein Säyneensalon havaintoasemalla 357 (30 m). Korkein Chironomidi-indeksi (3,41) mitattiin Säyneensalon havaintoasemalla 357 (20 m) ja alhaisin (1,5) Lehtoniemen asemalla 377 (20 m).

Kallaveden näyteasemilla runsaslukuisimpia taksoneita olivat sulkasääsken toukat (*Chaoborus flavicans*), *Procladius*-, *Chironomus*- ja *Sergentia coracina* -surviaissääsken toukat sekä *Potamothrix/Tubifex* -harvasukasmadot. Lajisto oli kaikilla näyteasemilla lievästi reheville tai keskiravinteisille pohjille tyypillistä. Keskimäärin karuimmat pohjat tavattiin Säyneensalon, Hietasalon ja Etelä-Kallaveden havaintoalueilla, kun taas rehevimmät pohjat olivat Savon Sellun havaintoalueella.

Sulkasääsken toukat ovat viime vuosina runsastuneet Kallavedellä. Vuonna 2019 useilla tutkimusasemilla sulkasääskitoukkien tiheydet kuitenkin laskivat huomattavasti edellisvuosista (kuva 2). Muiden pohjaeläinten yksilötiheys pysyi pitkälti aiempien vuosien tasolla. Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella pohjan tilassa ei ole tapahtunut kovin suuria muutoksia (taulukko 3). Pohjois-Kallavedellä ekologinen luokka kohentui kaikilla näyteasemilla ollen nyt vähintään hyvä. Myös Hietasalon, Säyneensalon ja Etelä-Kallaveden asemat luokituitivat kaikki hyvään tai erinomaiseen luokkaan. Toisaalta Lehtoniemen asemalla 377 (20 m) luokitus heikentyi hyvästä välttävään, ja Iivarinsalon asemalla hyvästä tyydyttävään. Savon Sellun näyteasemilla ekologinen luokka oli aiempaan tapaan tyydyttävä.



Kuva 2. Sulkasääskien ja varsinaisten pohjaeläinten yksilötiheydet Kallaveden syvänteissä vuosina 1989–2019.

Taulukko 3. Syvännepohjaeläinindeksi PICM Kallaveden havaintoasemilla vuosina 2013–2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

Ekologinen luokka (PICM)		2013	2016	2019
Pohjois-Kallavesi	330 (20 m)	H	H	E
	330 (30 m)	T	T	H
	330 (39 m)	T	T	H
Savon Sellu	338A (20 m)	H	T	T
	338A (30 m)	T	T	T
	338BH	T	T	T
	345	T	H	T
Säyneensalo	375 (20 m)	E	E	E
	375 (30 m)	E	E	E
	375 (36 m)	H	H	E
Lehtoniemi	372AH	H	E	E
	377 (20 m)	E	H	V
	377 (33 m)	T	T	H
Hietasalo	378 (20 m)	E	E	E
	378 (30 m)	H	E	E
	378 (49 m)	T	T	H
Iivarinsalo	25	H	H	T
Etelä-Kallavesi	405	H	T	H

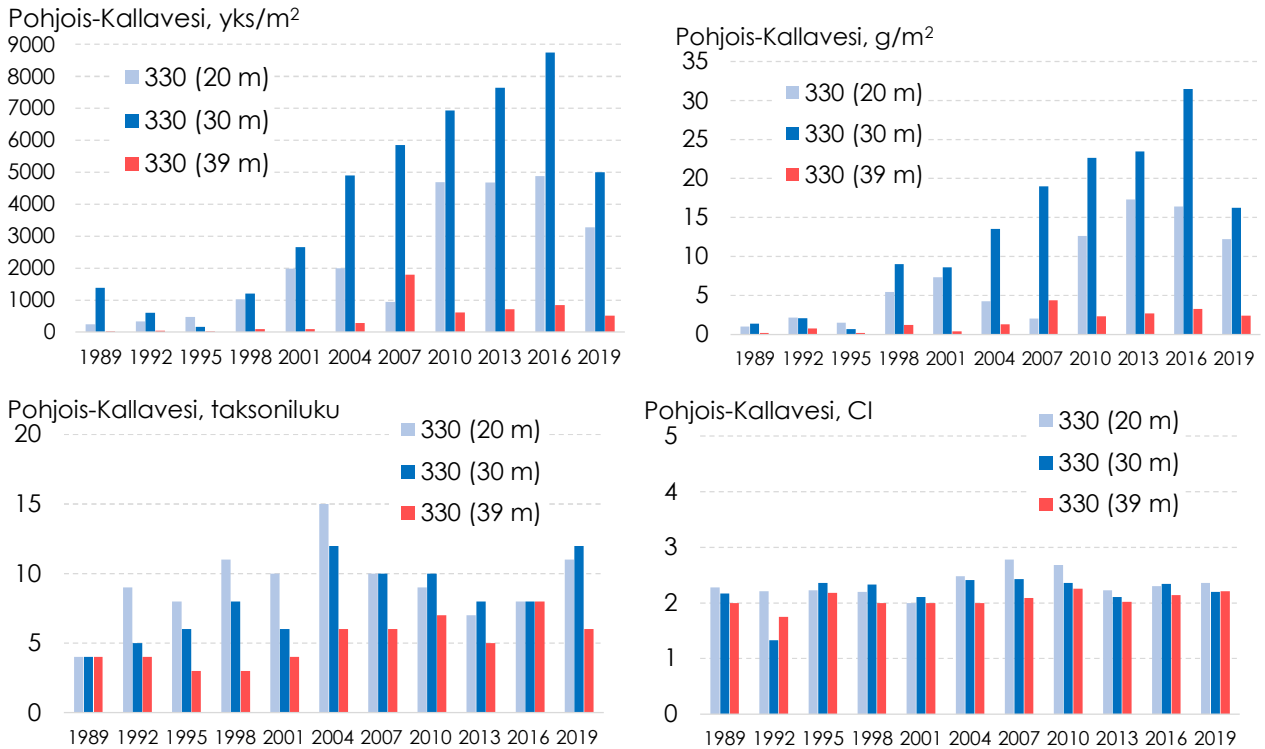
3.1.1. Pohjois-Kallavesi

Pohjois-Kallaveden havaintoalueella pohjaeläimistöä tarkkailtiin vuonna 2019 havaintolinjalla 330. Näytteet otettiin kolmesta eri syvyydestä, jotka olivat 20 m, 30 m ja 37–39 m.

Tyypillisimpiä taksoneita kaikissa syvyyksissä olivat sulkasääsken toukat ja surviaissäskistä monenlaisilla pohjilla viihtyvä Procladius sekä lievästi reheville pohjille tyypillinen Chironomus anthracinus. 20 metrin asemalla esiintyi runsaasti myös keskiravinteisten pohjien Sergentia coracina -surviaissäskitoukkaa. Karumpien pohjien lajeista kaikilla asemilla tavattiin harvakseltaan Micropsectra -toukkaa. Syvimmällä 39 metrin asemalla ei havaittu lainkaan harvasukasmatoja, eikä niitä matalammillakaan asemilla esiintynyt kovin runsaasti. Kuormitukselle herkistä reliktiäyriäisistä 30 metrin asemalla havaittiin yksittäinen jäännemassainen (Mysis relicta), ja kaikilla asemilla tavattiin muutama okakatka (Pallasea quadrispinosa).

Sulkasääsken toukkia tavattiin runsaiten 20 metrin asemalla, määrä oli kuitenkin kaikilla asemilla laskenut edellisvuosista. Suurimmat yksilötiheydet ja biomassat mitattiin 20 metrin asemalla ja matalimmat 39 metrin asemalla. Biomassakeskiarvon perusteella pohja oli kaikilla asemilla ravinteikas. Valtaosin biomassaa ja yksilötiheyttä nosti sulkaääskitoukkien suuri määrä. Chironomidi-indeksin mukaan pohja oli aiempaan tapaan rehevä (kuva 3).

Syvännepohjaeläinindeksi PICM indikoi 20 metrin asemalle erinomaista ja muille hyvää tilaa. PMA-indeksin mukaan tila oli kaikilla asemilla tyydyttävä (taulukko 4). Aiempiin vuosiin verrattuna PICM-indeksin mukainen ekologinen tila oli hieman kohentunut (taulukko 3).



Kuva 3. Pohjois-Kallaveden pohjaeläimistön yksilötiheys, biomassa, taksoniluku ja Chironomidi-indeksi (CI) vuonna 2019. Chironomidi-indeksi voi saada arvoja 1 (hyvin rehevä) – 5 (hyvin karu).

Taulukko 4. Syvänpohjaeläinindeksi PICM, prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja pohjaeläimistön ekologinen luokitus Pohjois-Kallaveden näyteasemilla vuonna 2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

Vesimuodostuman tyyppi:		Sh	Sh	Sh
Havainnon nimi:		Kallavesi 330 (20 m)	Kallavesi 330 (30 m)	Kallavesi 330 (39 m)
PICM havaittu arvo:		1,900	1,833	1,833
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):		2,224	2,517	2,694
PICM, luokkarajat:	E/Hy	1,779	2,014	2,155
	Hy/T	1,334	1,510	1,616
	T/V	0,889	1,007	1,078
	V/Hu	0,445	0,503	0,539
Ekologinen luokka		erinomainen	hyvä	hyvä
PMA havaittu arvo:		0,261	0,233	0,287
PMA, luokkarajat:	E/Hy	0,385	0,385	0,385
	Hy/T	0,288	0,288	0,288
	T/V	0,192	0,192	0,192
	V/Hu	0,096	0,096	0,096
PMA-luokka		tyydyttävä	tyydyttävä	tyydyttävä

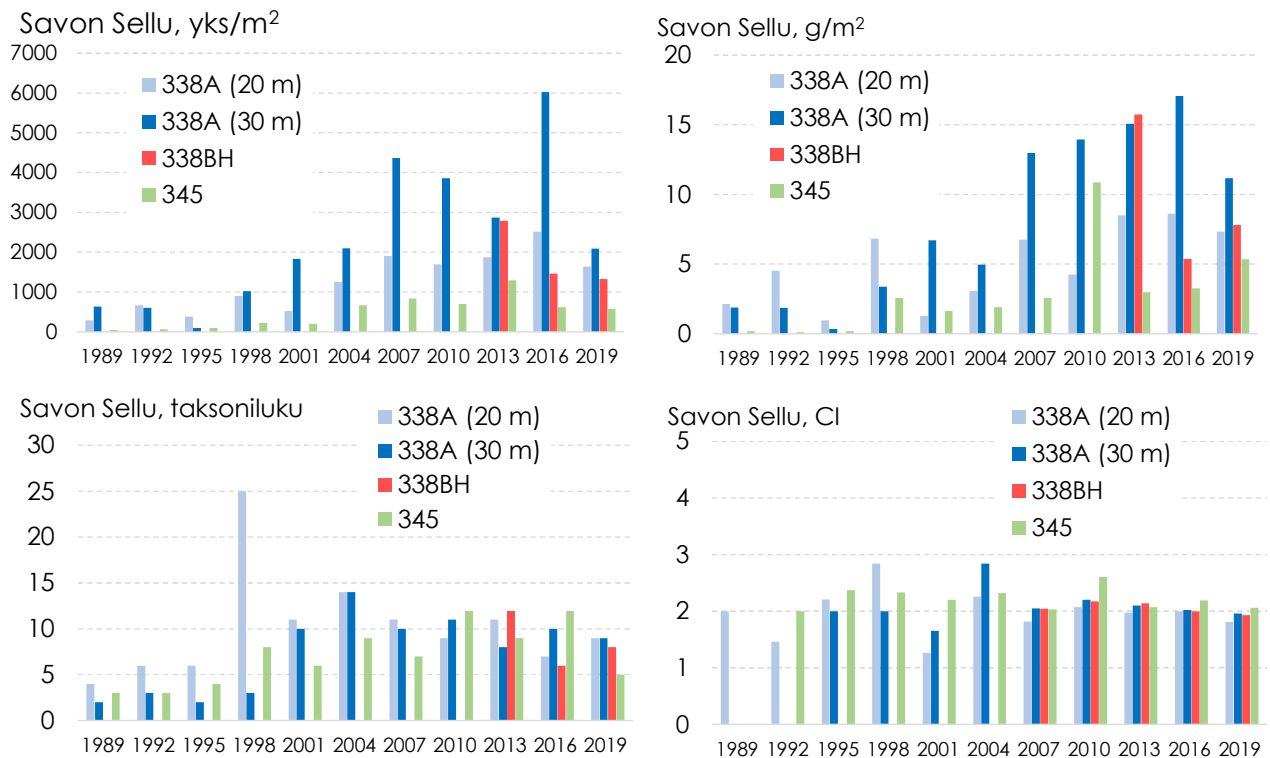
3.1.2. Savon Sellu

Savon Sellun havaintoalueella pohjaeläimistöä tutkittiin havaintolinjalla 338A syvyyksistä 20 m ja 30 m, hapetusasteella 338BH syvyydestä 27 m, sekä havaintolinjalla 345 syvyydestä 45 m.

Asemilla 338A ja 338BH pohjaeläimistössä dominoivat sulkasääsken toukat sekä Potamothrix/Tubifex- ja Limnodrilus -harvasukasmadot. Asemalla 345 ei sen sijaan esiintynyt lainkaan sulkasääsken toukkia, ja harvasukasmadoissa esiintyi ainoastaan Potamothrix/Tubifex. Surviaissääsken toukista yleisimpiä kaikilla asemilla olivat lievästi rehevien pohjien Chironomus anthracinus sekä monenlaisilla pohjilla viihtyvä Procladius. Reliktiäyriäisistä havaittiin asemalla 338A yksittäin okakatkaa (*Pallasea quadrispinosa*) ja jäännemassiaista (*Mysis relicta*) asemalla 338BH.

Sulkasääskitoukkien suurista tiheyksistä huolimatta niiden määrä laski vuonna 2019 huomattavasti aiempien vuosien tasosta. Lasku heijastuu pohjaeläinten kokonaisyksilömäärään ja biomassaan (kuva 4), jotka laskivat erityisesti asemalla 223A (30 m). Taksoniluvuissa ja Chironomidi-indeksissä ei sen sijaan ole suurta muutosta aiempaan. Chironomidi-indeksin perusteella pohjan tila oli aiempaan tapaan rehevä kaikilla asemilla. Biomassakeskiarvo indikoi 338A:lle ja 338BH:lle rehevää ja 345:lle lievästi rehevää pohjaa.

Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella näyteasemien ekologinen luokka oli aiempaan tapaan tyydyttävä. PMA-indeksin mukaan ekologinen luokka oli kaikilla näyteasemilla vähintään hyvä.



Kuva 4. Savon Sellun havaintoasemien pohjaeläimistön yksilötiheys, biomassa, taksoniluku ja Chironomidi-indeksi (CI) vuonna 2019. Chironomidi-indeksi voi saada arvoja 1 (hyvin rehevä) – 5 (hyvin karu).

Taulukko 5. Syvännepohjäläinindeksi PICM, prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja pohjäläimistön ekologinen luokitus Savon Sellun näyteasemilla vuonna 2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

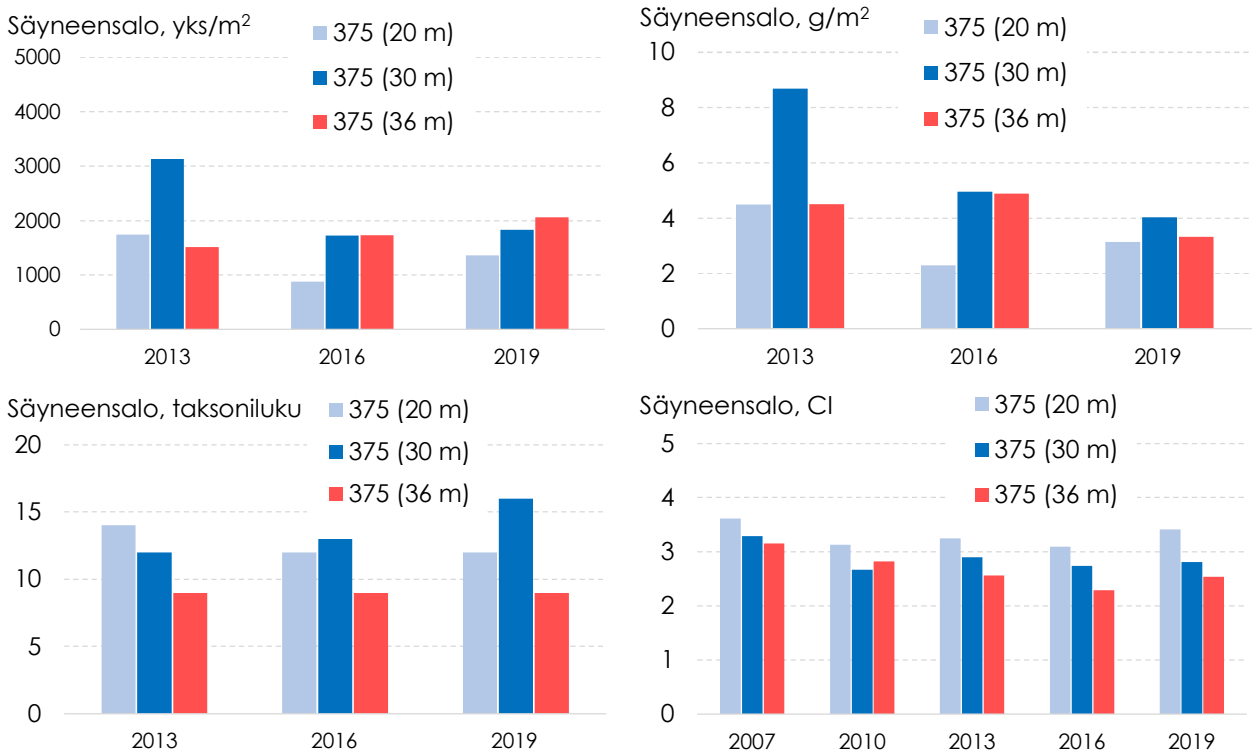
Vesimuodostuman tyyppi:		Sh	Sh	Sh	Sh
Havainnon nimi:		Kallavesi 338A (20 m)	Kallavesi 338A (30 m)	Kallavesi 338BH	Kallavesi 345
PICM havaittu arvo:		1,207	1,231	1,117	1,481
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):		2,224	2,517	2,435	2,876
PICM, luokkarajat:	E/Hy	1,779	2,014	1,948	2,301
	Hy/T	1,334	1,510	1,461	1,726
	T/V	0,889	1,007	0,974	1,151
	V/Hu	0,445	0,503	0,487	0,575
Ekologinen luokka		tyydyttävä	tyydyttävä	tyydyttävä	tyydyttävä
PMA havaittu arvo:		0,472	0,450	0,346	0,428
PMA, luokkarajat:	E/Hy	0,385	0,385	0,385	0,385
	Hy/T	0,288	0,288	0,288	0,288
	T/V	0,192	0,192	0,192	0,192
	V/Hu	0,096	0,096	0,096	0,096
PMA-luokka		erinomainen	erinomainen	hyvä	erinomainen

3.1.3. Säyneensalo

Säyneensalon havaintoalueella pohjaeläimistöä tarkkailtiin havaintolinjalta 357 kolmesta eri syvyydestä (20 m, 30 m ja 36 m).

Runsaslukuisimpia pohjaeläimiä kaikilla asemilla olivat sulkasääsken toukat, Procladius -surviaissääskitoukka sekä Potamothrix/Tubifex -harvasukasmadot. Syvemmillä asemilla (30 m ja 36 m) pohjaeläimistössä esiintyi runsaasti keskiravinteisille pohjille tyypillisiä Sergentia coracina -surviaissääskitoukkia. Karuhkojen pohjien Micropsectra- surviaissääskitoukkia esiintyi jonkin verran kaikilla asemilla. Yksittäin tavattiin rehevien pohjien Chironomus -toukkia. Kuormitukselle herkistä reliktiäyriäisistä tavattiin okakatkaa (*Pallasea quadrispinosa*) kaikilla asemilla sekä valkokatkaa (*Monoporeia affinis*) 20 ja 30 metrin asemilla. Yleisesti ottaen pohjaeläinlajistossa Säyneensalolla oli muihin asemiin verrattuna enemmän karuhkojen pohjien lajeja ja vähemmän rehevien pohjien lajeja, joskin sulkasääskitiheydet nousivat kohtalaisiksi.

Pohjaeläimistön biomassakeskiarvon perusteella pohja oli lievästi ravinteikas. Chironomidi-indeksin perusteella pohjan tila oli keskimääräinen tai karuhko 20 metrin asemalla, keskimääräinen 30 metrin asemalla ja lievästi rehevä 36 metrin asemalla. Yksilötiheyksissä, biomassoissa tai Chironomidi-indeksissä ei ole selvästi havaittavissa trendiä aiempiin vuosiin verrattuna (kuva 5). PICM-indeksin mukaan pohjan tila oli kaikilla asemilla erinomainen, ja PMA-indeksin mukaan vähintään hyvä (taulukko 6).



Kuva 5. Säyneensalon pohjaeläimistön yksilötiheys, biomassa, taksoniluku ja Chironomidi-indeksi (CI) vuonna 2019. Chironomidi-indeksi voi saada arvoja 1 (hyvin rehevä) – 5 (hyvin karu).

Taulukko 6. Syvännepohjaeläinindeksi PICM, prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja pohjaeläimistön ekologinen luokitus Säyneensalon näyteasemilla vuonna 2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

Vesimuodostuman tyyppi:		Sh	Sh	Sh
Havainnon nimi:		Kallavesi 375 (20 m)	Kallavesi 375 (30 m)	Kallavesi 375 (36 m)
PICM havaittu arvo:		2,398	2,483	2,216
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):		2,224	2,517	2,694
PICM, luokkarajat:	E/Hy	1,779	2,014	2,155
	Hy/T	1,334	1,510	1,616
	T/V	0,889	1,007	1,078
	V/Hu	0,445	0,503	0,539
Ekologinen luokka		erinomainen	erinomainen	erinomainen
PMA havaittu arvo:		0,370	0,431	0,357
PMA, luokkarajat:	E/Hy	0,385	0,385	0,385
	Hy/T	0,288	0,288	0,288
	T/V	0,192	0,192	0,192
	V/Hu	0,096	0,096	0,096
PMA-luokka		hyvä	erinomainen	hyvä

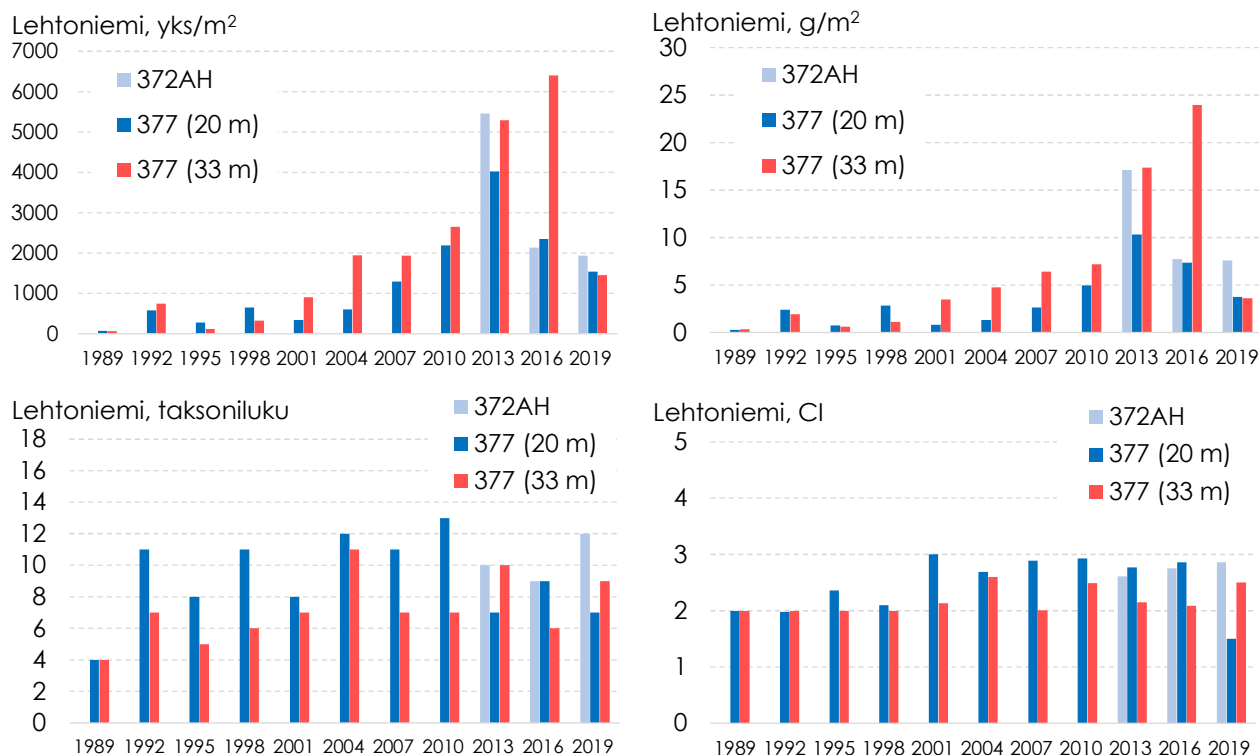
3.1.4. Lehtoniemi

Lehtoniemen havaintoalueella pohjaeläimistöä tutkittiin hapetuspisteeltä 372AH (32 m), sekä havaintolinjalta 377 syvyyksistä 20 ja 30 metriä.

Runsaslukuisimpia taksoneita kaikilla havaintoasemilla olivat sulkasääsken toukat ja Potamothrix/Tubifex- harvauskasmatot. Surviaissääskitoukat olivat vähäisiä, ja yleisin oli monenlaisilla pohjilla viihtyvä Procladius. Asemalla 732AH esiintyi enimmäkseen keskiravinteisille pohjille tyypillisiä surviaissääskitoukia, kuten Polypedilum pullum ja Sergentia coracina. Havaintolinjalla 377 taas yleisimpiä olivat lievästi rehevien pohjien Chironomus anthracinus -toukat.

Sulkasääskitoukkien tiheys on myös Lehtoniemen havaintoalueella vähentynyt vuosien 2013–2016 huipputasosta, mikä näkyi laskuna pohjaeläinten kokonaisyksilötiheydessä ja -biomassassa (kuva 6). Biomassakeskiarvon perusteella aseman 372AH pohjan tila on rehevä ja havaintolinjan 377 lievästi rehevä. Chironomidi-indeksi osoitti asemalle 372AH keskimääräistä tilaa. Asema 377 (30 m) oli CI:n perusteella lievästi rehevä ja asema 377 (20 m) rehevä tai erittäin rehevä.

Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) mukaan aseman 372AH ekologinen tila oli erinomainen, aseman 377 (20 m) välttävä ja aseman 377 (30 m) hyvä. PMA:n mukaan kaikkien asemien luokka oli vähintään hyvä (taulukko 7).



Kuva 6. Lehtoniemen havaintoasemien pohjaeläimistön yksilötiheys, biomassa, taksoniluku ja Chironomidi-indeksi (CI) vuonna 2019. Chironomidi-indeksi voi saada arvoja 1 (hyvin rehevä) – 5 (hyvin karu).

Taulukko 7. Syvännepohjaeläinindeksi PICM, prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja pohjaeläimistön ekologinen luokitus Lehtoniemen näyteasemilla vuonna 2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

Vesimuodostuman tyyppi:		Sh	Sh	Sh
Havainnon nimi:		Kallavesi 372AH	Kallavesi 377 (20 m)	Kallavesi 377 (33 m)
PICM havaittu arvo:		2,074	0,688	1,570
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):		2,569	2,224	2,595
PICM, luokkarajat:	E/Hy	2,056	1,779	2,076
	Hy/T	1,542	1,334	1,557
	T/V	1,028	0,889	1,038
	V/Hu	0,514	0,445	0,519
Ekologinen luokka		erinomainen	välttävä	hyvä
PMA havaittu arvo:		0,358	0,407	0,355
PMA, luokkarajat:	E/Hy	0,385	0,385	0,385
	Hy/T	0,288	0,288	0,288
	T/V	0,192	0,192	0,192
	V/Hu	0,096	0,096	0,096
PMA-luokka		hyvä	erinomainen	hyvä

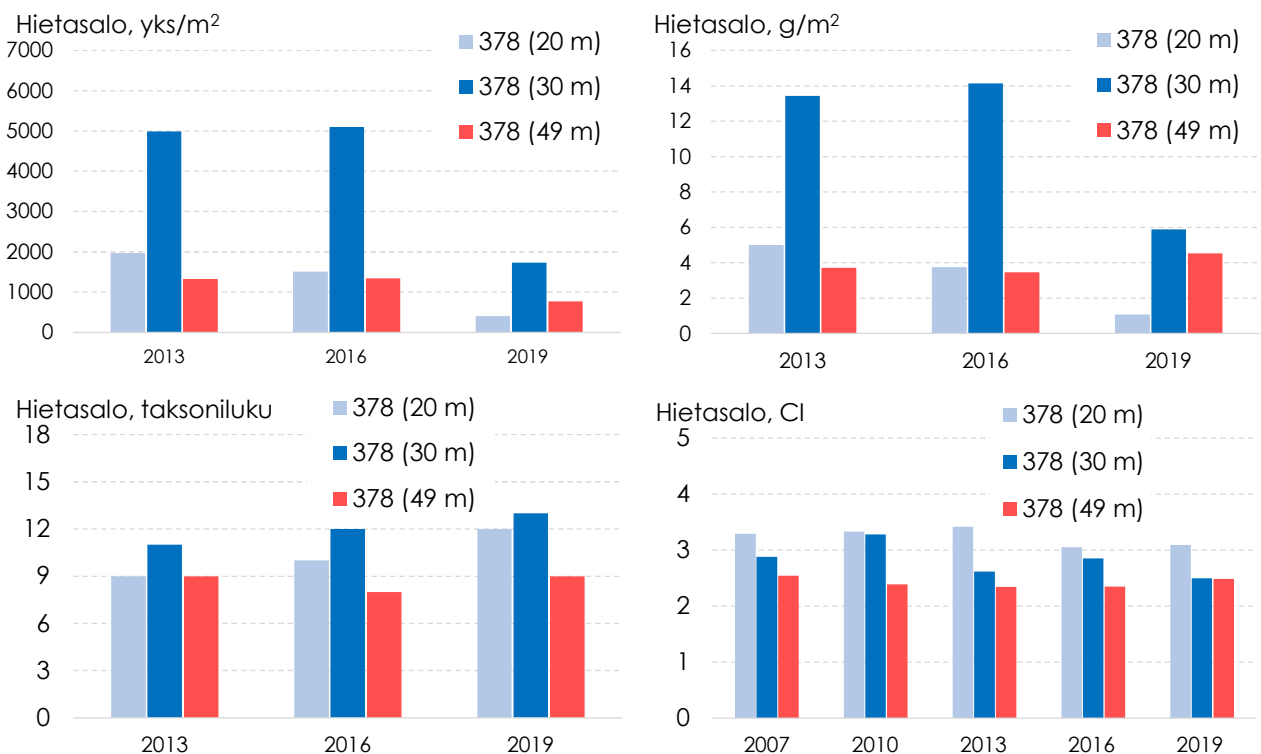
3.1.5. Hietasalo

Hietasalon havaintoalueella pohjaeläimistöä tarkkailtiin havaintolinjalla 378 kolmesta eri syvyydestä (20 metriä, 30 metriä ja 49–50 metriä).

Hietasalon asemilla runsaslukuisimpia pohjaeläimiä olivat Potamothrix/Tubifex -harvasukasmatot sekä surviaissäskistä Procladius, Chironomus anthracinus ja Sergentia coracina. Lisäksi sulkasääsken toukkia esiintyi kahdella syvemmällä näyteasemalla, mutta niiden määrät jäivät edellisvuosia vähäisemmiksi. Karuhkojen pohjien lajeista tavattiin Spirosperma ferox- harvasukasmattoa ja Micropsectra -surviaissäsken toukkaa. Kuormituksille herkkä valkokatka (Monoporeia affinis) esiintyi kohtalaisen runsaslukuisena 20 metrin asemalla ja yksittäin 30 metrin asemalla. Lisäksi tavattiin muutama okakatka (Pallasea quadrispinosa). Syvimmällä 49 metrin asemalla esiintyi runsaasti hernesimpukkaa (Pisidium). Kaikkineen pohjaeläinlajisto oli keskiravinteisille tai karuhkoille pohjille ominaista.

Sulkasääsken toukkien määrän väheneminen näkyi pohjaeläinten yksilötiheyksissä ja biomassoissa, jotka jäivät aiempiin vuosiin verrattuna alhaisiksi (kuva 7). Biomassakeskiarvon perusteella 20 metrin asema oli jokseenkin niukkaravinteinen ja syvemmät asemat lievästi ravinteikkaita. Chironomidi-indeksi indikoi 20 metrin asemalle keskimääräistä ja syvemmille asemille lievästi rehevää tilaa.

Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella 20 ja 30 metrin asemat luokittuivat erinomaiseen ja 49 metrin asema hyvään ekologiseen luokkaan. PMA-indeksin perusteella kaikkien asemien luokka oli erinomainen (taulukko 8).



Kuva 7. Hietasalon havaintoasemien pohjaeläimistön yksilötiheys, biomassa, taksoniluku ja Chironomidi-indeksi (CI) vuonna 2019. Chironomidi-indeksi voi saada arvoja 1 (hyvin rehevä) – 5 (hyvin karu).

Taulukko 8. Syvännepohjaeläinindeksi PICM, prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja pohjaeläimistön ekologinen luokitus Hietasalon näyteasemilla vuonna 2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

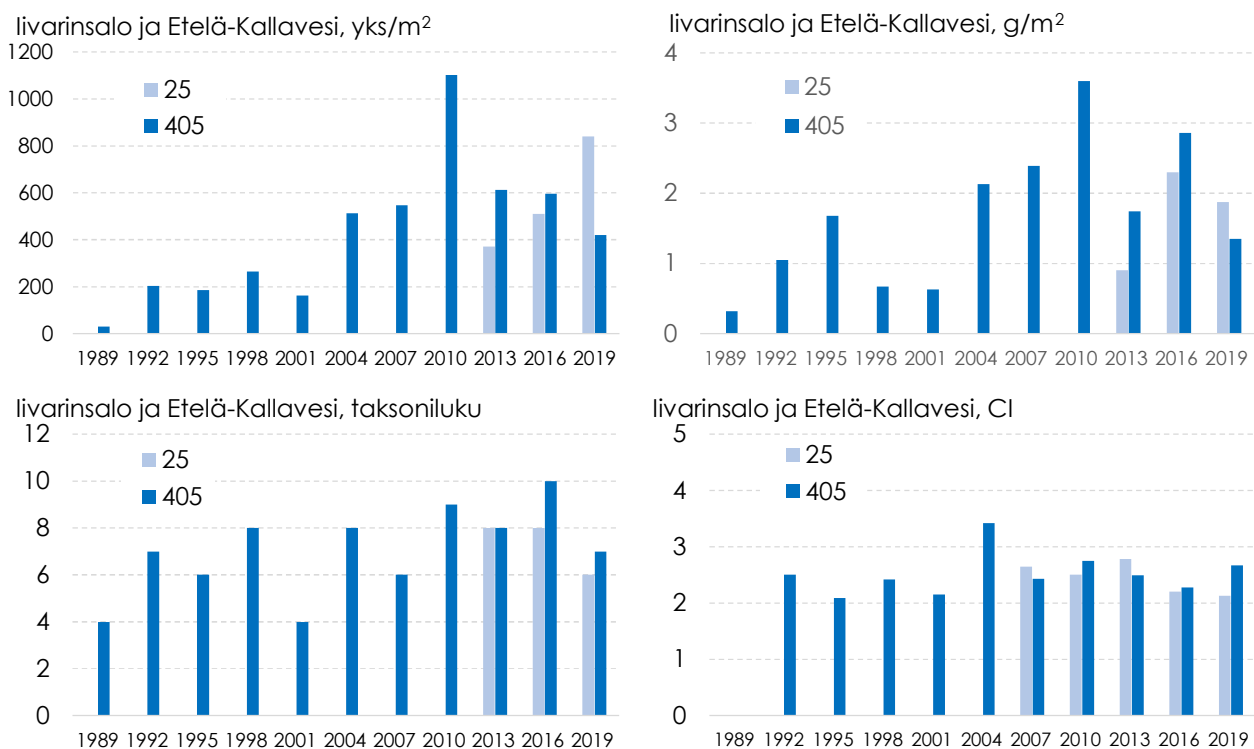
Vesimuodostuman tyyppi:	Sh	Sh	Sh
Havainnon nimi:	Kallavesi 378 (20 m)	Kallavesi 378 (30 m)	Kallavesi 378 (49 m)
PICM havaittu arvo:	3,069	2,477	1,904
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):	2,224	2,517	2,982
PICM, luokkarajat:			
E/Hy	1,779	2,014	2,386
Hy/T	1,334	1,510	1,789
T/V	0,889	1,007	1,193
V/Hu	0,445	0,503	0,596
Ekologinen luokka	erinomainen	erinomainen	hyvä
PMA havaittu arvo:	0,457	0,439	0,493
PMA, luokkarajat:			
E/Hy	0,385	0,385	0,385
Hy/T	0,288	0,288	0,288
T/V	0,192	0,192	0,192
V/Hu	0,096	0,096	0,096
PMA-luokka	erinomainen	erinomainen	erinomainen

3.1.6. Iivarinsalo

Iivarinsalon havaintoalueella pohjaeläimistöä tarkkailtiin vuonna 2019 näyteasemalta 25. Syvyys asemalla oli 57 metriä.

Iivarinsalon havaintoasemalla 25 pohjaeläimistössä dominoivat lievästi reheville pohjille tyypilliset Potamothrix/Tubifex -harvasukasmadot sekä Chironomus anthracinus -surviaissäskitoukat. Keskiravinteisten järvien lajistosta havaittiin Sergentia coracina -surviaissäskitoukkia. Asemalla esiintyi myös runsaasti hernesimpukoita (Pisidium). Sulkasääsken toukkia havaittiin vain vähän.

Biomassakeskiarvo ja Chironomidi-indeksi indikoivat lievästi rehevää pohjaa. Aiempiin vuosiin verrattuna pohjaeläimistön tilassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia (kuva 8). PICM-indeksin mukaan pohjan ekologinen luokka on tyydyttävä, kun taas PMA-indeksin mukaan erinomainen (taulukko 9).



Kuva 8. livarinsalon ja Etelä-Kallaveden pohjaelämistön yksilötiheys, biomassa, taksoniluku ja Chironomidi-indeksi (CI) vuonna 2019. Chironomidi-indeksi voi saada arvoja 1 (hyvin rehevä) – 5 (hyvin karu).

Taulukko 9. Syvänpohjaeläinindeksi PICM, prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja pohjaelämistön ekologinen luokitus livainsalon ja Etelä-Kallaveden näyteasemilla vuonna 2019. Luokat ovat huono (Hu), välttävä (V), tyydyttävä (T), hyvä (H) ja erinomainen (E).

Vesimuodostuman tyyppi:		Sh	Sh
Havainnon nimi:		Kallavesi 25	Kallavesi 405
PICM havaittu arvo:		1,486	1,848
PICM:n vertailuarvo (Malli 1):		3,122	2,855
PICM, luokkarajat:			
	E/Hy	2,498	2,284
	Hy/T	1,873	1,713
	T/V	1,249	1,142
	V/Hu	0,624	0,571
Ekologinen luokka		tyydyttävä	hyvä
PMA havaittu arvo:		0,437	0,510
PMA, luokkarajat:			
	E/Hy	0,385	0,385
	Hy/T	0,288	0,288
	T/V	0,192	0,192
	V/Hu	0,096	0,096
PMA-luokka		erinomainen	erinomainen

3.1.7. Etelä-Kallavesi

Etelä-Kallavedellä pohjaeläintarkkailua suoritettiin näyteasemalta 405. Näytteenoton syvyys oli 44 metriä.

Pohjaeläimistöissä runsaiten esiintyi Potamothrix/Tubifex -harvasukasmatoja ja sulkasääsken toukkia. Surviaissääskistä tyypillisimmät taksonit olivat keskiravinteisille pohjille tyypillinen Sergentia coracina sekä lievästi rehevien pohjien Chironomus anthracinus. Karuhkojen pohjien lajeista havaittiin Micropsectra -toukkaa.

Biomassakeskiarvon perusteella Etelä-Kallaveden havaintoaseman pohja on jokseenkin niukkaravinteinen. Chironomidi-indeksin mukaan pohja on aiempaan tapaan keskiravinteinen. Aseman pohjaeläintiheys on hieman kasvanut 2000-luvulla (kuva 8), ja viime vuosina asemalla on alkanut esiintyä runsaammin sulkasääsken toukkia, joita aiemmin tavattiin vain yksittäin. PICM-indeksin perusteella pohjan ekologinen luokka on hyvä, ja PMA-indeksin perusteella erinomainen (taulukko 9).

4. Yhteenveto

Kallaveden pohjaeläimistö koostui kaikilla näyteasemilla suurimmaksi osin lievästi reheville tai keskiravinteisille vesille tyypillisistä taksonista. Keskimäärin karuimmat pohjat havaittiin Säyneensalon, Hietalahden ja Etelä-Kallaveden havaintoalueilla. Rehevimmät pohjat taas havaittiin Savon Sellun havaintoalueella.

Huomionarvoisin muutos Kallaveden pohjaeläimistöissä oli sulkasääsken toukkien määrän väheneminen lähes kaikilla havaintoasemilla. Sulkasääskitiheys Kallavedessä kasvoi voimakkaasti 2010-luvulla, mutta vuoden 2019 tarkkailukierroksella sulkasääskitiheydet olivat palautuneet 2000-luvun alkupuolen tasolle.

Syvänepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella Kallaveden pohjien ekologinen luokka vaihteli välttävän ja erinomaisen välillä. Pohjois-Kallaveden, Säyneensalon, Hietasalon ja Etelä-Kallaveden kaikki havaintoasemat luokittuivat vähintään hyvään ekologiseen tilaan. Toisaalta Savon Sellun kaikki näyteasemat, livarinsalon näyteasema sekä Lehtoniemen asema 377 (20 m) jäivät alle hyvän luokan.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:

Biologi, FM

Jaana Lahdenniemi

Hyväksynyt:

Yksikön päällikkö

Anna Väisänen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 - päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. - Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. – Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019

Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori, K.-M. 2018: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. - Moniste, versio 19.11.2018.

Paasivirta, L. 1989: Pohjaeläintutkimuksen liittäminen järvisyvänealueiden seurantaan. - VYH:n monistesarja nro 164.

Paasivirta, L. 2000: Propsilocerus species in Finland with a new bioindex for lake sediments. – In: Hoffrichter, O. (ed.). Late 20th Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae, pp. 599-603.

SFS 1989: SFS 5076. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. - Suomen standardisoimisliitto.

SFS 1992: SFS 5730 Vesitutkimukset. Pehmeiden pohjien pohjaeläimistön ja sedimentin näytteenotto putkinoutimella. Suomen standardoimisliitto.

Timm, T. 1999. Eesti rõngusside (Annelida) määraja – A guide to the Estonian annelida. Estonian Academy Publishers. Tallinn-Tartu.

Wiederholm, T. 1983: Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1 - Larvae.

Liite 1. Laskennassa käytetyt indeksit

Liitetaulukko 1. Surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva pohjan laatua kuvaava Chironomidi-indeksi (CI), joka voi saada arvoja välillä 1 - 5 (hyvin rehevä - hyvin karu) (Paasivirta 2000).

$$CI = \sum \frac{n_i * k_i}{N}$$

n_i = lajin i yksilömäärä
 k_i = lajin i ekologinen kerroin
 N = indikaattorilajien kokonaisyksilömäärä

Indikaattorilajit:	Ekologinen kerroin k	Pohjan ravinteisuus
<i>Tanytus</i> spp. <i>Chironomus f.l. plumosus</i> <i>Chironomus f.l. semireductus</i>	1	Hyvin rehevä
<i>Chironomus anthracinus</i> <i>Chironomus f.l. thummi</i> <i>Chironomus f.l. salinarius</i> <i>Einfeldia</i> spp. <i>Polypedilum nubeculosum</i> <i>Microchironomus tener</i>	2	Rehevä
<i>Sergentia</i> spp.	2,5	Lievästi rehevä
<i>Monodiamesa bathyphila</i> <i>Polypedilum f.l. breviantennatum (pullum)</i> <i>Microtendipes</i> spp. <i>Stictochironomus</i> spp.	3	Keskimääräinen
<i>Heterotanytarsus apicalis</i> <i>Heterotrissocladius grimshawi</i> <i>Heterotrissocladius maari</i> <i>Mesocricotopus thienemanni</i> <i>Paracladopelma nigriflora (syn. obscura)</i> <i>Micropsectra</i> spp.	4	Karu
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	5	Hyvin karu

Liitetaulukko 2. Profundaalin ravinteisuus biomassan mukaan (Paasivirta 1989).

Pohjan ravinteisuus	NW, tuorepaino g/m ²
Niukkaravinteinen	0,1-0,5
Jokseenkin niukkaravinteinen	0,5-1,6
Lievästi ravinteikas	1,6-6,0
Ravinteikas	6,0-17,0
Erittäin ravinteikas	yli 17,0
Myrkyllinen	alle 0,1

Liitetaulukko 3. Järvisyvänteille kehitetty syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric), joka perustuu 46 pohjaeläintaksonin esiintymiseen ja näille lajeille annettuihin indikaattoripistearvoihin (Aroviita ym. 2012, 2019)

$$PICM = \frac{\sum_{i=0}^{46} \text{lajin indikaattoripistearvo} \times \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}{\sum \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}$$

PICM:n paikkakohtaiset vertailuarvot mallinnetaan käyttäen kahta vaihtoehtoista regressiomallia:

Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

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

Keskisyvyystiedon puuttuessa käytetään mallia 2:

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

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Propilocerus jacuticus</i>	0
<i>Tanytus</i> spp.	0,3
<i>Microchironomus tener</i>	0,4
<i>Chironomus (Lobochironomus) dissidens</i> [§]	0,4
<i>Chironomus plumosus</i> -t.	0,5
<i>Chaoborus flavicans</i>	0,6
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0,9
<i>Cladopelma</i> spp.	0,9
<i>Chironomus anthracinus</i> -t.	1,1
<i>Limnodrilus</i> spp.	1,2
<i>Cryptochironomus</i> spp.	1,3
<i>Psectrocladius</i> spp.	1,4
<i>Chironomus salinarius</i> -t.	1,5
<i>Microtendipes</i> spp.	1,6
<i>Zalutschia zalutschicola</i>	1,6
<i>Dicrotendipes</i> spp.	1,9
<i>Arcteonais lomondi</i>	1,9
<i>Pagastiella orophila</i>	1,9
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	1,9
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	2,0
<i>Specaria josinae</i>	2,0
<i>Vejdovskyella comata</i>	2,1
<i>Sergentia</i> spp.	2,4
<i>Psammoryctides barbatus</i>	2,4
<i>Cladotanytarsus</i> spp.	2,5
<i>Polypedilum pullum</i> -t.	2,6
<i>Slavina appendiculata</i>	2,9
<i>Ablabesmyia monilis</i>	3,0
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	3,1
<i>Mesocricotopus thienemanni</i>	3,1
<i>Heterotrissocladius grimshawi</i>	3,1
<i>Stictochironomus rosenschoeldi</i>	3,1

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	3,2
<i>Uncinaiis uncinata</i>	3,2
<i>Mysis relicta</i>	3,3
<i>Spirosperma ferox</i>	3,4
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	3,5
<i>Heterotrissocladius maeaeeri</i>	3,5
<i>Micropectra</i> spp.	3,6
<i>Heterotanytarsus apicalis</i>	3,8
<i>Paracladopelma</i> spp.	3,9
<i>Protanytus</i> spp.	4,1
<i>Monoporeia affinis</i>	4,4
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	4,6
<i>Stylodrilus heringianus</i>	4,7
<i>Lamprodrilus isoporus</i>	5,0
[§] ent. <i>Einfeldia</i>	

Liite 2. Tulostaulukot

TIHEYS (yksilöä/m²)

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuustyyppi Pohjatyypin Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm ²] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Kallavesi 330, 20 m Kuopio 04.281 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja 14.11.2019 Kvantitatiivinen Ekman						Kallavesi 330, 30 m Kuopio 04.281 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja 14.11.2019 Kvantitatiivinen Ekman						Kallavesi 330, 39 m Kuopio 04.281 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja 14.11.2019 Kvantitatiivinen Ekman																	
	20	30	37	234	234	234	0,5	0,5	0,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6											
Ryhmä ja laji	Näytteet yks					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta			
	1	2	3	4	5	6	yks	yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks	yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks	yks/m ²	yks/m ²			
ANNELIDA																														
OLIGOCHAETA																														
Potamothrix/Tubifex	1	2	1		5	1	10	2,2	71,23	74,84	6	8	3	4	5	6	32	4,6	227,92	74,84										
Arctonais lomondi				1			1	0,2	7,12	17,45																				
MOLLUSCA																														
BIVALVIA																														
Pisidium														1	1	1	0,1	7,12	17,45											
ARTHROPODA																														
CRUSTACEA																														
Mysis relicta													1	1	1	0,1	7,12	17,45												
Pallasea quadrispinosa	1					1	2	0,4	14,25	22,07					1	1	0,1	7,12	17,45				1	1	2	2,7	14,25	22,07		
INSECTA																														
EPHEMEROPTERA																														
Ephemera vulgata														1	1	1	0,1	7,12	17,45											
DIPTERA																														
Chaoboridae																														
Chaoborus flavicans	51	46	50	53	28	50	278	60,3	1980,06	396	84	106	87	99	123	112	611	87	4351,85	638,12	8	9	5	8	4	4	38	52,1	270,66	96,19
Chironomidae																														
Procladius	4	3	7	5	1	3	23	5	163,82	87,23	2	2	1	5	4	2	16	2,3	113,96	64,34	1	2			2	2	7	9,6	49,86	42,02
Chironomus anthracinus	7	17	6	4	12	3	49	10,6	349	228,41	9	4	2		2	9	26	3,7	185,19	163,66	1	2	4	3	3	5	18	24,7	128,21	60,44
Chironomus neocorax -agg.						1	1	0,2	7,12	17,45			6			6	0,9	42,74	104,68											
Polypedilum pullum													1			1	0,1	7,12	17,45											
Sergentia coracina	13	10	13	23	17	16	92	20	655,27	192,39				1	2	3	0,4	21,37	35,75				1	3	1	2	7	9,6	49,86	49,96
Stictochironomus rosenscholdi	1						1	0,2	7,12	17,45																				
Micropsectra	1					2	3	0,7	21,37	35,75				1	2	3	0,4	21,37	35,75						1	1	1,4	7,12	17,45	
Tanytarsus			1				1	0,2	7,12	17,45																				
Summa	78	79	78	86	63	77	461	100	3283,48	321,41	101	126	94	110	139	132	702	100	5000	770,18	10	13	10	14	11	15	73	100	519,94	91,32
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)							11							12							6									

TIHEYS (yksilöä/m²)

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuustyyppi Pohjatyypin Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm ²] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Kallavesi 372AH Kuopio 04.272 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen 32,0 - 32,8 Ekman						1.11.2019						Kallavesi 377, 20m Kuopio 04.272 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen Ekman						9.10.2019						Kallavesi 377, 34m Kuopio 04.272 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen Ekman						9.10.2019					
	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks		Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta												
Ryhmä ja laji	1	2	3	4	5	6	yks		yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks		yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks		yks/m ²	yks/m ²						
ANNELIDA																																				
OLIGOCHAETA																																				
Limnodrilus	4	1	4	5		8	22	8,1	156,7	122,87															1	1	2	1	14,25	22,07						
Potamothrix/Tubifex	1	6	10	2	1	3	23	8,5	163,82	151,49	6	7	15	14	5	5	52	24,1	370,37	196,15	1	7		1	2	11	5,4	78,35	112,8							
Arctonais lomondi																					1			2	3	1,5	21,37	35,75								
MOLLUSCA																																				
BIVALVIA																																				
Pisidium											1	4	2			7	3,2	49,86	68,47																	
ARTHROPODA																																				
CRUSTACEA																																				
Pallasea quadrispinosa				1			1	0,4	7,12	17,45																										
Monoporeia affinis	2		1			1	4	1,5	28,49	34,89																										
INSECTA																																				
DIPTERA																																				
Chaoboridae																																				
Chaoborus flavicans	35	35	22	37	30	25	184	67,6	1310,54	260,18	28	28	12	32	26	21	147	68,1	1047,01	303,09	21	34	18	17	23	34	147	72,1	1047,01	327,42						
Chironomidae																																				
Procladius	1		6	9	3	6	25	9,2	178,06	146,59	2	1	1		1	5	2,3	35,61	32,17	2	4	2	3	5	7	23	11,3	163,82	82,94							
Ablabesmyia phatta					1		1	0,4	7,12	17,45																										
Chironomus anthracinus		1					1	0,4	7,12	17,45		1		1		2	0,9	14,25	22,07	2	2	1	1	2		8	3,9	56,98	34,89							
Chironomus plumosus -t.											1	1				2	0,9	14,25	22,07																	
Glyptotendipes												1				1	0,5	7,12	17,45																	
Pagastiella orophila																								1		1	0,5	7,12	17,45							
Polypedilum pullum		2		2		2	6	2,2	42,74	46,81																										
Sergentia coracina		1	1	1			3	1,1	21,37	23,41																1	0,5	7,12	17,45							
Stictochironomus rosenschoeldi																					1		4		3	8	3,9	56,98	74,84							
Micropsectra						1	1	0,4	7,12	17,45																										
Tanytarsus				1			1	0,4	7,12	17,45																										
Summa	43	46	45	57	35	46	272	100	1937,32	301,78	36	40	32	49	32	27	216	100	1538,46	329,92	24	42	34	22	33	49	204	100	1452,99	441,64						
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)							12							7							9															

TIHEYS (yksilöä/m²)

Yksilömäärä

Paikan nimi Kunta Vesistöalue Ympäristötyyppi Paikan tyyppi Kasvillisuustyyppi Pohjatyypin Näytteenottoaika Kvantitatiivisuus Näytteenoton syvyysväli [m] Näytteenotin Noutimen pinta-ala [cm ²] Pöyhintäaika [s] Pöyhintämatka [m] Seulakoko [mm] Näytteiden lukumäärä	Kallavesi 25, 57m Kuopio 04.272 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen Ekman						Kallavesi 405, 44m Kuopio 04.272 järvi profundaali ei kasvillisuutta pehmeä pohja Kvantitatiivinen Ekman															
	10.10.2019						7.10.2019															
	56,5						43,7															
	234						234															
	0,5						0,5															
	6						6															
	Näytteet yks						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks						Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta		
Ryhmä ja laji	1	2	3	4	5	6	yks		yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	6	yks		yks/m ²	yks/m ²		
ANNELIDA																						
OLIGOCHAETA																						
Potamothrix/Tubifex	9	6	10	10	11	4	50	42,4	356,13	116,77	4	2	4	3	7	2	22	37,3	156,7	79,57		
MOLLUSCA																						
BIVALVIA																						
Pisidium	1	10		4		3	18	15,3	128,21	162,17	1	2	2	1	1	7	11,9	49,86	32,17			
ARTHROPODA																						
INSECTA																						
DIPTERA																						
Chaoboridae																						
Chaoborus flavicans						1	1	0,8	7,12	17,45	2	2	3	1	1	1	10	16,9	71,23	34,89		
Chironomidae																						
Procladius	4	2		1	1	2	10	8,5	71,23	58,39	1	1				2	3,4	14,25	22,07			
Chironomus anthracinus	5	5	1	5	7	6	29	24,6	206,55	87,23	1	1	1	1	2	6	10,2	42,74	27,03			
Sergentia coracina			4	1		5	10	8,5	71,23	96,19	2		3	2		1	8	13,6	56,98	51,75		
Micropsectra													4			4	6,8	28,49	69,79			
Summa	19	27	12	20	24	16	118	100	840,46	230,4	10	5	18	9	10	7	59	100	420,23	190		
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)							6											7				

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi	Kallavesi 330, 20 m				Kallavesi 330, 30 m				Kallavesi 330, 39 m			
Kunta	Kuopio				Kuopio				Kuopio			
Vesistöalue	04.281				04.281				04.281			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyypin	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	14.11.2019				14.11.2019				14.11.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	20				30				37			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	0,018	1	0,126	0,101	0,09	3,9	0,638	0,138				
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Pisidium					0,006	0,3	0,041	0,101				
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
Mysis relicta					0,044	1,9	0,313	0,768				
AMPHIPODA	0,003	0,2	0,021	0,036	0,005	0,2	0,036	0,087	0,006	1,8	0,043	0,069
INSECTA												
EPHEMEROPTERA												
Ephemera vulgata					0,001	0,1	0,009	0,021				
DIPTERA												
Chaoboridae												
Chaoboridae	0,979	57,2	6,974	1,197	1,648	72,3	11,736	2,634	0,106	31,2	0,753	0,29
Chironomidae												
Chironomidae	0,713	41,6	5,08	2,04	0,485	21,3	3,456	1,836	0,227	67	1,615	0,655
Summa	1,713	100	12,201	1,644	2,279	100	16,229	3,649	0,339	100	2,412	0,8
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				7				3			

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi	Kallavesi 338A, 20m				Kallavesi 338A, 30m				Kallavesi 338BH				Kallavesi 345, 46m			
Kunta	Kuopio				Kuopio				Kuopio				Kuopio			
Vesistöalue	04.272				04.272				04.272				04.272			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyyppi	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	8.10.2019				8.10.2019				3.10.2019				1.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	20				30				27				45			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234				234			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA																
OLIGOCHAETA																
OLIGOCHAETA	0,476	46,3	3,387	1,787	0,897	57,2	6,385	3,281	0,534	48,7	3,801	2,377	0,117	15,6	0,834	0,379
MOLLUSCA																
BIVALVIA																
Pisidium					0,026	1,6	0,182	0,259	0,006	0,5	0,04	0,098	0,003	0,4	0,02	0,049
ARTHROPODA																
CRUSTACEA																
Mysis relicta									0,018	1,7	0,13	0,319				
AMPHIPODA	0,003	0,3	0,02	0,049	0,004	0,2	0,026	0,065								
Pallasea quadrispinosa					0,004	0,2	0,026	0,065								
INSECTA																
DIPTERA																
Chaoboridae																
Chaoboridae	0,35	34	2,489	0,793	0,36	23	2,562	0,437	0,24	21,9	1,709	1,161				
Chironomidae																
Chironomidae	0,2	19,5	1,425	0,79	0,278	17,7	1,979	0,641	0,298	27,2	2,124	2,035	0,631	84	4,491	5,541
Summa	1,028	100	7,321	1,67	1,567	100	11,161	3,729	1,096	100	7,805	1,55	0,751	100	5,345	5,241
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				6				5				3			

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi	Kallavesi 375, 20m				Kallavesi 375, 30m				Kallavesi 375, 37m			
Kunta	Kuopio				Kuopio				Kuopio			
Vesistöalue	04.272				04.272				04.272			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyypin	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	15.11.2019				15.11.2019				15.11.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	20				30				36			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	0,014	3,1	0,098	0,061	0,022	3,9	0,159	0,089	0,055	11,9	0,393	0,17
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Pisidium					0,02	3,5	0,141	0,345	0,013	2,7	0,091	0,142
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
AMPHIPODA	0,034	7,8	0,244	0,239	0,08	14,1	0,568	0,44	0,004	0,9	0,028	0,07
INSECTA												
DIPTERA												
Chaoboridae												
Chaoboridae	0,354	80,3	2,524	0,454	0,252	44,4	1,791	0,592	0,095	20,4	0,676	0,184
Chironomidae												
Chironomidae	0,039	8,8	0,277	0,192	0,193	34,1	1,376	0,424	0,299	64,2	2,129	0,802
Summa	0,441	100	3,143	0,642	0,567	100	4,036	0,738	0,466	100	3,318	0,735
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				5				5			

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi	Kallavesi 372AH				Kallavesi 377, 20m				Kallavesi 377, 34m			
Kunta	Kuopio				Kuopio				Kuopio			
Vesistöalue	04.272				04.272				04.272			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyyppi	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	1.11.2019				9.10.2019				9.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	32,0 - 32,8				20				33			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	0,35	32,9	2,494	2,49	0,09	17,2	0,644	0,371	0,019	3,8	0,138	0,113
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Pisidium					0,02	3,9	0,145	0,174				
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
AMPHIPODA	0,039	3,6	0,276	0,246								
INSECTA												
DIPTERA												
Chaoboridae												
Chaoboridae	0,623	58,5	4,44	1,16	0,347	66	2,472	0,566	0,32	62,6	2,282	1,551
Chironomidae												
Chironomidae	0,053	5	0,377	0,171	0,068	12,9	0,484	0,41	0,172	33,6	1,223	0,473
Summa	1,065	100	7,588	1,737	0,526	100	3,744	0,821	0,512	100	3,643	1,557
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				4				3			

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi	Kallavesi 378, 20m				Kallavesi 378, 30m				Kallavesi 378, 49m			
Kunta	Kuopio				Kuopio				Kuopio			
Vesistöalue	04.272				04.272				04.272			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyypin	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	18.11.2019				18.11.2019				18.11.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	20				30				50			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
NEMATODA												
NEMATODA					0	0	0,003	0,007				
ANNELIDA												
OLIGOCHAETA												
OLIGOCHAETA	0,021	13,7	0,147	0,117	0,037	4,5	0,266	0,156	0,164	25,8	1,17	2,433
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Pisidium	0,005	3,5	0,037	0,091					0,132	20,7	0,939	0,53
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
AMPHIPODA	0,073	48,2	0,518	0,329	0,115	13,8	0,816	1,867				
INSECTA												
DIPTERA												
Chaoboridae					0,427	51,6	3,043	1,037	0,031	4,8	0,218	0,095
Chironomidae												
Chironomidae	0,052	34,6	0,371	0,355	0,248	30	1,766	1,229	0,31	48,7	2,209	2,198
Summa	0,151	100	1,073	0,514	0,827	100	5,893	2,044	0,637	100	4,536	4,576
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				5				4			

MÄRKÄPAINO (g WW/m²)

Paikan nimi	Kallavesi 25, 57m				Kallavesi 405, 44m			
Kunta	Kuopio				Kuopio			
Vesistöalue	04.272				04.272			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyyppi	pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	10.10.2019				7.10.2019			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	56,5				43,7			
Näytteenotin	Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA	0,129	49,1	0,92	0,314	0,067	35,3	0,476	0,215
MOLLUSCA								
BIVALVIA								
Pisidium	0,057	21,8	0,407	0,735	0,044	23,2	0,313	0,288
ARTHROPODA								
INSECTA								
DIPTERA								
Chaoboridae								
Chaoboridae	0,003	1,3	0,024	0,059	0,026	13,8	0,187	0,11
Chironomidae								
Chironomidae	0,073	27,8	0,521	0,486	0,053	27,7	0,374	0,332
Summa	0,263	100	1,873	0,973	0,189	100	1,349	0,614
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				4			