

# Veikkolan vesistöhanke 2019

Vuosiraportti



Katja Pellikka



Raportti 817/2019

Laatija: Katja Pellikka  
Tarkastaja: Jaana Pönni  
Hyväksyjä: Jaana Pönni  
Hyväksytty: 30.12.2019

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY

PL 51, 08101 Lohja  
Puh. 019 323 623  
[vesi.ymparisto@luvy.fi](mailto:vesi.ymparisto@luvy.fi)  
[www.luvy.fi](http://www.luvy.fi)

<i>Raportin laatija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA	<i>Valmistumisaika</i> 12/2019
	Puh. 019 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@luvy.fi www.luvy.fi	<i>Raportin kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 20 + liitteet
<i>Tekijä(t)</i>	Katja Pellikka	
<i>Raportin nimi</i>	Veikkolan vesistöhanke 2019. Vuosiraportti.	
<i>Raporttisarjan nimi ja numero</i>	Raportti 817/2019	<i>Projektin numero</i>
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Veikkolan vesistöhankeessa toteutettiin edellisenä vuonna laaditun kunnostussuunnitelman toimia. Ohjausryhmä kokoontui viisi kertaa, järjestettiin yleisötilaisuus ja tiedotettiin mm. hoitokalastuksesta. Yhteistyötä muiden järvikunnostusyhdistysten kanssa aloitettiin kokemustenvaihdolla.</p> <p>Ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi Kirkkonummen kunta ja LUVY kartoittivat yhteistyössä Veikkolan alueen hevostalleja ja antoivat niille vapaaehtoista neuvontaa. Järvien valuma-alueiden kiinteistötiedot päivitettiin rakennus- ja huoneistorekisteriin kuormituslaskennan tarkentamiseksi. Työtä hulevesikuorman suuruuden laskemiseksi ja VEMALA-mallin modifiointia hulevesien osalta aloitettiin. Tätä jatketaan vielä vuonna 2020. Järvien välisten uomien ravinnepitoisuusmittausten perusteella niin pitoisuus kuin kokonaiskuormitus kasvoivat Kalljärvessä. Järvien sietokyky arvioitiin. Kaikkien järvien nykyinen ulkoinen kuormitus on hieman suurempi kuin järven ns. sallittu kuorma. Kriittinen kuorma ei kuitenkaan ylity yhdelläkään järvellä.</p> <p>Kalljärven sisäistä kuormitusta pienennettiin hoitonuottauksella. Saalista saatiin yhteensä 3760 kg (59 kg/hehtaari). Saalisotannan perusteella saalis koostui lahnoista, särjistä ja hieman myös pasurista. Särkikaloja oli yhteensä 77 % kokonaisbiomassasta.</p> <p>Järvien vedenlaatua seurattiin yhdeksän kertaa. Perälänjärvi ja Lamminjärvi olivat ravinteiltaan hyvässä tilassa, mutta Kalljärvi tyydyttävässä tilassa. Kalljärven ravinnepitoisuudet nousivat huomattavasti kesän aikana sisäisen kuormituksen takia. Veden a-klorofyllipitoisuuden mukaan Kalljärvi oli huonossa tilassa ja muut tyydyttävässä. Kalljärven kasviplanktonbiomassa oli kolminkertainen muihin järviin verrattuna ja se koostui suurimmaksi osaksi sinileivistä. Perälänjärven ja Lamminjärven kasviplanktonlajisto oli varsin monimuotoinen ja haitallisia sinileviä tavattiin vain vähän. Eläinplanktonin määrä vaihteli eri havaintokertoina ja eri järvillä paljon. Suurikokoiset vesikirput puuttuivat lähes täysin lajistosta, mikä johtuu järvien suuresta kalakannasta.</p> <p>Järvillä tutkittiin kalasto koeverkkokalastuksella. Perälänjärvellä kokeiltiin myös Weke-katiskojen käyttöä koekalastuksen lisätietona. Järvien ekologinen tila oli kalaston mukaan Perälänjärvellä korkeintaan tyydyttävä, Lamminjärvellä hyvä ja Kalljärvellä välttävä.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Kalljärvi, Lamminjärvi, Perälänjärvi, Veikkola, kunnostus, Kirkkonummi, vesien tila, kasviplankton, eläinplankton, kalasto, sisäinen kuormitus, ulkoinen kuormitus	
<i>Toimeksiantaja</i>	Kirkkonummen kunta, Pohjois-Kirkkonummen yhteisen vesialueen osakaskunta, Kirves ry, LUVY	

# Sisältö

1	Toimenpiteet vuonna 2019 .....	5
1.1	Ulkoisen kuormituksen vähentäminen.....	5
1.2	Ulkoisen kuormituksen tutkiminen.....	6
1.3	Sisäisen kuormituksen vähentäminen: hoitokalastus .....	8
1.4	Järvien vedenlaatu ja sisäisen kuormituksen tutkiminen .....	9
1.4.1	Kokonaisfosforipitoisuus .....	9
1.4.2	Levien määrä .....	11
1.5	Ravintoverkon rakenne .....	12
1.5.1	Kasviplankton .....	12
1.5.2	Eläinplankton.....	14
1.5.3	Kalasto.....	16
1.5.4	Pohjaeläimet.....	19
1.6	Ravintoverkkokunnostuksen mahdollisuudet Veikkolan järvillä.....	19
1.7	Yhteistyö ja viestintä .....	19
2	Lähdeluettelo .....	20

## Liitteet

Liite 1. Veikkolan järvien vedenlaatutulokset 2019

Liite 2. Kalljärven hoitokalastustulokset

Liite 3. Veikkolan järvien eläinplanktontulokset 2019

Liite 4. Perälänjärven koekalastustulokset 2019

Liite 5. Lamminjärven koekalastustulokset 2019

Liite 6. Kalljärven koekalastustulokset 2019

Liite 7. Yleisötilaisuuden ohjelma 21.5.2019

Liite 8. Yleisötilaisuudesta tehty tiedote

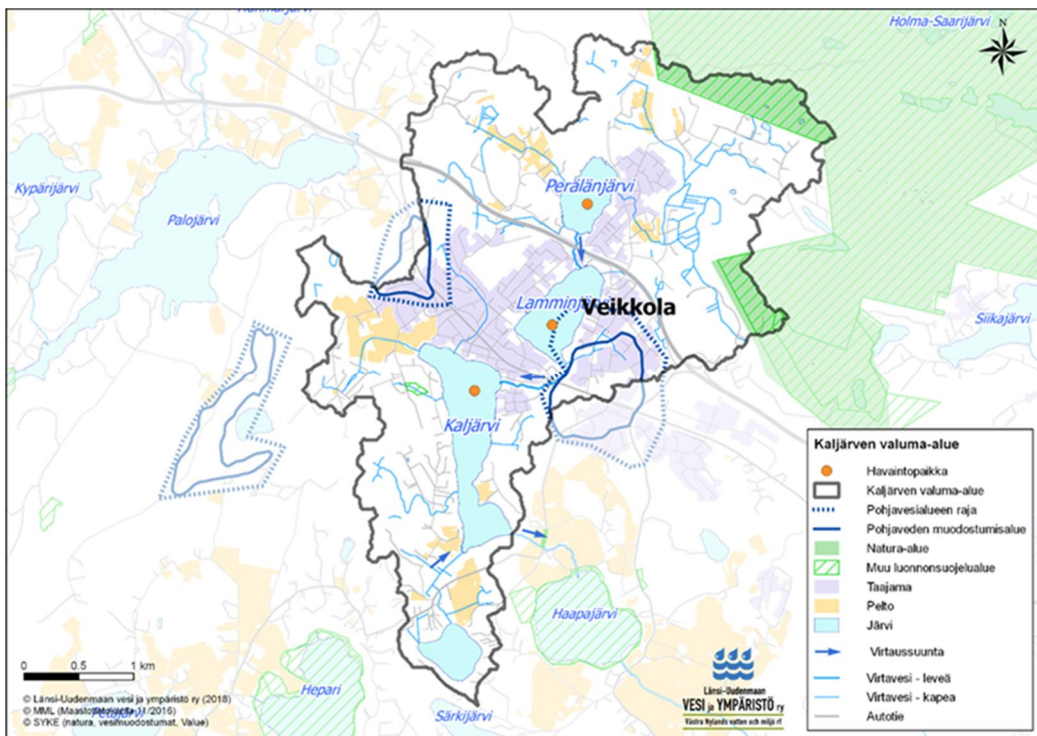
Liite 9. Kalljärven tehokalastuksesta tehty tiedote

# 1 Toimenpiteet vuonna 2019

Hankkeessa toteutettiin vuonna 2018 laaditun kunnostussuunnitelman toimia. Veikkolan vesistökunnostushanketta rahoittivat vuonna 2019 Kirkkonummen kunta sekä Uudenmaan ELY-keskus. Pohjois-Kirkkonummen yhteisen vesialueen osakaskunta ja Kirves ry osallistuvat hankkeeseen ja esimerkiksi hoitokalastukseen talkootyön muodossa, mutta tätä työtä ei ole laskettu kustannuksiin tai rahoitusosuuksiin.

Vuoden 2019 rahoitushakemukseen haettiin jatkoaikaa vuodelle 2020 ja muutosta toimiin siltä osin, että Kalljärven tehokalastus ja Lamminjärven hoitokalastus toteutetaan vuonna 2020 tämän hankkeen rahoituksella. ELY-keskukselta saatiin hyväksytyt muutospäätös näille toimille.

Ohjausryhmä kokoontui viisi kertaa ja lisäksi järjestettiin yleisötilaisuus 21.5.2019. Yleisötilaisuudessa kuultiin hankkeen mukana olevien esitysten lisäksi esitys vesikasviniitoista ja niiden merkityksestä luonnon monimuotoisuuteen (liite 7). Esitykset löytyvät hankkeen Internet-sivulta: <https://www.luvy.fi/hankkeet/veve/>. Yleisötilaisuudesta (liite 8) ja Kalljärven tehokalastuksesta (liite 9) tehtiin tiedotteet viestimille kunnan ja LUVYn omien nettisivujen ja somekanavien tiedottamisen lisäksi. Yhteistyötä muiden järvikunnostusyhdistysten kanssa aloitettiin kokemustenvaihdolla.



Kuva 1. Veikkolan järvet ja niiden valuma-alueet.

## 1.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

Haja-asutuksen jätevesineuvonta sisällytettiin Länsi-Uudenmaan Linkki-hankkeeseen.

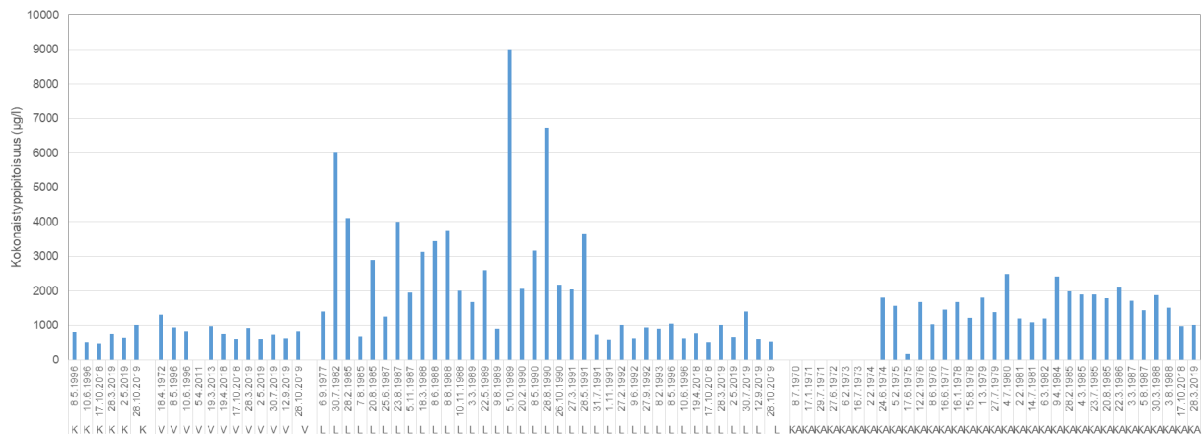
Kirkkonummen kunta ja LUVY kartoittivat yhteistyössä Veikkolan alueen hevostalleja ja antoivat niille vapaaehtoista neuvontaa. Neuvottavia talleja oli järvien valuma-alueella muutama. Kirkkonummen kunnalla oli lisäksi oma hevostalleihin keskittynyt neuvontaprojekti, jonka tarkoituksena oli selvittää kunnan alueella sijaitsevien tallienväestöolosuhteita ja hevostalleja. Tulosten pohjalta Kirkkonummen kunta laati hevostalliohjeen ([https://www.kirkkonummi.fi/library/files/5dd3b046c910582ced00030f/hevostalliohje\\_2019\\_-Kirkkonummen\\_kunnan\\_hevostalliohje.pdf](https://www.kirkkonummi.fi/library/files/5dd3b046c910582ced00030f/hevostalliohje_2019_-Kirkkonummen_kunnan_hevostalliohje.pdf)).

Järvien kuormitus laskettiin kunnostussuunnitelmassa ympäristöhallinnon ylläpitämällä VEMALA-mallilla. Ulkoinen kuormitus lasketaan kiinteistöjen osalta rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR) tietojen perusteella. Vuonna 2018 havaittiin, että suuri osa kiinteistöistä ei ole päivittänyt tietojaan ko. rekisteriin, vaikka kiinteistö oli liitetty kunnalliseen jätevesijärjestelmään. Tällöin VEMALA ei pysty laskemaan ulkoista kuormitusta haja-asutuksen osalta oikein. Veikkolan vesistöjen valuma-alueiden kiinteistötiedot päivitettiin Kirkkonummen kunnan ja LUVYn yhteistyönä RHR:iin.

VEMALA-tarkasteluissa havaittiin hulevesikuormituksen olevan epärealistisen pieni VEMALA-mallin laskutavan vuoksi (10 % laskeumasta). Veikkolan järvien valuma-alueet ovat taajaan asuttuja ja vieressä kulkee Turun moottoritie. Hulevesien osuutta ulkoisen kuormituksen kokonaismäärästä haluttiin selvittää tarkemmin näytteenottoilla sekä modifioida VEMALA-mallia saatujen hulevesitulosten perusteella. Tämä työ ei ehtinyt valmistua vuonna 2019, sillä avustuspäätös saatiin vasta syyskuussa 2019. Hulevesinäytteenottoa jatketaan vielä keväällä 2020, jonka jälkeen VEMALA-mallia tullaan modifioimaan Suomen ympäristökeskuksessa.

## 1.2 Ulkoisen kuormituksen tutkiminen

Ulkoista kuormitusta tutkittiin vuonna 2019 ottamalla hulevesinäytteitä ja joitakin ojavesinäytteitä. Vuoden 2019 tulokset olivat joka näytteenottokerta maltillisia ravinnepitoisuuksien suhteen (kuvat 2 ja 3).



Kuva 2. Kivisojan (K), Välipuron (V), Lamminojan (L) ja Kalljärven laskuojan (KA) kokonaistyyppipitoisuuden vaihtelu. Pitoisuudet vuonna 2019 olivat varsin pieniä.

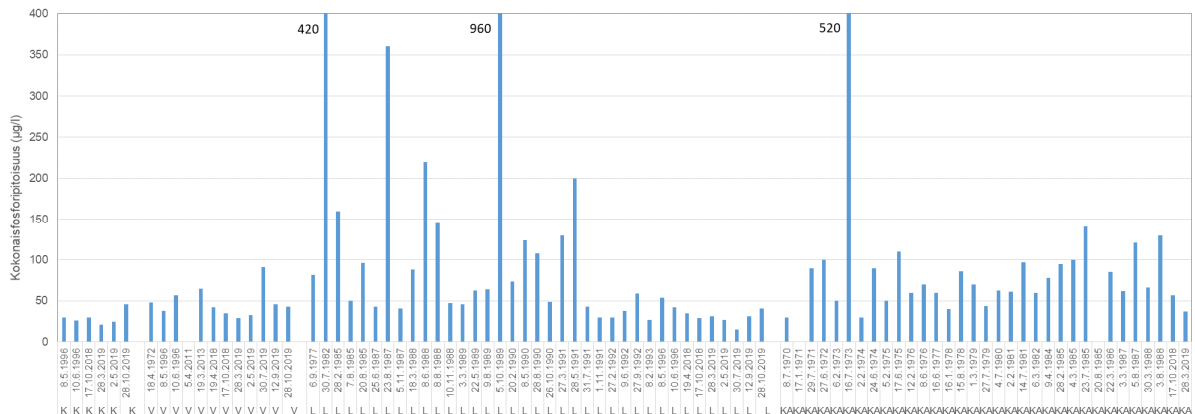
Kuormitus vaihteli järvien välisissä puroissa todella paljon eri havaintokertoina (kuva 4). Kokonaisfosforipitoisuudet eivät olleet kovin suuria, mutta niin pitoisuus kuin kokonaiskuormitus kasvoivat Kalljärvessä. Tämä johtui mitä ilmeisimmin järven sisäisestä kuormituksesta. Sisäisen kuormituksen potentiaalia ja määrää tullaan tutki- maan tarkemmin vuonna 2020.

Huleveden virtaama hulevesiuomassa tai -putkessa vaihtelee nopeasti sateen mukaan, jos valuma-alueella on paljon päällystettyä pintaa. Asfaltti, katot ja kovaksi tallautuneet nurmikot tai kentät sekä kallio eivät juurikaan ime vettä, vaan sadevesi virtaa nopeasti hulevesiuomiin. Tällöin sadevesi ei myöskään pääse imeytymään pohja- vedeksi. Hulevesiuomien suurten virtausvaihteluiden lisäksi huleveden koostumus vaihtelee sateen intensiteet- tin, keston, maankäytön ja vuodenajan mukaan voimakkaasti. Hulevesinäytteenotto onkin todella vaikeaa perin- teisin vesinäyttein, sillä näytteenottoon tulisi päästä heti sateen alettua, mieluiten joka hulevesiuomaan samaan aikaan.

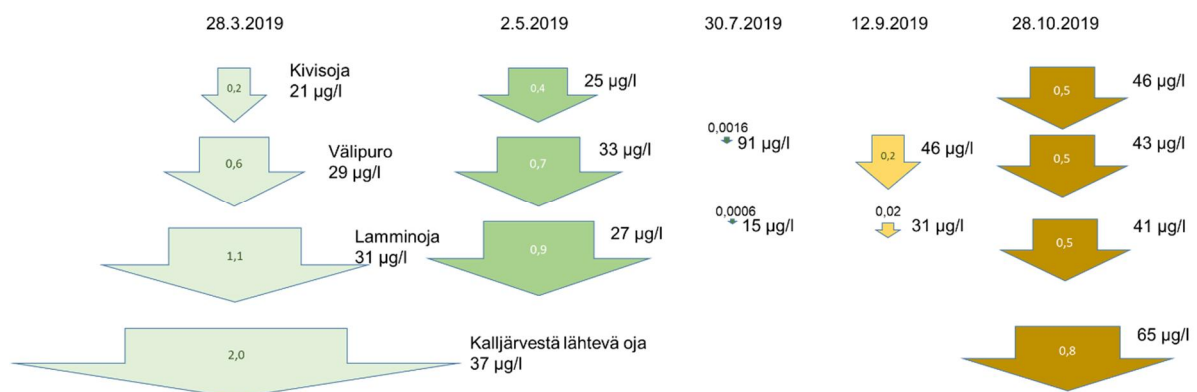
Hulevesitarkastelun tarkoituksena on kerätä lisätietoa Veikkolan järviin laskevasta hulevedestä yleisesti sekä kar- toittaa mahdollisia hot spot -hulevesiputkia eli putkia, joista tulee selkeästi muita likaisempaa vettä. Tietoja tul- laan käyttämään VEMALA-kuormitusmallin modifioimisessa. Vuonna 2019 haettiin yhdet hulevesinäytteet 28.10. Tuona päivänä ei juurikaan satanut, mutta alueella oli satanut edellisenä ja sitä edellisenä päivänä. Virtaamat

olivat kuitenkin valitettavasti jo laskeneet pieniksi näytteenottopäivänä. Hulevesinäytteitä otetaan vielä talvella ja keväällä 2020, jolloin näytteenotto pyritään saamaan paremmin sadeajankohtaan. Hulevesitulokset tullaan raportoimaan kokonaisuutena ja tarkemmin vuonna 2020.

Kokonaisfosforipitoisuudet olivat alle 20 µg/l Kipinäpolun ja Välipuroon laskevissa hulevesiputkissa ja yli 80 µg/l Tarvontienojassa ja Veikkolanojassa. Liukoisen fosfaattifosforin (leville suoraan käyttökelpoinen ravinne) oli korkeimmillaan noin 30 µg/l Puukontien hulevesiputkessa ja Veikkolanojassa. Kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 1000–2800 µg/l ja muodostui melkein kaikilla paikoilla epäorgaanisesta tyyppistä. (liite 1)



Kuva 3. Kivisojan (K), Välipuron (V), Lamminojan (L) ja Kalljärven laskuojan (KA) kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu. Y-akseli päättyy arvoon 400 µg/l, mutta kolmen tätä suuremman pitoisuuden arvot on ilmoitettu pylvään vieressä. Pitoisuudet vuonna 2019 olivat varsin pieniä.



Kuva 4. Kivisojan, Välipuron, Lamminojan ja Kalljärven laskuojan kuljettamat hetkelliset kokonaisfosforikuormat (kg/vrk) eri havaintokertoina vuonna 2019. Kaikista puroista ei otettu joka kerta näytteitä. Kesällä 2019 purojen virtaamat olivat erittäin pieniä. Sisäisen kuormituksen takia Kalljärvestä laskevan veden kokonaisfosforipitoisuus ja -kuorma olivat muita puroja suurempia.

Ulkoisen kuormituksen sietokyky laskettiin järvillä uudestaan Vollenweiderin (1975) kaavoilla (taulukko 1). Kaikkien järvien nykyinen kuormitus on hieman suurempi kuin kyseisen järven sallittu kuorma. Kriittinen kuorma ei kuitenkaan ylitä yhdelläkään järvellä. Tämä tulos tukee havaintoja veden laadusta.



Taulukko 1. Veikkolan järvien kriittisen ja sallitun fosforikuorman rajat Vollenweiderin kaavan mukaan laskettuna sekä nykyisen kuormituksen määrä. Nykyisen kuorman laskennassa on otettu huomioon jätevesiverkostoon liittyneet kiinteistöt ja se on selvästi pienempi kuin VEMALA-mallin antamat tulokset.

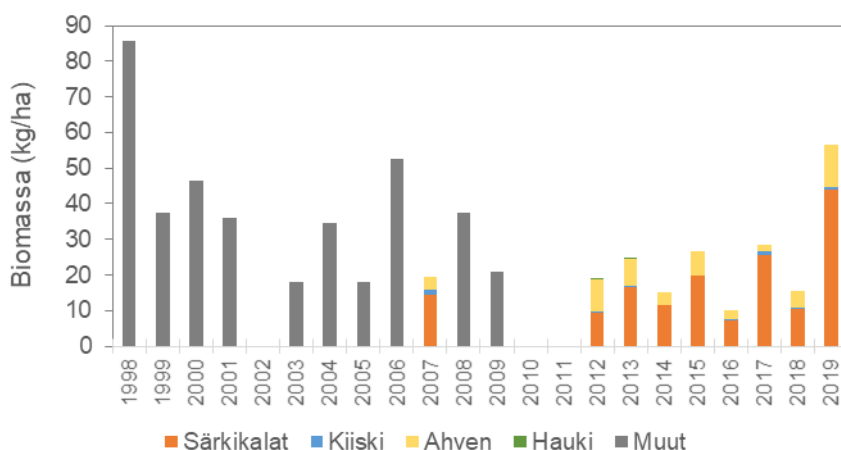
	Perälänjärvi	Lamminjärvi	Kalljärvi
<b>Kriittinen P-kuormitus (kg/v)</b>	118	156	270
<b>Sallittu P-kuormitus (kg/v)</b>	47	69	118
<b>Todettu P-kuormitus (kg/v)</b>	64	82	169

### 1.3 Sisäisen kuormituksen vähentäminen: hoitokalastus

Hoitokalastuksella muokataan järven ravintoverkkoa siten, että rehevöitymisen myötä runsastuneiden planktonsyöjä- ja pohjaeläinsyöjäkalojen määrää saadaan vähennettyä. Särkikalat käyttävät tyypillisesti ravinnokseen eläinplanktonia, joka taas laidunaa kasviplanktonia. Jos planktonsyöjäkaloja on paljon saalistamassa eläinplanktonia, niin sen määrä ei riitä pitämään kasviplanktonbiomassaa kurissa, jolloin muodostuu leväkukintoja. Osa kaloista (isommat särkikalat, mm. lahnat, pienet ahvenkalat) pöyhii sedimenttiä etsiessään pohjaeläimiä ravinnokseen vapauttaen näin sedimentoitunutta ainesta takaisin veteen, mikä lisää sisäistä kuormitusta. Hoitokalastuksessa kalojen myötä poistuu myös osa järveen tulleesta fosforista ja typestä. Ravintoverkon rakennetta voidaan tehostaa hoitokalastuksen lisäksi petokalaistutuksin, jolloin runsas petokalakanta estää särki- ja muiden saaliskalojen kannan liiallisen kasvun.

Kalljärvellä tehokalastettiin vuonna 2019 yhteensä kuusi päivää nuotalla: 21.–23.8. ja 6–10.9. Nuotattuja apajia oli kymmenen. Ennen jokaista apajaa kaloja kaikuluodattiin, jonka perusteella päätettiin nuotta-apajan sijainti. Saalista saatiin yhteensä 3760 kg (59 kg/hehtaari). Saalisotannan perusteella saalis koostui lahnoista, särjistä ja hieman myös pasurista. Särkikaloja oli yhteensä 77 % kokonaisbiomassasta. Lisäksi ahvenia oli melko paljon, 21 % kokonaisbiomassasta. Saaliin joukossa oli myös muutamia sorvia. Nuotasta vapautettiin haukia 174 kpl, kuhia 21 kpl, kuhan 0+ poikasia 50 kpl, ahvenia 133 kpl, toutaimia 6 kpl ja kaksi ankeriasta. Osan saaliista hakivat paikalliset asukkaat ankojen ja kissojen ruuaksi ja loput saaliista vietiin Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen biojätelaitokseen. Nuottauksesta vastasi Miska Etholén/Jomiset Oy. (liite 2)

Tehokalastus oli Kalljärvellä selvästi aikaisempia vuosia tehokkaampi (kuva 5). Kunnostussuunnitelmassa oli laskettu, että poistettava kalabiomassan tulisi olla 150–200 kg/ha ainakin hoitokalastuksen ensimmäisinä vuosina. Tämä tavoite jäi vielä kauaksi.



Kuva 5. Kalljärven hoitokalastussaalis 1989–2019. Vuosina, jolloin ei ole tehty saalisotantaa, on koko saalis ryhmänä "muut".



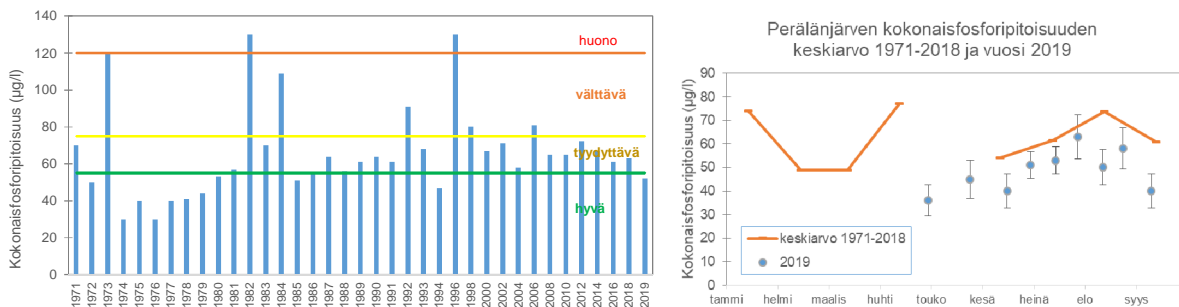
## 1.4 Järvien vedenlaatu ja sisäisen kuormituksen tutkiminen

Perälänjärveltä, Lamminjärveltä ja Kalljärveltä haettiin kesällä 2019 yhdeksän kertaa vesinäytteet. Varsin tiheän näytteenoton avulla niin pinta- kuin alusvedestä päästiin tutkimaan sisäisen kuormituksen voimakkuutta.

Perälänjärvi on niin matala, että sieltä haettiin näytteet vain yhdeltä syvyydeltä.

### 1.4.1 Kokonaisfosforipitoisuus

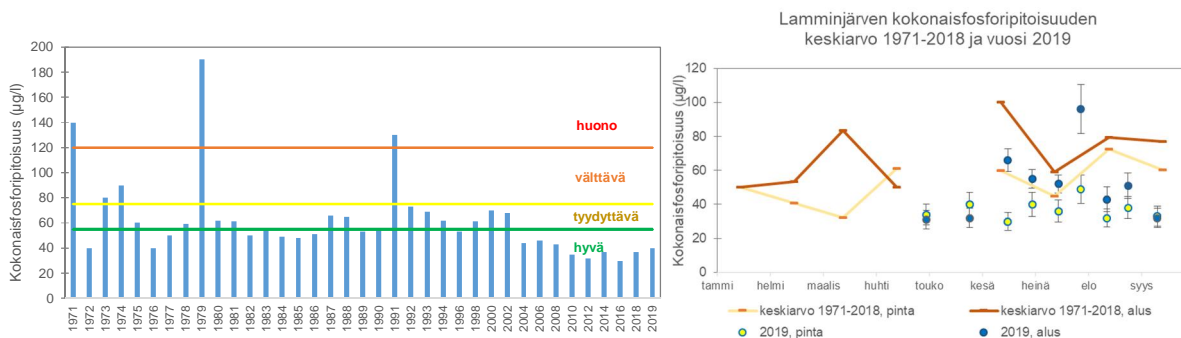
Perälänjärvessä kokonaisfosforipitoisuus kasvoi toukokuun alusta heinäkuun loppuun 40–63 µg/l (kuva 6). Syyskuun alkuun mennessä kokonaisfosforipitoisuus oli laskenut kevätkesän tasolle. Verrattuna aikaisempiin vuosiin Perälänjärven kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli hieman pienempi. Kesä-syyskuun keskiarvo oli 51 µg/l, jonka perusteella järvi luokiteltaisiin peräti hyvään tilaan.



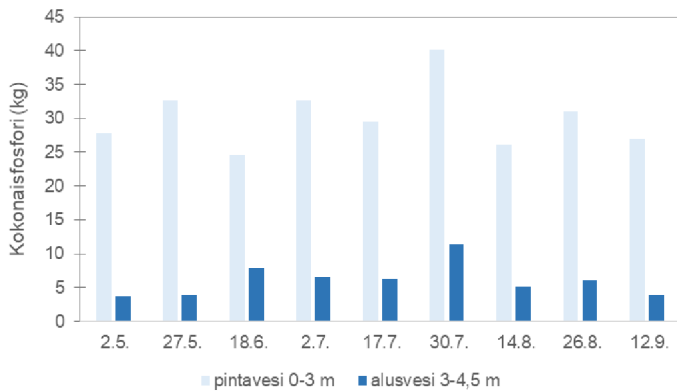
Kuva 6. Perälänjärven kesäajan pintaveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu 1971–2019 sekä ekologisen luokittelun raja-arvot värillisillä vaakaviivoilla. Kesällä 2019 Perälänjärvi olisi luokitunut hyvään tilaan (a). Pintaveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu kesällä 2019 sekä vuosien 1971–2018 kuukausittaiset keskiarvot (b). Vuoden 2019 tuloksiin on merkitty kokonaisfosforin mittausepävarmuus (10-18 %).

Lamminjärvellä kesäajan pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli 37 µg/l ja järvi luokituisi tämän johdosta hyvään ekologiseen tilaan (kuva 7). Lamminjärven kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet vuodesta 2004 aikaisempia vuosia pienempiä, mikä voi olla seurausta tehostuneesta jätevesien käsittelystä. Kasvukaudella 2019 pinta- ja alusveden fosforipitoisuuksissa ei ollut yleensä eroa, etenkin jos analyysin mittausepävarmuus otetaan huomioon. Mittausepävarmuus ilmoittaa vaihteluvälin, millä todellinen pitoisuus on 95 % todennäköisyydellä. Kesä-heinäkuussa alusveden pitoisuus oli pintavettä korkeampi ja etenkin heinäkuun lopulla se oli varsin suuri. Tämä nousu johtui todennäköisesti sisäisestä kuormituksesta. Alusveden happipitoisuus oli kesällä joinakin kertoina hyvin pieni, joten sedimentin pinta on mitä ilmeisimmin ollut hapeton.

Koko vesimassan fosforipitoisuus oli kevätkesällä 2019 31 kg fosforia. Heinäkuun lopussa alusveteen kertyi 11 kg fosforia, kun sitä muina ajankohtina oli 3–6 kg (kuva 8). Näiden tulosten perusteella Lamminjärven sisäinen kuormitus ei ole kovin merkittävää.



Kuva 7. Lamminjärven kesäajan pintaveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu 1971–2019 sekä ekologisen luokittelun raja-arvot värillisillä vaakaviivoilla. Kesällä 2019 Lamminjärvi olisi luokitunut hyvään tilaan (a). Pinta- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu kesällä 2019 sekä vuosien 1971–2018 kuukausittaiset keskiarvot (b). Vuoden 2019 tuloksiin on merkitty kokonaisfosforin mittausepävarmuus (10-18 %).

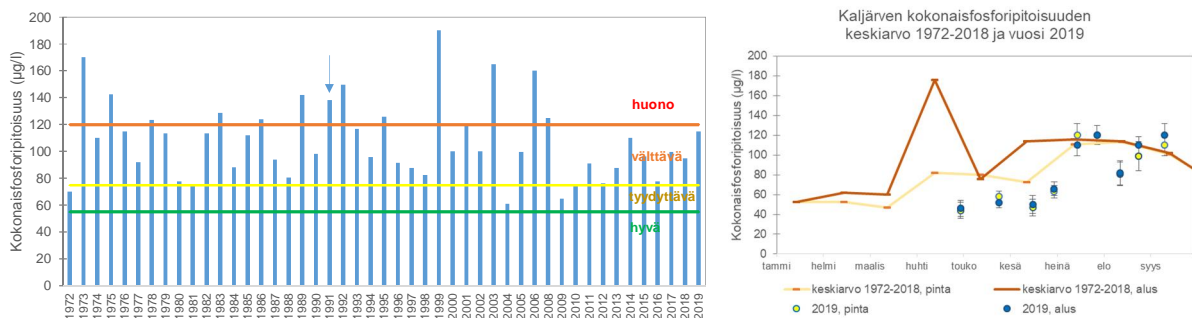


Kuva 8. Lamminjärven kokonaisfosforin määrä eri vesikerroksissa vuonna 2019.

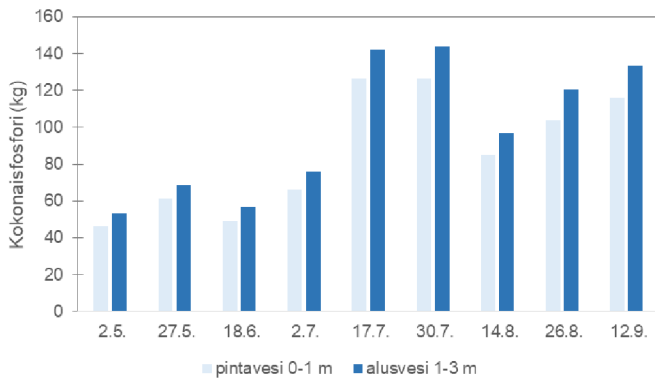
Kalljärven pintaveden kesäajan kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 2019 94 µg/l. Tämä vastaa ekologisen tilan luokittelussa välttävää tilaa (kuva 9). Yhdyskuntajätevesikuormitus loppui järveen 1991, mutta tämän jälkeen järveen on ajoittain päässyt jätevesiä häiriötilanteiden takia. Kokonaisfosforipitoisuus ei ole pienentynyt selkeästi jätevesikuormituksen loputtua, mutta pitoisuus on ollut aikaisempaa pienempi vuodesta 2009.

Kalljärvi on vain alle 3 m syvä järvi, joten tuulten sekoittava vaikutus on suuri. Vesi kiertää järvestä eikä kerrostu, mikä näkyi muun muassa pohjan läheisen veden korkeina happipitoisuuksina ja lämpötilassa, joka oli kummallakin näytteenottosyvyydellä lähes sama. Pintaveden ja alusveden kokonaisfosforipitoisuuden välillä ei havaittu eroa kasvukaudella 2019 (kuva 9). Pitoisuudet olivat kuitenkin muita ajankohtia suuremmat heinäkuussa, jolloin vesimassaan tuli lisää fosforia mitä ilmeisimmin sisäisen kuormituksen aiheuttamana.

Kalljärven koko vesimassan sisältämä kokonaisfosforin määrä oli kesän alussa 53 kg (kuva 10). Heinäkuussa koko vesimassassa oli fosforia jo 144 kg. Tämä lähes 100 kg muutos oli seurausta järven sisäisestä kuormituksesta.



Kuva 9. Kalljärven kesäajan pintaveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu 1972–2019 sekä ekologisen luokittelun raja-arvot värillisillä vaakaviivoilla. Kesällä 2019 Kalljärvi olisi luokitunut välttävään tilaan (a). Pinta- ja alusveden kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu kesällä 2019 sekä vuosien 1972–2018 kuukausittaiset keskiarvot (b). Vuoden 2019 tuloksiin on merkitty kokonaisfosforin mittaasepävarmuus (8-18 %).

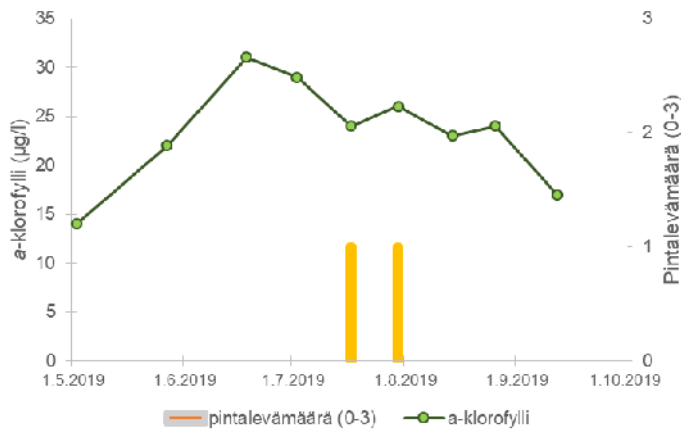


Kuva 10. Kalljärven kokonaisfosforin määrä eri vesikerroksissa vuonna 2019. Huomaa, että vesikerrokset poikkeavat Lamminjärvestä erilaisesta syvyysjakaumasta johtuen.

### 1.4.2 Levien määrä

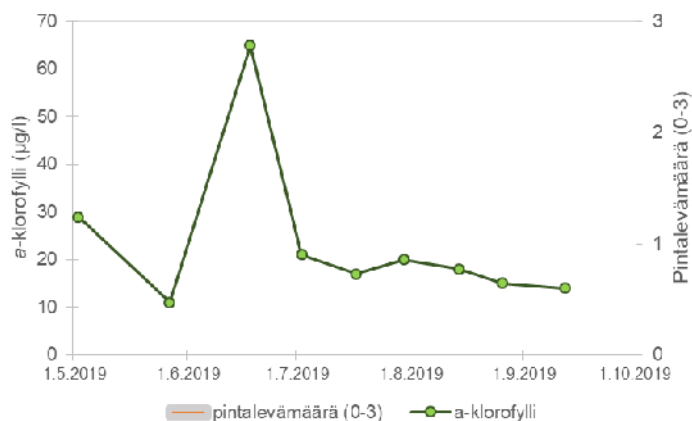
Kaikista järvistä tutkittiin kesällä 2019 kolme kertaa kasviplanktonin määrä, mutta tuloksia ei ole vielä saatu.

Perälänjärvessä on runsas vesikasvillisuus, mutta siitä huolimatta myös planktiset levät viihtyvät järvessä. Lehti-vihreän (*a*-klorofylli) määrä vedessä oli suurin kesäkuun lopulla (31 µg/l), mutta näytteenottajien havaintojen perusteella pintaleviä oli hieman vain heinäkuun lopussa (kuva 11). Kesällä 2019 *a*-klorofyllipitoisuus oli keskimäärin 25 µg/l, mikä vastaa tyydyttävää veden ekologista tilaa.



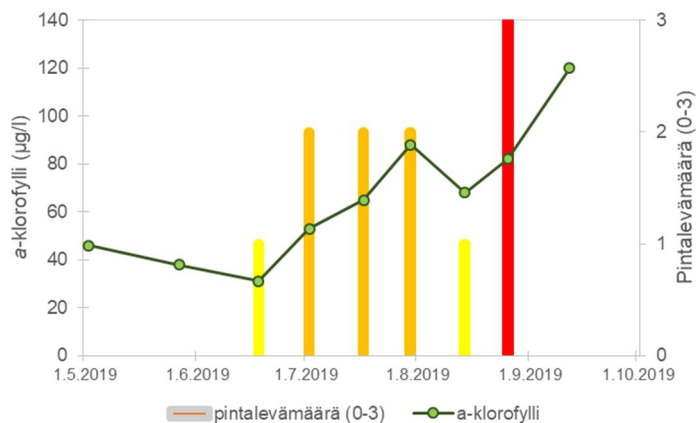
Kuva 11. Perälänjärven veden *a*-klorofyllipitoisuus ja pintalevien määrä asteikolla 0–3 kasvukaudella 2019.

Lamminjärvellä levien määrä (*a*-klorofyllipitoisuus) oli suurin kesäkuussa ja laski siitä huomattavasti kesäksi (kuva 12). Kesä-syyskuun *a*-klorofyllipitoisuuden keskiarvo oli 24 µg/l, mikä vastaa tyydyttävää ekologista tilaa. Pintaleviä ei näytteenottajat havainneet lainkaan kasvukaudella 2019.



Kuva 12. Lamminjärven veden a-klorofyllipitoisuus ja pintalevien määrä asteikolla 0–3 kasvukaudella 2019.

Kalljärven a-klorofyllipitoisuus kehittyi vuonna 2019 eri lailla kuin Perälänjärvellä ja Lamminjärvellä. Levien määrä oli jo toukokuussa melko suuri, mutta määrä jatkoi kasvuaan koko kesän (kuva 13). Veden a-klorofyllipitoisuus oli suurin syyskuun puolivälissä, viimeisellä näytteenotokerralla. Kesä-syyskuun keskiarvo oli 72 µg/l, joka vastaa huonoa ekologista tilaa. Näytteenottajien havaintojen mukaan pintaleviä oli Kalljärvellä kesäkuusta alkaen. Syyskuun näytteenotokerralla puuttuu valitettavasti havainto pintalevien määrästä.



Kuva 13. Kalljärven veden a-klorofyllipitoisuus ja pintalevien määrä asteikolla 0–3 kasvukaudella 2019.

## 1.5 Ravintoverkon rakenne

### 1.5.1 Kasviplankton

Kasviplanktonin koostumus analysoitiin kesällä 2019 kustakin järvestä kolme kertaa. Määrittäminen teki Sanna Autio Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ssä. Tulokset on tallennettu ympäristöhallinnon tietokantaan.

Perälänjärvessä kasviplanktonin biomassa oli noin 4,7 mg/l ja se oli varsin muuttumaton kaikilla kerroilla (kuva 14). Myöskään veden a-klorofyllipitoisuus oli näytteenotokertoilla varsin vakio. Tämä on luonnollista, sillä kumpikin mittaustapa mittaa jotakuinkin samaa asiaa. Perälänjärven kasviplankton koostui valtaosin heinäkuussa kulta- ja silmälevistä sekä siimallisista, erikseen tunnistamattomista pikkulevistä. Kultalevistä oli runsain *Chryso-sphaerella longispina* ja silmälevistä *Trachelomonas*-suvun lajit. Elokuussa runsaimmat ryhmät olivat kulta- ja piilevät. Kultalevistä runsain oli *Dinobryon sertularia* ja piilevistä suurikokoiset *Aulacoseira*-suvun lajit.

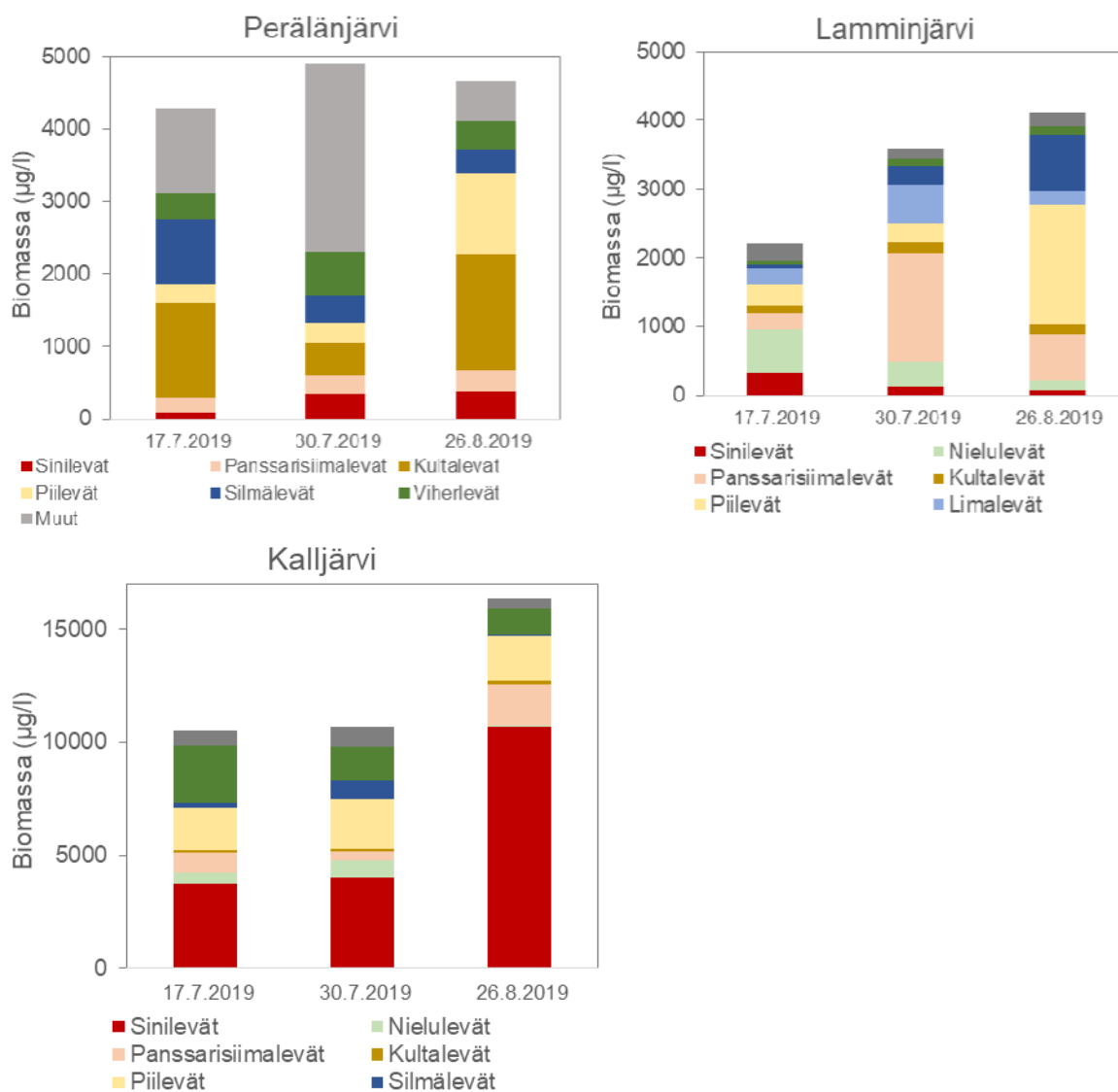
Runsasravinteisille järville ei ole määritetty ekologisen laatuluokittelun mukaisia raja-arvoja kasviplanktonin osalta. Verrattuna muiden runsasravinteisten järvien arvoihin Perälänjärven kasviplanktonbiomassan määrä ei ole korkea, haitallisia sinileviä on todella vähän ja lajisto on melko monimuotoinen.

Lamminjärven kasviplanktonin biomassa oli kesällä 2019 noin 3,3 mg/l ja se kasvoi kesän edetessä (kuva 14). Tätä ei havaittu veden a-klorofyllipitoisuudessa, joka saattoi johtua lajiston muuttumisesta vähemmän a-klorofylliä sisältäväksi. Biomassa koostui heinäkuussa puolivälissä suurelta osin pienikokoisista, siimallisista nielulevistä ja heinäkuun lopulla suurikokoisesta *Ceratium hirundinella* -panssarisiimalevistä. Elokuussa esiintyi edelleen panssarisiimaleviä runsaasti, mutta sen lisäksi myös piileviä (runsaimmin lajia *Aulacoseira granulata*) ja silmäleviä (*Trachelomonas*-suku).

Lamminjärven kasviplanktonbiomassa oli kesällä 2019 runsasravinteiselle järvelle melko pieni, haitallisia sinileviä esiintyy todella vähän ja lajisto oli melko monimuotoinen.

Kalljärvellä kasviplanktonin biomassa oli kesällä 2019 keskimäärin 12,5 mg/l, mikä on todella suuri määrä. Biomassa oli a-klorofyllipitoisuuden tapaan suurin elokuussa. Heinäkuussa esiintyivät sinilevät ja viherlevät erittäin runsaina, heinäkuun lopulla myös piilevät (kuva 14). Sinilevistä runsaimmat olivat *Dolichospermum*-suvun lajit (ent. *Anabaena*) ja *Aphanizomenon*-suvun lajit. Elokuussa esiintyi edellä mainittujen sinilevien lisäksi suurikokoisia *Aulacoseira*-piileviä ja panssarisiimaleviä.

Kasviplanktonin biomassa oli Kalljärvellä todella suuri, haitallisia sinileviä esiintyi paljon ja lajisto oli melko yksipuolinen.



Kuva 14. Perälänjärven, Lamminjärven ja Kalljärven kasviplanktonin biomassan vaihtelu ryhmittäin kesällä 2019. Huomaa, että Kalljärven kuvan y-akselin skaalaus poikkeaa muista.

## 1.5.2 Eläinplankton

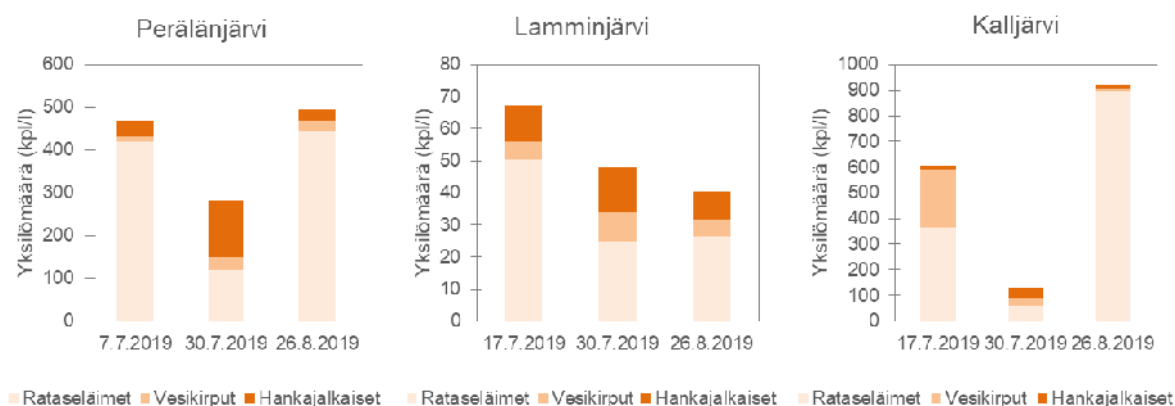
Perälänjärveltä, Lamminjärveltä ja Kalljärveltä otettiin kesällä 2019 kolme eläinplanktonnäytettä laskemalla eläinplanktonhaavi (silmäkoko 50 µm ja suuaukon halkaisija 25 cm) puoli metriä pohjan yläpuolelle ja nostamalla se hitaasti pintaan. Haavi syrjäyttää jonkin verran vettä ja eläinplanktonin yksilömäärästä arvioitiin tulevan mukaan 85 %. Eläinplanktonnäytteet säilöttiin etanolilla niin, että lopulliseksi etanolivahvuudeksi tuli noin 70 %.

Eläinplanktonnäytteiden mikroskooppisen laskennan teki Vesa Saarikari (biologi, FM) Lounais-Suomen Vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ssä. Eläinplanktonyksilöt laskettiin käänteismikroskooppia (Wild M40-58519) käyttäen. Laskennassa käytettiin kolmea eri suurennosta (40x, 100x, 200x) ja koko kyvetin ala laskettiin. Äyriäisplanktonin ja rataseläinten lopulliseksi yksilömääräksi tuli kummallekin vähintään 200 yksilöä ja lisäksi enintään 50 hankajalkaisten nauplius-vaiheista yksilöä. Äyriäisplanktonista määritettiin lajisto, kehitysvaiheet (hankajalkaiset) ja sukupuoli, sekä laskettiin naaraissa olevat munat ja irtomunat. Tarvittaessa näytettä ositettiin erikseen dominoivalle taksonille siten, että sen yksilömäärä oli enintään 50 yksilöä. Äyriäisplanktonyksilöt mitattiin. *Daphnia*-vesikirput mitattiin silmästä peräpiikin (mucro) tyveen. *Bosmina*-vesikirput mitattiin "otsasta" kuoren takareunaan (pisin etäisyys ilman rostrumia ja mahdollista piikkiä). Tuloksista laskettiin biomassa-arvot Lounais-Suomen Vesi- ja ympäristötutkimuksen oman biomassataulukon avulla. Biomassatiedot pohjautuvat lähinnä Lammin Biologisella asemalla tehtyihin hiilianalyysiin (Jouko Sarvala 1974, julkaisematon aineisto).

Veikkolan järvien lajimäärät olivat kaikilla järvillä lähes samat (taulukko 2). Lamminjärven lajisto oli niukin. Kaikilla kolmella järvellä valtaosa eläinplanktonyksilöistä oli rataseläimiä (kuva 15). Perälänjärvellä runsaimmat rataseläinlajit olivat *Keratella cochlearis* var *hispid*a, *Polyarthra vulgaris* ja *P. remata*. Lamminjärvellä taas *Trichocerca rousseleti* oli runsain. Kalljärvellä *Keratella cochlearis* var *tecta* ja *K. cochlearis* var *hispid*a, *Pompholyx sulcata* ja *Kellicottia longispina* olivat todella runsaita. Heinäkuun lopulla hankajalkaisia tavattiin Perälänjärvellä ja Lamminjärvellä myös paljon. Runsaimmat hankajalkaislajit olivat kaikilla järvillä pienikokoiset kyklooppihankajalkaiset *Mesocyclops leuckarti* sekä *Thermocyclops oithonoides* ja keijuhankajalkaisista *Eudiaptomus gracilis*. Lamminjärvellä oli eläinplanktonyksilöitä muita järviä selvästi vähemmän ja siellä ei tavattu hankajalkaisista juuri muita kuin kyklooppihankajalkaisia. Siellä kuitenkin tavattiin ainoana näistä järvistä toista keijuhankajalkaislajia: *Eudiaptomus graciloides*. Sen määrät olivat kuitenkin hyvin pieniä. Perälänjärvellä ja Kalljärvellä tavattiin lisäksi joitakin *Mesocyclops viridis*-kyklooppihankajalkaisia. Kyklooppihankajalkaiset ovat pääasiassa ravinnonkäytöltään petoja eli ne eivät aikuisina laidunna kasviplanktonleviä, vaan alku- ja rataseläimiä. Kalljärvellä hankajalkaisäyriäisten osuus suhteessa muihin ryhmiin oli todella pieni.

Taulukko 2. Veikkolan järvien eri eläinplanktonryhmien lajien lukumäärät kesällä 2019.

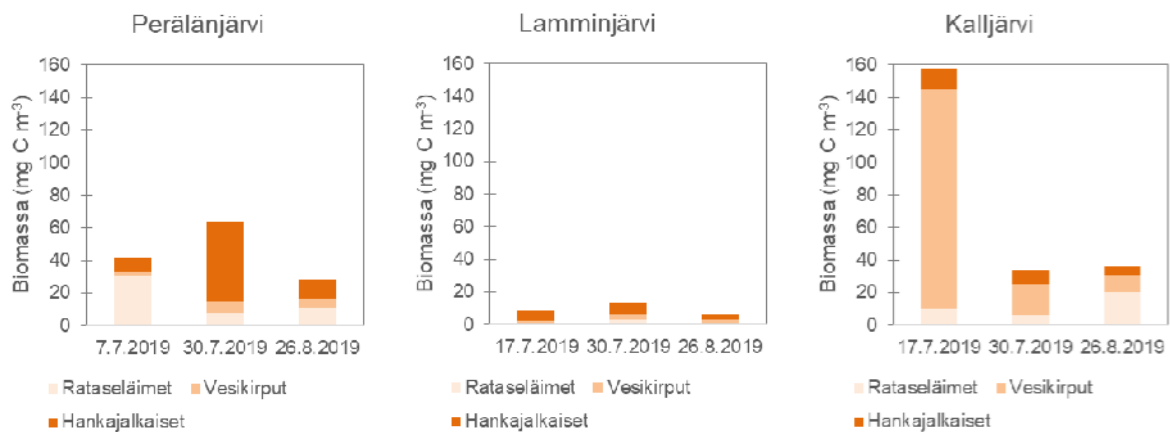
	Perälänjärvi	Lamminjärvi	Kalljärvi
Rataseläimet	21	20	21
Vesikirput	9	7	9
Hankajalkaiset	4	4	4



Kuva 15. Veikkolan järvien eläinplanktonin yksilömäärät ja niiden jakautuminen ryhmiin kesällä 2019. Huomaa, että kuvien y-akselien skaalat vaihtelevat kuvasta toiseen. Lamminjärvessä eläinplanktonitiheys oli todella pieni.

Eläinplanktonbiomassan määrä vaihteli paljon järvien välillä ja eri näytteenotto-kerroilla (kuva 16). Perälänjärvessä hankajalkaiset muodostivat valtaosan biomassasta ja vesikirppuja oli alle 20 %. Hankajalkaisista kyklooppi-hankajalkaiset (lähinnä pienikokoinen laji *Thermocyclops oithonoides*) muodostivat hieman suuremman osan biomassasta kuin keijuhankajalkaiset. Lamminjärvessä hankajalkaiset muodostivat Perälänjärven tapaan valtaosan biomassasta. Vesikirppuja oli 23–32 % kokonaisbiomassasta (lähinnä lajeja *Diaphanosoma brachyrum* ja *Chydorus sphaericus*). Lamminjärven eläinplanktonbiomassa oli koko kesän pieni. Kalljärvellä oli heinäkuussa todella paljon vesikirppuja, 86 % kokonaisbiomassasta. Nämä olivat lajeja *Bosmina coregoni* var *thersites* ja *Chydorus sphaericus*. Vesikirppuja oli valtaosa biomassasta vielä heinäkuun lopussakin, vaikka biomassat olivat huomattavasti pienempiä. Elokuussa oli Kalljärvellä todella paljon rataseläimiä, jolloin ne muodostivat valtaosan eläinplanktonbiomassasta (tärkeimpänä laji *Keratella cochlearis* var *tecta*).

Veikkolan järvissä oli vähän suurikokoisia, kasviplanktonia tehokkaasti laiduntavia *Daphnia*- ja *Bosmina*-vesikirppuja. Ylivoimaisesti tärkein vesikirppulaji oli *Chydorus sphaericus*, joka on pienikokoinen ja sen kyky laiduntaa kasviplanktonleviä on varsin pieni. *Chydorus*-vesikirput pystyvät elämään sinileväkukintojen seassa, minkä vuoksi sen runsastuminen ulapan planktonissa on liitetty järven tuottavuuden kasvuun (Donner ym. 1978). Myös kalojen saalistus voi olla osasy *Chydoruksen* lisääntymiselle, kun kalat saalistavat suurikokoisia vesikirppuja (Kuoppamäki 2019).



Kuva 16. Veikkolan järvien eläinplanktonin biomassat ja niiden jakautuminen ryhmiin kesällä 2019. Kuvien y-akseli on kaikissa kuvissa sama.

Kaikkien vesikirppujen pituus oli Perälänjärvellä pienin ja Kalljärvellä suurin (taulukko 3). Tämä oli tilanne myös eriteltynä *Bosmina*- ja *Daphnia*-vesikirppujen osalta. On kuitenkin huomattava, että ainoastaan Kalljärvellä esiintyi *Bosmina*-vesikirppuja melko runsaana, etenkin heinäkuun alussa. Kalljärvellä on useina vuosina toteutettu hoitokalastusta, jonka johdosta eläinplanktoniin kohdistuva paine on siellä Veikkolan järvistä pienin. Vesikirput ovat kuitenkin kaikissa Veikkolan järvissä pienikokoisia, sillä runsas kalasto verottaa suurimmat vesikirppuyksilöt.

Säkylän Pyhäjärvässä on havaittu yli 500 µm pituisten vesikirppujen puuttuvan lähes kokonaan sellaisina vuosina, kun järvessä on paljon planktonia syöviä kaloja (Sarvala ym. 1997). Vesikirppujen pituusjakauma on Pyhäjärvellä osoittautunut herkäsi mittariksi arvioitaessa planktonia syövä kalaston määrää ja biomanipulaation soveltuvuutta vesistön kunnostukseen (Sarvala ym. 1997, 1998). Tuusulanjärvessä *Daphnia*-vesikirppujen pituus on 2000-luvulla ollut noin 600 µm ja pituus on vaihdellut kalojen saalistuksen suuruuden mukaan (Kuoppamäki 2019). Erittäin rehevässä ja runsaasti särkikalaja omaavassa Heparinjärvessä vesikirppujen keskimääräinen koko oli kesällä 2019 noin 300 µm ja *Chydorus* esiintyi Heparissa valtalajina vesikirpuista.



Taulukko 3. Perälänjärven, Lamminjärven ja Kalljärven Bosmina- ja Daphnia-vesikirppujen sekä kaikkien vesikirppujen mediaanipituudet vuonna 2019.

	Perälänjärvi				Lamminjärvi				Kalljärvi			
	7.7.	30.7.	26.8.	ka.	17.7.	30.7.	26.8.	ka.	17.7.	30.7.	26.8.	ka.
Bosmina	285	294	-	290	344	384	324	347	568	555	572	565
Daphnia	429	457	480	458	553	553	591	566	643	546	599	596
Vesikirput	392	462	291	409	376	555	387	426	386	524	573	532

### 1.5.3 Kalasto

Kaikilla kolmella Veikkolan järvellä tehtiin koekalastus kesällä 2019. Koekalastuksesta vastasi vesistöasiantuntija Jorma Valjus tutkimusavustaja Lauri Lukkan kanssa. Valjus raportoi tulokset ja ne ovat tämän raportin liitteinä (liitteet 4–6).

Perälänjärven maastotyöt tehtiin 8.–9.8.2019. Pyyntialueena oli koko järvi ja koekalastuksessa käytettiin sekä Nordic-yleiskatsausverkkoja että Weke-katiskoita – molempia oli pyynnissä kaksi kappaletta. Katiskoiden käyttöön verkkojen ohella päädyttiin järven mataluuden takia. Katiskoissa käytettiin syöttinä Weke Houkutus -syöttiä. Syötin käyttöön päädyttiin, koska katiskakalastus yleisesti perustuu paitsi tarkkaan sijoitteluun, myös pyydykseen houkuttelemiseen (käytetään mm. havuja, houkutusaineita, jopa valoja tai kiiltäviä esineitä). Katiskakoekalastukselle ei ole olemassa standardia ja tuloksia voidaan pitää kvalitatiivisena lisätietona (kuva 17).



Kuva 17. Perälänjärvellä testattiin koekalastuksen lisätiedon antajana Weke-katiskoita. Kuva: Jorma Valjus /LUVY.

Lamminjärvellä maastotyöt tehtiin kahdessa osassa: 7.–8.8. ja 19.–20.8.2019. Kalastus tehtiin kahdella syvyysvyöhykkeellä (0–3 m ja 3–10 m) siten, että matalammilla paikoilla kalastettiin vain pohjaverkoilla, mutta syvemmille pyyntipaikoille laskettiin sekä pohjaverkko että pintaverkko 1 metrin tapseilla. Koekalastuksissa käytettiin Nordic-yleiskatsausverkkoja.

Kalljärvellä maastotyöt tehtiin Lamminjärven tapaan kahdessa osassa: 6.–7.8. ja 27.–28.8.2019. Jälkimmäisellä koekalastuskerralla kalojen päästelyyn ja mittaukseen osallistui myös Ammattiopisto Livian kalatalouden perustutkimuksen opiskelijoita lehtori Arto Katajamäen johdolla. Koekalastuksissa käytettiin Nordic-yleiskatsausverkkoja.

Perälänjärven kokonaisyksikkösaalis oli 3 001 g/verkko ja 142 kpl/verkko (taulukko 4). Saalis koostui viidestä lajista, joista runsain sekä painosaaliin että yksilömäärän osalta oli särki (kuvat 18–19). Seuraavaksi eniten saatiin ahventa ja lahnaa – sorvan ja kiiskan osuus jäi pieneksi. Särkikalajien osuus kokonaisyksikkösaaliin biomassasta oli 75 % ja suurempien yli 15 cm mittaisten petoahvenien osuus 15 %. Muita petokaloja ei saaliissa ollut.

Katiskasaalis oli Perälänjärvellä melko vähäinen, mutta lajisto oli hyvin samanlainen kuin verkkokalastuksessa. Ainoastaan kiiskeä ei katiskoissa ollut. Särkeä ja ahventa saatiin myös katiskoilla eniten, biomassan osalta särjen

osuus saaliista (78 %) oli suurempi kuin verkkosaaliissa. Yksilömääräosuudet olivat molemmilla kalastusmuodoilla varsin yhteneväiset. Myöskään särki- ja ahvenkalojen saalisosuuksissa ei ollut merkittäviä eroja. Plenet, alle 5 cm mittaiset ahvenet olivat verkkosaaliissa enemmistönä, mutta katiskoista ei alle 8 cm mittaisia ahvenia saatu katiskoiden silmäharvuuden vuoksi. Myös särkisaalis koostui enimmäkseen hieman suurempikokoisista kaloista kuin verkoista saatu saalis. (liite 4)

Lamminjärven kokonaisyksikkösaalis oli vuoden 2019 koekalastuksissa 2 639 g/verkko ja 110 kpl/verkko (taulukko 4). Saalis koostui kuudesta lajista, joista biomassan perusteella runsaimmat olivat särki, ahven ja lahna (kuvat 18–19). Yksilömääräisesti selkeästi runsain laji oli ahven ennen särkeä. Verkkoihin jäi myös parikymmentä kiiskeä, viisi kuhaa ja kaksi haukea. Särkikalajien osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 54 % ja petokalajien (hauki, kuha ja vähintään 15 cm ahven) osuus 32 %. Verkoissa oli useita ”sykkyröitä”, missä kaloja oli syöty ja verkko punottu tiukaksi solmuksi. Mahdolliseksi tekijäksi epäiltiin ankeriasta.

Kalljärvellä tehtiin koekalastusten välissä hoitokalastuksia nuottaamalla 21.–23.8.2019. Kalljärven kokonaisyksikkösaalis oli 7 385 g/verkko ja 415 kpl/verkko (taulukko 4). Saalis koostui kuudesta lajista, joista biomassan perusteella runsaimmat olivat lahna ja särki, yksilömääräisesti eniten saatiin ahventa (kuvat 18–19). Lisäksi saatiin kuhaa, kiiskeä ja sorvaa. Särkikalajien osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 74 % ja petokalajien (hauki, kuha ja vähintään 15 cm ahven) osuus 12 %.

Taulukko 4. Veikkolan järvien koekalastustulokset.

	Perälänjärvi				Lamminjärvi		Kalljärvi	
	Yksikkösaalis, g/verkko		Biomassaosuus %		Yks.saalis, g/verkko	Bm-osuus %	Yks.saalis, g/verkko	Bm-osuus %
Vuosi	2003	2019	2003	2019	2019	2019	2019	2019
Ahven	1120	732	59	24	727	28	1487	20
Hauki	30		2		155	6	0	0
Kiiski		7	0	0	11	0	27	0
Kuha	0	0	0	0	325	12	385	5
Lahna	74	623	4	21	635	24	2773	38
Sorva	26	308	1	10	0	0	257	3
Särki	648	1332	34	44	785	30	2458	33
<b>Yhteensä</b>	<b>1899</b>	<b>3001</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2639</b>	<b>100</b>	<b>7385</b>	<b>100</b>
Ahvenkalat	1120	738	59	25	1063	40	1898	26
Särkikalat	748	2263	39	75	1420	54	5487	74
Petoahvenet (>15 cm)	392	435	21	14	357	14	476	6
Petokalat muut	30	0	2	0	481	18	385	5

Runsasravinteisen Perälänjärven ekologinen tila on kalaston perusteella tyydyttävä (taulukko 5). Arviossa on kuitenkin huomioitava järven mataluus, minkä vuoksi 1,5 m korkeiden verkkojen pyyntipinta-alasta noin kolmannes jäi käyttämättä. Koekalastusten mukaan yksikkösaalis on kohtuullinen, mutta todennäköisesti aliarvioitu ja saat-taisi koko verkon pinta-alaan suhteutettuna nostaa yksikkösaaliin jopa huonoon tilaluokkaan. Särkikalajien osuus saaliista on suuri. Ahvenpopulaatio koostui eri vuosiluokista ja järvessä esiintyy myös isompikokoisia petoahve-nia. Kalasto on särkikalavaltainen, lajistoltaan pienelle järvelle tyypillinen ja mahdollisesti siihen kuuluu myös hauki, vaikka sitä ei koekalastuksissa saatukaan. Perälänjärvellä on koekalastettu aiemmin vuonna 2003 kuudella verkolla. Hieman puutteellisista tuloksista käy ilmi, että tuolloin kalasto oli ahvenvaltainen ja yksikkösaalis (1 897 g/verkko, 127 kpl/verkko) nykyistä pienempi (taulukko 4). Saaliissa oli myös muutamia haukia, kiiskeä ei saatu. Särkikalajien osuus saaliista näyttää merkittävästi kasvaneen, vastaavasti ahvenien osuus on pudonnut alle puo-leen vuodesta 2003.

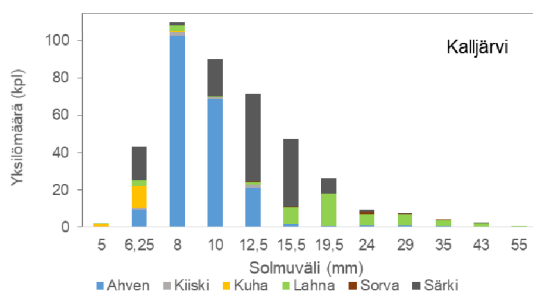
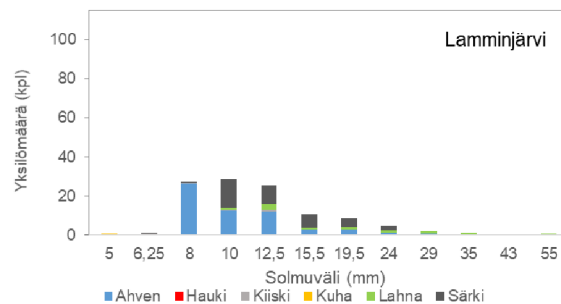
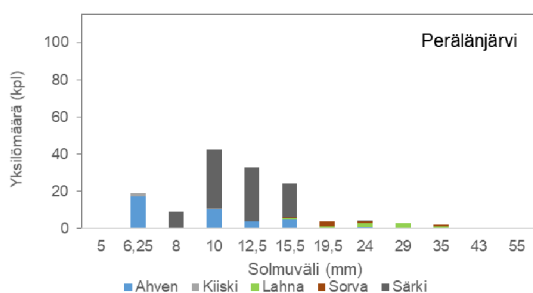
Runsasravinteisen Lamminjärven ekologinen tila on kalaston perusteella hyvä. Tulosten mukaan yksikkösaalis on järvessä varsin hyvä ja ahvenpopulaatioon kuuluu myös isompikokoisia petoahvenia. Petokalajien biomassaosuus on riittävä, mutta yksilömäärä jäi pieneksi. Kuhia saatiin vain muutamia ja saman kesän poikasia hyvin vähän, vaikka lisääntymiskokoisia kaloja järvessä näyttää olevan ja kesä oli olosuhteiltaan lisääntymiselle suotuisa. Koe-kalastuksen perusteella kuhakanta ei vaikuta erityisen elinvoimaiselta, sillä myös ns. välikoon kuhat puuttuivat saaliista lähes kokonaan. Haukea koekalastuksissa saadaan yleensä vähän ja saadut kalat osoittavat haukikannan olevan todennäköisesti vähintään kohtalainen. Hauki onkin tärkeässä roolissa sekä särki- että lahnakannan tasa-painottamiseksi kalaston tilaa ylläpitävän hoitokalastuksen ohella.

Runsasravinteisen Kalljärven yksikkösaalis on erittäin korkea ja särkikalojen osuus on suuri. Järnessä on runsaasti lahnaa ja särkeä sekä pienikokoista ahventa. Ahvenpopulaatiossa on myös isompia petoahvenia, mutta niiden osuus ei ole kovin suuri. Muidenkin petokalojen määrä on pieni. Varsin vähäinen kuhasaalis koostui enimmäkseen saman vuoden poikasista sekä yhdestä suuresta kalasta. Populaatorakenne vaikuttaa epänormaalilta, sillä saaliista puuttuivat kokonaan vuosiluokat kahdesta vuodesta eteenpäin. Hoitokalastusten yhteydessä kuhaa on kuitenkin saatu pieniä määriä. Haukea saadaan hyvistäkin haukivesistä koekalastuksissa yleensä niukasti. Kalljärveltä haukia ei saatu, mutta yhdestä kalasta tehtiin havainto. Hoitokalastustulosten perusteella hauki on järnessä kuitenkin melko yleinen.

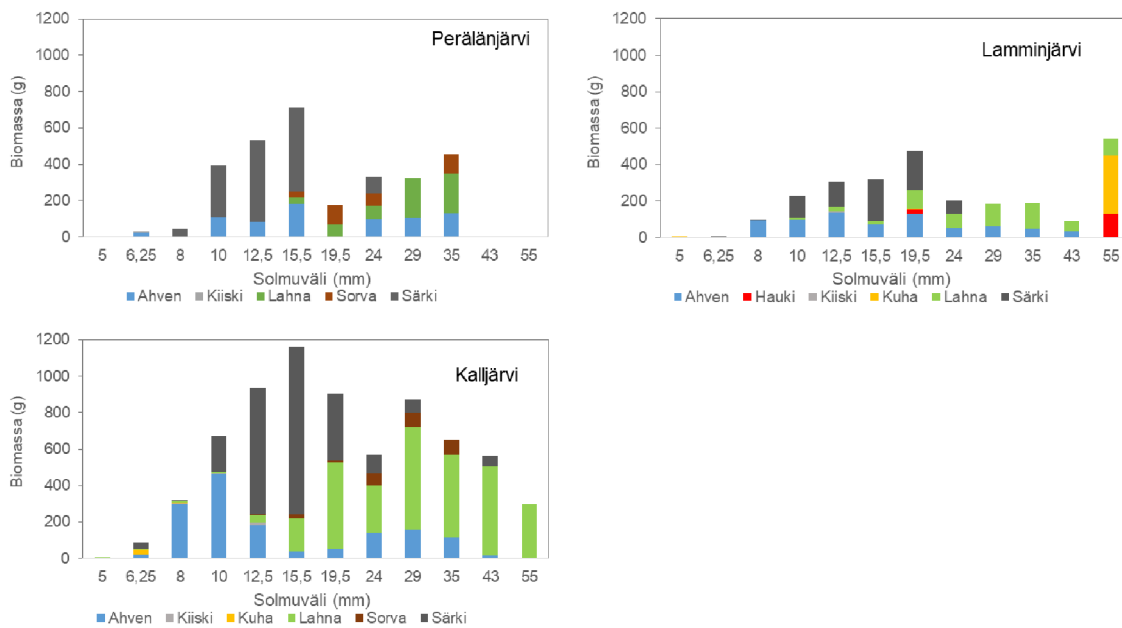
Hyvin särkikalavaltaista Kalljärveä on kunnostettu hoitokalastuksilla. Elokuun nuottaukset ajoittuivat koekalastuskertojen väliin, mutta merkittäviä muutoksia yksikkösaaliissa ei havaittu. Särkeä ja ahventa saatiin nuottausten jälkeen vähemmän, mutta lahnaa enemmän. Nuotattu määrä 1 720 kg ei ollut vielä tällöin kovin merkittävä, mutta kohosi 3 760 kg (yhteensä 59 kg/ha) syyskuun nuottausten jälkeen. Hoitokalastuksia tulisi edelleen jatkaa ja tehostaa Kalljärvessä.

Taulukko 5. Veikkolan järvien ekologinen tila koekalastustulosten eri osatekijöiden mukaisesti vuonna 2019.

	Perälänjärvi	Lamminjärvi	Kalljärvi
Biomassa	tydyttävä	tydyttävä	huono
Lukumäärä	tydyttävä	hyvä	huono
Särkikalojen osuus	välttävä	erinomainen	välttävä
Indikaattorilajit	hyvä	hyvä	hyvä
	tydyttävä	hyvä	välttävä



Kuva 18. Veikkolan järvien koekalastuksen yksilömäärät solmuväleittäin ja lajeittain verkkovuorokautta kohti kesällä 2019. Perälänjärven matalauuden takia verkkojen pinta-alasta noin kolmasosa jäi käyttämättä.



Kuva 19. Veikkolan järvien koekalastuksen biomassat solmuväleittäin ja lajeittain verkkovuorokautta kohden kesällä 2019. Perälänjärven matalauuden takia verkkojen pinta-alasta noin kolmasosa jäi käyttämättä.

#### 1.5.4 Pohjaeläimet

Pohjaeläimet tutkittiin Veikkolan järviltä syksyllä 2018 ja ne on raportoitu erillisenä raporttina.

#### 1.6 Ravintoverkkokunnostuksen mahdollisuudet Veikkolan järvillä

Ravintoverkkokunnostuksen mahdollisuuksia eri järvillä tullaan raportoimaan vielä tarkemmin vuoden 2020 alussa.

#### 1.7 Yhteistyö ja viestintä

Hankkeeseen on osallistettu laajasti alueen toimijoita ohjausryhmätyöskentelyn avulla. Ohjausryhmässä ovat edustettuina Kirkkonummen Vesi, Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojelu, rakennus- ja ympäristölautakunta, Pohjois-Kirkkonummen yhteisen vesialueen osakaskunta, Kirves ry, LUVY, Kirkkonummen kuntatekniikka ja Uudenmaan ELY-keskus. Ryhmä kokoontui vuoden 2019 aikana viisi kertaa. Muistiot kokouksista 5.2., 12.3., 21.5., 29.8. ja 14.11.2019 ovat maksuhakemuksen liitteinä.

Viimeiseen ohjausryhmän kokoukseen pyydettiin Tor Meinander Raaseporin Lähdejärveltä ja Jukka Heikkilä Littoistenjärveltä Littoisista kertomaan kokemuksistaan järven kemikaalikunnostuksista. Lähdejärvellä toteutettiin kemiallinen kunnostus pienellä annostuksella vuonna 2006 ja Littoistenjärvellä suurella annostuksella vuonna 2017. Esityksissä käytiin läpi kemikaalikunnostuksen syitä, kustannuksia, vaikutuksia ja seurantaa.

Hankkeessa järjestettiin yleisötilaisuus 21.5.2019 (liite 6), jonka esitykset löytyvät Internet-sivuilta: <https://www.luvy.fi/hankkeet/veve/>. Tilaisuuteen osallistui noin 30 henkeä. Yleisötilaisuudesta tiedotettiin laajasti ja lisäksi yleisötilaisuuden jälkeen tapahtumasta tehtiin lehdistötiedote (liite 8). Kalljärven tehokalastuksesta tehtiin myös erillinen tiedote (liite 9).

Hanke tekee yhteistyötä muun muassa Hiidenveden kunnostushankkeen ja Siuntionjoen kunnostushankkeen kanssa parhaiden mahdollisten valuma-alueen kuormituksen hallintakeinojen löytämiseksi.

## 2 Lähdeluettelo

Donner, J. J., Alhonen, P., Eronen, M., Jungner, H. & Vuorela, I. (1978): Biostratigraphy and radiocarbon dating of the Holocene lake sediments of Työtjärvi and the peats in the adjoining bog Varrassuo west of Lahti in Southern Finland. – *Annales Botanici Fennici* Vol. 15, No. 4: 258–280.

Kuoppamäki, K. (2019): Tuusulanjärven eläinplankton vuosina 2016–2018. – Internet-julkaisu. Osoite: [http://www.tuusulanjarvi.org/wp-content/uploads/2018/12/Tuusulanj-zooplankton\\_2016-2018.pdf](http://www.tuusulanjarvi.org/wp-content/uploads/2018/12/Tuusulanj-zooplankton_2016-2018.pdf). Viitattu 8.11.2019.

Sarvala, J., Helminen, H. & Kirkkala, T. 1997: Pyhäjärven veden laatu ja sitä säätelevät tekijät. – *Vesitalous* 38(3)/1997: 15–20, 33.

Sarvala, J., Helminen, H., Saarikari, V., Salonen, S. & Vuorio, K. 1998: Relations between planktivorous fish abundance and phytoplankton in three lakes of differing productivity. – *Hydrobiologia* 363: 81–95.

## Liiteluettelo

Liite 1. Veikkolan järvien vedenlaatutulokset 2019

Liite 2. Kalljärven hoitokalastuksen tulokset 2019

Liite 3. Veikkolan järvien eläinplanktontulokset 2019

Liite 4. Perälänjärven koekalastustulokset 2019

Liite 5. Lamminjärven koekalastustulokset 2019

Liite 6. Kalljärven koekalastustulokset 2019

Liite 7. Yleisötilaisuuden ohjelma 21.5.2019

Liite 8. Yleisötilaisuudesta tehty tiedote

Liite 9. Kalljärven tehokalastuksesta tehty tiedote