

Tarmo Tossavainen

**Höytiäisen Lämminlahden  
(Polvijärvi, Kontiolahti)  
kalastorakenne kalastonhoidon  
suunnittelun perustaksi**



Julkaisusarja Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisu C: Raportteja, 139

Tekijä Tarmo Tossavainen, Karelia-ammattikorkeakoulu

Kuvat Tarmo Tossavainen, ellei toisin mainittu.

© Tekijä ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ISBN 978-952-275-427-1

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2024

# Sisällys

Tiivistelmä .....	4
1 Alkusanat.....	6
2 Tutkimusalue.....	7
3 Aineisto ja menetelmät .....	14
3.1 Koekalastus .....	14
3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys .....	19
3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana .....	21
4 Tulokset ja niiden tarkastelu .....	23
4.1 Yksikkösaalis .....	23
4.2 Särkikalojen osuus yksikkösaaliista .....	26
4.3 Petokalojen osuus yksikkösaaliista .....	26
4.4 Koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi	27
4.5 Koekalastussaaliin eri kalalajien kokojakaumat .....	29
4.6 Lämminlahden vedenlaadun ja sään havainnot kalastotutkimuksen aikana .....	32
5 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset.....	34
Lähteet .....	37
Liitteet .....	39
Liite 1. Höytiäisen Lämminlahden Nordic-standardiverkoilla saadun koekalastuk- sen yksikkösaaliit 05.-09.09.2023. 10 taulukkoa.	

# Tiivistelmä

Tämä tutkimus täydentää Karelia-amk:n energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelman v. 2021–2022 toteuttaman Lämminlahden nykytilan (vedenlaatu, kuormitus, pohjasedimentit, pohjaeläimistö sekä vesi- ja rantamakrofytyt) [selvitystä](#). Selkeästi mesotrofinen Lämminlahti (noin 11 ha, keskisyvyys 1,5 m, suurin syvyys 5,6 m) on osa Höytiäistä (283 km<sup>2</sup>) kahden syvän ja oligotrofisen järven osa-alueen (Tappulahti ja Syvälahti) välissä Polvijärven ja Kontiolahden kuntien alueella.

Lämminlahden kalastorakennetutkimus toteutettiin nykyisellä standardimenetelmällä (RKTL 2014) yhteensä 10 Nordic-verkolla syyskuun alussa 2023. Keskimääräinen yksikkösaalis oli 0,9 kg (44 kalayksilöä). Nämä arvot ovat pieniä ja karuille järville tyypillisiä. Saalislajit olivat kiiski, särki, salakka, lahna ja ahven. Särkikalajien osuus biomassasta (74 %) ja kappalemäärästä (78 %) oli suuri ja voimakkaasti kuormitettujen järvien suuruusluokkaa RKTL:n laajaan tutkimusaineistoon verrattuna. Ainut petokala oli vähintään 15 cm:n mittainen ahven, jonka osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta oli 22 %. Petokaloja tulisi olla vähintään kolmannes, jotta aine ja energia kiertäisi riittävän tehokkaasti ekosysteemissä. Luotettavan paikallisen tiedon mukaan lahdessa on jonkin verran haukea. Suomenäytteistä tehtyjen iänmääritysten perusteella särjen arvioitu kasvu vaihteli heikosta kohtalaiseen. Lahnan arvioitu kasvu vaihteli voimakkaasti, heikosta hyvään. Aikuisen särjen ja lahnan keskeinen ravintokohde on pohjaeläimistö. Lämminlahden pohjan voimakas liettyneisyys ja kehno pohjaeläimistön tilanne ainakin osaltaan heikentää näiden lajien kasvua. Pääosa tutkituista ahvenista oli yli 15 cm:n mittaisia petoja. Niiden kasvu oli keskimäärin hyvää. Muutaman tutkitun alle 15 cm:n ahvenen kasvu oli kohtalaista. Alle 15 cm:n ahven syö lähinnä eläinplanktonia ja pohjaeläimiä. Petoahvenilla on riittävästi murkinaa suhteellisen runsaiden särkikalakantojen ansiosta.

Lämminlahden pohjan voimakkaan liettyneisyyden, happiongelmien ja niistä aiheutuvan heikohkon pohjaeläimistön vuoksi särkikalat syövät ainakin ajoittain myös orgaanista sedimenttiä. Ne ulostavat sen liukoisina, välittömästi perustuottajille (levät sekä isot vesi- ja rantakasvit, myös päällyseli perifytonlevät) käyttökelpoisina ravinteina. Tämä kiihdyttää Lämminlahden rehevöitymistä ja lopulta pohjaan kertyvän, happea kuluttavan kuolleen kasvimassan määrää.

Ensimmäisenä Lämminlahden kalastonhoitotoimena tulee kyseeseen haukikannan varjeleminen. Järven veden keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden (yksi mittaustulos kevättalvelta 2022; luotettava keskiarvo vaatii vielä kaksi avovesikaudella ja yhden alkutalvella tehtävän mittauksen syvänteestä) perusteella arvioitu vuosittain poistettava "roskakalan" (särkikalat, pikkuaahvenet) määrä on noin 63 kg/ha ja Lämminlahden koko vesialalle noin 700 kg vuodessa. Tällaisella tehokalastuksella olisi jo myönteinen vaikutus Lämminlahden vedenlaatuun. Tehopyynnin olisi kestettävä 3 – 4 vuotta, jotta

kaikki toiminnan alkaessa järvessä olevat särkikalojen ikäluokat tulevat pyynnin kohteeksi. Ensimmäisen kalastusjakson jälkeen usein syntyvä nuorempien vuosiluokkien toinen aalto on aina varauduttava poistamaan kunnostushankkeen toisena tai kolmantena vuotena. Muussa tapauksessa järvi täyttyy nopeasti uusilla särkikalojen vuosiluokilla. "Roskakalan" pyynti on tehokkainta syystäyskierron jälkeen nuottaamalla. Kalat parveutuvat syvänteisiin, ja niiden paikantamisen jälkeen on nuottaamalla mahdollista saada todella tehokkaasti saalista. Lämminlahdella kalojen parveutumiskäyttäytymistä ei tiettävästi ole selvitetty, ja siten nuottauksen mahdollisuuksia ei ole selvitetty. Pohjan laatu (mahdolliset kivikot, uppotukit yms.) vaikuttaa merkittävästi nuottauksen onnistumiseen. Lämminlahdella on selkeä syväne, jonka pohja on yksittäisten sedimentti- ja pohjaeläinnäytteiden perusteella pehmeän liejun peittämää. Talkoohenkinen pyynti varsinkin kutuaikana rysillä, tiheillä katiskoilla ja verkoilla voi olla tehokasta. Tätäkin toimintaa tulisi toistaa useina peräkkäisinä vuosina. Muutoin tuotetaan vain lisää elintilaa särkikaloille.

# 1 Alkusanat

Tämä raportti täydentää Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelman toteuttaman Lämminlahden nykytilan tutkimuksen (Tossavainen 2023b). Siinä selvitettiin Lämminlahden vedenlaatu ja tuleva kuormitus, pohjasedimentin laatu ja määrä, pohjaeläimistö sekä vesi- ja rantamakrofyyttilajisto vuosien 2021-2022 aikana paikallisten asukkaiden aloitteesta ja Pro Höytiäinen ry:n sekä Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen tuella.

Kiitokset Höytiäisen Lämminlahden mökkiläisille veneiden lainaamisesta koekalastukseen sekä erityiskiitokset Mikko Lahdelle ja Heli Kaarniemelle kesämökkialueensa osoittamisesta koekalastuksemme maastotöihin!

Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan toisen vuosikurssin opiskelijat Esa-Pekka Ahosola, Nelli Alatossava, Mikko Eloranta, Reetta Havasto-Naakka, Jan Himanen, Riku Ikonen, Ari-Pekka Kallinen, Satu Karttunen, Vilppu Kettunen, Kaapo Kokkonen, Jenni Kosunen, Tommi Kurppa, Ville Käpyaho, Kristian Liikanen, Pauliina Meriläinen, Abdulaahi Muhamed, Veeti Mutanen, Markus Mäkkeli, Niko Nissinen, Laura Nousiainen, Anna Pashkina, Jere Pennanen, Joni Pennanen, Sakke Petäjäsari, Roope Remes, Riikka Ronkainen, Eetu Räsänen, Teemu Salminen, Jere Sariola, Hilla Kärki, Arttu Torvi, Anni Tietäväinen osallistuivat koekalastuksen kenttä- ja laboratoriotöihin.



Näkymä Lämminlahdelta syyskuun alussa 2023.

## 2 Tutkimusalue

Lämminlahti on osa Höytiäistä (283 km<sup>2</sup>) ja se sijaitsee Polvijärven ja Kontiolahden kuntien alueella. Lämminlahden vesiala on noin 10,7 hehtaaria, suurin syvyys 5,6 metriä, tilavuus noin 165 000 m<sup>3</sup> ja keskisyvyys noin 1,5 metriä (kuva 1, taulukko 2). Lämminlahti on yhteydessä Tappulahteen Hukkasalmen kautta ja Syvälahteen Kiinteälahden kautta (kuva 1). Sekä Tappulahden että Syvälahden vesi on hyvin karua (Tossavainen 2023b, 9–11). Kiinteäsalmi ja Hukkasalmi ovat kuitenkin hyvin kapeita ja etenkin matalia, joten Lämminlahden tilaa kohentavat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Lämminlahden heikko, selkeästi rehevöitynyt tila (korkeahkot veden ravinnepitoisuudet, voimakas hapenkuluminen, heikko pohjaeläimistön tila, runsas ranta- ja vesimakrofyttikasvillisuus) aiheutuu sen pohjassa olevasta eloperäisestä, hyvin vesipitoisesta tummanruskeasta...ruskeanmustasta höttösedimentistä (noin 0,2...1,5 metrin paksuinen kerros, jonka alapuolella on puhdasta hopeanharmaata savea), joka on peräisin lahden lähivaluma-alueen maankäytön (metsä- ja maatalous, haja- ja loma-asutus) ravinteiden ja eloperäisen aineksen kuormituksesta. Tämä kuormitus on kohottanut ja edelleen kohottaa järven omaa tuotantoa, joka lisää pohjaan kertyvän eloperäisen aineksen määrää. Keskimäärin höttösedimenttiä on karkeahkosti arvioituna noin 0,6 metriä (Tossavainen 2023b, 37–38).

Pohjaan kertyneen orgaanisen aineksen hajotustoiminnan vuoksi Lämminlahden veden happipitoisuus on heikko päällysveteen (alle 5 mg/l) saakka talvikerrosteisuuden aikana. Alusveden erittäin heikko happitilanne (noin 0...1 mg/l) on ympärivuotista (taulukko 1).

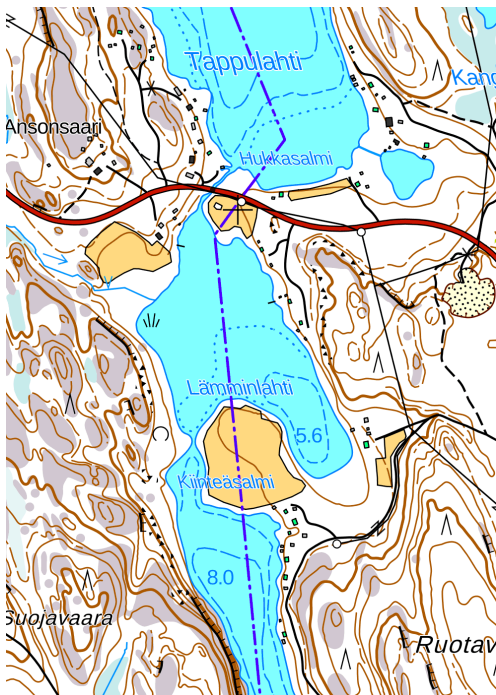
Lämminlahden veden pH-havainnot (6,0...6,7) vuosina 2021–2022 ilmentävät hyvää happamuustilaa (taulukko 1). Talvikerrosteisuuden loppuvaiheessa maaliskuussa 2022 syvänteen (runsas 5 metriä) alusveden kokonaisfosforipitoisuus (31 µg/l) oli noin nelinkertainen päällysveteen (7 µg/l) verrattuna. Kokonaistypen pohjaläheisen veden pitoisuus (910 µg/l) oli lähes kolminkertainen päällysveden pitoisuuteen (320 µg/l) verrattuna (taulukko 1). Näytteenottohetkellä pintasedimentin redox-potentiaali oli -233 millivoltia. Pohja oli siten voimakkaasti anaerobisessa ja sisäkuormitteisessa tilassa. Tämä selittää pohjanläheisen veden korkeammat ravinteiden pitoisuudet ja erittäin heikon happitilanteen (Tossavainen 2023b, 37–38).

Nykyinen ulkoinen kuormitus Lämminlahteen on ilmeisen maltillinen. Lähivaluma-alueen (kuva 2) maankäyttö määrittelee keskeisesti Lämminlahden fysikaalis-kemiallisen ja kokonaisekologisen tilan. Kallenojan valuma-alue (noin 200 hehtaaria) muodostaa pääosan (noin 87 %) Lämminlahden koko lähivaluma-alueesta (noin 230 hehtaaria). Keväällä ja syksyllä 2022 Kallenojan veden kokonaisfosforin (15...23 µg/l) ja kiintoaineen

(1,1...1,4 mg/l) pitoisuudet olivat pieniä, luonnontilaisten valumavesien suuruusluokkaa. Kokonaistypen pitoisuudet (620...830 µg/l) olivat lievästi kohonneita (Tossavainen 2023b, 39).

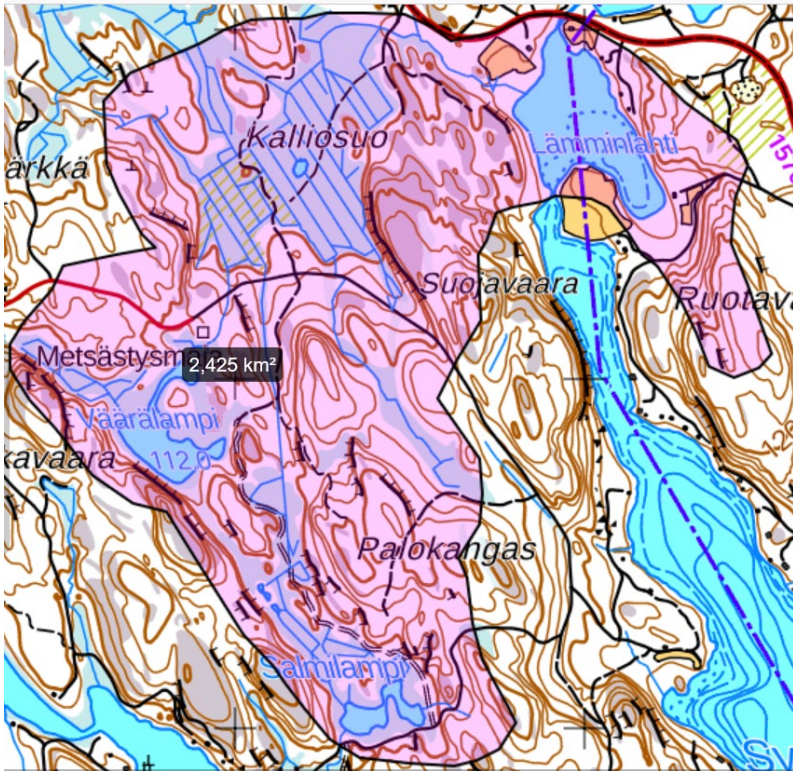
Lämminlahti on paikoitellen runsaan makrofyyttikasvuston peitossa. Kasvuston syynä on pohjaan kertynyt ravinnepitoinen orgaaninen aines. Veden näkösyvyys vaihteli 1,4...2,1 metriä vuosien 2021–2022 havaintokerroilla. Siten valaistun ja samalla fotosynteesin mahdollistavan vesikerroksen paksuus on vähintään noin pari metriä. Tämä mahdollistaa mm. pohjakasvien, kuten vesiruton (*Elodea canadensis*) esiintymisen Lämminlahden laajoilla alueilla. Lämminlahden vesi- ja rantamakrofytyt kartoitettiin 20 linjan aineistolla loppukesällä 2021. Varsinaisia avovesilajeja näiltä linjoilta löydettiin yhteensä 31 lajia ja rantakasveja 38 lajia. Valtaosa vesikasveista on rehevöitymistä sietäviä ja suosivia lajeja. Yleisimmät vesikasvit olivat järvikorte (*Equisetum fluviatile*), pullosara (*Carex rostrata*), uistinvita (*Potamogeton natans*), ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), ulpukka (*Nuphar lutea*) ja vesirutto (*Elodea canadensis*) (Tossavainen 2023b, 40).

Lämminlahden pohjaeläimistöä selvitettiin kevättalvella 2022. Biodiversiteetti oli hyvin vaatimaton. Viiden metrin syvyydestä tavattiin ainoastaan sulkasääsken (*Chaoborus* sp.) toukkia. Tulokset olivat yhteneväisiä pohjan liettyneisyyden ja heikon happitilanteen kanssa. 1...3 metrin näytesyvyyksillä oli liettyneisyyttä ja heikkoa happitilannetta sietävien taksonien lisäksi muutamia vaateliaampia eläimiä, kuten päiväkorennon (Ephemeroptera) ja vesiperhosen (Trichoptera) toukkia (Tossavainen 2023b, 40–41).



Kuva 1. Höytiäisen Lämminlahti. Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna 5.11.2020.





Kuva 2. Höytiäisen Lämminlahden lähivaluma-alue vesialueineen (alkuperäinen kartta: Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna, 19.08.2022. Rajaus tämän raportin laatijan).

Taulukko 1. Lämminlahden syvänehavaintopaikan vedenlaadun havainnot vuosina 2021–2022 (Tossavainen 2023, 22).

Pvm	Kok.syv. (m)	Näkösyv. (m)	Näytesyv. (m)	Lt. (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (kyll. %)	pH	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)
13.7.21	5,0	1,9	1,0	+26,6	8,0	99,7	..	..	..
			2,0	+20,0	7,1	79,0	..		
			3,0	+12,9	0,3	3,0	..		
			4,0	+9,3	0,1	0,9	..		
			4,5	+8,7	0,04	0,4	..		
27.8.21	5,2	1,4	1,0	+13,9	8,7	84,1	6,5	..	..
			2,0	+13,9	8,5	82,0	..		
			3,0	+13,8	8,5	81,9	..		
			4,0	+12,8	0,8	7,2	..		
			4,5	+10,4	0,3	2,2	6,0		
15.2.22	5,0	1,8	1,0	+1,3	6,0	44,2	6,6	..	..
			2,0	+1,8	4,0	30,4	..		
			3,0	+3,5	1,9	14,8	..		
			4,0	+4,0	0,4	3,1	6,7		

Pvm	Kok.syv. (m)	Näkösyv. (m)	Näytesyv. (m)	Lt. (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (kyll. %)	pH	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)
17.2.22	4,7	2,1	1,0	+1,4	5,9	44,2	6,6	..	..
			2,0	+3,1	3,6	28,3	..		
			3,0	+3,5	2,1	16,7	..		
			3,7	+4,0	0,16	1,3	6,4		
Pvm	Kok.syv. (m)	Näkösyv. (m)	Näytesyv. (m)	Lt. (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (kyll. %)	pH	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)
17.3.22	5,0	1,9	1,0	+1,6	6,4	44,7	6,6	7	320
			2,0	+3,1	2,6	18,7	..	..	..
			3,0	+3,8	0,34	2,5	..	19	500
			4,0	+4,2	0,14	1,1	6,7	31	910

Lämminlahden tilavuus syvyysvyöhykkeittäin tilavuuspainotteisen kokonaisfosforin keskipitoisuuden määrittämiseksi laskettiin yhtälöllä (esim. Wetzel & Likens 2000, 11-12, taulukko 2):

$$V = h/3 (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2}), \text{ jossa}$$

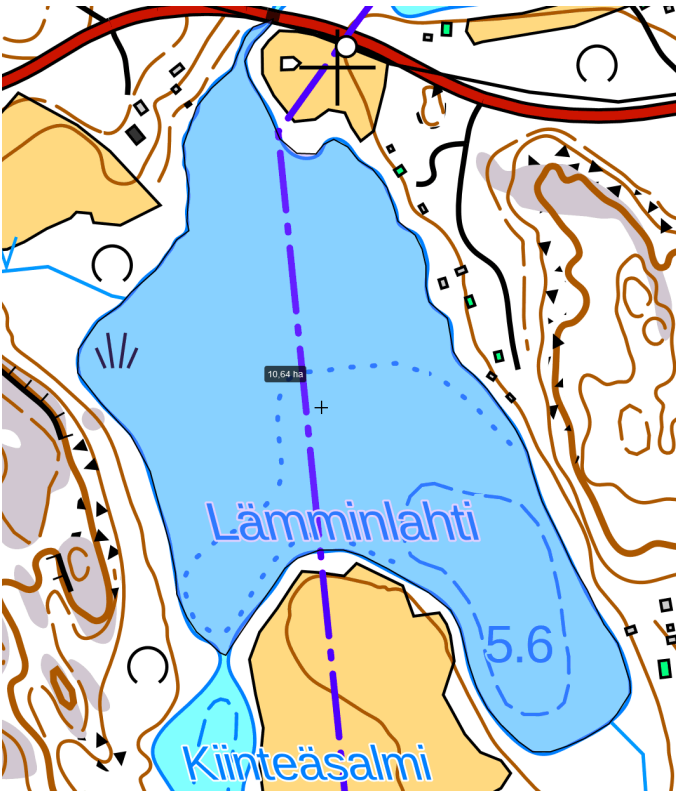
h = vesikerroksen paksuus (m)

A<sub>1</sub> = vyöhykkeen ylätasoin pinta-ala (m<sup>2</sup>) ja

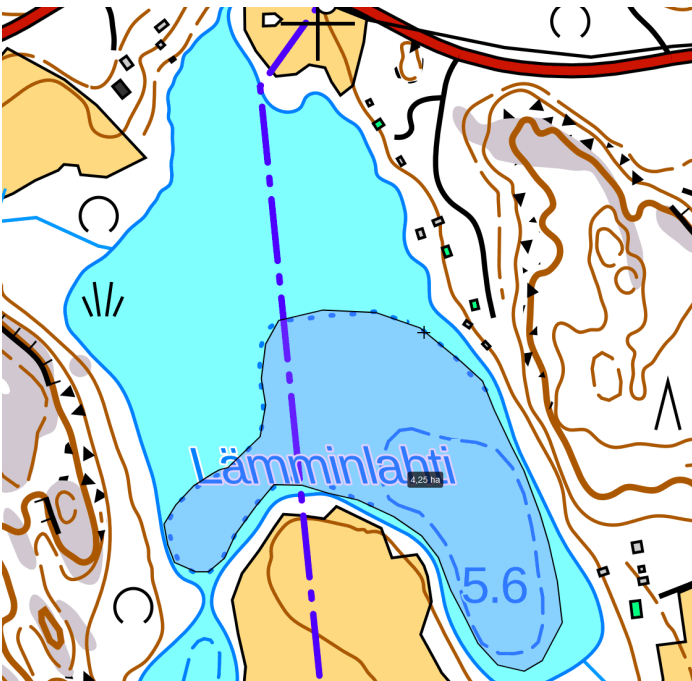
A<sub>2</sub> = vyöhykkeen alatasoin pinta-ala (m<sup>2</sup>)

**Taulukko 2.** Höytiäisen Lämminlahden vesitilavuus sekä arvioitu tilavuuspainotteinen kokonaisfosforin keskipitoisuus 17.03.2022 tehtyjen mittaustulosten (katso myös taulukko 1) perusteella. Tämän kokonaistilavuuden perusteella Lämminlahden keskisyvyys on noin 1,5 m.

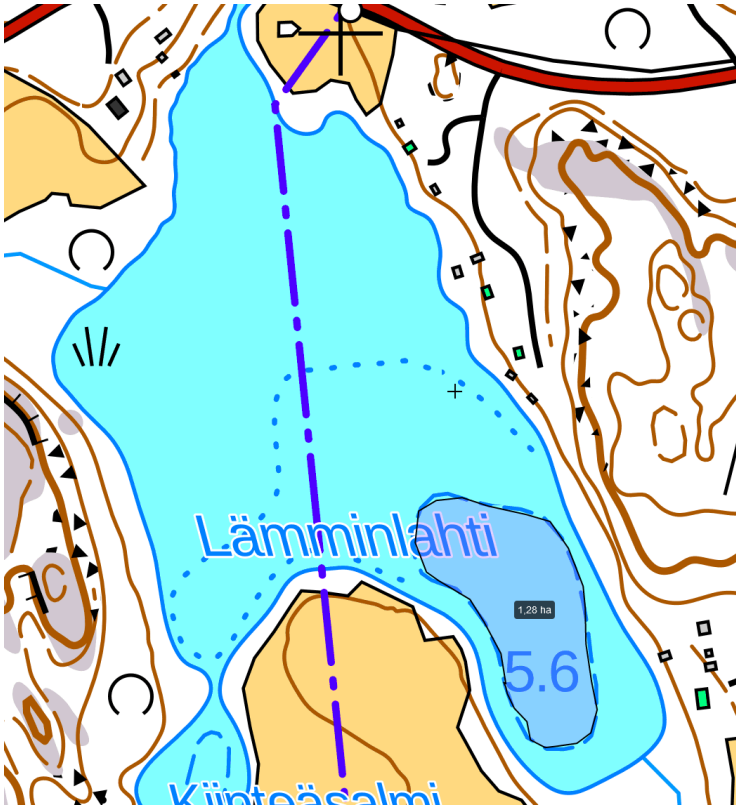
Syvyysvyöhyke	V (m <sup>3</sup> )	Osuus kokonais-tilavuudesta (%)	Kok. P (µg/l)	Pitoisuuden osuus (µg/l)
0...1,5 m	108336	65,7	7	4,6
1,5...3,0 m	39312	23,8	19	4,5
3,0...5,6 m	17348	10,5	31	3,3
<b>Yht.</b>	<b>164996</b>	<b>100,0</b>	<b>..</b>	<b>12,4</b>



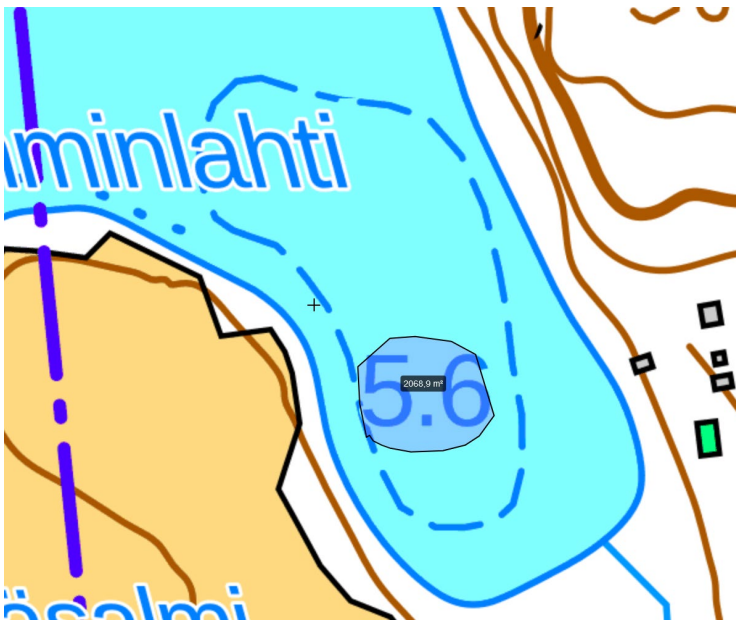
Kuva 3. Lämminlahden vesiala Karttapaikan avulla määritettynä. Alkuperäinen kartta: Maanmittauslaitos Karttapaikka 01.02.2024.



Kuva 4. Lämminlahden 1,5 metrin syvyytason pinta-ala Karttapaikan avulla määritettynä. Alkuperäinen kartta: Maanmittauslaitos Karttapaikka 01.02.2024.



Kuva 5. Lämminlahden 3,0 metrin syvyytason pinta-ala Karttapaikan avulla määritettynä. Alkuperäinen kartta: Maanmittauslaitos Karttapaikka 01.02.2024.



Kuva 6. Lämminlahden vähintään 5 metrin syvyytason pinta-ala Karttapaikan avulla arvioituna. Alkuperäinen kartta: Maanmittauslaitos Karttapaikka 01.02.2024.

Taulukko 3. Järven rehevyytason arviointi veden kokonaisfosforin ja -typen pitoisuuksien perusteella (esim. Wetzel 2001). \*tämän raportin kirjoittajan arvio.

<b>Kok. P (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>	<b>Kok. N (<math>\mu\text{g/l}</math>)</b>	<b>Järven rehevyytaso</b>	
< 5	Korkeintaan noin 200*	ultraoligotrofinen	erittäin karu
5...10	< 400	oligotrofinen	karu
10...35	400...600	mesotrofinen	lievästi rehevä
35...100	600...1500	eutrofinen	rehevä
> 100	> 1500	hypereutrofinen	ylirehevä

# 3 Aineisto ja menetelmät

## 3.1 Koekalastus

Lämminlahden kalastorakennetutkimus tehtiin kahdella pyyntiponnistuksella 05.-06.09. ja 08.-09.09.2023.

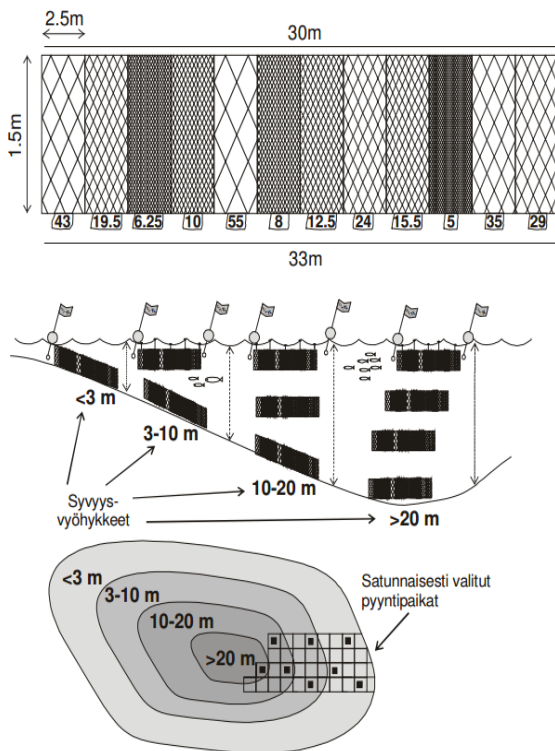
Lämminlahden Nordic-verkkosaaliita eli yksikkösaaliita oli yhteensä 10 kpl (kuva 11, taulukko 7, liite 1). Lämminlahden vesiala on noin 11 hehtaaria ja suurin syvyys on lähes 6 metriä. Tällöin standardin mukainen pyyntiponnistusmäärä kalastorakenteen arvioimiseksi on juuri tuo 10 verkkoyötä (kaksi syvyysvyöhykettä ja pinta-ala alle 20 ha: Olin ym. 2014, kuva 7, taulukko 4). Nordic-verkkojen laskun yhteydessä todettiin, että vesi on käytännössä hapetonta viimeistään neljän metrin syvyydestä lähtien pohjaan saakka (taulukko 19). Standardimenetelmä nimenomaan tähdentää, että hapettomiin vesikerroksiin verkkoja ei lasketa (Olin ym. 2014, 7). Siten suurin syvyys, johon verkkoja laskettiin, oli noin 3,6 metriä (taulukot 5 ja 6). Lämminlahtea kohdeltiin yhden syvyysvyöhykkeen altaana ja kaikki verkot sijoitettiin standardin mukaisesti järven pohjaan. Verkkojen sijainti kirjattiin Garmin GPSMAP 64x -satelliittipaikanninlaitteella noin  $\pm 3$  metrin tarkkuudella.

Verkkokoekalastusta voidaan käyttää kalakannan suhteellisen koon, kalayhteisön rakenteen, lajien runsaussuhteiden ja populaatorakenteen muutosten arvioinnissa. Kalataloustarkkailussa verkkokoekalastuksen tarkoituksena on useimmiten arvioida rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia kalastoon. Lisäksi verkkokoekalastuksella saadaan näytteitä esimerkiksi kalapopulaation ikärakenteen, kalojen kasvun, ravinnon tai vierasainejäämien tutkimiseksi.

Verkkokoekalastukset tehdään kesäkerrostuneisuuden aikana, heinäkuun alun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana. Silloin olosuhteet ja kalojen käyttäytyminen ovat mahdollisimman vakaita. Pyyntiajaksi suositellaan verkkojen laskua illan suussa ja nostoa seuraavana aamuna, jolloin pyyntiajaksi tulee noin 12 tuntia. Erillisiä pyyntikertoja on hyvä olla vähintään kolme, ja kalastus kannattaa jakaa useammalle viikolle, jotta sääolosuhteiden vaikutus verkkosaaliisiin tasaantuu.

Koekalastuksissa käytettävä Nordic-verkko on yleiskatsausverkko. Sen koko on 1,5 m x 30 m, jossa samassa verkossa on 2,5 metrin pituisina kaistaleina 12 eri solmuväliä (5 – 55 mm) verkon suunnittelun yhteydessä satunnaistetussa järjestyksessä (kuva 7). Solmuvälit kasvavat kertoimen 1,25 mukaan, tällä pyritään siihen, että verkon pyydystyshokkuus säilyisi mahdollisimman samana erikokoisille kaloille. Tarvittava

pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyyssuh-  
teista (kuva 7 ja taulukko 4).



Kuva 7. Nordic-yleiskatsausverkon rakenne ja syvyyssyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaate (Olin ym. 2014).

**Taulukko 4.** Tarvittava verkkoöiden kokonaismäärä järven pinta-alan ja syvyyssyöhykkeiden määrän mukaan. Jos järvessä on vain yksi syvyyssyöhyke (< 3 m), ohjeelliset verkkomäärät löytyvät sarakkeesta I, kahden syvyyssyöhykkeen (< 3 ja 3-10 m) järvelle sarakkeesta II, kolmen syvyyssyöhykkeen järvelle (< 3, 3-10 ja 10-20 m) sarakkeesta III ja neljän syöhykkeen järvelle sarakkeesta IV (< 3, 3-10, 10-20 ja > 20 m). Verkkomäärän jakaminen eri syvyyssyöhykkeille tehdään syvyyssyöhykkeiden pinta-alojen mukaan. Kussakin ositteessa (esim. syvyyssyöhykkeen 3-10 m pintaverkot) verkkoöitä pitäisi kuitenkin tulla vähintään 2 (Olin ym. 2014).

Ha	I	II	III	IV
< 20	6	10	16	24
21-50	10	16	25	37
51-100	15	21	30	42
101-250	20	26	35	47
251-500	24	30	39	51
501-1000	28	36	48	64
> 1000	32	40	52	68

Järven kokonaispyyntiponnistus eli verkkoöiden määrä jaetaan eri syvyysvyöhykkeille. Näin saavutetaan kattava otanta ja verkkosaaliin suurta satunnaisvaihtelua saadaan pienennettyä. Pyyntiponnistus kohdistetaan eri syvyysvyöhykkeille niiden pinta-alojen mukaisessa suhteessa:

Matalaan veteen (< 3 m) lasketaan vain pohjaverkkoja.

3-10 metriä syvään veteen lasketaan pohjaverkkojen lisäksi sama määrä pintaverkkoja. Tarvittaessa tässä voi käyttää myös tarkempaa syvyysvyöhykejakoja, eli 3-6 metriä ja 6-10 metriä.

10-20 m syviin paikkoihin lasketaan sama määrä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja. (4) Yli 20 m syviin paikkoihin voidaan laskea pohja- ja pintaverkkojen lisäksi kahdet välivesiverkot (6m ja 15 m syvyyteen). Hapettomiin vesikerroksiin verkkoja ei lasketa.

Kalastamalla vähintään kolme kertaa ei-peräkkäisinä päivinä, voidaan tasoittaa sää-tekijöistä johtuvaa vaihtelua aineistossa.

Tarkkailussa käytettävien pyyntipaikkojen valinta tehdään satunnaisotannalla. Kerran tehdyn satunnaistamisen jälkeen on usein perusteltua käyttää myöhempinä seurantajaksoina samoja pyyntipaikkoja. Satunnaisotantaan perustuva pyyntipaikkojen valinta lisää aineistojen vertailukelpoisuutta ja pienentää systemaattisten virheiden (esim. valitaan hyvät apajapaikat) riskiä. Tarkkailun kohteeksi valittavan alueen kartta jaetaan ruutuihin (vähintään 50 m x 50 m), jotka numeroidaan ja ruuduista arvotaan verkkopaikat. Kuhunkin paikkaan lasketaan yksi yleiskatsausverkko tai eri syvyyksillä olevien verkkojen jata. Tätä satunnaisuutta noudatettiin Lämminlahden Nordic-verkkojen sijoituksessa.





Kuva 8. Karelia-ammattikorkeakoulun lehtori Mikko Lahti, myös pitkäaikainen Lämminlahden kesäasukki, soutamassa talkootyöläisenä Nordic-tutkimusverkkoja 05.09.2023. Huomaa Lämminlahden laaja uistinvita- (*Potamogeton natans*) kasvusto.



Kuva 9. Tarmo Tossavainen nostaa Nordic-tutkimusverkkoa Höytiäisen Lämminlahden pohjoispäästä 09.09.2023. Kuva: Markus Mäkelä, Karelia-ammattikorkeakoulu.



Kuva 10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen 08.-09.09.2023 kokonaissaalis viidellä Nordic-tutkimusverkolla (verkot nro 6-10).

Taulukko 5. Höytiäisen Lämminlahden kalastorakennetutkimuksen ensimmäisen pyyntiponnistuksen (05.-06.09.2023) Nordic-standardiverkkojen 1-5 koordinaatit (ETRS-TM35FIN). "Comment"-sarakkeeseen on kirjattu kunkin verkkopaikan kokonaisvesisyvyydet.

```
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,35 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=0
```

```
H R DATUM
M E WGS 84 100 0,000000E+00 0,000000E+00 0 0 0
```

```
H COORDINATE SYSTEM
U UTM UPS
```

F ID-----	Zne	Eastng	Northng	T	Alt(m)	Date	Time	Comment
W LÄMMIN5	35V	631044	6961793	I	95,7	5.9.2023	15.53.04	1,7M
W LÄMMIN1	35V	631116	6961713	I	90,2	5.9.2023	16.11.04	3,4M
W LÄMMIN4	35V	631057	6961625	I	87,3	5.9.2023	16.17.08	3,1M
W LÄMMIN3	35V	630893	6961641	I	90,3	5.9.2023	16.27.29	2,2M
W LÄMMIN2	35V	630856	6961780	I	87,8	5.9.2023	16.40.17	2,3M

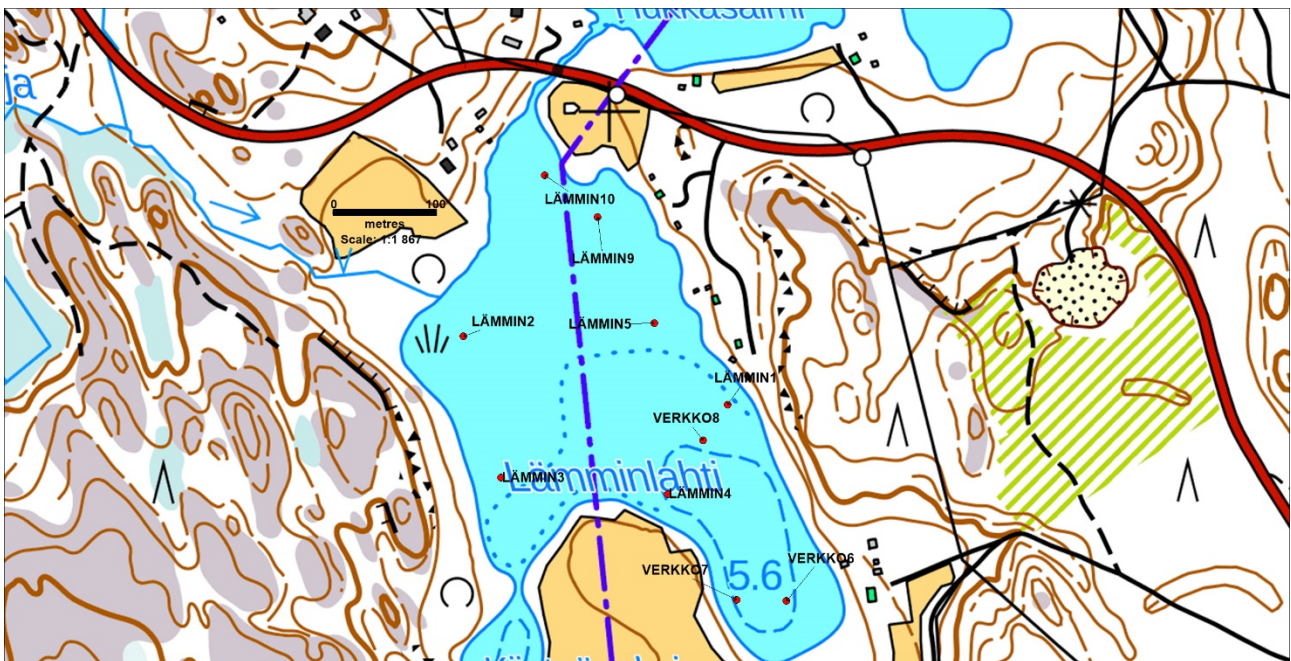
Taulukko 6. Höytiäisen Lämminlahden kalastorakennetutkimuksen toisen pyyntiponnistuksen (08.-09.09.2023) Nordic-standardiverkkojen 6-10 koordinaatit (ETRS-TM35FIN). "Comment"-sarakkeeseen on kirjattu kunkin verkkopaikan kokonaisvesisyvydet.

H SOFTWARE NAME & VERSION  
 I GPSU 5,35 01 FREWARE VERSION  
 S DateFormat=d.M.yyyy  
 S Units=M,M  
 S SymbolSet=0

H R DATUM  
 M E WGS 84 100 0,000000E+00 0,000000E+00 0 0 0

H COORDINATE SYSTEM  
 U UTM UPS

F ID-----	Zne	Eastng	Northng	T	Alt(m)	Date	Time	Comment
W VERKKO6	35V	631174	6961520	I	91,9	7.9.2023	13.49.18	3,6M
W VERKKO7	35V	631125	6961521	I	95,5	7.9.2023	13.51.48	3,1M
W VERKKO8	35V	631092	6961678	I	90,6	7.9.2023	14.03.30	3,2M
W LÄMMIN9	35V	630988	6961897	I	99,5	7.9.2023	14.18.18	1,7M
W LÄMMIN10	35V	630936	6961938	I	92,9	7.9.2023	14.29.56	2,0M

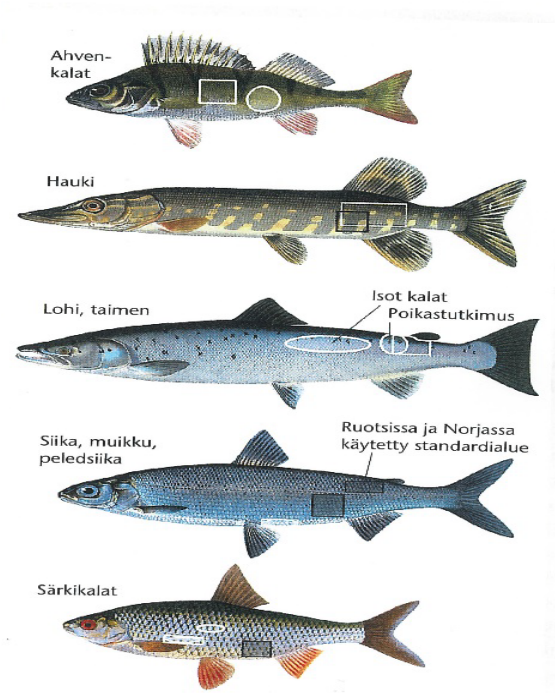


Kuva 11. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-tutkimusverkkojen 1-10 sijainti 05.-09.09.2023. Alkuperäinen kartta: Maanmittauslaitos, avoimet aineistot, syyskuu 2023.

### 3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys

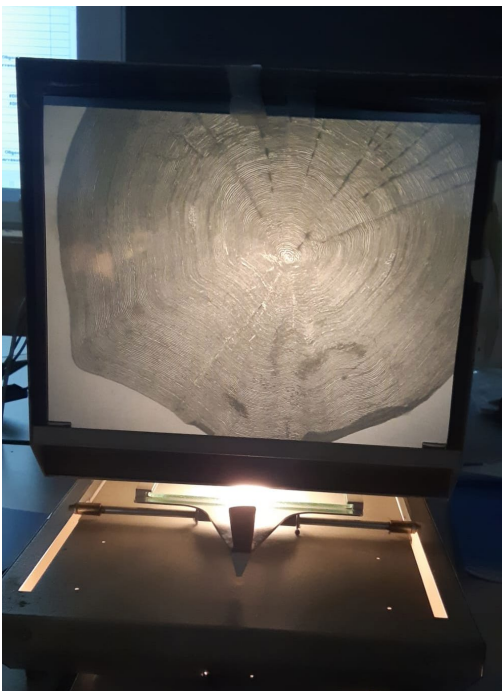
Lämminlahden koekalastussaaliin muutamasta kalayksilöstä (ahven, särki ja lahna) otettiin suomunäytteet iänmääritystä ja kasvun arviointia varten (kuva 12).

Suomunäytteet preparoitiin Karelia-ammattikorkeakoulun laboratoriossa ja iänmäärittäykset tehtiin mikrolukulaitteen avulla (kuva 13).



**Kuva 20.** Standardisuomujen näytteenottoaikoja tärkeimmillä kalaheimoilla tai -lajeilla. Riistan- ja kalantutkimuksessa käytetyt kohdat on merkitty valkoisella soikiolla, Eiorannan (1975) ilmoittamat kohdat valkoisella nelikulmiolla ja muut yleis- tai standardialueet mustalla nelikulmiolla.

**Kuva 12.** Suomien näytteenotokohdat tärkeimmillä kalaryhmillä (kuva: Raitaniemi, Nyberg ja Torvi 2000, 46-51).



**Kuva 13.** Lämminlahden koekalastuksessa syyskuussa 2023 saadun lahnaysilön preparoitu suomu iän arviointia varten mikrolukulaitteelle asetettuna.

### 3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana

Lämminlahden syvänehavaintopaikan (kokonaissyvyys 5,6 metriä) veden lämpötila sekä näkösyvyys ja happipitoisuus mitattiin Nordic-verkkojen laskun yhteydessä 07.09.2023. Näkösyvyys ja lämpötila määritettiin Limnos-vesinäytteenottimella ja happipitoisuus optisella YSI ProODO -kenttämittarilla (kuvat 14 ja 15). Veden happamuusaste mitattiin taiwanilaisella EZDO 8200-mittarilla. Syvänehavaintopaikan koordinaatit (ETRS-TM35FIN: I = 36 V 0355315, P = 6964777) määritettiin näytteenoton yhteydessä Garmin GPSMAP 64x -satelliittipaikanninlaitteella noin  $\pm 3$  metrin tarkkuudella.



Kuva 14. Tarmo Tossavainen ottaa vesinäytettä Limnos-noutimella. Kuva: Ismo Pöllänen, Karelia-ammattikorkeakoulu.

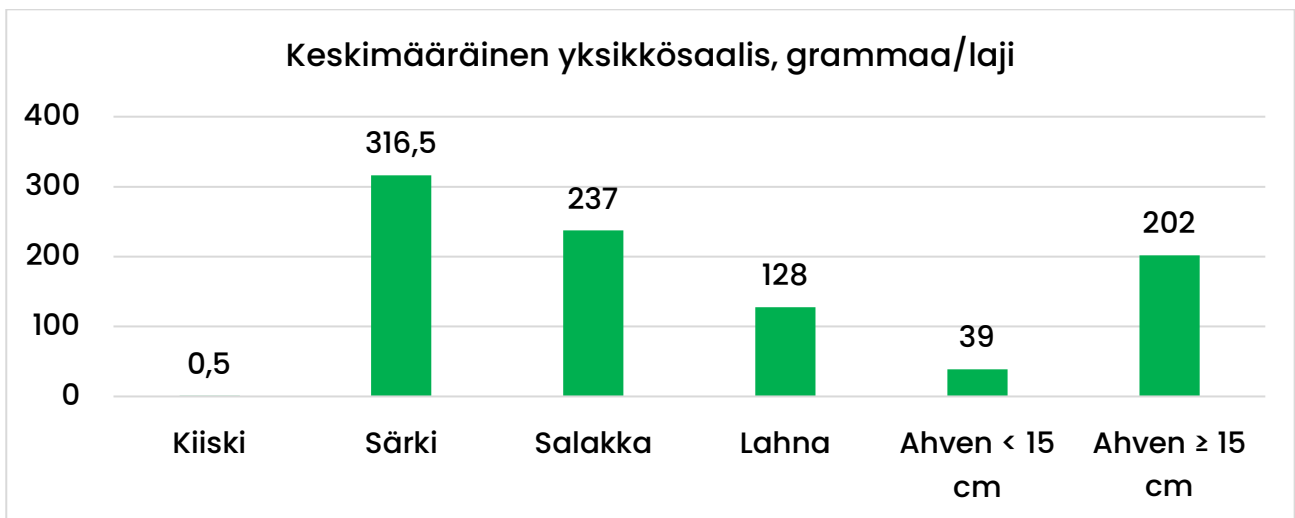


Kuva 15. Optinen YSI Pro ODO -happikenttämittari.

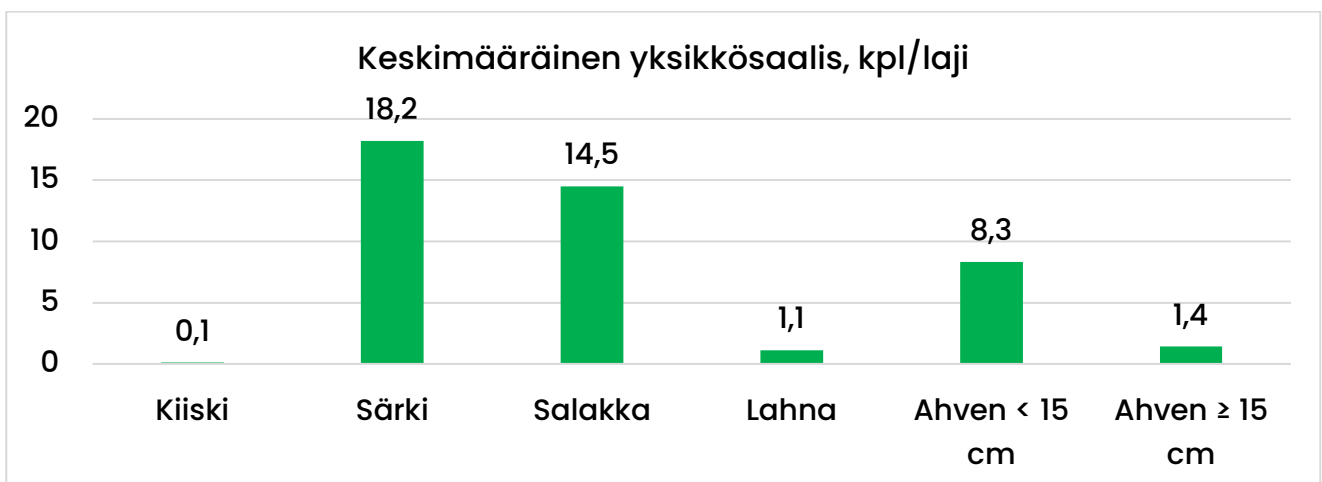
# 4 Tulokset ja niiden tarkastelu

## 4.1 Yksikkösaalis

Lämminlahden keskimääräinen yksikkösaalis, ts. kaikkien kymmenen Nordic-standardiverkon keskiarvo, 0,92 kg ja 43 kalayksilöä, on pieni ja tyypillinen hyväkuntoisille vertailujärville RKT:n laajaan tutkimusaineistoon verrattuna (Tammi ym. 2006, 15, kuva 18). Saalislajit olivat kiiski, särki, salakka, lahna ja ahven (taulukko 7, kuvat 16 ja 17).



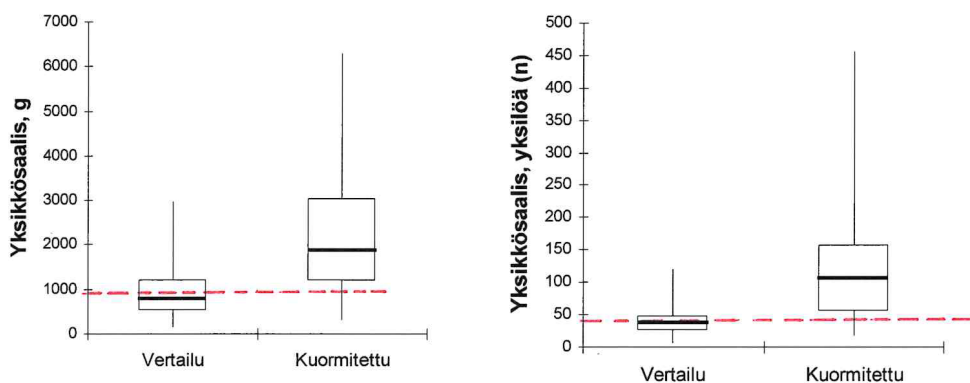
Kuva 16. Höytiäisen Lämminlahden kalastorakennetutkimuksen 05.-09.09.2023 (yhteensä 10 Nordic-verkon yksikkösaalista) keskimääräisen yksikkösaaliin massa lajeittain.



Kuva 17. Höytiäisen Lämminlahden kalastorakennetutkimuksen 05.-09.09.2023 (yhteensä 10 Nordic-verkon yksikkösaalista) keskimääräisen yksikkösaaliin kappalemäärä lajeittain.

Taulukko 7. Höytiäisen Lämminlahden kalastorakennetutkimus, kokonaissaalis 05.-09.09.2023.

Verkko	Kpl/g	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
1	kpl	0	8	1	0	1	2	12
	g	0	110	15	0	15	520	660
2	kpl	0	16	0	2	0	1	19
	g	0	395	0	160	0	100	655
3	kpl	0	33	8	1	1	1	44
	g	0	490	130	40	15	140	815
4	kpl	0	37	88	0	5	4	134
	g	0	560	1580	0	60	480	2680
5	kpl	0	28	17	1	8	4	58
	g	0	560	205	160	60	600	1585
6	kpl	0	3	9	1	1	2	16
	g	0	160	150	30	5	180	525
7	kpl	0	12	9	0	4	0	25
	g	0	180	110	0	45	0	335
8	kpl	0	7	1	3	47	0	58
	g	0	90	20	820	90	0	1020
9	kpl	0	2	3	1	6	0	12
	g	0	30	50	30	45	0	155
10	kpl	1	36	9	2	10	0	58
	g	5	590	110	40	55	0	800
Yht.	kpl	1	182	145	11	83	14	436
Yht.	g	5	3165	2370	1280	390	2020	9230
<b>Keski-arvo</b>	<b>kpl</b>	<b>0,1</b>	<b>18,2</b>	<b>14,5</b>	<b>1,1</b>	<b>8,3</b>	<b>1,4</b>	<b>43,6</b>
<b>Keski-arvo</b>	<b>g</b>	<b>0,5</b>	<b>316,5</b>	<b>237</b>	<b>128</b>	<b>39</b>	<b>202</b>	<b>923</b>



Kuva 18. Lämminlahden (katkoviiva) keskimääräisen yksikkösaaliin (0,92 kg, 44 kalayksilöä) sijoittuminen Tammen ym. (2006, 15) aineistoon, josta raportista alkuperäinen kuva.



**Taulukko 8.** Lämminlahden koekalastussaaliin 05.-09.09.2023 (kaksi pyyntiponnistusta, yhteensä 10 yksikkösaalista) keskeiset tunnusluvut.

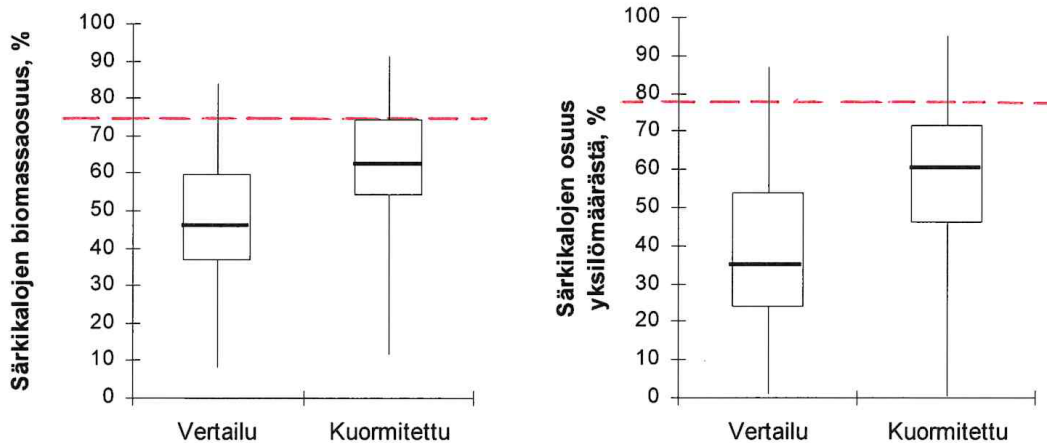
<b>Osasaalis</b>	<b>Osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista (923 g, 43,6 kalayksilöä)</b>
Pedot, osuus massasta	21,9 % (202 g)
Pedot, osuus kpl-määrästä	3,2 % (1,4 kpl)
Särkikalat, osuus massasta	73,8 % (681,5 g)
Särkikalat, osuus kpl-määrästä	77,5 % (33,8 kpl)
Petoahvenet, osuus massasta	21,9 % (202 g)
Petoahvenet, osuus kpl-määrästä	3,2 % (1,4 kpl)
Kaikki ahvenet, osuus massasta	26,1 % (241 g)
Kaikki ahvenet, osuus kpl-määrästä	22,2 % (9,7 kpl)

**Taulukko 9.** Eräiden kalastotutkimusten yksikkösaaliita (Tossavainen 2011, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022a, 2022b, 2022c, 2023a, Turunen 1990).

<b>Järvi (koekalastusvuosi)</b>	<b>Vesiala (ha)</b>	<b>Rehevyytaso veden kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella</b>	<b>Keskimääräinen yksikkösaalis (kg)</b>
Höytiäisen Lämminlahti (2023)	11	Mesotrofinen	0,9
Enon Hepolampi (2022)	7,8	Eutrofinen	1,9
Purnujärvi, Rautjärvi (2022)	185	Eutrofinen	3,6
Iso Somerojärvi, Parkano (2021)	88	Mesotrofinen, vesi varsin hapanta	1,2
Puruveden Enanlahti (2021)	790	oligotrofinen	1,6
Lipas, Kontiolahti (2020)	60	Toistaiseksi tutkimatta	1,3
Puruveden Sorvaslahti (2019)	450	Lievästi mesotrofinen	2,4
Purnujärvi, Rautjärvi (2018)	185	Eutrofinen	3,0
Puruveden Savonlahti (2016)	50	Mesotrofinen	2,9
Puruveden Savonlahden edustan ulappa-alue (2016)	75	Ilmeisesti oligotrofinen... lievästi mesotrofinen	1,7
Puruveden Mehtolanlahti (2015)	200	Oligo-mesotrofinen	1,8
Puruveden Ristilahti (2014)	250	Mesotrofinen	2,8
Jukajärvi (2012)	218	Mesotrofinen	0,6
Jukajärvi (1990, Turunen)	218	Mesotrofinen, vesi hapanta (pH noin 5)	1,1
Purnulampi, Lieksa (2010)	3,1	mesotrofinen, ajoittain erittäin heikko happitilanne	0,4
Kuohattijärvi, Nurmes (1996)	1100	oligotrofinen	0,9
Tohmajärvi (2008)	1300	mesotrofinen	1,5
Polvijärvi (2008)	20	eutrofinen	1,7
Kiteenjärvi (2009)	1200	mesotrofinen	1,9
Kalattomanlampi, Outokumpu (2005)	6	meso-eutrofinen	4,5
Vuonisjärvi, Lieksa (2013)	64	(meso-...) eutrofinen	2,4

## 4.2 Särkikalojen osuus yksikkösaaliista

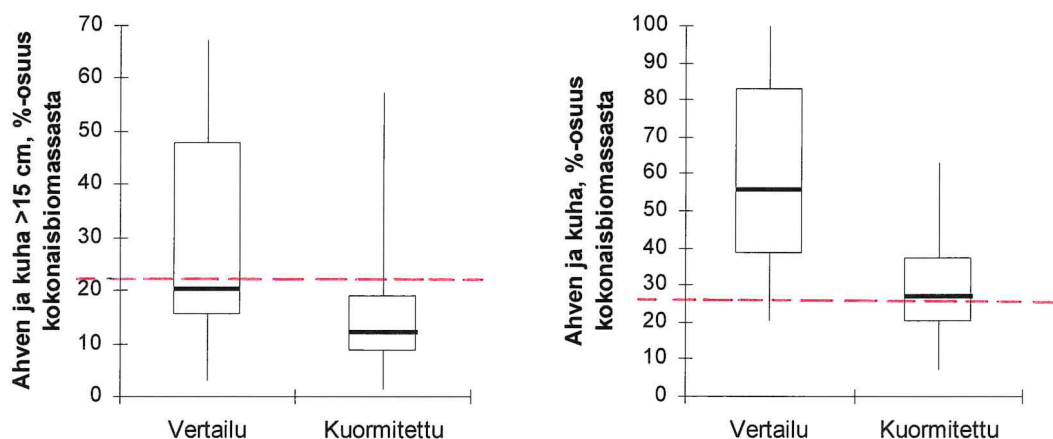
Pääosa (73,8 % biomassasta ja 77,5 % kpl-määrästä) Lämminlahden koekalastussaaliista oli särkikaloja. Nämä luvut ovat selkeästi samaa suuruusluokkaa kuormitettujen järvien vastaaviin tunnuslukuihin verrattuna (kuva 19).



Kuva 19. Lämminlahden koekalastuksen keskimääräisen yksikkösaaliin särkikalojen osuus (merkitty katkoviivalla) verrattuna Tammen ym. (2006, 17) aineistoon, jonka raportista tämä alkuperäinen kuva on lähtöisin.

## 4.3 Petokalojen osuus yksikkösaaliista

Petokalojen osuus (21,9 % massasta ja 3,2 % kappalemäärästä) Lämminlahden koekalastussaaliista oli suhteellisen vähäinen (taulukko 8). Massaosuuden tulisi olla vähintään kolmannes, jotta petokalat kykenisivät pitämään kurissa ns. ei-pedot, ts. lähinnä eläinplanktonia ja pohjaeläimiä sekä vesikasveja syövät kalalajit. Kaikki pedot olivat pituudeltaan yli 15 cm:n ahvenia. Niiden osuus yksikkösaaliin kokonaisbiomassasta oli hyväkuntoisten vertailujärvien suuruusluokkaa RKT:n laajan tutkimusaineiston perusteella (kuva 20).



Kuva 20. Lämminlahden (merkitty katkoviivalla) pedoksi luokiteltavan ahvenen (pituus yli 15 cm; vasen kuva) ja kuhan sekä kaikkien ahventen + kuhan biomassan osuus keskimääräisestä yksikösaaliista. Muistutettakoon, että Lämminlahden koekalastussaalissa ei sisältänyt lainkaan kuhaa. Alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 20.

## 4.4 Koekalastussaalien eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi

Höytiäisen Lämminlahden koekalastussaalien eräiden ahven-, särki- ja lahnayksilöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu on esitetty taulukoissa 11, 12, ja 13.

Aikuisen särjen keskeinen ravintokohde on pohjaeläimistö. Lämminlahden pohjan voimakas liettyneisyys ja kehnohko pohjaeläimistön tilanne ainakin osaltaan heikentää särjen kasvua (taulukko 11, Tossavainen 2023b, 4–5, 31–36).

Pääosa tutkituista ahvenista oli yli 15 cm:n mittaisia petoja. Niiden kasvu oli keskimäärin hyvää (taulukot 10 ja 12). Muutaman tutkitun alle 15 cm:n ahvenen kasvu oli kohtalaista (taulukko 12). Alle 15 cm:n ahven syö lähinnä eläinplanktonia ja pohjaeläimiä. Petoahvenilla on riittävästi murkinaa suhteellisen runsaiden särkikalakantojen ansiosta (kuvat 16 ja 17).

Lahnan arvioitu kasvu vaihteli voimakkaasti, heikosta hyvään (taulukot 10 ja 13). Särjen tavoin aikuisen lahnan mielimurkinaa ovat pohjaeläimet. Lämminlahden pohjan liettyneisyys ja heikohko pohjaeläimistön tila eivät ainakaan edistä lahnan kasvuoloja.

Taulukko 10. Eräiden yleisten sisävesien kalalajiemme arvioitu kasvu.

Ikä (vuosina)		3	4	5	6	7	8
Järvitaimen ( <i>Salmo trutta lacustris</i> )	Heikko	19	24	30	33	41	45
	Kohtalainen	..	..	..	..	..	..
	Hyvä	30	47	60	65	69	76
Kuha ( <i>Sander lucioperca</i> )	Heikko	17	23	28	32	35	40
	Kohtalainen	22	29	34	40	44	48
	Hyvä	28	35	38	48	52	..
Hauki ( <i>Esox lucius</i> )	Heikko	..	..	..	..	..	..
	Kohtalainen	28	32	39	50	57	66
	Hyvä	37	47	52	60	70	76
Ahven ( <i>Perca fluviatilis</i> )	Heikko	6	9	11	14	16	19
	Kohtalainen	8	11	14	17	18	19
	Hyvä	12	16	19	22	25	27
Lahna ( <i>Abramis brama</i> )	Heikko	8	10	12	15	17	20
	Kohtalainen	13	17	20	25	30	34
	Hyvä	19	24	29	33	38	42
Särki ( <i>Rutilus rutilus</i> )	Heikko	7	9	11	13	15	17
	Kohtalainen	9	12	15	17	19	21
	Hyvä	11	15	19	22	25	29

Taulukko 11. Eräiden Lämminlahden koekalastuksessa 05.-09.09.2023 saatujen särkiyksilöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu.

Pituus (cm)	Ikä	Arvioitu kasvunopeus
15	5+	Kohtalainen
20	8+ (9+)	Kohtalainen
21	8+	Kohtalainen
13	6+	Heikko
17	8+	Heikko
22	10+	Heikko
25	8+/9+	Kohtalainen
16	5+/6+	Kohtalainen
20	8+/9+	Kohtalainen
16	6+/7+	Kohtalaisen heikko/ kohtalainen
14	5+	Kohtalaisen heikko
26	12+	Korkeintaan kohtalainen

Taulukko 12. Eräiden Lämminlahden koekalastuksessa 05.-09.09.2023 saatujen ahvenyksilöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu.

Pituus (cm)	Ikä	Arvioitu kasvu	
28	4+	Hyvä	Peto
27	7+	Hyvä	Peto
26	7+	Hyvä	Peto
26	7+	Hyvä	Peto
13	4+	Kohtalainen	Ei-peto
19	6+	Kohtalainen	Peto
21	4+/5+	Hyvä	Peto
23	5+	Hyvä	Peto
23	4+	Hyvä	Peto
16	5+	Kohtalaisen hyvä	Peto
24	10+/11+	Kohtalainen	Peto
13	4+/5+	Kohtalainen/kohtalaisen hyvä	Ei-peto
11	3+	Hyvä	Ei-peto
9	3+	Kohtalainen	Ei-peto
18	5+	Hyvä	Peto

Taulukko 13. Eräiden Lämminlahden koekalastuksessa 05.-09.09.2023 saatujen lahnayksilöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu.

Pituus (cm)	Ikä	Arvioitu kasvunopeus
17	2+	Hyvä
16	3+	Hyvä
28	5+	Hyvä
22	9+/10+	Heikko
36	7+/8+	Kohtalaisen hyvä
26	7+/8+	Kohtalainen
34	10+/11+	Heikko
14	3+/4+	Heikko/kohtalaisen heikko
15	4+	Heikko

## 4.5 Koekalastussaaliin eri kalalajien kokojakaumat

Lämminlahden koekalastuksen särkisaaliista 90 % oli pituudeltaan 9–14 cm. Ne olivat takertuneet 10, 12,5 ja 15,5 millimetrin solmuväleihin (taulukko 14). Ahvensaaliista noin 70 % oli pituudeltaan 5...6 cm ja ne olivat uineet 6,25 millimetrin solmuväliin (taulukko 15). Salakoista noin 88 % oli jäänyt 8, 10 ja 12,5 millimetrin solmuväleihin. Salakkaenemmistön pituusjakauma oli noin 9...15 cm (taulukko 17).

Taulukko 14. Höytiäisen Lämminlahden koekalastussaaliin 05.-09.09.2023 kaikkien särkien pituusjakauma.

Särki (Rutilus rutilus)	Verkon solmuväli (mm)								Yht.
	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	
Pituus (cm)									
8		1	2						3
9		1	17						18
10	1	1	21	14					37
11			1	39					40
12				27	10				37
13		1		4	8				13
14				2	10				12
15					4	2			6
16					3	2			5
17						1			1
18						1			1
19							1		1
20						1			1
21							2		2
25								1	1
26							1		1
<b>Yhteensä</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>86</b>	<b>35</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>179</b>

Taulukko 15. Höytiäisen Lämminlahden koekalastussaaliin 05.-09.09.2023 kaikkien ahventen kojojakauma.

Ahven (Perca fluviatilis)	Verkon solmuväli (mm)									Yht.
	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	
Pituus (cm)										
5	33									33
6	34	1								35
7		1								1
8			2							2
9			2							2
10				2						2
11		1								1
13	1				1					2
15					1					1
17						2				2
18						1	1			2
19			1							1
22						1				1
23					1			1		2
25						1			1	2

26						1			1	2
29						1				1
<b>Yht.</b>	<b>68</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>92</b>

Taulukko 16. Höytiäisen Lämminlahden koekalastussaaliin 05.-09.09.2023 kaikkien lahnojen kokojakauma.

Lahna (Abramis brama)	Verkon solmuväli (mm)					Yht.
	Pituus (cm)	15,5	19,5	24	29	
12	1					1
13		1				1
14		3				3
16		1	1			2
24				2		2
26				1		1
33				1		1
35					1	1
<b>Yht.</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

Taulukko 17. Höytiäisen Lämminlahden koekalastussaaliin 05.-09.09.2023 kaikkien salakoiden kokojakauma.

Salakka (Alburnus alburnus)	Verkon solmuväli (mm)						Yht.
	Pituus (cm)	6,25	8	10	12,5	15,5	
7	7						7
8		2					2
9		6					6
10		7	2				9
11			5	2			7
12			22	3			25
13		3	28	14	2		47
14		2	7	18			27
15			2	5	1		8
16				2	4		6
17				1	2		3
21						1	1
<b>Yht.</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>148</b>

Taulukko 18. Höytiäisen Lämminlahden koekalastussaaliin 05.-09.09.2023 ainoa kiiskiyksilö.

Kiiski (Gymnocephalus cernuus)	Verkon solmuväli (mm)	
Pituus (cm)	8	Yht.
7	1	1
<b>Yht.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

## 4.6 Lämminlahden vedenlaadun ja sään havainnot kalastotutkimuksen aikana

Koekalastuksen ensimmäisen pyyntiponnistuksen aikana 05.–06.09.2023 sää oli sateinen ja tuulinen. Ilman lämpötila oli noin +15 °C. Toisen pyyntiponnistuksen aikana sää oli tyyni, lämmin ja aurinkoinen. Tämä sääolojen vaihtelu on myönteistä koekalastuksen tuloksille. Sääolojen vaihdellessa myös kalojen käyttäytyminen vaihtelee, ja tämä lisää toivottavaa satunnaisuutta saalistulokseen. Tämän vuoksi koekalastuksen pyyntiponnistukset suositellaan toteutettavaksi useamman viikon aikana (katso myös luku 3.1).

Lämminlahden syvänehavaintopaikalla selkeän kesäkerrosteisuuden vallitessa 07.09.2023 veden happitilanne oli hyvä (noin 8...9 mg/l) 1...3 metrin syvyyksissä. Alusvesi (noin 0,2...0,4 mg/l) oli jokseenkin hapetonta (taulukko 19). Kaikkien maamme kalalajien happipitoisuuden vähimmäisvaatimus on noin 5 mg/l, mikäli vedenlaatu muutoin on riittävän hyvä. Tämä merkitsee vähintään happamuusastetta pH 5,5 (ravulle noin pH 6,0) sekä maltillisia kiintoaineen ja raskasmetallien pitoisuuksia. Havaintoajankohtana Lämminlahden veden pH (6,5...6,7) oli siten sovelias kaikille kalalajeillemme (taulukko 19).

**Taulukko 19.** Vedenlaatu Lämminlahden syvänehavaintopaikalla 07.09.2023. Kokonaissyvyys oli tuolloin 5,35 metriä ja näkösyvyys 2,2 metriä.

Näytesyv. (m)	Lämpötila (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (kyl. %)	pH
1,0	16,3	8,8	89,8	6,7
2,0	15,8	8,45	85,2	..
3,0	15,1	8,05	80,1	6,5
4,0	10,9	0,36	3,2	..
4,35	9,4	0,19	1,7	6,5



Taulukko 20. Eräiden kalalajien veden happipitoisuuden vaatimusrajoja (mm. Kilpinen 1988, 35).

Laji	Optimipitoisuus (mg/l)	Tyydyttävä olotila (mg/l)	Perusaineenvaihdunnan raja (kuolettava raja) (mg/l)
Ahven	7...11	5...7	1,0, 1,1...1,3
Särki		4	0,7
Kuha	7...11	5...7	1,0
Hauki, kiiski		4	1,0
Ankerias, suutari ja ruutana		2...4	0,1...0,3
Mutu, kivenuoliainen ja kivisimppu	7...11	5	
Turpa, törö, made	7...11	5...7	
Karppi, lahna		0,5	
Taimen, lohi, kirjolohi, siika, muikku ja useimmat muut lohikalat	7...11	5...7	1,5...2,6, 3,5...4,0 (kriittinen), 2,5...3,0 (oleskelu vähän aikaa)
Peledsiika		4...5 (lämpötila oltava alle +20 °C)	
Puronierä			1,0...1,5 (+3,5...+11 °C), 2,4...3,7 (+16...+24 °C)

## 5 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksset

Pienen, karuille järville tyypillisen keskimääräisen koekalastussaaliin (ns. yksikkösaaliin; 0,9 kg, 44 kalayksilöä) perusteella Lämminlahden kalaston kokonaisbiomassa on matala. Kuitenkin petokaloja on liian vähän pitämään suhteellisen runsas särkikalakanta kurissa. Koekalastuksen 10 Nordic-verkkoon ei tarttunut yhtään haukea. Siten haukikanta on vähäinen; sitä kyllä esiintyy Lämminlahdessa (Lehtori Mikko Lahti/Karelia-ammattikorkeakoulu, henkilökohtainen tiedonanto, 02.02.2024). Haukikannan varjeleminen on tärkeää, koska hauki on tehokas särkikalojen ja pikkuahvenen verottaja.

Lämminlahden pohjan voimakkaan liettyneisyyden, happiongelmien ja niistä aiheutuvan heikohkon pohjaeläimistön vuoksi särkikalat syövät ainakin ajoittain myös orgaanista sedimenttiä. Ne ulostavat sen liukoisina, välittömästi perustuottajille (levät sekä isot vesi- ja rantakasvit, myös päälly- eli perifytonlevät) käyttökelpoisina ravinteina. Tämä kiihdyttää Lämminlahden rehevöitymistä ja lopulta pohjaan kertyvän, happea kuluttavan kuolleen kasvimassan määrää.

Mitkä sitten olisivat mielekkäät Lämminlahden kalastohoitotoimet? Edellä mainittu haukikannan varjeleminen on niistä ensimmäinen. Järven veden keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden perusteella voidaan arvioida vuosittain poistettavan ”roskakalan” (särkikalat, pikkuahvenet) määrä (kuva 21). Lämminlahden veden kokonaisfosforipitoisuutta on mitattu vain kerran, maaliskuussa 2022 (taulukko 1). Luotettava vuosikeskipitoisuus vaatii myös avovesikauden sekä alkutalven aikaiset mittaukset. Siten alempana esitetty arvio vuosittain poistettavan kalan määrästä on hyvin epävarma. Lämminlahti on matala, liettynyt allas. Tällöin on mahdollista, että siinä esiintyy avovesikauden aikaista, tuulten ja myös kalojen aiheuttamaa fosforin resuspensiota. Tuolloin veden kokonaisfosforin pitoisuudet ovat usein korkeampia kuin talvikerrosteisuuden aikana. Sekä talvi- että kesäkerrosteisuuden aikana Lämminlahden syvänteeseen happikato aiheuttaa fosforin mobilisaatiota pohjasedimentistä. Tämä sisäinen kuormitus kohottaa koko vesimassan fosforipitoisuutta viimeistään täyskierron tapahtuessa. Joka tapauksessa maaliskuun 2022 mittausten perusteella järven tilavuuspainotettu keskipitoisuus oli tuolloin noin 12,4 µg/l. Sen perusteella poistettavan ”roskakalan” vuotuinen määrä on noin 63 kg/ha ja Lämminlahden koko vesialalle noin 700 kg vuodessa. Tällä olisi muiden tutkimustulosten perusteella jo myönteinen vaikutus Lämminlahden vedenlaatuun (kuva 21).

Tehopyynnin olisi kestävä 3 – 4 vuotta, jotta kaikki toiminnan alkaessa järvessä olevat särkikalojen ikäluokat tulevat pyynnin kohteeksi (Sammalkorpi & Horppila 2005, 179–180). Hankkeen toteutusvaiheessa kannattaa kalastaa mahdollisimman lyhyenä aikana

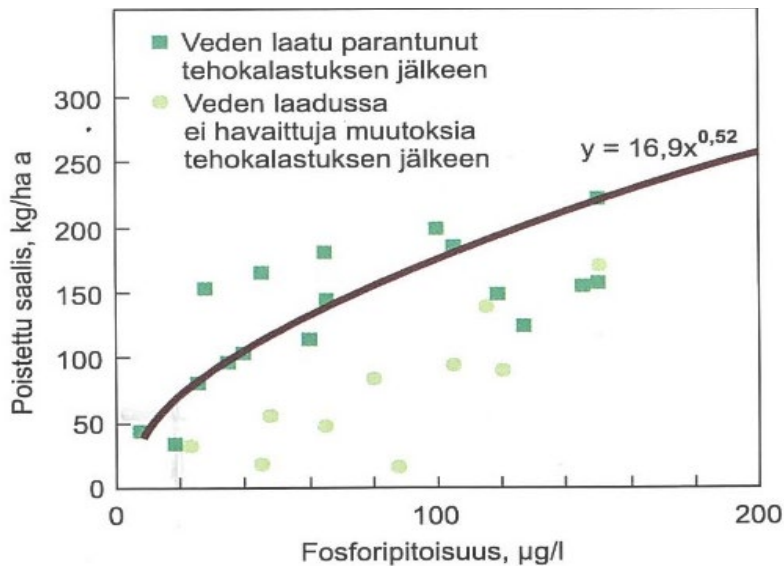
tehokkaasti. Kalastuksen tulokset on syytä dokumentoida hyvin, koska on tärkeä seurata suunnitellun kalastustavoitteen täyttymistä ja arvioida tavoitteen oikeellisuutta. Ensimmäisen voimakkaan kalastusjakson jälkeen usein syntyvä nuorempien vuosiluokkien toinen aalto on aina varauduttava poistamaan kunnostushankkeen toisena tai kolmantena vuotena. Muussa tapauksessa järvi täyttyy nopeasti uusilla särkikalojen vuosiluokilla (Sammalkorpi & Horppila 2005, 179-180).

”Roskakalan” pyynti on tehokkainta syystäyskierron jälkeen nuottaamalla tai suurilla, soveltuvilla järvillä troolaamalla. Kalat parveutuvat syvänteisiin, ja niiden paikantamisen jälkeen esimerkiksi nuottaamalla on mahdollista saada todella tehokkaasti saalista. Lämminlahdella kalojen parveutumiskäyttötymistä ei tiettävästi ole selvitetty, ja siten nuottauksen mahdollisuuksia ei ole selvitetty. Pohjan laatu (mahdolliset kivikot, uppotukit yms.) vaikuttaa merkittävästi nuottauksen onnistumiseen. Lämminlahdella on selkeä syväne, jonka pohja on yksittäisten sedimentti- ja pohjaeläinnäytteiden perusteella pehmeän liejun peittämä.

Talkoohenkinen pyynti varsinkin kutuaikana rysillä, tiheillä katiskoilla ja verkoilla voi olla tehokasta. Tätäkin toimintaa tulisi toistaa useina peräkkäisinä vuosina. Muutoin tuetaan vain lisää elintilaa särkikalaille.

**Taulukko 21.** Rehevän järven ravintoketjukurjennostuksen tarpeen arviointiperusteita (Sammalkorpi & Horppila 2005, 114).

Kunnostuksen tarvetta osoittava ilmiö tai muuttuja	Havaitsemiskeino ja mahdollinen raja-arvo
Ulkoista kuormitusta on selvästi vähennetty. Järveen ei kohdistu tai ei ole kohdistunut voimakasta ulkoista kuormitusta.	Arvio ulkoisesta kuormituksesta. Vedenlaatuluokituksen mukainen seuranta. Tyydyttävä tai välttävä yleinen käyttökelpoisuus.
Ei esiinny laajoja happikatoja, mutta päällysveden fosforipitoisuuden vuodenaikaisvaihtelu on suurta.	Veden laadun seuranta kasvukaudella: fosforipitoisuus on keväällä enintään 20 - 40 µg/l, mutta se kasvaa vähitellen kesän aikana jopa 2 - 3-kertaiseksi.
Sinileväkukinnat ovat säännöllisiä. Kalasto on koekalastuksen perusteella runsas ja särkikalavaltainen.	Klorofyllipitoisuuden sekä kasviplanktonin lajiston ja biomassan seuranta. Nordic-yleiskatsausverkon yksikkösaalis on yli 100 kpl ja yli 2 kg/koeverkko. Yli 60 % saaliista on särkikalaja ja alle 20 % petokalaja.
Klorofylli-a:n ja kokonaisfosforin pitoisuuksien suhde kasvukauden keskiarvoista laskettuna.	Suhdeluku on keskimäärin noin 0,4 tai korkeampi (kuva 13.4). Luku indikoi kalaston vaikutusta, johon voidaan vaikuttaa teho- kalastuksella.
Veden sameus tai näkösyvyys vaihtelevat voimakkaasti kesän aikana.	Näkösyvyyden mittaus sekä veden laadun tarkkailun yhteydessä että paikallisten asukkaiden tekemänä eri puolilta järveä.
Särjet, lahnat ja usein myös ahvenet ovat pieniä ja kasvu hidasta, mutta kuhan kasvu on nopeaa.	Takautuva kasvumääritys koeverkko-, rysä- tai nuottasaaliin kaloista. Tulosten vertailu muihin järviin (Rask ym. 2002).
Isoja vesikirppuja ( <i>Daphnia</i> > 1 mm, <i>Bosmina</i> > 0,5 mm) ei ole eläinplanktonissa.	Eläinplanktonin biomassa on selvästi pienempi kuin kasviplanktonin.
Upokasvien ja/tai kelluslehtisten vesikasvien kasvuala on pienentynyt. Ilmaversoisten kasvien, kuten järviruoko ja osmankäämi, tiheys on kasvanut.	Kasvillisuuden inventointi. Kasvuston peittävyysien, kasvusyvyysien ja kasvupaikkojen vertailu vanhoihin havaintoihin järvestä.



Kuva 21. Tehokalastuksessa poistettavan saalismäärän arviointi veden fosforipitoisuuden perusteella. Kun poistettujen särkikalojen määrä on ollut vähintään käyrän osoittama suuruusluokkaa, on veden laadussa saatu aikaan ainakin lyhytaikainen muutos (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Lämminlahdelle poistettavan kalan vähimmäismäärä (kg/ha) =  $16,9 \times 12,4 \mu\text{g/l}$  (17.03.2022 mitattu tilavuuspainotettu keskipitoisuus) $^{0,52} \approx 63$  kg/ha. Tämä on koko Lämminlahden vesialalle (10,6 ha) noin 700 kg vuodessa.

# Lähteet

Jeppesen, E. & Sammalkorpi, I. 2002. Lakes. Julkaisussa: Davy, A. J. & Perrow, M. R. (toim.). Handbook of ecological restoration. Vol. II. Restoration in practice. Cambridge University Press: 297 – 324.

Kairesalo, T., Keto, J., Sammalkorpi, I. 1990. Biomanipulaatio (ravintoketjukunnostus). Teoksessa: Ilmavirta, V. (toim.). Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Yliopistopaino, 310 – 326.

Kilpinen, K. 1988. Kalaveden hoito: opas kalastuskuntia varten. Kalatalouden Keskusliitto n:o 88.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.

Raitaniemi, J., Nyberg, K., Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

RKTL. Ohjeistus verkkokoekalastusten käyttöön kalataloustarkkailuissa.  
<http://www.rktl.fi/www/uploads/images/Kala/Ymparisto/vpdohjeet.pdf>

Sammalkorpi, I. & Horppila, J. 2005. Ravintoketjukunnostus. Teoksessa: Ulvi, T. ja E. Lakso (toim.). Järvien kunnostus. Ympäristöopas nro 114. Suomen Ympäristökeskus, 169–189.

Tammelan koekalastusraportti. [http://www.tammela.fi/UserFiles/tammela/File/asuminen\\_ja\\_rakentaminen/vesiensuojelu/hankkeet/jarvetjakalat/Tammelan%20koekalastus%20raportti\\_7jarvea.pdf](http://www.tammela.fi/UserFiles/tammela/File/asuminen_ja_rakentaminen/vesiensuojelu/hankkeet/jarvetjakalat/Tammelan%20koekalastus%20raportti_7jarvea.pdf)

Tammi, J., Rask, M., Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Kala- ja riistaraportteja nro 383. [http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp383\\_verkko.pdf](http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp383_verkko.pdf)

Tossavainen, T. 2011. Kolin Purnulammen limnologinen tila vuonna 2010 kunnostussuunnittelun lähtökohdaksi. Tutkimusraportti. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja C:52.

Tossavainen, T. 2014a. Lieksan Vuonisjärven vedenlaatu, kuormitus, pohjasedimentti, pohjaeläimistö, kalasto ja makrofytyt. Kunnostussuunnittelun esitutkimus. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:11.

Tossavainen, T. 2014b. Kontiolahden ja Joensuun alueilla sijaitsevan Jukajärven nykytila sekä alustava kunnostus- ja hoitotoimien pohdinta. Jukajärven lasku-uoman Jukajoen nykytilan alustava tarkastelu. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:12.

Tossavainen, T. 2015a. Puruveden Ristilahden kalastorakenne syksyllä 2014 sekä alustavat kalastonhoitotoimien suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 31. Joensuu. 2

- Tossavainen, T. 2015b. Puruveden Mehtolanlahden kalastorakenne syksyllä 2015 sekä alustavat kalastonhoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 30.
- Tossavainen, T. 2017. Puruveden Savonlahden kalastorakenne syksyllä 2016 sekä alustavat kalastonhoidon suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C. Raportteja 41.
- Tossavainen, T. 2019. Rautjärvellä sijaitsevan Purnujärven kalastorakenne loppukesällä 2018 sekä alustavat kalastonhoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu, Joensuu.
- Tossavainen, T. 2020. Puruveden Sorvaslahden kalastorakenne loppukesällä 2019 ja alustavat kalastonhoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu. Joensuu.
- Tossavainen, T. 2021. Kontiolahden Lipaslammien kalastorakenne loppukesällä 2021. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu, Joensuu.
- Tossavainen, T. 2022a. Parkanon Ison Somerojärven kalastorakennetutkimus loppukesällä 2021 sekä kalastonhoidon ja lisätutkimusten suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 86.
- Tossavainen, T. 2022b. Puruveden Enanlahden kalastorakenne loppukesällä 2021 ja kalastonhoidon alustava suunnitelma. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 84.
- Tossavainen, T. 2022c. Hepolammen (Enon pitäjä/Joensuu) kalastorakenne loppukesällä 2022 ja kalastonhoidon suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 101.
- Tossavainen, T. 2023a. Rautjärven Purnujärven kalastorakenne loppukesällä 2022 ja kalastonhoidon suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 104.
- Tossavainen, T. 2023b. Höytiäisen Lämminlahden nykytila kunnostussuunnittelua varten. Loppuraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 103.
- Turunen, T. 1990. Jukajärven kalasto vuonna 1990. Joensuun yliopisto, Karjalan Tutkimuslaitos, Ekologian osasto.
- Wetzel, R. G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Edition. Elsevier Academic Press.
- Wetzel, R. G. & G. E. Likens 2000. Limnological analyses. ISBN 0-387-98928-5. 3<sup>rd</sup> edition. Springer Science + Business Media, Inc.

# Liitteet

**Liite 1. Höytiäisen Lämminlahden Nordic-standardiverkoilla saadun koekalastuksen yksikkösaaliit 05.-09.09.2023. 10 taulukkoa.**

Liite 1. Taulukko 1/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 1 saalis 05.-06.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
10	kpl		1			1
10	g		15			15
15,5	kpl	8		1		9
15,5	g	110		15		125
19,5	kpl				2	2
19,5	g				520	520
<b>yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
<b>yht.</b>	<b>g</b>	<b>110</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>520</b>	<b>660</b>

Liite 2. Taulukko 2/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 2 saalis 05.-06.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Lahna	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
10	kpl	1			1
10	g	15			15
12,5	kpl	7			7
12,5	g	140			140
15,5	kpl	6			6
15,5	g	120			120
19,5	kpl	2	1	1	4
19,5	g	120	40	100	260
29	kpl		1		1
29	g		120		120
<b>yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>19</b>
<b>yht.</b>	<b>g</b>	<b>395</b>	<b>160</b>	<b>100</b>	<b>655</b>

Liite 1. Taulukko 3/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 3 saalis 05.-06.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
8	kpl	1	1				2
8	g	10	10				20
10	kpl	3	3		1		7
10	g	40	60		15		115
12,5	kpl	18	4				22
12,5	g	200	60				260
15,5	kpl	10					10
15,5	g	160					160
24	kpl	1		1			2
24	g	80		40			120
29	kpl					1	1
29	g					140	140
<b>yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>44</b>
<b>yht.</b>	<b>g</b>	<b>490</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>140</b>	<b>815</b>

Liite 1. Taulukko 4/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 4 saalis 05.-06.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Salakka	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
6,25	kpl				4		4
6,25	g				20		20
8	kpl			6			6
8	g			60			60
10	kpl		16	52			68
10	g		180	820			1000
12,5	kpl		17	24			41
12,5	g		260	500			760
15,5	kpl		3	5	1	1	10
15,5	g		40	140	40	140	360
19,5	kpl		1	1		2	4
19,5	g		80	60		160	300
35	kpl					1	1
35	g					180	180
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>88</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>134</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>0</b>	<b>560</b>	<b>1580</b>	<b>60</b>	<b>480</b>	<b>2680</b>



Liite 1. Taulukko 5/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 5 saalis 05.-06.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
6,25	kpl		6		6		12
6,25	g		50		30		80
8	kpl		5				5
8	g		60				60
10	kpl	1	5			1	7
10	g	20	80			100	200
12,5	kpl	21	1		2		24
12,5	g	280	15		30		325
15,5	kpl	3					3
15,5	g	40					40
19,5	kpl	1				2	3
19,5	g	60				220	280
24	kpl	2					2
24	g	160					160
35	kpl			1		1	2
35	g			160		280	440
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>58</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>560</b>	<b>205</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>600</b>	<b>1585</b>

Liite 1. Taulukko 6/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 6 saalis 08.-09.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
6,25	kpl				1		1
6,25	g				5		5
10	kpl		1				1
10	g		20				20
12,5	kpl	2	7				9
12,5	g	40	100				140
15,5	kpl		1	1			2
15,5	g		30	30			60
24	kpl					1	1
24	g					80	80
29	kpl	1					1
29	g	120					120
35	kpl					1	1
35	g					100	100
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>160</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>525</b>

Liite 1. Taulukko 7/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 7 saalis 08.-09.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
6,25	kpl			3		3
6,25	g			15		15
8	kpl	2	5	1		8
8	g	50	40	30		120
10	kpl	1				1
10	g	20				20
12,5	kpl	7	2			9
12,5	g	60	30			90
15,5	kpl	2	2			4
15,5	g	50	40			90
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>180</b>	<b>110</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>335</b>

Liite 1. Taulukko 8/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 8 saalis 08.-09.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Yht.
6,25	kpl	1			46	47
6,25	g	15			80	95
10	kpl	1			1	2
10	g	15			10	25
12,5	kpl	4	1			5
12,5	g	40	20			60
29	kpl			2		2
29	g			420		420
55	kpl	1		1		2
55	g	20		400		420
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>47</b>	<b>58</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>820</b>	<b>90</b>	<b>1020</b>

Liite 1. Taulukko 9/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 9 saalis 08.-09.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Yht.
6,25	kpl				4	4
6,25	g				20	20
8	kpl				1	1
8	g				10	10
10	kpl				1	1
10	g				15	15
12,5	kpl	2	3			5
12,5	g	30	50			80
19,5	kpl			1		1
19,5	g			30		30
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>155</b>

Liite 1. Taulukko 10/10. Höytiäisen Lämminlahden koekalastuksen Nordic-verkon nro 10 saalis 08.-09.09.2023.

Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Ahven < 15 cm	Yht.
6,25	kpl					7	7
6,25	g					30	30
8	kpl	1	1	4		1	7
8	g	5	10	30		5	50
10	kpl		18	3		2	23
10	g		100	40		20	160
12,5	kpl		7	2			9
12,5	g		60	40			100
15,5	kpl		6				6
15,5	g		80				80
19,5	kpl		3		2		5
19,5	g		160		40		200
24	kpl		1				1
24	g		180				180
<b>Yht.</b>	<b>kpl</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>58</b>
<b>Yht.</b>	<b>g</b>	<b>5</b>	<b>590</b>	<b>110</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>800</b>