

Puruveden Enanlahden kalastorakenne loppukesällä 2021 ja kalastonhoidon alustava suunnitelma

Lopullinen käsikirjoitus

Tarmo Tossavainen

04.01.2022, 61 sivua



Kappale	Sivu (nro)
TIIVISTELMÄ	3
1 ALKUSANAT	4
2 TUTKIMUSALUE	4
2.1 Puruveden Enanlahden nykyinen veden laatu ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin tietojen perusteella	5
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	10
3.1 Koekalastus	11
3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys	14
3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana	16
4 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	17
4.1 Yksikkösaalis	17
4.1.1 Yksikkösaaliin koon ja rakenteen vaihtelut eri puolilla Enanlahtea	22
4.1.2 Yksikkösaaliin ja veden kokonaisfosforipitoisuuden suhde	24
4.1.3 Särkikalajien osuus yksikkösaaliista	24
4.1.4 Petokalajien osuus yksikkösaaliista	25
4.2 Koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi	26
4.3 Koekalastussaaliin eri kalalajien kokojakaumat	29
4.4 Enanlahden veden lämpötila ja näkösyvyys kalastotutkimuksen aikana	34
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	35
6 LÄHTEET	37
LIITTEET	38-61
Liite 1. Kaikkien Nordic-koekalastusverkkojen 1-28 saalistiedot 28.08.-03.09.2021, 28 taulukkoa.	
Liite 2. Kaikkien Nordic-koekalastusverkkojen 1-28 sijaintien koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Liite 3. Toimittaja Jari Silvennoisen laatima artikkeli Puruvesi-lehdessä 09.09.2021.	
Kaikki tämän raportin valokuvat ovat Tarmo Tossavaisen ottamia, ellei toisin ole mainittu.	

TIIVISTELMÄ

Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelma/vastuuhenkilönään limnologi, opettaja Tarmo Tossavainen tutki Puruveden Enanlahden (vesiala noin 800 hehtaaria, suurin syvyys runsaat 5 metriä) kalastorakenteen elo-syyskuun taitteessa 2021. Tutkimus tehtiin standardimenetelmällä yhteensä 28 Nordic-tutkimusverkolla. Enanlahti on yhteydessä Puruveden ulappaan varsin leveän ja syvän salmen kautta. Kokonaisfosforin (5,6...8,6 µg/l) ja kokonaistypen (220...261 µg/l) ulappa-alueen pitoisuushavaintojen (v. 2018) perusteella Enanlahti on oligotrofinen vesiekosysteemi. Happamuus (pH ja alkaliniteetti) sekä happipitoisuus ovat kalastolle erinomaisia. Ravinteiden tasapainosuhteen perusteella arvioituna tyyppi voi olla avovesikaudella ajoittain kasviplanktonin perustuotannon minimiravinne. Tämä merkitsee riskiä sinileväkukintojen esiintymiselle. Koekalastuksen keskeisten tulosten ja Enanlahden veden pienten ravinnepitoisuuksien perusteella intensiivisen hoitokalastuksen (nimenomaan syksyllä tapahtuva ”roskakalan” nuottoaus) tarvetta ei näyttäisi olevan. Standardimenetelmällä toteutetun koekalastuksen keskimääräinen yksikkösaalis oli noin 1,6 kg ja kalayksilöitä oli keskimäärin noin 61 kpl. Nämä ovat hiukan kohonneita ja tyyppillisiä kuormitettujen järvien keskimääräiselle yksikkösaaliille RKTL:n laajan tutkimusaineiston perusteella. Enanlahti on siten melko selkeästi rehevämpi kalastorakenteen perusteella kuin kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella arvioituna. Saalislajit olivat ahven, särki, pasuri, lahna, kiiski, säyne, hauki, muikku, made, salakka ja sorva. Särkikalojen osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista (biomassasta noin 32 % ja yksilömäärästä noin 19 %) oli hyvin maltillinen ja hyväkuntoisten vertailujärvien suurusluokkaa RKTL:n laajaan tutkimusaineistoon verrattuna. Petokalojen (hauki ja yli 15 cm:n ahven) osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta oli lähes 41 %. Tästä valtaosa oli ahventa. Hauen osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta oli noin 3,6 %. Sinänsä petokalojen osuus näyttää olevan hyvin riittävä (yleisvaatimus vähintään kolmasosa) ei-petojen (lähinnä särkikalat ja pikkuahvenet) kantojen pitämiseen kurissa. Suhteellisen heikkoa haukikantaa kannattaisi varjella, koska se on tehokkain ns. ”roskakalojen” populaatioiden verottaja. Yleisesti ylitieheät särkikalojen ja pikkuahvenen kannat syövät vähiin eläinplanktoneläimet, joiden tehtävänä on laiduntaa kasviplanktonia ja näin tärkeänä linkkinä pitää ravinteiden ja energian kiertoa yllä vesiekosysteemissä. Ylitieheät ”roskakalojen” kannat voivat syödä nälissään pohjasedimenttiä ja näin kohottaa liukoisten, välittömästi leväkasvua kiihdyttävien ravinteiden määrää vedessä. Enanlahden veden ravinnepitoisuudet ja myös hyvin vähäinen a-klorofyllipitoisuuden mittausaineisto ilmentävät hyvin karua (oligotrofista) vesiekosysteemiä. Tällöin voidaan hiukan epäsuorasti olettaa, että Enanlahden pohjassa ainakin ulappa-alueella on korkeintaan maltillinen määrä orgaanista sedimenttiä ja pohjaeläimistön tila on hyvä. Useiden kalalajiemme aikuisvaiheen keskeinen ravintokohde on pohjaeläimistö, ja sen hyvä tila ehkäisee sedimentin käyttöä ravintokohteena ja siitä koituvia rehevöitymishaittoja. Pohjasedimentin ja pohjaeläimistön tila olisi varsin helposti selvitettävissä ao. näytteenotoin sekä kenttä- ja laboratoriomittauksin. Suomenäytteistä tehtyjen iänmääritysten perusteella arvioituna ahvenen ja särjen kasvunopeus ja siten ravintotilanne Enanlahdessa on keskimäärin hyvä. Noin 82 % ahvenen kokonaissaaliista (runsaat 1200 yksilöä) oli pituudeltaan 7...12 cm ja ne olivat tarrautuneet 8, 10 ja 12,5 millimetrin solmuväleihin. Noin 97 % särjen kokonaissaaliista (noin 200 yksilöä) oli pituudeltaan 8...23 cm ja ne olivat jääneet kiinni 10...24 millimetrin solmuväleihin. Enanlahden veden kokonaisfosforipitoisuuden (vuoden 2018 havaintojen aritmeettinen keskiarvo 6,6 µg/l) perusteella arvioituna vuosittain poistettavan kalan (särkikalat, pikkuahvenet; ns. hoitokalastus) määrä olisi noin 45 kg hehtaarilta Jeppesenin ja Sammalkorven (2002) esittämän yhtälön perusteella. Tämä olisi Enanlahden koko vesialalle noin 36 tonnia vuodessa. Varsin terveen kalastorakenteen ja veden karuuden vuoksi tämä tehokalastusarvio on ilmeisen teoreettinen. Kuitenkin Enanlahden korkeahkon yksikkösaaliin perusteella ”sadonkorjuumaista” jatkuvaa kotitarvekalastusta ehdottomasti suositellaan. Enanlahdella, varsinkin sen kaakkoispäässä, on liettyneitä alueita. Niille koeverkkojen lasku oli mahdotonta runsaan makrofyttikasvuston (mm. ulpukkaa ja ahvenvitaa) vuoksi. Nämä alueen voivat toimia sisäisen kuormituksen lähteinä ja siten heikentää koko Enanlahden tilaa alkaen kohonneesta sinileväesiintymien riskistä. Esimerkiksi kutuaikainen särkikalojen tehostettu pyynti näillä ranta-alueilla olisi asiallista hoitokalastustoimintaa, edellä mainitun haukikannan varjelen ja kotitarvekalastuksen lisäksi.

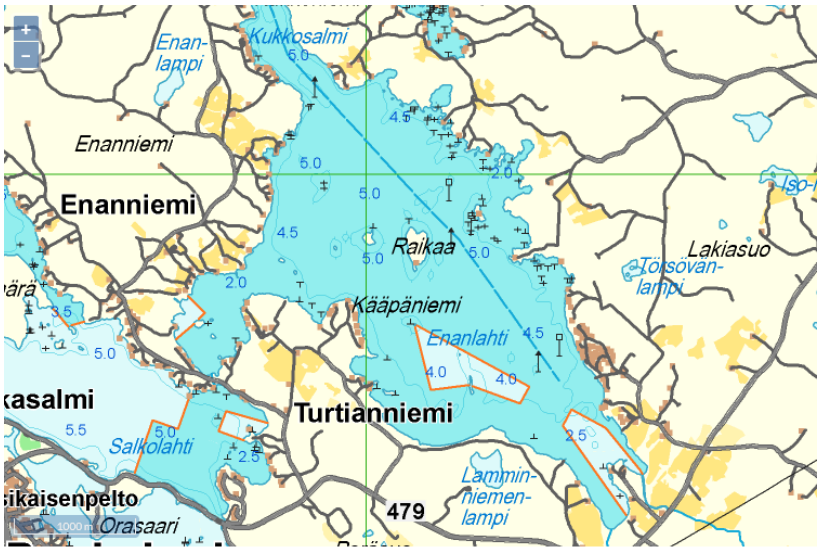
1 ALKUSANAT

Suurkiitokset Pro Puruvesi ry./puheenjohtaja Reijo Jantunen ylipäättään tämän työskentelymme mahdollistumisesta, erityiskiitokset Tarmo Kososelle ja Arto Pekoselle sekä Helge Laamaselle koekalastuksessa käytetystä venekalustosta ja oleellisesta avusta verkkojen laskussa ja nostossa ja kaikille talkoolaisille (Päivi Björklund, Tuomo Honkamäki, Reijo Jantunen, Seppo Koikkalainen, Jorma Korhonen, Helge Laamanen, Risto Laukkanen, Arto ja Ahti sekä Annika Pekonen, Veijo Piispanen ja Antti Turtiainen) ripeästä ja tarkasta koekalastussaaliin käsittelystä!

Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan insinööriopiskelijat Tatu Ahonen, Anni Boman, Mikko Eronen, Maiju Forsblom, Miko Hallikainen, Ebba Heiskala, Aapo Hiltunen, Jenni Hirvonen, Reko Hirvonen, Petri Houni, Jussa Huttunen, Aapo Juvonen, Jiri Karjalainen, Jone Kettunen, Ville-Markus Kosonen, Miia Kuiri, Roosa Lampela, Henri Lipsanen, Joonas Liukkonen, Inka Malmi, Mischela Mohanadas, Aurora Mutanen, Sami Mäkinen, Eetu Nevalainen, Jemina Niemelä, Eero Nissinen, Teemu Nyrhi, Markus Oikarinen, Juri Olifirenko, Matias Paajanen, Valtteri Pennanen, Päivi Pirinen, Miikka Puurtinen, Noora Pöntinen, Lassi-Pekka Raatikainen, Ulpu Rautava, Liisa Riihimäki, Satu Ruuska, Pasi Sinokki, Joni Soinen, Olli Tiainen, Annika Tuovinen, Timi Utriainen, Riia Vaakanainen, Henna Varonen, Xingyue Xue ja Roope Ylimaula osallistuivat koekalastuksen kenttä- ja laboratoriotöihin opintojakson BIY6016 (Vesiekosysteemit) puitteissa.

2 TUTKIMUSALUE

Puruveden Enanlahti sijaitsee Savonlinnan kaupungin alueella, välittömästi Punkaharjun taajaman itäpuolella (kuvat 1 ja 2). Sen vesiala on noin 800 hehtaaria ja suurin syvyys noin 6 metriä. Keskisyvyys on hyvinkin lähes puolenkymmentä metriä. Erinomaisten vedenlaadun tulosten perusteella Enanlahden vesi vaihtuu ilmeisen tehokkaasti Puruveden ulappa-alueen kanssa Kukkosalmen kautta (kuva 2, kappale 2.1).



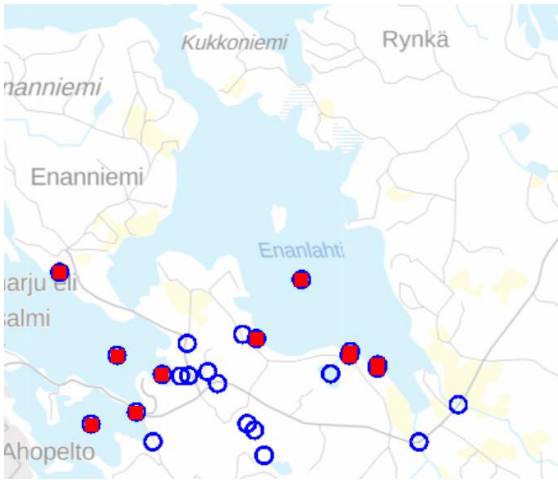
Kuva 1. Puruveden Enanlahti (Puruveden kalatalousalue, Puruvesi-info, poimittu 04.11.2021).



Kuva 2. Puruveden Enanlahti (Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna, 04.11.2021).

2.1 Puruveden Enanlahden nykyinen veden laatu ympäristöhallinnon vedenlaaturekisterin tietojen perusteella

Keskisellä Enanlahdella sijaitsee ympäristöhallinnon virallinen vedenlaadun havaintopaikka 093. Sen kokonaissyvyys on noin 5 metriä. Vuosien 1997-2018 havaintojen perusteella vesi on ollut laadultaan erinomaista ja soveliaista kaikille kalalajeillemme sekä ravulle. Kokonaisfosforin ja kokonaistypen sekä a-klorofyllin pitoisuudet ovat olleet tyypillisiä oligotrofisille järvi ekosysteemeille. Hapen ja pH:n sekä alkaliniteetin arvot ovat olleet myös mainioita. Vesi on neutraalia ja puskurikapasiteetti on hyvä (taulukot 1-9). Vuoden 2018 tuotantokauden pitoisuushavaintojen perusteella typpi voi olla ajoittain kasviplanktonin perustuotantoa ensisijaisesti rajoittava minimiravinne (taulukko 6). Tämä mahdollistaa sinilevien massaesiintymisen.



Kuva 3. Puruveden Enanlahden ja sen lähialueen vedenlaadun havaintopaikat (Suomen Ympäristökeskus, Hertta-ympäristötietojärjestelmä 31.10.2021). Enanlahden havaintopaikka 093 sijaitsee välittömästi karttasanan ”Enanlahti” eteläpuolella.

Taulukko 1. Järven rehevyystaso veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella arvioituna (esim. Wetzel 2001).

Kok. P ($\mu\text{g/l}$)	Järven rehevyystaso	
< 5	erittäin karu	ultraoligotrofinen
5-10	karu	oligotrofinen
10-35	lievästi rehevöitynyt	mesotrofinen
35-100	rehevöitynyt	eutrofinen
> 100	ylirehevöitynyt	hypereutrofinen

Taulukko 2. Järven rehevyystaso veden kokonaistyyppipitoisuuden perusteella arvioituna (esim. Wetzel 2001).

Kok. N ($\mu\text{g/l}$)	Järven rehevyystaso	
< 400	oligotrofinen	karu
400-600	mesotrofinen	lievästi rehevöitynyt
600-1500	eutrofinen	rehevä
> 1500	hypereutrofinen	ylirehevä

Taulukko 3. Järven rehevyyden luokittelu kasviplanktonin a-klorofyllipitoisuuden perusteella.

a-klorofyllipitoisuus (µg/l)	Järven rehevyyden taso
< 1	ultraoligotrofinen (erittäin karu)
1...3	oligotrofinen (karu)
3...7	mesotrofinen (lievästi rehevä)
7...40	eutrofinen (rehevä)
> 40	hypereutrofinen (ylirehevä)

Taulukko 4. Minimiravinteiden arvioimiseksi voidaan käyttää seuraavia ravinnesuhteita (Salonen ym. 1992).

a) Kokonaisravinteiden pitoisuuksien suhde Kok. N-pitoisuus /kok. P-pitoisuus
b) Mineraaliravinteiden pitoisuuksien suhde $(\text{NH}_4^+ \text{-N} + \text{NO}_3^- \text{-N} + \text{NO}_2^- \text{-N}) / \text{PO}_4^{3-} \text{-P}$
c) Ravinteiden tasapainosuhte Kok. N /kok. P ----- $(\text{NH}_4^+ \text{-N} + \text{NO}_3^- \text{-N} + \text{NO}_2^- \text{-N}) / \text{PO}_4^{3-} \text{-P}$
On havaittu, että kokonaisravinteiden suhde (a) on vähiten herkkä, mineraaliravinteiden suhde (b) edellistä herkempi ja ravinteiden tasapainosuhte (c) herkin kuvaamaan ravinteiden rajoittavuutta

Taulukko 5. Minimiravinteiden ja veden ravinnesuhteen yhteydet (Salonen ym. 1992).

Kokonaisravinteiden suhde (a)	Mineraaliravinteiden suhde (b)	Ravinteiden tasapainosuhte (c)	Minimiravinne
< 10	< 5	> 1	N
10...17	5...12	...	N tai P
>17	> 12	< 1	P

Taulukko 6. Kasviplanktonin perustuotantoa ensisijaisesti rajoittavan minimiravinteiden arviointi ravinteiden tasapainosuhteen (ks. taulukot 4 ja 5) perusteella Enanlahden havaintopaikalla 093 (kokonaissyvyys noin 5 metriä) vuoden 2018 havaintoajankohtina. Ravinteiden pitoisuudet on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta –ympäristötietojärjestelmästä 31.10.2021.

Hav. pvm.	Näytesyv. (m)	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)	PO ₄ ³⁻ (µg/l)	-PNO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ -N (µg/l)	NH ₄ ⁺ -N (µg/l)	Ravinteiden tasapainosuhte	Minimiravinne
12.6.2018	1,0	7,2	250	1	7	8	2,3	N
	4,7	6,2	250	1	7	6	3,1	N
4.7.2018	1,0	6,1	220	3,7	7	2	14,8	N
	4,5	8,6	230	3,9	5	2	14,9	N
23.7.2018	1,0	5,6	230	2,2	8	2	9,0	N
	4,3	5,7	240	2,6	7	2	12,2	N

Taulukko 7. Puruveden Enanlahden veden fosforin ja typen eri fraktioiden kaikki toistaiseksi tehdyt havainnot havaintopaikalla 093. Sen kokonaissyvyys on noin 5 metriä. Tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 31.10. 2021.

Hav. pvm.	Näytesyv. (m)	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)	PO ₄ ³⁻ -P (µg/l)	NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ -N (µg/l)	NH ₄ ⁺ -N (µg/l)
3.3.1997	1,0	4	400	..	..	..
	4,0	4	270	..	..	..
6.8.1997	1,0	5	260	..	..	..
	4,0	6	270	..	..	..
10.3.1998	1,0	6	250	..	..	..
	4,0	4	220	..	..	..
9.9.1998	1,0	7	280	..	..	..
	4,0	8	300	..	..	..
26.8.2013	1,0	5	250	..	..	..
12.6.2018	1,0	7,2	250	1	7	8
	4,7	6,2	250	1	7	6
4.7.2018	1,0	6,1	220	3,7	7	2
	4,5	8,6	230	3,9	5	2
23.7.2018	1,0	5,6	230	2,2	8	2
	4,3	5,7	240	2,6	7	2
Keskisarvo 2018	..	6,6	237	2,4	6,8	3,7

Taulukko 8. Puruveden Enanlahden veden pH:n, alkaliniteetin ja happipitoisuuden kaikki toistaiseksi tehdyt havainnot havaintopaikalla 093. Sen kokonaissyvyys on noin 5 metriä. Tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 31.10. 2021.

Hav. pvm.	Näytesyvyys (m)	pH	Alkaliniteetti (mmol/l)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (kyll.%)
03.03.1997	1,0	6,8	0,14	14,2	99
03.03.1997	4,0	6,8	0,16	12,5	88
06.08.1997	1,0	7,2	0,16	8,7	100
06.08.1997	4,0	7,1	0,16	8,7	99
10.03.1998	1,0	6,9	0,18	15,4	106
10.03.1998	4,0	6,9	0,17	14,0	99
09.09.1998	1,0	7,2	0,17	9,8	95
09.09.1998	4,0	7,2	0,16	9,8	95
26.08.2013	1,0	7,33	0,212	9,1	98
12.06.2018	1,0	7,3	..	10,3	104
12.06.2018	4,7	7,3	..	10,2	103
04.07.2018	1,0	7,2	..	9,3	95
04.07.2018	4,5	7,2	..	9,4	94
23.07.2018	1,0	7,2	..	8,8	103
23.07.2018	4,3	7,0	..	8,5	92
keskiarvo	..	7,1	0,17	10,6	98

Taulukko 9. Puruveden Enanlahden veden kasviplanktonin a-klorofyllipitoisuuden kaikki toistaiseksi tehdyt havainnot havaintopaikalla 093. Sen kokonaissyvyys on noin 5 metriä. Tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 31.10. 2021.

Näytteenottoaika	Näytesyvyys (m)	a-klorofylli (µg/l)
06.08.1997	0,0-2,0	1,5
09.09.1998	0,0-2,0	2,1
26.08.2013	0,0-1,0	2,3

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Koekalastus

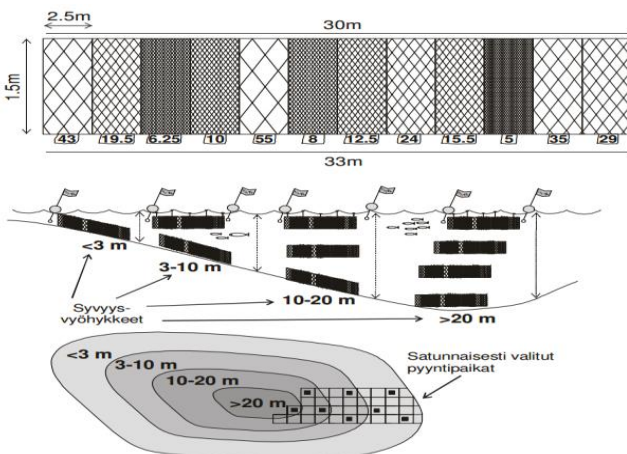
Puruveden Enanlahden kalastorakennetutkimuksen pyyntiponnistukset toteutettiin 28.08.-29.08. (8 Nordic-verkkoa), 31.08.-01.09. (10 verkkoa) ja 02.-03.09.2021 (10 Nordic-verkkoa).

Enanlahden Nordic-verkkosaaliita eli yksikkösaaliita oli siten yhteensä 28 kpl (kuva 5, taulukot 11-13). Enanlahden vesiala on noin 790 hehtaaria ja suurin syvyys on runsaat 5 metriä. Tällöin standardin mukainen pyyntiponnistusmäärä kalastorakenteen arvioimiseksi on 28 verkkoyötä Nordic-yleiskatsausverkoilla (Olin ym. 2014, taulukko 10). Kaikki verkot sijoitettiin standardin mukaisesti järven pohjaan.

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. Vastoin tätä suositusta Enanlahden kaikki pyyntiponnistukset toteutettiin yhden viikon aikana käytännön järjestelyjen saneleman hiljaisen pakon vuoksi. Onneksi tuulten suunnat ja nopeudet sekä ilman lämpötila vaihtelivat hyvin voimakkaasti kalastusten aikana, joten veden virtaukset, lämpöolot ja kalojen käyttäytyminen ovat todennäköisesti suotuisesti muuttuneet.

Koekalastuksissa käytettävä Nordic-verkko on yleiskatsausverkko. Sen koko on 1,5 m x 30 m. Samassa verkossa on 2,5 metrin pituisina kaistaleina 12 eri solmuväliä (5 – 55 mm) satunnaistetussa järjestyksessä (kuva 4). Solmuvälit kasvavat kertoimen 1,25 mukaan. Sen tavoitteena on verkon pyydystystehokkuuden säilyminen mahdollisimman samana erikokoisille kaloille. Tarvittava pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyyssuhteista (kuva 4 ja taulukko 10).



Kuva 4. Nordic-yleiskatsausverkon rakenne ja syvyyssyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannon periaate (Olin ym. 2014).

Taulukko 10. Tarvittava verkkoöiden kokonaismäärä järven pinta-alan ja syvyyssvyöhykkeiden määrän mukaan. Jos järvestä on vain yksi syvyyssvyöhyke (< 3 m), ohjeelliset verkkomäärät löytyvät sarakkeesta I, kahden syvyyssvyöhykkeen (< 3 ja 3-10 m) järvelle sarakkeesta II, kolmen syvyyssvyöhykkeen järvelle (< 3, 3-10 ja 10-20 m) sarakkeesta III ja neljän vyöhykkeen järvelle sarakkeesta IV (< 3, 3-10, 10-20 ja > 20 m). Verkkomäärän jakaminen eri syvyyssvyöhykkeille tehdään syvyyssvyöhykkeiden pinta-alojen mukaan. Kussakin ositteessa (esim. syvyyssvyöhykkeen 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 syvyyssvyöhykkeille. Näin saavutetaan kattava otanta ja verkkosaaliin suurta satunnaisvaihtelua saadaan pienennettyä. Pyyntiponnistus kohdistetaan eri syvyyssvyöhykkeille niiden pinta-alojen mukaisessa suhteessa:

Matalaan veteen (< 3 m) lasketaan vain pohjaverkkoja

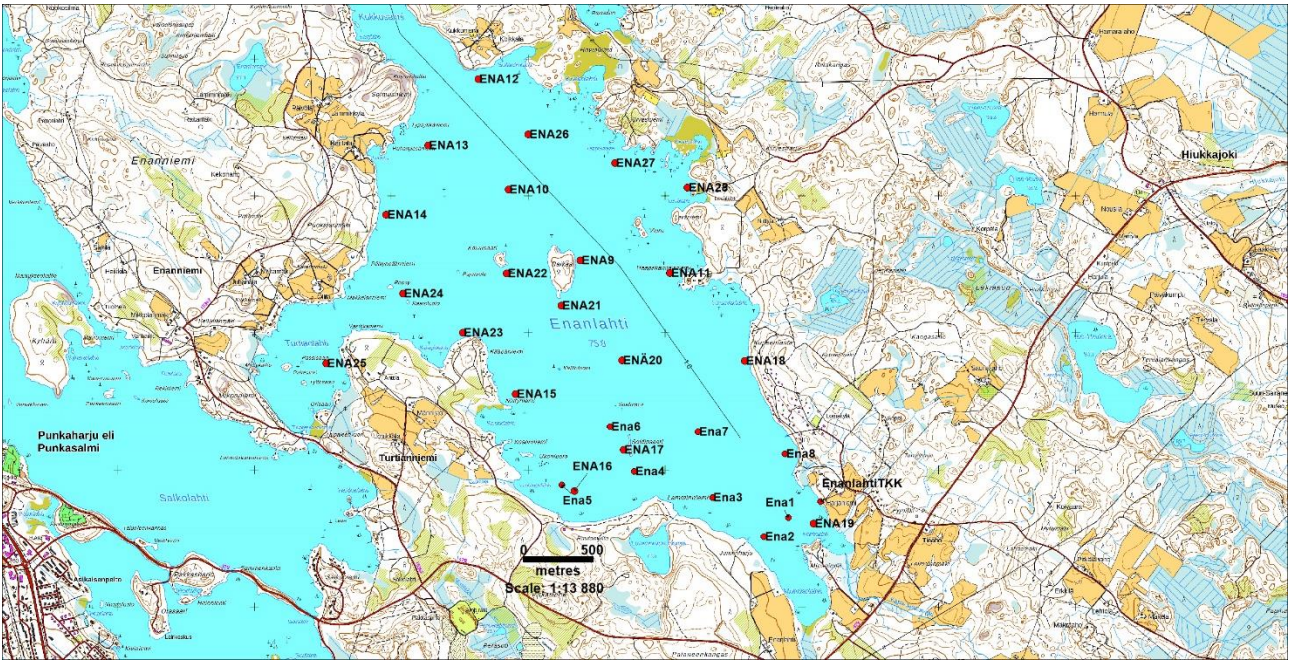
3-10 metriä syvään veteen lasketaan pohjaverkkojen lisäksi sama määrä pintaverkkoja. Tarvittaessa tässä voi käyttää myös tarkempaa syvyyssvyöhykejakoa, eli 3-6 metriä ja 6-10 metriä.

10-20 m syviin paikkoihin lasketaan sama määrä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja.

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 säätekijöistä johtuvaa vaihtelua aineistossa.

Tarkkailussa käytettävien pyyntipaikkojen valinta tehdään satunnaisotannalla. Kerran tehdyn satunnaistamisen jälkeen on usein perusteltua käyttää myöhemminä 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 (kuva 4). Kuhunkin paikkaan lasketaan yksi yleiskatsausverkko tai eri syvyyksillä olevien verkkojen jata.



Kuva 5. Puruvesen Enanlahden Nordic-tutkimusverkkojen 1-28 sijainnit koekalastuksen aikana 28.08.-03.09.2021. Alkuperäinen peruskartta: Maanmittauslaitos, avoimet tietojärjestelmät, poimittu syyskuussa 2021.



Kuva 6. Tarmo Tossavainen (vas.) ja Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelija Mikko Eronen nostavat Nordic-verkkoa Puruvesen Enanlahdella 03.09.2021. Kuva: opiskelija Jiri Karjalainen, Karelia-ammattikorkeakoulu.



Kuva 7. Veijo Piispanen (vas.) ja Tarmo Kosonen irrottelevat Enanlahden koekalastussaalista Nordic-verkosta 03.09.2021. Reijo Jantunen taustalla varmistaa toiminnan sujuvuuden.



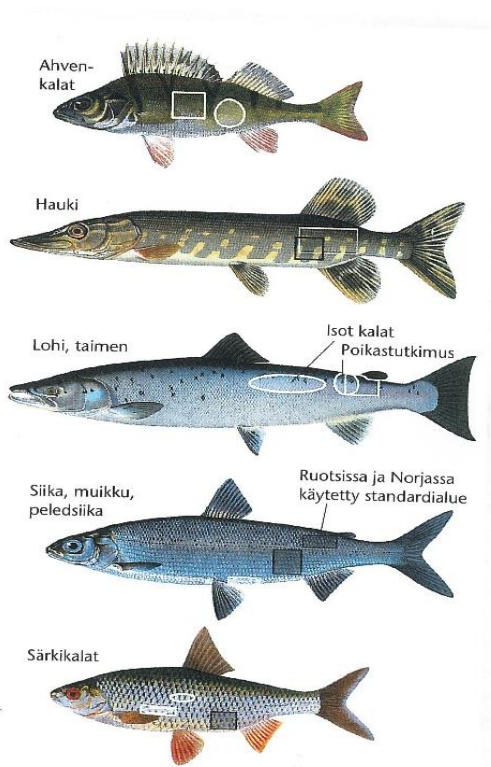
Kuva 8. Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelija Sami Mäkinen punnitsee Enanlahden koekalastussaalista 01.09.2021.



Kuva 9. Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijat (vasemmalta lukien) Noora Pöntinen, Annika Tuovinen ja Henna Varonen mittaavat Enanlahden koekalastussaaliin kalojen pituudet 03.09.2021.

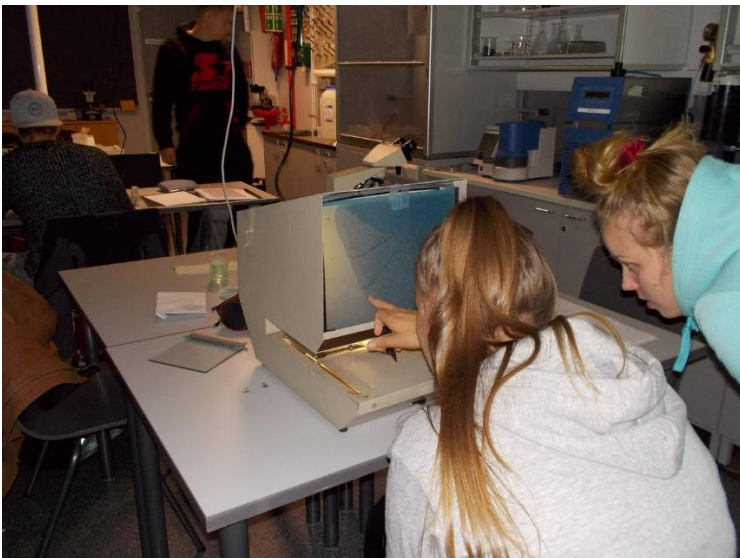
3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys

Enanlahden koekalastussaaliin keskeisistä kalalajeista (ahven, särki, hauki ja lahna) otettiin suomunäytteet iänmääritystä ja kasvun arviointia varten (kuva 10). Suomunäytteet preparoitiin Karelia-ammattikorkeakoulun laboratoriossa ja iänmääritykset tehtiin perinteisen mikrolukulaitteen ja mikroskooppien avulla (kuva 11).



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

Kuva 10. Suomujen näytteenottokohdat tärkeimmillä kalaryhmillä (kuva: Raitaniemi, Nyberg ja Torvi 2000).



Kuva 11. Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijat Elli Majoinen (vas.) ja Tiia Kauppinen määrittävät koekalastussaaliin kalan ikää Karelia-ammattikorkeakoulun laboratorioluokassa.

3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana

Puruveden Enanlahden veden lämpötila mitattiin Limnos-vesinäytteenottimen lämpömittarilla koekalastusten aikana ulapalta. Edellisellä viikolla Enanlahdelta mitatut veden näkösyvyystiedot saatiin Enanlahden osakaskunnan puheenjohtaja Arto Pekoselta.



Kuva 12. Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijat ovat ottamassa vesinäytteitä laboratorioanalyysjä varten ja määrittämässä järiveden lämpötilaa Limnos-vesinäytteenottimen lämpömittarin avulla. Laitetta pitelee Lasse Rautiainen.



Kuva 13. Pro Puruvesi ry:n puheenjohtaja Reijo Jantunen on pitämässä kenttäluentoa Puruveden kunnostus- ja hoitohankkeen töistä ja tuloksista Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijoille Puruveden Enanlahden rannalla 01.09.2021.

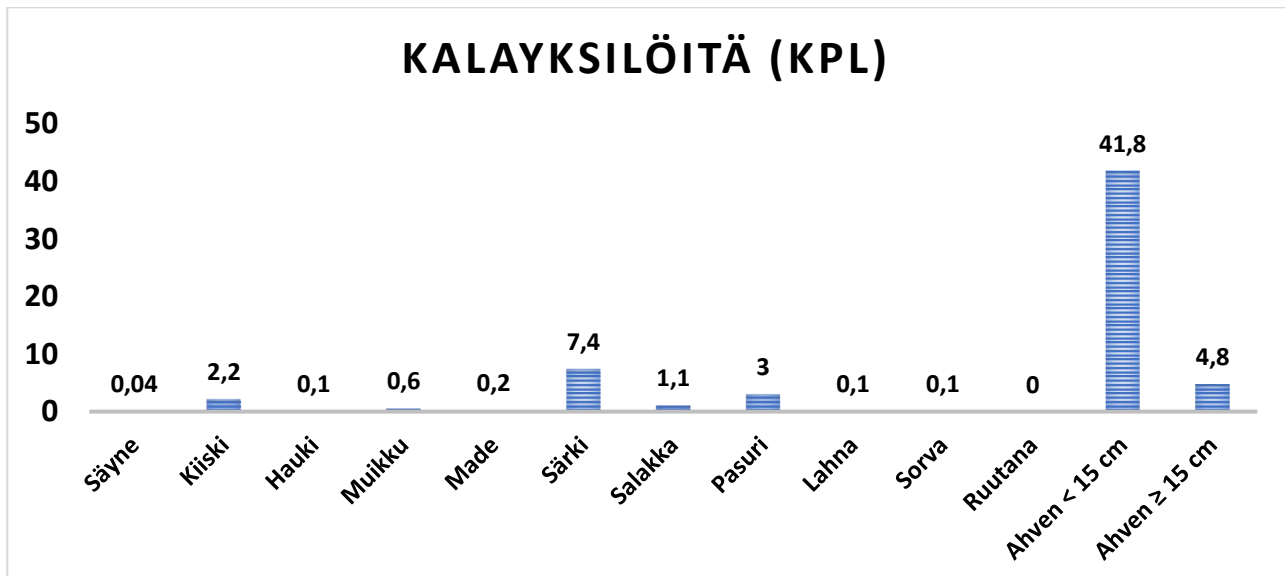


Kuva 14. Pro Puruvesi ry:n puheenjohtaja Reijo Jantunen on pitämässä kenttäluentoa Puruveden kunnostus- ja hoitohankkeen töistä ja tuloksista Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijoille Puruveden Enanlahden rannalla 03.09.2021.

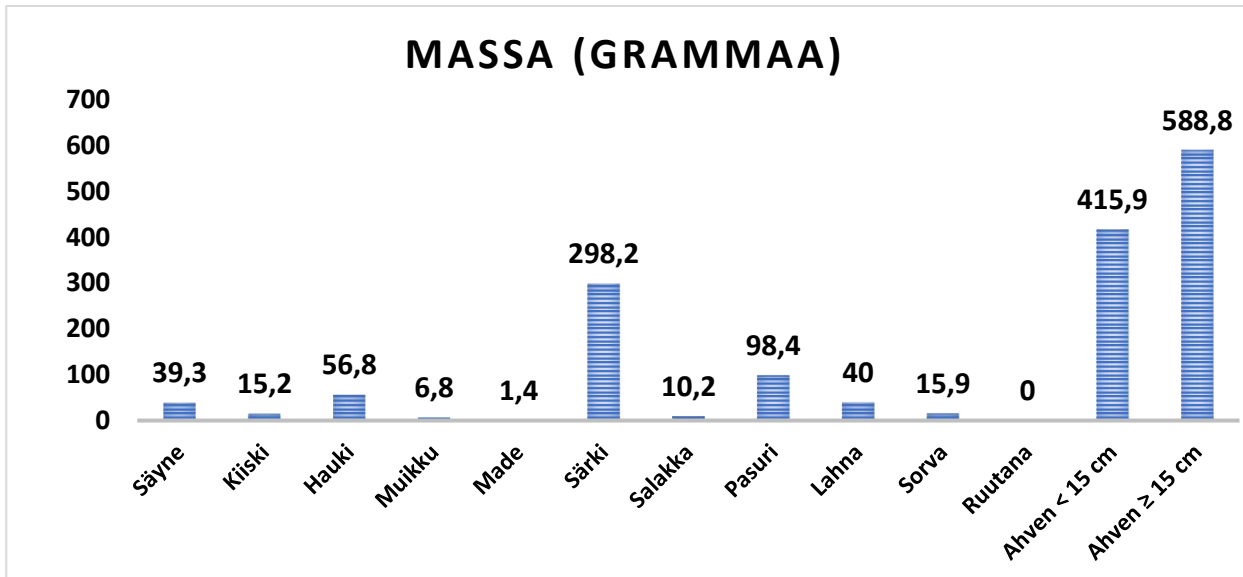
4 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELO

4.1 Yksikkösaalis

Enanlahden keskimääräinen yksikkösaalis (noin 1,6 kg ja 61 kalayksilöä) on tyypillinen melko kuormitetuille järville (taulukko 14, kuvat 14a, 14b ja 15, vrt. myös taulukko 15). Saalislajit olivat ahven, särki, pasuri, hauki, säyne, muikku, kiiski, salakka, lahna, sorva, ruutana ja made (kuvat 14a ja 14b).



Kuva 14a. Puruveden Enanlahden Nordic-verkkokoekalastuksen 28.08.-03.09.2021 (28 yksikkösaalista) keskimääräinen yksikkösaalis (yhteensä 61 kalayksilöä) lajeittain kappalemäärinä.



Kuva 14b. Puruveden Enanlahden Nordic-verkkokoekalastuksen 28.08.-03.09.2021 (28 yksikkösaalista) keskimääräinen yksikkösaalis (yhteensä 1,6 kg) kunkin lajin massaosuuksina.

Taulukko 11. Puruveden Enanlahden ensimmäisen pyyntiponnistuksen (28.-29.08.2021) koekalastussaalit Nordic-verkoilla 1-8.

Verkko	Kpl/g	Kiiski	Hauki	Särki	Salakka	Pasuri	Sorva	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
1	kpl	0	1	28	17	8	0	90	7	151
	g	0	1240	250	145	180	0	820	1100	3735
2	kpl	0	0	4	0	4	1	3	0	12
	g	0	0	160	0	230	340	40	0	770
3	kpl	0	0	6	0	6	0	21	4	37
	g	0	0	700	0	190	0	380	340	1610
4	kpl	4	0	1	0	3	0	50	8	66
	g	50	0	180	0	150	0	740	880	2000
5	kpl	6	1	6	0	3	0	10	3	29
	g	75	140	560	0	30	0	200	360	1365
6	kpl	0	0	3	0	0	0	30	6	39
	g	0	0	100	0	0	0	260	640	1000
7	kpl	5	0	14	0	0	0	17	18	54
	g	50	0	480	0	0	0	380	2440	3350
8	kpl	2	0	4	0	3	0	19	0	28
	g	20	0	170	0	200	0	230	0	620

Taulukko 12. Puruveden Enanlahden toisen pyyntiponnistuksen (31.08.-01.09.2021) koekalastussaalit Nordic-verkoilla 9-18.

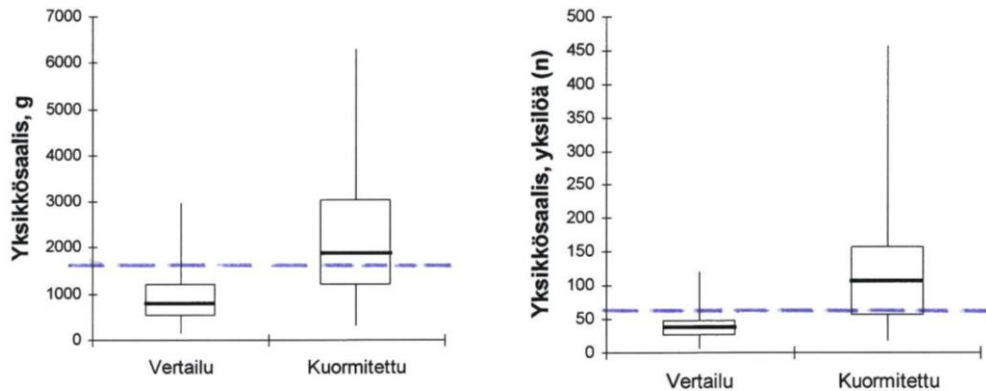
Verkko	Kpl/g	Säyne	Kiiski	Muikku	Made	Särki	Salakka	Pasuri	Lahna	Sorva	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
9	Kpl	1	3	0	0	3	0	0	0	0	17	5	29
	g	1100	15	0	0	200	0	0	0	0	285	1155	2755
10	Kpl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	8
	g	0	0	20	0	0	0	0	0	0	40	1060	1120
11	Kpl	0	5	5	0	5	0	0	0	0	21	5	41
	g	0	20	80	0	190	0	0	0	0	270	1375	1935
12	Kpl	0	1	0	0	6	0	0	1	0	62	6	76
	g	0	5	0	0	265	0	0	25	0	920	775	1990
13	Kpl	0	1	0	0	2	0	0	0	0	5	3	11
	g	0	5	0	0	100	0	0	0	0	105	560	770
14	Kpl	0	0	0	3	28	3	2	0	0	86	7	129
	g	0	0	0	30	1720	60	60	0	0	640	520	3030
15	Kpl	0	0	4	0	9	0	4	0	0	9	6	32
	g	0	0	45	0	495	0	80	0	0	150	530	1300
16	Kpl	0	0	0	0	3	0	5	0	0	40	2	50
	g	0	0	0	0	125	0	70	0	0	485	95	775
17	Kpl	0	0	0	0	8	0	4	0	0	106	5	123
	g	0	0	0	0	195	0	75	0	0	705	320	1295
18	Kpl	0	0	0	0	12	0	10	0	1	141	6	170
	g	0	0	0	0	335	0	640	0	105	1035	765	2880

Taulukko 13. Puruveden Enanlahden kolmannen pyyntiponnistuksen (02.-03.09.2021) koekalastussaalien Nordic-verkoilla 19-28 sekä koko koekalastussaalien kalamäärät.

Verkko	Kpl/g	Säyne	Kiiski	Hauki	Muikku	Made	Särki	Salakka	Pasuri	Lahna	Sorva	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
19	kpl	0	0	0	6	0	26	11	14	1	0	39	0	97
	g	0	0	0	45	0	405	80	230	15	0	215	0	990
20	kpl	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	34	3	45
	g	0	15	0	0	0	85	0	0	0	0	440	125	665
21	kpl	0	5	0	0	2	3	0	2	0	0	44	8	64
	g	0	25	0	0	10	305	0	65	0	0	550	770	1725
22	kpl	0	4	0	0	0	7	0	0	2	0	61	3	77
	g	0	45	0	0	0	495	0	0	1080	0	715	515	2850
23	kpl	0	2	1	0	0	12	0	4	0	0	204	5	228
	g	0	10	210	0	0	250	0	125	0	0	1220	285	2100
24	kpl	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	2	10
	g	0	0	0	0	0	190	0	0	0	0	55	125	370
25	kpl	0	1	0	0	0	2	0	5	0	0	7	2	17
	g	0	10	0	0	0	110	0	100	0	0	110	255	585
26	kpl	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0	28	5	44
	g	0	35	0	0	0	40	0	0	0	0	410	360	845
27	kpl	0	4	0	0	0	3	0	1	0	0	11	2	21
	g	0	20	0	0	0	240	0	15	0	0	165	220	660
28	kpl	0	5	0	0	0	1	0	6	0	0	11	6	29
	g	0	25	0	0	0	5	0	315	0	0	80	915	1340
Yht. kaikki verkot 1-28	kpl	1	61	3	16	5	207	31	84	4	2	1170	133	1717
Yht. kaikki verkot 1-28	g	1100	425	1590	190	40	8350	285	2755	1120	445	11645	16485	44430
Kaikkien verkkojen 1-28 keskiarvo	kpl	0,04	2,2	0,1	0,6	0,2	7,4	1,1	3,0	0,1	0,1	41,8	4,8	61,3
Kaikkien verkkojen 1-28 keskiarvo	g	39,3	15,2	56,8	6,8	1,4	298,2	10,2	98,4	40	15,9	415,9	588,8	1586,8

Taulukko 14. Puruveden Enanlahden koekalastussaaliin 28.08.-03.09.2021 keskeiset tunnusluvut.

Keskimääräinen yksikkösaalis 1586,8 g ja 61,3 kalayksilöä			
	%	kpl	grammaa
pedot (% massasta)	40,7		645,6
pedot (% kpl-määrästä)	8,0	4,9	
särkikalat (% massasta)	31,6		502,0
särkikalat (% kpl-määrästä)	19,2	11,7	
petoahvenet + kuhat (% massasta)	37,1		588,8
petoahvenet + kuhat (% kpl-määrästä)	7,8	4,8	
kaikki ahvenet + kuhat (% massasta)	63,3		1004,7
kaikki ahvenet + kuhat (% kpl-määrästä)	76,0	46,6	



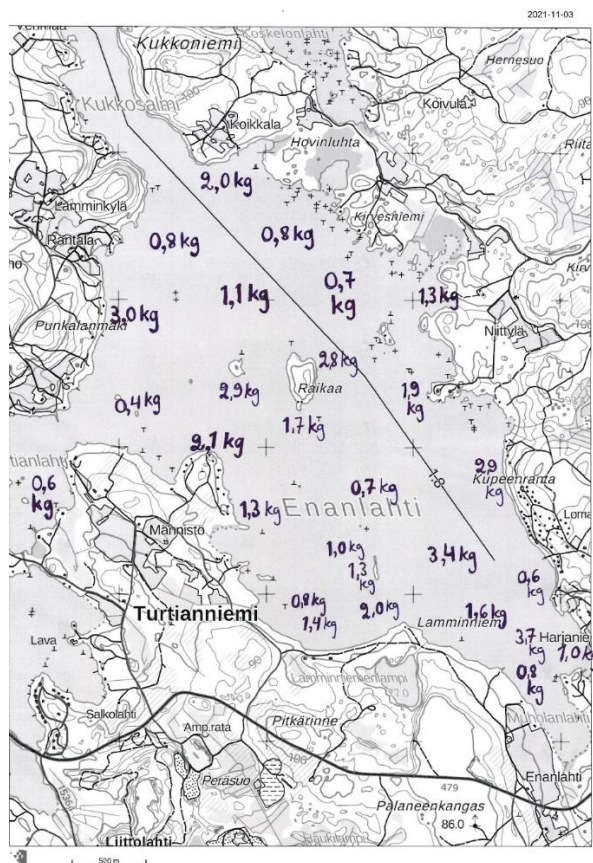
Kuva 15. Puruveden Enanlahden (katkoviiva) keskimääräisen yksikkösaaliin (1,6 kg, 61 kalayksilöä) sijoittuminen Tammen ym. (2006, 15) aineistoon, josta raportista alkuperäinen kuva.

Taulukko 15. Eräiden kalastotutkimusten yksikkösaaliita (Tossavainen 2011, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022, Turunen 1990).

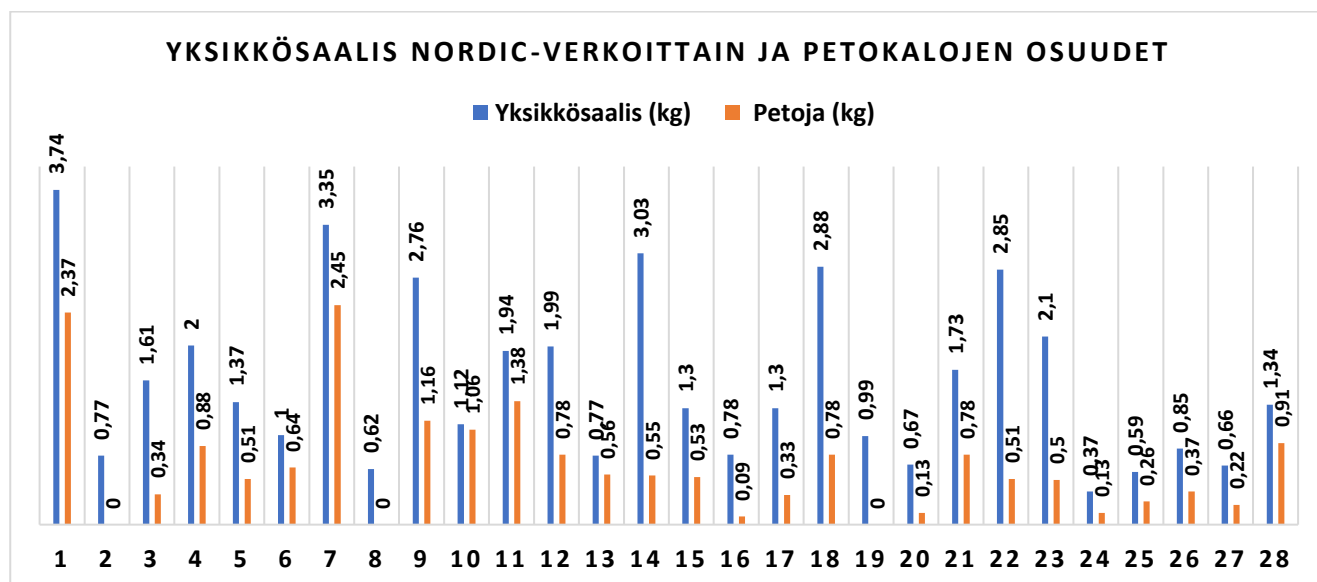
Järvi (koekalastusvuosi)	Vesiala (ha)	Rehevyytaso veden kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella	Keskimääräinen yksikkösaalis (kg)
Puruveden Enanlahti (2021)	790	oligotrofinen	1,6
Iso Somerojärvi, Parkano (2021)	88	mesotrofinen, ajoittain varsin hapanvetinen	1,2
Lipas, Kontiolahti (2020)	60	Toistaiseksi tutkimatta, todennäköisesti (lievähkösti) mesotrofinen	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, Kontiolahti ja Kiihtelysvaara (2012)	218	Mesotrofinen	0,6
Jukajärvi, Kontiolahti ja Kiihtelysvaara (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
Vuonijärvi, Lieksa (2013)	64	(meso-...) eutrofinen	2,4

4.1.1 Yksikkösaaliin koon ja rakenteen vaihtelut eri puolilla Enanlahtea

Enanlahden Nordic-verkkojen yksikkösaaliit vaihtelivat 0,4...3,7 kg (kuvat 16 ja 16a, taulukot 11-13).



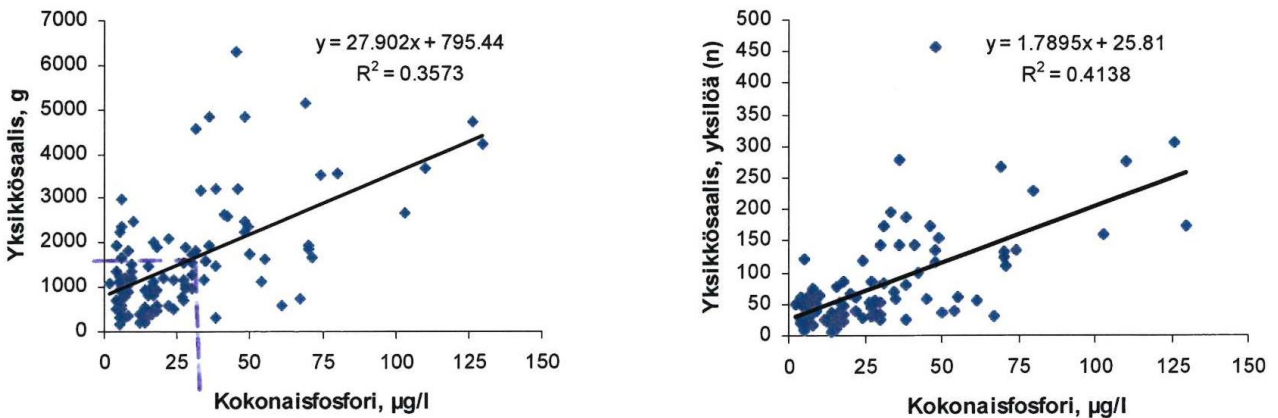
Kuva 16. Puruveden Enanlahden Nordic-verkkojen yksikkösaaliit (28 kpl) 28.08.-03.09.2021.



Kuva 16a. Puruveden Enanlahden kalastorakennetutkimuksen yksikkösaaliit verkoittain 28.08.-03.09.2021 sekä petokalojen (ahven ≥ 15 cm ja hauki) osuus yksikkösaaliin kokonaisbiomassasta. Verkkojen sijainti; katso kuva 5.

4.1.2 Yksikkösaaliin ja veden kokonaisfosforipitoisuuden suhde

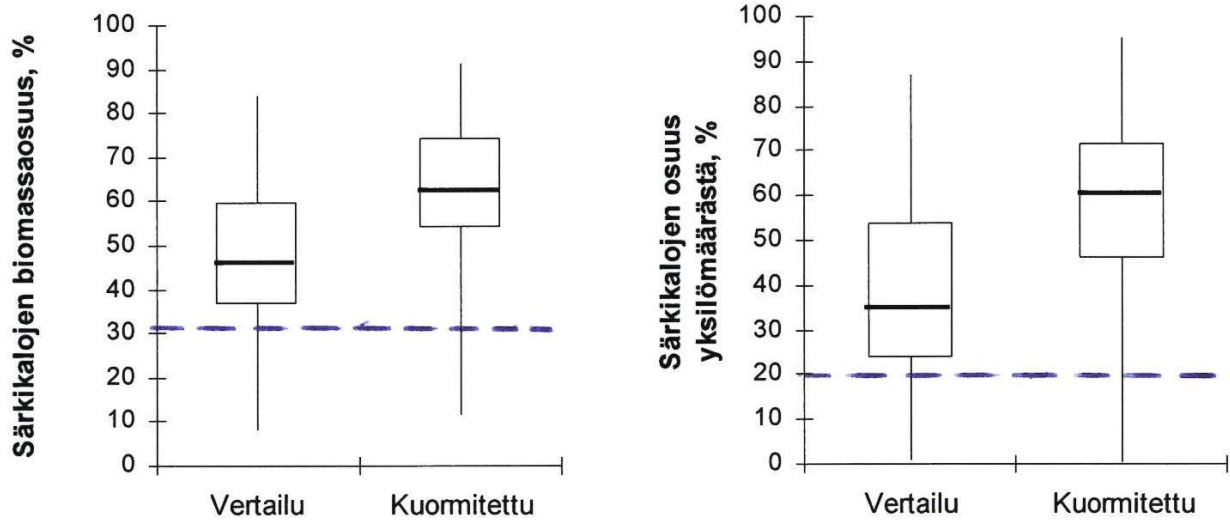
Keskimääräisen yksikkösaaliin biomassan (noin 1,6 kg) perusteella Enanlahti on huomattavasti rehevöityneempi (noin 30 µg/l) kuin veden ravinnepitoisuuksiin perustuen (kuva 17). Vuoden 2018 havaintojen perusteella kokonaisfosforin keskipitoisuus oli 6,6 µg/l. Tämä on oligotrofisille järvivesille tyypillistä suuruusluokkaa (taulukot 1 ja 7). Yksikkösaaliin ja kokonaisfosforipitoisuuden välisen korrelaation selitysaste on kuitenkin erittäin heikko (kuva 17). Kuitenkin on hyvin todennäköistä, että Enanlahden fosforipitoisuudet ovat paikoitellen korkeampia etenkin siihen laskevien uomien tuoman kuormituksen ja liettyneisyyden vuoksi. Koska Nordic-verkot sijoitettiin mahdollisimman kattavasti sekä rantamatalan alueelle että ulapalle, ovat ne ikään kuin ”haarukoineet” Enanlahden rehevyytason kattavammin kuin ”pelkät” keskeltä ulappaa mitatut ravinteiden (ja muunkin fysikaalis-kemiallisen vedenlaadun) pitoisuudet.



Kuva 17. Puruveden Enanlahden keskimääräisen yksikkösaaliin (merkitty katkoviivalla; vasemmassa kuvassa biomassa [1,6 kg], oikealla kalayksilöiden määrä [61 kpl]) perusteella arvioitu veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 16).

4.1.3 Särkikalojen osuus yksikkösaaliista

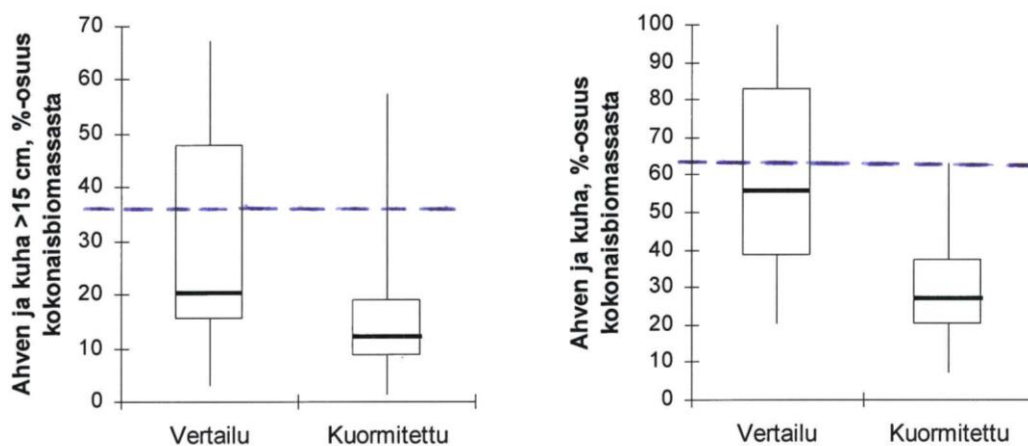
Särkikalojen keskimääräinen osuus yksikkösaaliista sekä kappalemäärän (noin 19 %) että biomassan (noin 32 %) osalta on pieni ja alittaa RKT:n laajan tutkimuksen (Tammi ym. 2006) hyväkuntoisten vertailujärvien vastaavat osuudet (taulukko 14, kuva 18).



Kuva 18. Puruveden Enanlahden särkikalojen osuus (merkitty katkoviivalla) verrattuna Tammen ym. (2006, 17) aineistoon, jonka raportista tämä alkuperäinen kuva on lähtöisin.

4.1.4 Petokalojen osuus yksikkösaaliista

Petokalojen osuus Enanlahden keskimääräisestä yksikkösaaliista on erinomainen (kuva 19). Tämä mahdollistaa riittävän tehokkaan ravinteiden ja energian kierron ekosysteemissä. Tämä ilmenee ainakin ulapan vedenlaadun havainnoissa. Valtaosa petokaloista (noin 91 % petokalojen kokonaismassasta) koostui vähintään 15 cm:n ahvenesta. Loput, noin 9 %, oli haukea (taulukko 13).



Kuva 19. Puruveden Enanlahden (merkitty katkoviivalla) pedoksi luokiteltavan ahvenen (pituus yli 15 cm; vasen kuva) ja kuhan sekä kaikkien ahventen + kuhan biomassan osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista. Muistutettakoon, että kuhaa ei Enanlahden koekalastuksissa saatu. Alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 20.

4.2 Koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi

Suomunäytteistä tehtyjen iänmääritysten perusteella Enanlahden ahvenen kasvu on keskimäärin hyvää ja särjen kasvu kohtalaisen hyvää (taulukot 16-18).

Taulukko 16. 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 17. Eräiden Puruveden Enanlahden koekalastuksessa 28.08.-03.09.2021 saatujen ahvenyksiöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu.

Ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)		
Pituus (cm)	Ikä	Arvioitu kasvu
18	3+/4+	hyvä...erittäin hyvä
10	1+	hyvä...erittäin hyvä
12	2+	hyvä...erittäin hyvä
17	3+	Erittäin hyvä
15	3+/4+	hyvä...erittäin hyvä
15	4+/5+	kohtalainen/hyvä
15	5+	kohtalainen
15	4+	kohtalainen/hyvä
17	4+/5+	kohtalainen/hyvä
14	3+	Hyvä
19	4+	Hyvä
27	7+	Hyvä
16	4+	Hyvä
17	4+	Hyvä
16	3+	Hyvä
18,5	4+	Hyvä
16	3+	Hyvä
14	3+	Hyvä
15	3+	Hyvä

Taulukko 18. Eräiden Puruveden Enanlahden koekalastuksessa 28.08.-03.09.2021 saatujen särkiyksilöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu.

Särki (<i>Rutilus rutilus</i>)		
Pituus (cm)	Ikä	Arvioitu kasvunopeus
19	5+	Hyvä
18	5+/6+	Kohtalaisen hyvä
20	6+	Kohtalainen/hyvä
22	6+	Hyvä
11	2+	Hyvä
23	8+	kohtalainen/hyvä
23	5+	erittäin hyvä
20	8+	Kohtalainen
18	5+/6+	kohtalainen/hyvä
16	5+/6+	kohtalainen
20	7+	keskiverto
22,5	6+	hyvä
19,5	6+	hyvä
25,5	6+/7+	hyvä
24	11+	korkeintaan keskiverto
21,5	8+	keskiverto
17	8+	huono
16,5	6+/7+	huono
21	7+/8+	keskiverto
15,5	6+/7+	huono

Taulukko 19. Eräiden Puruveden Enanlahden koekalastuksessa 28.08.-03.09.2021 saatujen lahnayksilöiden iänmääritykset ja arvioitu kasvu.

Lahna (<i>Abramis brama</i>)		
Pituus (cm)	Ikä	Arvioitu kasvunopeus
37	12+	keskiverto
37	10+/11+	hyvä

4.3 Koekalastussaaliin eri kalalajien kokojakaumat

Noin 82 % ahvenen kokonaissaaliista (runsaat 1200 yksilöä) oli pituudeltaan 7...12 cm ja ne olivat tarrautuneet 8, 10 ja 12,5 millimetrin solmuväleihin (taulukko 21). Noin 97 % särjen kokonaissaaliista (noin 200 yksilöä) oli pituudeltaan 8...23 cm ja ne olivat jääneet kiinni 10...24 millimetrin solmuväleihin (taulukko 27).

Taulukko 20. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Pasuri (<i>Blicca bjoerkni</i>)	Verkon solmuväli (mm)										
Pituus (cm)	5	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	Yhteensä
4		3									3
5	1	8									9
6			3								3
7			2	5	1	1					9
8					1						1
10					1	9					10
11				1	1	10			1		13
12					2	3	3				8
13						1	3				4
14						1	2	1			4
15							1	1			2
17				1							1
18								4	1		5
20										2	2
21									1		1
23										1	1
Yhteensä	1	11	5	7	6	25	9	6	3	3	76

Taulukko 21. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	Verkon solmuväli (mm)											Yhteensä
	5	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	43	
5		1	1									2
6		3	19	2								24
7	2	1	206	18	2	1						230
8	1	7	145	126	4	2	1	1	1			288
9			20	62	2							84
10			10	15	61			1				87
11		2	15	35	176	15	1					244
12		1	6	15	40	42	1	2				107
13					3	14	1					18
14					1	16	3					20
15				1	4	9	12					26
16				2			22					24
17			1	2	1		4	1				9
18					1		3	2				6
19						3	1	3				7
20					1	1		2				4
21							2		1	1		4
22						1		4	3	2		10
23								2	2	2		6
24							1	1				2
25					1	1		1	1	2		6
26								2		1		3
27						1		1				2
28				1				1		2		4
29					2				1	1	1	5
30						1				1	1	3
31											1	1
32										1		1
38								1				1
Yhteensä	3	15	423	279	299	107	52	25	9	13	3	1228

Taulukko 22. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Lahna (<i>Abramis brama</i>)	Verkon solmuväli (mm)			
Pituus (cm)	15,5	29	55	Yhteensä
12	1			1
19		1		1
35			1	1
39			1	1
Yhteensä	1	1	2	4

Taulukko 23. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Salakka (<i>Alburnus alburnus</i>)	Verkon solmuväli (mm)			
Pituus (cm)	8	10	12,5	Yhteensä
6	1			1
8	5			5
9	3			3
10	1	6		7
11		7		7
12		2		2
13		1	1	2
15			1	1
Yhteensä	10	16	2	28

Taulukko 24. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Kiiski (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	Verkon solmuväli (mm)							
Pituus (cm)	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	Yhteensä
4	2							2
5		2	1	1				4
6		10	1			1		12
7	1	4	19	1		1	1	27
8	1	3	2	1		1		8
9				3				3
10					1			1
Yhteensä	4	19	23	6	1	3	1	57

Taulukko 25. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Sorva (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	Verkon solmuväli (mm)		
Pituus (cm)	29		Yhteensä
26	1		1

Taulukko 26. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Hauki (<i>Esox lucius</i>)	Verkon solmuväli (mm)			
Pituus (cm)	15,5	19,5	29	Yhteensä
28	1			1
29		1		1
58			1	1
yhteensä	1	1	1	3

Taulukko 27. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	Verkon solmuväli (mm)							
Pituus (cm)	6,25	10	12,5	15,5	19,5	24	29	Yhteensä
5	2							2
6	2							2
8		8						8
9		23						23
10		3	1					4
11		1	13					14
12		1	23	5	1			30
13			6	12				18
14				13	1			14
15				7				7
16				1	4			5
17		1		2	5			8
18					19			19
19					4	1		5
20					5	4		9
21					2	10		12
22					1	7		8
23					2	5		7
24						1	1	2
25						1		1
Yhteensä	4	37	43	40	44	29	1	198

Taulukko 28. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Säyne (<i>Leuciscus idus</i>)	Verkon solmuväli (mm)		
Pituus (cm)	43	55	Yhteensä
28	1		1
43		1	1
Yhteensä	1	1	2

Taulukko 29. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Muikku (<i>Coregonus albula</i>)	Verkon solmuväli (mm)					
Pituus (cm)	6,25	8	10	12,5	15,5	Yht.
4	1					1
5	1					1
9		4				4
10		2				2
11				1		1
12				2		2
13			1	1		2
14				2		2
16					1	1
Yhteensä	2	6	1	6	1	16

Taulukko 30. Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Puruveden Enanlahti, 28.08.-03.09.2021, kaikki verkot 1-28.

Made (<i>Lota lota</i>)	Verkon solmuväli (mm)		
Pituus (cm)	6,25	8	Yhteensä
6	1		1
7	2		2
8		2	2
Yhteensä	3	2	5

4.4 Enanlahden veden lämpötila ja näkösyvyys kalastotutkimuksen aikana

Taulukko 31. Puruveden Enanlahden vedenlaadun havainnot kalastorakennetutkimuksen aikana 03.09.2021. Enanlahden veden näkösyvyys vaihteli 3,8...4,2 metriä 22.08.2021 (Arto Pekonen, Enanlahden osakaskunta).

Enanlahti, ulappa, 3.9.2021, kokonaissyvyys 3,8 metriä	
Näytesyvyys (m)	Lämpötila (°C)
1,0	14,3
2,0	14,3
2,8	14,3

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Kokonaisfosforin (5,6...8,6 µg/l) ja kokonaistypen (220...261 µg/l) ulappa-alueen pitoisuushavaintojen (v. 2018) perusteella Enanlahti on oligotrofinen vesiekosysteemi. Happamuus (pH ja alkaliniteetti) sekä happipitoisuus ovat kalastolle erinomaisia. Ravinteiden tasapainosuhteen perusteella arvioituna tyyppi voi olla avovesikaudella ajoittain kasviplanktonin perustuotannon minimiravinne. Tämä merkitsee riskiä sinileväkukintojen esiintymiselle.

Standardimenetelmällä toteutetun koekalastuksen keskimääräinen yksikkösaalis oli noin 1,6 kg (vaihteluväli 0,6...3,7 kg) ja kalayksilöitä oli keskimäärin noin 61 kpl. Nämä ovat korkeahkoja ja tyyppisiä kuormitettujen järvien keskimääräiselle yksikkösaaliille RKTL:n laajan tutkimusaineiston perusteella. Enanlahti on siten melko selkeästi rehevämpi kalastorakenteen perusteella kuin kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella arvioituna. Saalislajit olivat ahven, särki, pasuri, lahna, kiiski, säyne, hauki, muikku, made, salakka ja sorva.

Särkikalojen osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista (biomassasta noin 32 % ja yksilömäärästä noin 19 %) oli hyvin maltillinen ja hyväkuntoisten vertailujärvien suurusluokkaa RKTL:n laajaan tutkimukseen verrattuna.

Petokalojen (hauki ja yli 15 cm:n ahven) osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta oli lähes 41 %. Tästä valtaosa oli ahventa. Hauen osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta oli noin 3,6 %. Sinänsä petokalojen osuus näyttää olevan hyvin riittävä (yleisvaatimus vähintään kolmasosa) ei-petojen (lähinnä särkikalat ja pikkuahvenet) kantojen pitämiseen kurissa. Suhteellisen heikkoa haukikantaa kannattaisi varjella, koska se on tehokkain ns. ”roskakalojen” populaatioiden verottaja. Yleisesti ylitiheät särkikalat ja pikkuahvenen kannat syövät vähiin eläinplanktoneläimet, joiden tehtävänä on laidunaa kasviplanktonia ja näin tärkeänä linkkinä pitää ravinteiden ja energian kiertoa yllä vesiekosysteemissä.

Ylitiheät ”roskakalojen” kannat voivat syödä nälissään pohjasedimenttiä ja näin kohottaa liukoisten, välittömästi leväkasvua kiihdyttävien ravinteiden määrää vedessä. Enanlahden veden ravinnepitoisuudet ja myös hyvin vähäinen a-klorofyllipitoisuuden mittausaineisto ilmentävät hyvin karua (oligotrofista) vesiekosysteemiä. Tällöin voidaan hiukan epäsuorasti olettaa, että Enanlahden pohjassa ainakin ulappa-alueella on korkeintaan maltillinen määrä orgaanista sedimenttiä ja pohjaeläimistön tila on hyvä. Useiden kalalajiemme aikuisvaiheen keskeinen ravintokohde on pohjaeläimistö, ja sen hyvä tila ehkäisee sedimentin käyttöä ravintokohteena ja siitä koituvia rehevöitymishaittoja. Pohjasedimentin ja pohjaeläimistön tila olisi varsin helposti selvitettävissä ao. näytteenotoin ja kenttä- sekä laboratoriomittauksin.

Suomunäytteistä tehtyjen iänmääritysten perusteella arvioituna ahvenen ja särjen kasvunopeus ja siten ravintotilanne Enanlahdessa on keskimäärin hyvä.

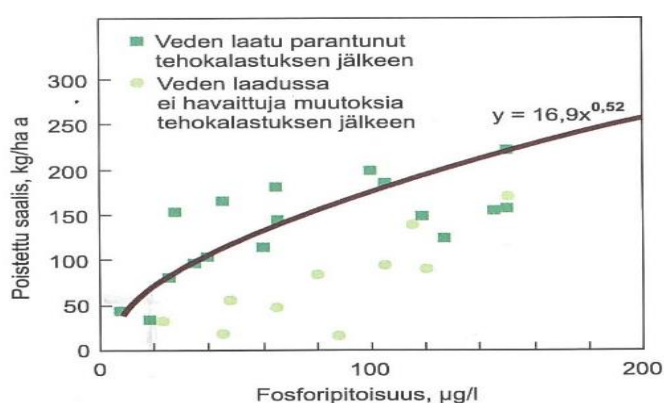
Noin 82 % ahvenen kokonaissaaliista (runsaat 1200 yksilöä) oli pituudeltaan 7...12 cm ja ne olivat tarrautuneet 8, 10 ja 12,5 millimetrin solmuväleihin. Noin 97 % särjen kokonaissaaliista (noin 200 yksilöä) oli pituudeltaan 8...23 cm ja ne olivat jääneet kiinni 10...24 millimetrin solmuväleihin.

Enanlahden veden kokonaisfosforipitoisuuden (vuoden 2018 havaintojen aritmeettinen keskiarvo 6,6 µg/l) perusteella arvioituna vuosittain poistettavan kalan (särkikalat, pikkuahvenet; ns. hoitokalastus) määrä olisi noin 45 kg hehtaarilta Jeppesenin ja Sammalkorven (2002) esittämän yhtälön perusteella. Tämä olisi Enanlahden koko vesialalle noin 36 tonnia vuodessa. Koska Enanlahden veden kokonaisfosforipitoisuus (myös kokonaistypen) on hyvin pieni, yksikkösaalis on pienehkö ja petokaloja on suhteellisen runsaasti, intensiivisen hoitokalastuksen (esim. syksyllä tapahtuva ”roskakalan” nuotto) tarvetta ei näyttäisi olevan. Tämä voidaan myös todeta, kun verrataan Enanlahden vedenlaadun ja koekalastuksen tuloksia taulukossa 32 esitettyihin rehevän järven ravintoketjukurinon tarpeen arviointiperusteisiin.

Enanlahdella, varsinkin sen kaakkoispäässä, on liettyneitä alueita. Niille koeverkkojen lasku oli mahdotonta runsaan makrofyttikasvuston (mm. ulpukkaa ja ahvenvitaa) vuoksi. Nämä alueet voivat toimia sisäisen kuormituksen lähteinä ja heikentää koko Enanlahden tilaa, sinileväkukintojen kohonneesta riskistä lähtien. Esimerkiksi kutuaikainen särkikalajien tehostettu pyynti näillä ranta-alueilla olisi asiallista hoitokalastustoimintaa, edellä mainitun haukikannan varjelen ja jatkuvan kotitarvekalastuksen lisäksi.

Taulukko 32. 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 särkikalajia ja alle 20 % petokalajia.
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 tehokalastuksella.
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 kukan 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 kasvua on pienentynyt. Ilmaversoisten kasvien, kuten järviruoko ja osmankäämi, tiheys on kasvanut.	Kasvillisuuden inventointi. Kasvuston peittävyysien, kasvusyvyysien ja kasvupaikkojen vertailu vanhoihin havaintoihin järvestä.



Kuva 20. Tehokalastuksessa poistettavan saalismäärän arviointi veden fosforipitoisuuden perusteella. Kun poistettujen särkikalajien määrä on ollut vähintään käyrän osoittamaa suuruusluokkaa, on veden laadussa saatu aikaan ainakin lyhytaikainen muutos (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Puruveden Enanlahdelle poistettavan kalan vähimmäismäärä (kg/ha) = $16,9 \times 6,6 \mu\text{g/l}$: vuoden 2018 havaintojen keskipitoisuus^{0,52} ≈ 45,1 kg/ha. Tämä on koko Enanlahden vesialalle (800 ha) noin 36 tonnia vuodessa.

6 LÄHTEET

- Jeppesen, E. & I. Sammalkorpi 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., J. Keto ja I. Sammalkorpi 1990. Biomanipulaatio (ravintoketjुकunnostus). Teoksessa: Ilmavirta, V. (toim.). Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Sivut 310 – 326. ISBN 951-570-051-5. Yliopistopaino.
- Olin, M., A. Lappalainen, T. Sutela, T. Vehanen, J. Ruuhijärvi, A. Saura ja S. Sairanen. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. 22 sivua. ISBN 978-952-303-142-5 (Verkkojulkaisu).
- Raitaniemi, J., K. Nyberg ja I. Torvi 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. RKTL. ISBN 951-776-296-8.
- RKTL. Ohjeistus verkkokoekalastusten käyttöön kalataloustarkkailuissa. <http://www.rktl.fi/www/uploads/images/Kala/Ymparisto/vpdohjeet.pdf>
- Sammalkorpi, I. ja J. Horppila 2005. Ravintoketjुकunnostus. Teoksessa: Ulvi, T. ja E. Lakso (toim.). Järvien kunnostus. Sivut 169-189. Edita. Suomen Ympäristökeskus. Ympäristöopas nro 114. ISBN 951-37-4337-3.
- Tammelan koekalastusraportti.
http://www.tammela.fi/UserFiles/tammela/File/asuminen_ja_rakentaminen/vesiensuojelu/hankkeet/jarvetiakalat/Tammelan%20koekalastus%20raportti_7jarvea.pdf
- Tammi, J., M. Rask ja M. Olin 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Kala- ja riistaraportteja nro 383. Helsinki. 52 sivua + 9 liitettä. ISBN 951-776-531-2. 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. ISBN 978-951-604-149-3. Joensuu. 67 sivua.
- Tossavainen, T. 2014a. Lieksan Vuonisjärven vedenlaatu, kuormitus, pohjasedimentti, pohjaeläimistö, kalasto ja makrofytyt. Kunnostussuunnittelun esitutkimus. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:11. ISBN 978-952-275-101-0. 110 sivua.
- 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. ISBN 978-952-275-103-4. 97 sivua.
- Tossavainen, T. 2015a. Puruveden Ristilahden kalastorakenne syksyllä 2014 sekä alustavat kalastonhoitotoimien suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 31. Joensuu. 26 sivua. ISBN 978-952-275-191-1 (painettu), ISBN 978-952-275-192-8 (verkkojulkaisu).
- Tossavainen, T. 2015b. Puruveden Mehtolanlahden kalastorakenne syksyllä 2015 sekä alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 30. Joensuu. 35 sivua. ISBN 978-952-275-189-8 (painettu), ISBN 978-952-275-190-4 (verkkojulkaisu).
- Tossavainen, T. 2017. Puruveden Savonlahden kalastorakenne syksyllä 2016 sekä alustavat kalastoshoidon suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C. Raportteja 41. ISBN 978-952-275-226-0 (painettu), ISBN 978-952-275-227-7 (verkkojulkaisu). Joensuu. 63 sivua.
- Tossavainen, T. 2019. Rautjärvellä sijaitsevan Purnujärven kalastorakenne loppukesällä 2018 sekä alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu, Joensuu. ISBN 978-952-275-279-6. 78 sivua.
- Tossavainen, T. 2020. Puruveden Sorvaslahden kalastorakenne kalastorakenne loppukesällä 2019 ja alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu. Joensuu. ISBN 978-952-275-303-8. 69 sivua.
- Tossavainen, T. 2021. Kontiolahden Lipaslammen kalastorakenne loppukesällä 2021. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu, Joensuu. ISBN 978-952-275-323-6. 51 sivua.
- Tossavainen, T. 2022. Parkanon Ison Somerojärven kalastorakennetutkimus loppukesällä 2021 ja kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti, käsikirjoitus, Karelia-ammattikorkeakoulu, Joensuu.
- Turunen, T. 1990. Jukajärven kalasto vuonna 1990. Joensuun yliopisto, Karjalan Tutkimuslaitos, Ekologian osasto. Tutkimusraportti. 7 sivua.
- Wetzel, R. G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Edition. Elsevier Academic Press. ISBN-13: 978-0-12-744760-5. 1006 pages.

LIITTEET

Liite 1. Kaikkien Nordic-koekalastusverkkojen 1-28 saalistiedot 28.08.-03.09.2021, Puruveden Enanlahti

Liite 2. Kaikkien Nordic-koekalastusverkkojen 1-28 sijaintien koordinaatit (ETRS-TM35FIN), jotka tallennettiin koverkon keskikohdalta Garmin GPSMAP 64x –satelliittipaikanninlaitteella noin ± 3 metrin tarkkuudella.

Liite 3. Toimittaja Jari Silvennoisen laatima artikkeli Puruvesi-lehdessä 09.09.2021.

LIITE 1. Taulukko 1/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 1, elokuu 2021, kokonaissyvyys 3,1 m, Enanlahden kaakkoispäässä								
Solmuväli	Kpl/g	Hauki	Särki	Salakka	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
5	kpl			1				1
5	g			5				5
6,25	kpl		6		4	2		12
6,25	g		40		20	20		80
8	kpl		1	12		36		49
8	g		10	80		180		270
10	kpl		14	4		23		41
10	g		100	60		140		300
12,5	kpl		7			23	1	31
12,5	g		100			340	80	520
15,5	kpl				2	6		8
15,5	g				40	140		180
19,5	kpl				1		2	3
19,5	g				40		320	360
24	kpl				1		1	2
24	g				80		80	160
29	kpl	1					1	2
29	g	1240					120	1360
35	kpl						1	1
35	g						140	140
43	kpl						1	1
43	g						360	360
Yht.	kpl	1	28	17	8	90	7	151
yht.	g	1240	250	145	180	820	1100	3735

LIITE 1. Taulukko 2/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 2, elokuu 2021, kokonaissyvyys, 3,1 m, Enanlahden kaakkoispäässä						
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Pasuri	Sorva	Ahven < 15 cm	Yhteensä
8	kpl				1	1
8	g				10	10
10	kpl		1		1	2
10	g		10		10	20
12,5	kpl	3			1	4
12,5	g	60			20	80
15,5	kpl		2			2
15,5	g		60			60
24	kpl	1				1
24	g	100				100
29	kpl		1	1		2
29	g		160	340		500
Yht.	kpl	4	4	1	3	12
yht.	g	160	230	340	40	770

LIITE 1. Taulukko 3/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 3, elokuu 2021, kokonaissyvyys 3,2 m, Lamminniemen itäpuolella						
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	Kpl			3		3
8	g			20		20
10	Kpl		2	5		7
10	g		20	60		80
12,5	Kpl		1	13		14
12,5	g		30	300		330
15,5	Kpl		2			2
15,5	g		100			100
19,5	Kpl	1			3	4
19,5	g	100			180	280
24	Kpl	5				5
24	g	600				600
29	Kpl		1		1	2
29	g		40		160	200
Yht.	Kpl	6	6	21	4	37
yht.	g	700	190	380	340	1610

LIITE 1. Taulukko 4/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 4, elokuu 2021, kokonaissyvyys 3,6 metriä, Soidinsaaren eteläpuolella							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	1			10	1	12
8	g	10			60	100	170
10	kpl	3		1	10		14
10	g	40		10	100		150
12,5	kpl				21	2	23
12,5	g				320	420	740
15,5	kpl			1	9	3	13
15,5	g			40	260	180	480
19,5	kpl			1		1	2
19,5	g			100		80	180
24	kpl		1			1	2
24	g		180			100	280
Yht.	kpl	4	1	3	50	8	66
yht.	g	50	180	150	740	880	2000

LIITE 1. Taulukko 5/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 5, elokuu 2021, kokonaissyvyys 3,0 metriä, Lautaojanlahti								
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Hauki	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	2			2	2		6
8	g	15			20	20		55
10	kpl	2			1	2		5
10	g	20			10	20		50
12,5	kpl	2		2		4		8
12,5	g	40		40		100		180
15,5	kpl		1			2		3
15,5	g		140			60		200
19,5	kpl			1			1	2
19,5	g			100			160	260
24	kpl			3			2	5
24	g			420			200	620
Yht.	kpl	6	1	6	3	10	3	29
yht.	g	75	140	560	30	200	360	1365

LIITE 1. Taulukko 6/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 6, elokuu 2021, kokonaissyvyys 4,1 metriä, Soidinsaaren ja Soidinkiven välissä					
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl		16		16
8	g		100		100
10	kpl		10		10
10	g		40		40
12,5	kpl	2	3		5
12,5	g	60	100		160
15,5	kpl	1	1	4	6
15,5	g	40	20	160	220
35	kpl			2	2
35	g			480	480
Yht.	kpl	3	30	6	39
yht.	g	100	260	640	1000

LIITE 1. Taulukko 7/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 7, elokuu 2021, kokonaissyvyys 4,0 metriä, Soidinsaaresta itään ulapalla						
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	1		5		6
8	g	10		60		70
10	kpl	4	2	4	1	11
10	g	40	40	40	320	440
12,5	kpl		7	3	3	13
12,5	g		120	80	740	940
15,5	kpl		2	2	3	7
15,5	g		60	80	160	300
19,5	kpl			3	3	6
19,5	g			120	180	300
24	kpl		3		4	7
24	g		260		300	560
35	kpl				4	4
35	g				740	740
Yht.	kpl	5	14	17	18	54
yht.	g	50	480	380	2440	3350

LIITE 8. Taulukko 8/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 8, elokuu 2021, kokonaissyvyys 2,2 metriä, Lomakylän rantamatala						
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl				1	1
6,25	g				10	10
8	kpl				5	5
8	g				40	40
10	kpl	2			5	7
10	g	20			60	80
12,5	kpl		2	1	8	11
12,5	g		60	30	120	210
15,5	kpl		1	1		2
15,5	g		30	30		60
19,5	kpl		1			1
19,5	g		80			80
24	kpl			1		1
24	g			140		140
Yht.	kpl	2	4	3	19	28
yht.	g	20	170	200	230	620

LIITE 1. Taulukko 9/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 9, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 4,5 metriä, Raikaansaaren koilliskulmalla							
Solmuväli	Kpl/g	Säyne	Kiiski	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl					1	1
6,25	g					20	20
10	kpl		3		3	1	7
10	g		15		20	55	90
12,5	kpl				5		5
12,5	g				100		100
15,5	kpl				9		9
15,5	g				165		165
19,5	kpl			2			2
19,5	g			60			60
24	kpl			1		2	3
24	g			140		720	860
35	kpl					1	1
35	g					360	360
55	kpl	1					1
55	g	1100					1100
Yht.	kpl	1	3	3	17	5	29
yht.	g	1100	15	200	285	1155	2755

LIITE 1. Taulukko 10/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 10, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 5,6 metriä, luoteisella ulapalla					
Solmuväli	Kpl/g	Muikku	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
12,5	kpl	1			1
12,5	g	20			20
15,5	kpl			1	1
15,5	g			40	40
19,5	kpl		1	2	3
19,5	g		40	100	140
24	kpl			1	1
24	g			180	180
35	kpl			2	2
35	g			740	740
Yht.	kpl	1	1	6	8
Yht.	g	20	40	1060	1120

LIITE 1. Taulukko 11/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 11, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 4,0 metriä, Haapakannanniemen edusta							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Muikku	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
6,25	Kpl	1					1
6,25	g	5					5
8	kpl	1			6		7
8	g	5			20		25
10	kpl	3		1	3		7
10	g	10		20	25		55
12,5	kpl		4	2	11	1	14
12,5	g		65	30	215	315	560
15,5	kpl		1		1		1
15,5	g		15		10		10
19,5	kpl			2		2	4
19,5	g			140		120	260
43	kpl					2	2
43	g					940	940
Yht.	kpl	5	5	5	21	5	41
yht.	g	20	80	190	270	1375	1935

LIITE 1. Taulukko 12/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 12, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 5,0 metriä, Kukkonniemen edusta							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Lahna	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
8	kpl				8		8
8	g				100		100
10	kpl	1			2		3
10	g	5			20		25
12,5	kpl		1	1	43		45
12,5	g		15	25	600		640
15,5	kpl		2		7		9
15,5	g		30		160		190
19,5	kpl		2		2	1	5
19,5	g		120		40	60	220
24	kpl		1			5	6
24	g		100			715	815
Yht.	kpl	1	6	1	62	6	76
yht.	g	5	265	25	920	775	1990

LIITE 1. Taulukko 13/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 13, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 5,2 metriä, Tysyökkäniemen edusta						
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
10	kpl	1		1		2
10	g	5		5		10
15,5	kpl		1	4	3	8
15,5	g		20	100	560	680
19,5	kpl		1			1
19,5	g		80			80
Yht.	kpl	1	2	5	3	11
yht.	g	5	100	105	560	770

LIITE 1. Taulukko 14/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 14, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 2,2 metriä, Rantamatala Pölkynpäänniemestä pohjoiseen								
Solmuväli	Kpl/g	Made	Särki	Salakka	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
6,25	kpl	2				4		4
6,25	g	20				20		20
8	kpl	1				45		45
8	g	10				240		240
10	kpl			1		33		34
10	g			20		320		340
12,5	kpl		3	2		2		7
12,5	g		40	40		30		110
15,5	kpl		5		2	1	1	9
15,5	g		120		60	10	120	310
19,5	kpl		19				4	23
19,5	g		1440				180	1620
24	kpl		1			1	1	3
24	g		120			20	80	220
29	kpl						1	1
29	g						140	140
Yht.	kpl	3	28	3	2	86	7	129
yht.	g	30	1720	60	60	640	520	3030

LIITE 1. Taulukko 15/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 15, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 4,0 metriä, Niittyniemen pohjoispuoli							
Solmuväli	Kpl/g	Muikku	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
8	kpl				1	1	2
8	g				15	30	45
10	kpl	1			4		4
10	g	20			45		45
12,5	kpl	1	3		2		5
12,5	g	20	40		30		70
15,5	kpl		1	3	2	1	7
15,5	g		35	60	60	315	470
19,5	kpl		1			4	5
19,5	g		20			185	205
24	kpl		4	1			5
24	g		400	20			420
Yht.	kpl	4	9	4	9	6	32
yht.	g	45	495	80	150	530	1300

LIITE 1. Taulukko 16/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 16, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 3,0 metriä, Lautaojanlahdesta itään						
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
8	kpl		2	9		11
8	g		10	35		45
10	kpl			11		11
10	g			220		220
12,5	kpl		1	18		19
12,5	g		20	180		200
15,5	kpl	2	1	2		5
15,5	g	45	20	50		115
19,5	kpl		1		2	3
19,5	g		20		95	115
24	kpl	1				1
24	g	80				80
Yht.	kpl	3	5	40	2	50
yht.	g	125	70	485	95	775

LIITE 1. Taulukko 17/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 17, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 4,0 metriä, Soidinsaaren lounaiskolkassa						
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl			2		2
6,25	g			20		20
8	kpl		1	28		29
8	g		10	120		130
10	kpl	4		48		52
10	g	25		140		165
12,5	kpl	2		22		24
12,5	g	35		260		295
15,5	kpl	1	3	6		10
15,5	g	35	65	165		265
19,5	kpl				3	3
19,5	g				120	120
24	kpl	1			2	3
24	g	100			200	300
Yht.	kpl	8	4	106	5	123
yht.	g	195	75	705	320	1295

LIITE 1. Taulukko 18/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 18, elo/syyskuu 2021, kokonaissyvyys 3,5 metriä, Kupeenrannan edusta							
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Pasuri	Sorva	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl				1		1
6,25	g				5		5
8	kpl		1		79		80
8	g		5		360		365
10	kpl		1		25		26
10	g		10		185		195
12,5	kpl	4	1		31		36
12,5	g	100	10		365		475
15,5	kpl	7	1		4		12
15,5	g	165	20		95		280
19,5	kpl	1	2		1	3	7
19,5	g	70	55		25	125	275
24	kpl		1	1		1	3
24	g		85	105		135	325
29	kpl		1			1	2
29	g		85			325	410
35	kpl		1			1	2
35	g		130			180	310
43	kpl		1				1
43	g		240				240
Yht.	kpl	12	10	1	141	6	170
yht.	g	335	640	105	1035	765	2880

LIITE 1. Taulukko 19/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 19, syyskuu 2021, Kokonaissyvyys 2,0 metriä, rantamatala								
Solmuväli	Kpl/g	Muikku	Särki	Salakka	Pasuri	Lahna	Ahven < 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl				8		1	9
6,25	g				30		10	40
8	kpl	6		1			21	22
8	g	45		5			75	80
10	kpl		18	10			14	42
10	g		175	75			90	340
12,5	kpl		4				3	7
12,5	g		70				40	110
15,5	kpl		4		3	1		8
15,5	g		160		40	15		215
19,5	kpl				1			1
19,5	g				30			30
24	kpl				1			1
24	g				60			60
29	kpl				1			1
29	g				70			70
Yht.	kpl	6	26	11	14	1	39	97
yht.	g	45	405	80	230	15	215	990

LIITE 1. Taulukko 20/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 20, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 5,1 metriä, eteläisellä ulapalla						
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yht.
8	kpl			10		10
8	g			85		85
10	kpl	3	1	4		8
10	g	15	5	50		70
12,5	kpl		2	17		19
12,5	g		35	250		285
15,5	kpl		2	3		5
15,5	g		45	55		100
19,5	kpl				3	3
19,5	g				125	125
Yht.	kpl	3	5	34	3	45
yht.	g	15	85	440	125	665

LIITE 1. Taulukko 21/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 21, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 3,5 metriä, Raikaansaaren eteläpuolella								
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Made	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl	3	1			2		5
6,25	g	15	5			15		30
8	kpl	1	1			12		13
8	g	5	5			115		120
10	kpl	1				12		13
10	g	5				115		120
12,5	kpl					8	1	9
12,5	g					130	60	190
15,5	kpl			1		9	2	12
15,5	g			30		165	75	270
19,5	kpl				2	1	2	5
19,5	g				65	10	145	220
24	kpl			2			1	3
24	g			275			85	360
35	kpl						2	2
35	g						405	405
Yht.	kpl	5	2	3	2	44	8	64
yht.	g	25	10	305	65	550	770	1725

LIITE 1. Taulukko 22/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 22, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 3,5 metriä, Koivusaaren eteläpuoli							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Lahna	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	1			17		18
8	g	5			95		100
10	kpl	1			10		11
10	g	5			75		80
12,5	kpl	2			24		26
12,5	g	35			345		380
15,5	kpl		3		9		12
15,5	g		115		190		305
19,5	kpl		1				1
19,5	g		40				40
24	kpl		2		1	3	6
24	g		185		10	515	710
29	kpl		1				1
29	g		155				155
55	kpl			2			2
55	g			1080			1080
Yht.	kpl	4	7	2	61	3	77
yht.	g	45	495	1080	715	515	2850

LIITE 1. Taulukko 23/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 23, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 2,8 metriä, Kääpäniemen pohjoispää								
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Hauki	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
5	kpl					3		3
5	g					15		15
8	kpl					114		114
8	g					535		535
10	kpl	2		1		62		65
10	g	10		10		335		355
12,5	kpl			4		17	1	22
12,5	g			65		185	45	295
15,5	kpl			6	3	6	1	16
15,5	g			145	80	140	70	435
19,5	kpl		1	1	1	1	1	5
19,5	g		210	30	45	5	40	330
24	kpl						2	2
24	g						130	130
29	kpl					1		1
29	g					5		5
Yht.	kpl	2	1	12	4	204	5	228
yht.	g	10	210	250	125	1220	285	2100

LIITE 1. Taulukko 24/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 24, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 2,1 metriä, Röpsyn ja Raatoluodon välillä					
Solmuväli	Kpl/g	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
6,25	kpl		1		1
6,25	g		5		5
10	kpl	1			1
10	g	5			5
12,5	kpl	1	2		3
12,5	g	10	50		60
15,5	kpl	1		1	2
15,5	g	15		60	75
19,5	kpl	2		1	3
19,5	g	160		65	225
Yht.	kpl	5	3	2	10
yht.	g	190	55	125	370

LIITE 1. Taulukko 25/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 25, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 2,1 metriä, Turtianlahdessa							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
10	kpl			2			2
10	g			10			10
12,5	kpl				5		5
12,5	g				60		60
15,5	kpl	1	1	2	2		6
15,5	g	10	30	35	50		125
19,5	kpl					1	1
19,5	g					55	55
24	kpl		1	1		1	3
24	g		80	55		200	335
Yht.	kpl	1	2	5	7	2	17
yht.	g	10	110	100	110	255	585

LIITE 1. Taulukko 26/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 26, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 6,0 metriä, pohjoisella ulapalla						
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	8		1		9
8	g	25		5		30
10	kpl	2		1		3
10	g	10		5		15
12,5	kpl			21		21
12,5	g			320		320
15,5	kpl			5		5
15,5	g			80		80
19,5	kpl		1		4	5
19,5	g		40		200	240
29	kpl				1	1
29	g				160	160
Yht.	kpl	10	1	28	5	44
yht.	g	35	40	410	360	845

LIITE 1. Taulukko 27/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 27, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 4,2 metriä, Kirvesniemen edusta							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	4			3		7
8	g	20			15		35
10	kpl				5		5
10	g				40		40
19,5	kpl		1	1	2		4
19,5	g		80	15	100		195
24	kpl		2		1	1	4
24	g		160		10	60	230
29	kpl					1	1
29	g					160	160
Yht.	kpl	4	3	1	11	2	21
yht.	g	20	240	15	165	220	660

LIITE 1. Taulukko 28/28.

Puruvesi, Enanlahti, verkko nro 28, syyskuu 2021, kokonaissyvyys 2,5 metriä, Levälahti							
Solmuväli	Kpl/g	Kiiski	Särki	Pasuri	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Yhteensä
8	kpl	2		1	5		8
8	g	10		5	30		45
10	kpl		1	2	6		9
10	g		5	90	50		145
12,5	kpl	2					2
12,5	g	10					10
15,5	kpl			1			1
15,5	g			10			10
19,5	kpl	1				2	3
19,5	g	5				85	90
24	kpl					2	2
24	g					475	475
29	kpl					2	2
29	g					355	355
35	kpl			2			2
35	g			210			210
Yht.	kpl	5	1	6	11	6	29
yht.	g	25	5	315	80	915	1340

LIITE 2. Puruveden Enanlahden kalastorakennetutkimuksen Nordic-verkkojen sijaintien koordinaatit (ETRS-TM35FIN) 28.08.-03.09.2021. Ne on tallennettu Garmin GPSMAP64x -satelliittipaikanninlaitteella noin ±3 metrin tarkkuudella.

SOFTWARE NAME & VERSION
GPSU 5,35 01 FREEWARE VERSION
DateFormat=d.M.yyyy
Units=M,M
SymbolSet=2

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

COORDINATE SYSTEM
UTM UPS

ID-----	Zne	Eastng	Northng	Symbol-----	T	Alt(m)	Comment
Ena1	35V	631898	6849649	Waypoint	I	70,1	3,1M
Ena2	35V	631717	6849511	Waypoint	I	72,2	3,1M
Ena3	35V	631342	6849798	Waypoint	I	69,8	3,2M
Ena4	35V	630771	6849989	Waypoint	I	68,1	3,6M
Ena5	35V	630240	6849888	Waypoint	I	68,9	3,0M
Ena6	35V	630595	6850316	Waypoint	I	68,6	4,1M
Ena7	35V	631237	6850279	Waypoint	I	69,6	4,0M
Ena8	35V	631872	6850118	Waypoint	I	71,3	2,2M
EnanlahtiTKK	35V	632132	6849767	Waypoint	I	68,4	12-TAM-02 16:31:48

H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,35 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=2

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	Symbol-----	T	Alt(m)	Date	Time	Comment
W ENA11	35V	631031	6851438	Waypoint	I	73,9	31.8.2021	12.34.25	4,0M
W ENA9	35V	630377	6851528	Waypoint	I	76,1	31.8.2021	12.51.50	4,5M
W ENA10	35V	629851	6852048	Waypoint	I	78,9	31.8.2021	13.08.43	5,6M
W ENA12	35V	629631	6852855	Waypoint	I	80,4	31.8.2021	13.26.21	5M
W ENA13	35V	629264	6852371	Waypoint	I	68,1	31.8.2021	13.46.05	5,2M
W ENA14	35V	628957	6851864	Waypoint	I	73,7	31.8.2021	14.09.48	2,2M
W ENA15	35V	629904	6850553	Waypoint	I	70,4	31.8.2021	14.31.39	4M
W ENA16	35V	630333	6849843	Waypoint	I	74,0	31.8.2021	14.44.16	3M
W ENA17	35V	630692	6850145	Waypoint	I	70,7	31.8.2021	14.58.17	4M
W ENA18	35V	631579	6850796	Waypoint	I	68,4	31.8.2021	16.05.20	3,5M

H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,35 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=2

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	Symbol-----	T	Alt(m)	Date	Time	Comment
W ENA19	35V	632082	6849607	Waypoint	I	78,7	2.9.2021	10.01.17	2M
W ENA20	35V	630681	6850800	Waypoint	I	78,5	2.9.2021	10.27.19	5,1M
W ENA21	35V	630237	6851198	Waypoint	I	81,1	2.9.2021	10.44.07	3,5M
W ENA22	35V	629838	6851436	Waypoint	I	79,2	2.9.2021	10.58.55	3,5M
W ENA23	35V	629517	6851001	Waypoint	I	75,0	2.9.2021	11.15.19	2,8M
W ENA24	35V	629080	6851287	Waypoint	I	73,5	2.9.2021	11.30.20	2,1M
W ENA25	35V	628518	6850777	Waypoint	I	73,8	2.9.2021	11.43.50	2,1M
W ENA26	35V	629995	6852452	Waypoint	I	76,8	2.9.2021	12.09.47	6M
W ENA27	35V	630630	6852241	Waypoint	I	72,3	2.9.2021	12.22.13	4,2M
W ENA28	35V	631161	6852062	Waypoint	I	76,9	2.9.2021	12.35.01	2,5M

Enanlahdella ei selvää tarvetta hoitokalastukseen

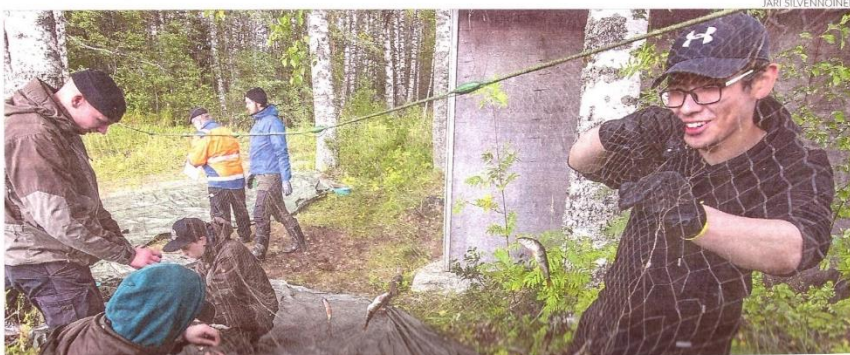
Vesienhoito: Petokalojen osuus vielä melko hyvä. Rehevämmässä lahdenpohjukassa särkeä ja pasuriakin.

PUNKAHARJU
Jari Silvennoinen

Puruveden Enanlahdella ei näyttöä olevan ainakaan hälyttävää tarvetta särkikalajien poistamiseen hoitokalastuksella.

Viime perjantaina päättyneissä koekalastuksissa saatiin kyllä särkeäkin, mutta petokalojen, varsinkin ahvenen osuus vaikutti hyvältä. Erityisesti kookkaat ahvenet ja hauet ovat särkikalajien ja pienempien ahventen kantojen luontaisia rajoittajia.

Kalamassa oli lievästi rehevien vesien mukaista, mutta särkien osuudessa oli suuria vaihteluita, kertoo koekalastusta johtanut limnologi **Tarmo Tossavainen** Kare-



JARI SILVENNOINEN

Katamassa oli lievästi rehevien vesien mukaista, mutta särkien osuudessa oli suuria vaihteluita, kertoo koekalastusta johtanut limnologi **Tarmo Tossavainen** Karelia Ammattikorkeakoulusta. Koeverkkoista kolmasosa oli matalassa ja loput lahden ulapalla. Nordic Standard -verkkoille tuli yhteensä 28 pyyntikertaa kolmessa jaksossa.

Hieno juttu, että lahden tilanteeseen paneudutaan.

Arto Pekonen

Olosuhteet ja kalan käyttäytyminen vaihtelivat viikon aikana suuresti, joten otannasta saatiin Tossavaisen mukaan edustava.

Lahden pohjukassa oli vesikasvillisuutta ja pohjassa eloperäistä lietettä, joten sieltä tuli myös särkeä ja pasturia enemmän. Kirkkaassa vedessä ulappaverkoissa saalis oli pääasassa ahventa, isompaa ja pienempää.

KOEKALASTUKSEN teetti Karelia AMK:lla Pro Puruvesi ry, joka vastasi lupien hankinnasta vesialueen omistajilla, vapaaehtoistyöstä ja tukikohdan järjestämisestä.

Koekalastuksiin osallistui iso joukko ammattikorkeakoulun opiskelijoita, jotka saivat samalla käytännön harjoittelua. Moni opiskelija pääsi ensimmäistä kertaa kalaja verkosta.

YLI 700 hehtaarin suuruisella Enanlahdella ei oltu aiemmin tehty koekalastusta. Enanlahti ei ole kuu-



Karelia AMK:n kiinalainen vaihto-opiskelija Xing Yue osallistui Enanlahdella kalojen päästelyyn koekalastusverkosta.



Karelia AMK:n joensuulaiset opiskelijat Henna Varonen, Annika Tuovinen ja Noora Pöntinen mittasivat ja kirjjasivat saalisalat lajin ja koon mukaan, jotta kalaston rakenne voidaan analysoida tarkemmin.

lunut Freshabit Puruvesi IP-hankkeen kohteisiin. Puruveden uudessa vesienhoidon yleissuunnitelmassa Enanlahti on yksi suurimmista uusista kohdealueista. Koekalastuksella saadaan lähtökohtatiedot lahden kalaston rakenteesta. Samanlainen koekalastus on tarkoitus tehdä sen jälkeen, kun valuma-alueelle suunniteltavat työt on tehty, jolloin nähdään niiden hyöty, kertoo Pro Puruveden puheenjohtaja **Reijo Jantunen**. Pro Puruveden teettämään koekalastukseen kuului myös vedenlaadun tutkiminen. Analyysit ja arvio hoitokalastuksen tarpeesta sisältyvät lopulliseen tutkimusraporttiin.



Enanlahden osakaskuntien edustajat Arto Pekonen, Ilkka Turtiainen ja Seppo Koikkalainen olivat tyytyväisiä koekalastusten tekemiseen.

Pekonen.

Enanlahti-Kukkoniemen osakaskunnan esimies **Seppo Koikkalainen** kertoi, että kalastus lahdelta on vähentynyt selvästi. Enanlahdelle ylittävät osittain myös norpan suojelemiseksi asetetut kalastusrajoitukset.

Koikkalaisella on pitkä kokemus Enanlahden

tilasta, sillä hän oli mukana perustamassa Enanlahti-Kukkoniemen osakaskuntaa jo vuonna 1954. Muutostia on myös muilla.

Tuolla lahden pohjukassa vielä lapsena uitiin hiekkarannalla. Nyt siellä on vahva ruovikko, muisteli Turtiainen. Niemi 5 -osakaskuntaan kuuluva **Ilkka Turtiainen**.

ENANLAHTI jakautuu kolmelle osakaskunnalle, joissa oli noussut huolta veden laadun rehevöitymisestä. Koekalastus ilahdutti. Hieno juttu, että lahden tilanteeseen paneudutaan, tiivisti Enanniemen osakaskunnan puheenjohtaja **Arto**