

Tarmo Tossavainen

Rautjärvellä sijaitsevan Purnujärven kalastorakenne loppukesällä 2018 sekä alustavat kalastonhoidon suositukset



KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU

Rautjärvellä sijaitsevan Purnujärven kalastorakenne loppukesällä 2018 sekä alustavat kalastonhoidon suositukset Tutkimusraportti

Sivuntaitto: Kaisa Varis

Kansikuva: Tämän raportin laatija nostamassa Nordic-koekalastusverkkoa Purnujärvellä
15.09.2018. Kuva: opiskelija Sari Eronen, Karelia-ammattikorkeakoulu.

Kaikki raportin valokuvat ovat Tarmo Tossavaisen ottamia, ellei toisin ole mainittu.

Julkaisija: Karelia-ammattikorkeakoulu, 2019

ISBN: 978-952-275-279-6



Sisällys

Tiivistelmä.....	2
1 Alkusanat	4
2 Tutkimusalue	5
2.1 Purnujärven nykyinen veden laatu	6
2.2 Purnujärven minimiravinnetarkastelu	13
3 Aineisto ja menetelmät.....	16
3.1 Koekalastus.....	16
3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys.....	22
3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana.....	24
4 Tulokset ja niiden tarkastelu.....	25
4.1 Yksikkösaalis	25
4.2 Yksikkösaaliin ja veden kokonaisfosforipitoisuuden suhde.....	28
4.3 Särkikalojen osuus yksikkösaaliista.....	29
4.4 Petokalojen osuus yksikkösaaliista	30
4.5 Koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi	32
4.6 Nordic-verkkokalastuksen saaliskalojen pituusjakauma	37
4.7 Purnujärven veden lämpötila ja näkösyvyys kalastotutkimuksen aikana	38
5 Johtopäätökset ja alustavat toimenpidesuosituksset	40
6 Lähteet.....	42
7 Liitteet	44

Tiivistelmä

Karelia-ammattikorkeakoulun Biotalouden keskus teki Etelä-Karjalassa Rautjärven kunnassa sijaitsevan Purnujärven (vesiala noin 185 ha, keskisyvyys noin 1,4 m, suurin syvyys noin 5,8 m, 26 Nordic-verkkoyötä) kalastorakenteen tutkimuksen elo-syyskuussa 2018 Vähikkälän osakaskunnan ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen toimeksiannosta. Matalan, tummavetisen (näkösyvyys koekalastuksen aikana 0,7–0,8 metriä) ja selkeästi rehevöityneen Purnujärven saaliskalat olivat ahven, kuha, kiiski, hauki, särki, salakka, lahna ja sorva.

Purnujärven keskimääräinen yksikkösaalis oli 3,0 kg (169 kpl kalayksilöitä, josta särkikalaja 134 kpl [1,5 kg]). Näiden keskiarvojen perusteella Purnujärven veden kokonaisfosforipitoisuus olisi karkeahkosti arvioituna lähes hypereutrofisille järville tyypillinen (noin 80–100 µg/l). Purnujärven veden vuosina 2012–2018 mitatut kokonaisfosforin pitoisuudet (12–95 µg/l, keskiarvo 40 µg/l) ovat vaihdelleet lievästi mesotrofisille ja lähes hypereutrofisisille järvivesille tyypillisellä tasolla. Voimakas vaihtelu ilmentää merkittävää sisäistä kuormitusta. Tämän välittöminä aiheuttajina ovat alusveden ja sedimenttien heikko happitilanne (suuri hapenkulutus) ja mahdollinen ylitiheän särkikalakannan aiheuttama ravinteiden mobilisaatio sedimenteistä. Särkikalat voivat ajoittain syödä sedimenttiä ja ulostaa sen perustuottajille lähes välittömästi käyttökelpoisina liukoisina ravinteina. Myös kokonaistypen pitoisuudet (490–1300 µg/l, keskiarvo 825 µg/l) vuosina 2012–2018 ovat olleet valtaosin eutrofisten järvivesien suuruusluokkaa. Sekä talvi- että kesäkerrosteisuuden vallitessa järven alusveden happitilanne on ollut ajoittain erittäin heikko. Sisäisen kuormituksen alkuperä on aina järven sietokyvyn ylittäneessä ulkoisessa kuormituksessa ja siitä aiheutuneesta järven kohonneesta omasta tuotannosta.

Koekalastuksen perusteella Purnujärven kalan kokonaisbiomassa on suurehko ja kuormitetuille järville tyypillinen RKTL:n laajaan tutkimusaineistoon (Tammi ym. 2006) verrattuna. Kalojen yksilömäärä on suuri ja ylittää kuormitettujen järven aineiston (Tammi ym. 2006) ylärajan. Petokalojen (kuha, yli 15 cm:n ahven ja hauki) osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista (biomassasta noin 45 % ja kappalemäärästä noin 5 %) on suuri ja periaatteessa riittävä hyvinvoivan kalaston ylläpitämiseksi. Nimenomaan kuhakanta on vahva. Suomunäytteistä tehtyihin iänmäärittäisiin perustuvat arvioidut kasvunopeudet ilmentävät kuitenkin kaikkien, sekä peto- että saaliskalalajien, korkeintaan kohtalaista kasvua. Tällöin mahdollisesti muut Purnujärven ekosysteemin abioottiset (ajoittain heikko happitilanne ainakin alusvedessä) ja bioottiset tekijät kuin kalayhteisön rakenne heikentävät kalojen elinoloja. Purnujärven pohjan tila ja ulkoinen

kuormitus on selvitettävä ja ratkaistava yhdessä kalastonhoidon kanssa, mikäli järven tilaa tahdotaan kohentaa.

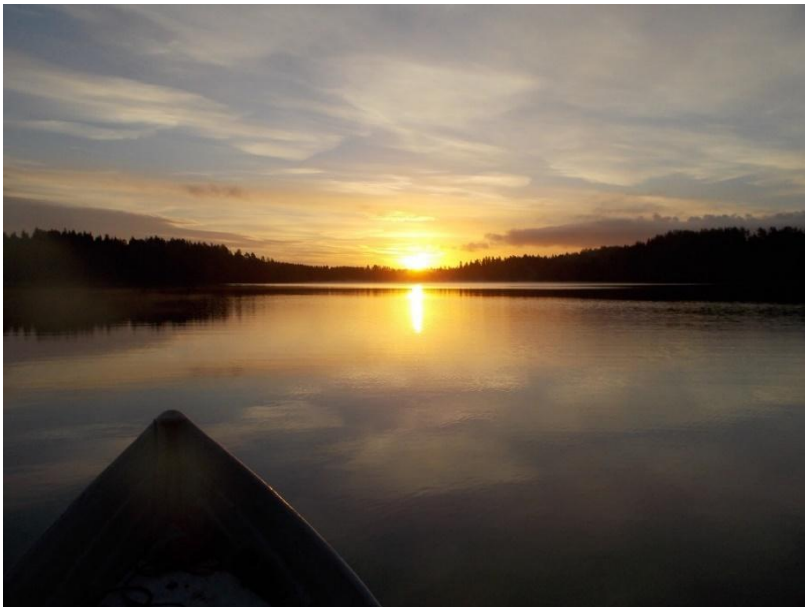
Särkikalojen ylitiheiden populaatioiden tehopyynti Purnujärvestä on suositeltavaa. Se voisi osaltaan vähentää kalojen mahdollisesti aiheuttamaa sedimentin ravinteiden mobilisaatiota. Tämä voisi osaltaan lievittää sisäisen kuormituksen ja siitä aiheutuvien leväkukintojen ja veden samentumisen riskiä. Lokakuussa 2018 Purnujärvestä nuotattiinkin kalaa noin 8700 kg nimenomaan biomanipulaatiotarkoituksessa. Saaliista pääosa oli särkeä ja lahnaa (Turtiainen 2018).

Nykyinen Purnujärven kuhakanta on riittävän suuri, eikä sitä ole tarvetta vahvistaa istutuksin. Haukikantaa kannattaisi varjella sen tehokkaan petomaisuuden ja kuhaan verrattuna paremman sitkeähenkisyytensä vuoksi. Tässä raportissa esitetty standardinmukainen kalastorakenteen tutkimus kannattaa ehdottomasti toistaa tehokkaiden biomanipulaation toimenpiteiden jälkeen niiden vaikutusten arvioimiseksi.

Tehokalastuksen saalistavoite on suhteutettava järven pinta-alaan ja veden fosforipitoisuuteen. Vuosien 2012–2018 keskipitoisuuden (noin 40 µg/l) perusteella Purnujärvestä olisi poistettava vähintään noin 116 kg/ha kalaa vuodessa. Koko Purnujärvelle tämä merkitsee noin 21 tonnin vuotuista tehokalastussaalista. Tehopyynnin olisi kestävä 3–4 vuotta, jotta kaikki toiminnan alkaessa järvessä olevat särkikalojen ikäluokat tulevat pyynnin kohteeksi.

1 Alkusanat

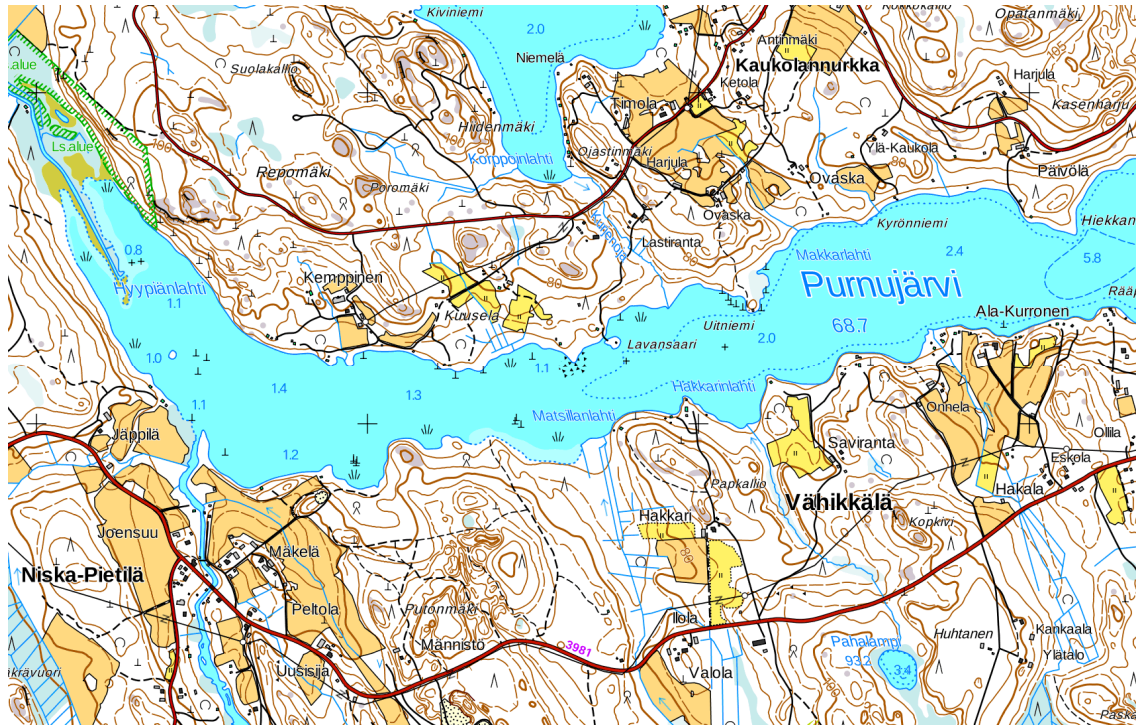
Rautjärven Purnujärven kalastorakenteen tutkimus tehtiin elo-syyskuussa 2018 Vähikkälän osakaskunnan ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen toimeksiannosta Karelia-ammattikorkeakoulun Biotalouskeskukselle. Tutkimuksen kenttä- ja laboratoriotöihin osallistuivat työtä ohjanneen ja sitä tehneen ja tämän raportin laatineen Tarmo Tossavaisen (limnologi, MMM, tuntiopettaja) lisäksi Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijaryhmien BIYNS15- ja BIYNS17 –opiskelijat Minna Kutvonen, Sari Eronen, Olli Hacklin, Nuutti Hakkarainen, Mikko Harjunen, Henri Helenius, Saska Hovi, Joonas Häkkinen, Päivi Häkkinen, Eveliina Kostainen, Joonas Kuuramaa, Emma-Liisa Lappalainen, Veera Lyömiö, Reetta Suhonen, Eemil Mara, Jarno-Pekka Kuronen, Matias Martikainen, Riikka Mikkonen, Väinö Rintala, Jesse Seila, Toni Sinisalo, Perttu Tarnanen, Juuso Tattari, Mitro Vessonen, Jani Viitamäki sekä harjoittelija Joanna Latoszek Lillen yliopistosta Ranskasta. Lisäksi rautjärveläiset Anne Sepponen, Raija Kurronen, Juha ja Linnea Matikka, Mika Pelander, Heikki Piepponen, Aimo Sepponen ja Keijo Tuunanen olivat talkoohengessä käsittelemässä koekalastussaalista. Vähikkälän osakaskunnalle (puheenjohtaja Raija Kurronen, varapuheenjohtaja Harri Huhtanen ja sihteeri Anne Sepponen) sekä Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle, yhdyshenkilönään hydrobiologi Antti Haapala, tahdomme lausua suurkiitokset tämän tutkimuksen toimeksiannosta ja kaikin puolin hienosti sujuneista käytännön (veneet, majoitus, saaliin käsittelytilat, jopa koekalastajien muonitus) järjestelyistä!



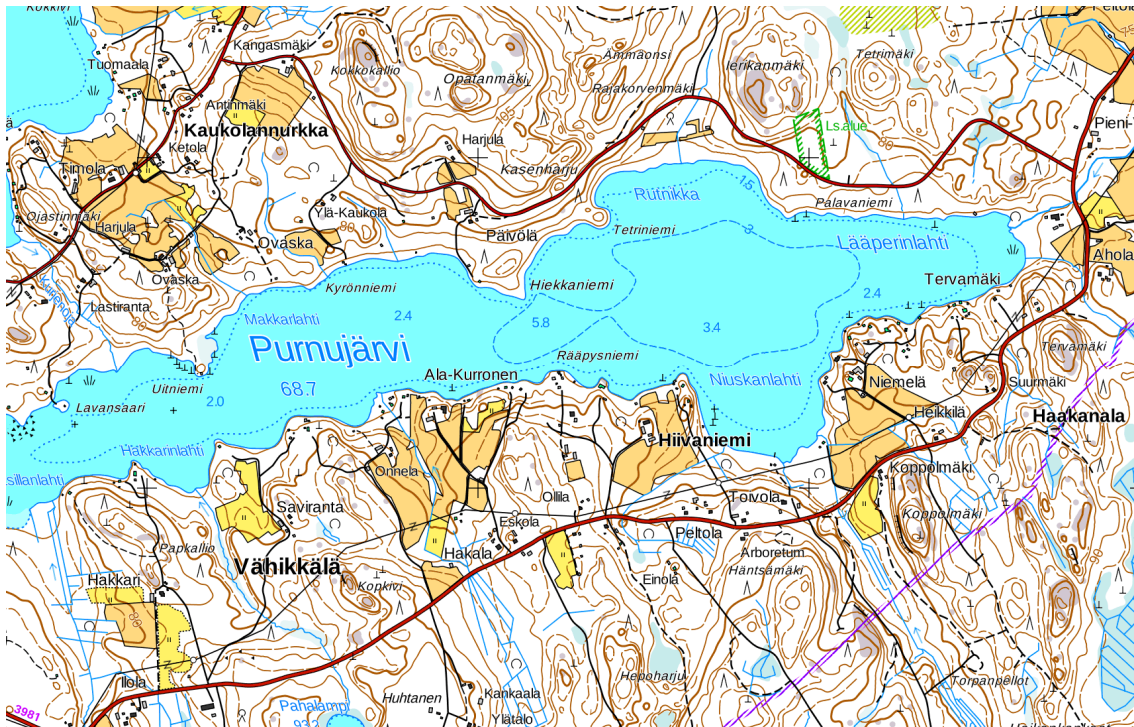
Kuva 1. Viimeisen Nordic-verkkojen pyyntiponnistuksen aamu 15.09.2018 Purnujärven Lääperinlahdella.

2 Tutkimusalue

Purnujärvi sijaitsee Vuoksen vesistössä Helisevänjoen vesistöalueella (kolmannen jakovaiheen tunnus 4.193) Rautjärven kunnassa. Järven vesiala on noin 185 hehtaaria, keskisyvyys 1,43 metriä ja suurin syvyys 5,8 metriä (kuvat 2 ja 3, katso myös liite 4).



Kuva 2. Läntinen Purnujärvi (Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkuna 07.01.2019).



Kuva 3. Itäinen Purnujärvi (Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkuna 07.01.2019).

2.1 PURNUJÄRVEN NYKYINEN VEDEN LAATU

Purnujärven vedenlaadun tulokset (havaintopaikat 004 ja 079) vuosilta 2012 – 2018 poimittiin Suomen Ympäristökeskuksen ympäristötietojärjestelmästä (taulukko 1).

Purnujärven veden kokonaisfosforin pitoisuudet (12-95 µg/l vuosina 2012-2018) ovat vaihdelleet hyvin voimakkaasti, lähes oligotrofisten järvien pitoisuuksista miltei hypereutrofisten järvivesien suuruusluokkaan (taulukko 2, vrt. taulukko 6). Suhteellisen suuri pitoisuuksien vaihtelu voi olla osoitus sisäisestä kuormituksesta keskisyvänteiden alueella. Järven pohjaan on oletettavasti kertynyt huomattavia määriä orgaanista ainesta järven sietokyvyn ylittäneen ulkoisen kuormituksen vuoksi. Suuri ulkoinen (alloktoninen) kuormitus on kohottanut myös järven omaa (autoktonista) tuotantoa. Se on myös lisännyt järven pohjaan kertynyttä, ravinnepitoista ja happea kuluttavaa orgaanista ainesta.

Syvänehavaintopaikalla 004 päällysveden (1,0 m) kokonaisfosforin pitoisuudet ovat olleet useimmilla havaintokerroilla selkeästi pienempiä alusveden (5,0 m) verrattuna (taulukko 2). Tällöin myös alusveden happipitoisuus on ollut merkittävästi pienempi päällysveden verrattuna (taulukko 3).

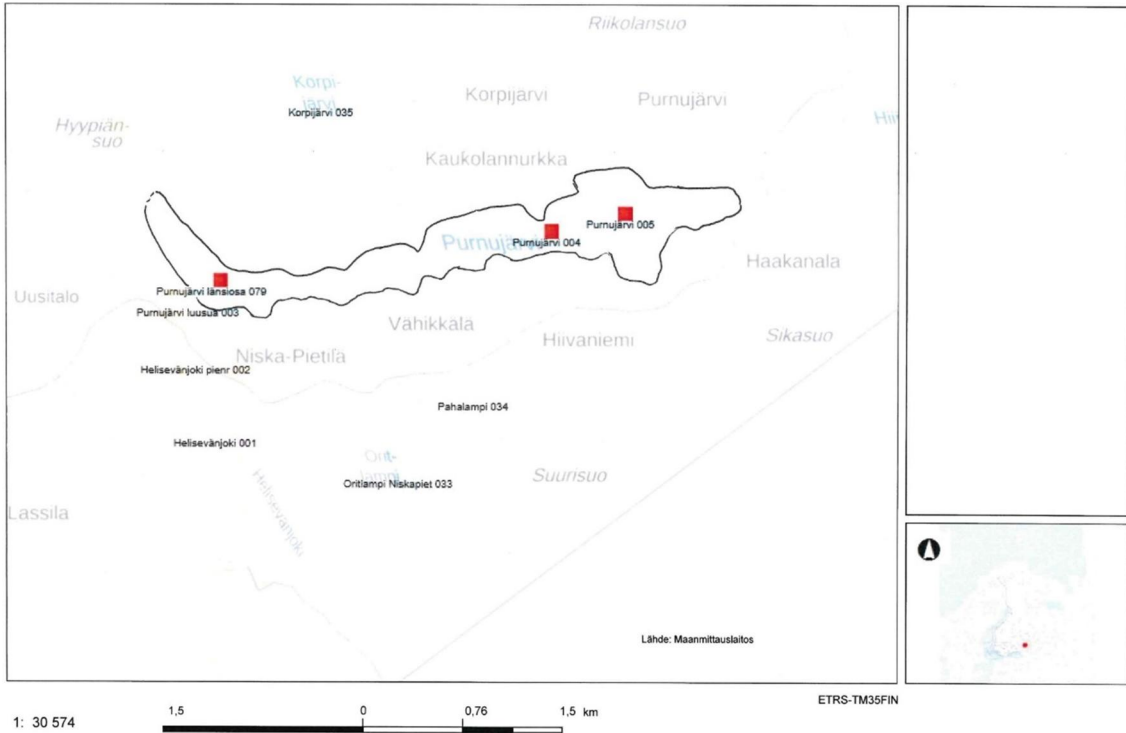
Tarkasteltaessa sekä havaintopaikan 004 että 079 kokonaisfosforin pitoisuuksia voidaan havaita, että avovesikauden pitoisuudet ovat useimmiten olleet varsin selkeästi korkeampia talvikerrosteisuuden aikana tehtyihin havaintoihin verrattuna (taulukko 2). Matalissa, rehevissä ja voimakkaasti liettyneissä järvissä esiintyy tyypillisesti tuulten aiheuttamaan fosforin resuspensiota pohjasedimenteistä vesimassaan. Tällaisissa tapauksissa järvi on niin tolkuttoman liettynyt orgaanisesta ja ravinnepitoisesta aineksesta, että tuulten aiheuttama voimakkaan ilmastuminen ei jaksakaan kohottaa

pintasedimentin redox-potentiaalia riittävästi, jotta fosfori (ja myös typpi) pysyisi jämakästi pohjaan sitoutuneena.

Purnujärnessä on runsas särkikalakanta (ks. kappale 4.1, kuva 18). Tällöin mahdollista, että nämä kalat syövät nälissään pohjasedimenttiä ja ulostavat sen liukoisina, perustuotannolle (kasviplankton, perifytonlevät ja makrofytyt) jokseenkin käyttökelpoisina ravinteina veteen. Näin kalat tahtomattaan pahentavat sisäisen kuormituksen noidankehää. Useimmille kalalajeillemme pohjaeläimistö on hyvin tärkeä ravintokohde.

Valtaosa Purnujärven veden kokonaistypen (490-1300 µg/l) havainnoista vuosilta 2012 – 2018 ovat eutrofisten järvivesien suuruusluokkaa (taulukko 2, vrt. taulukko 7). Kaikki kasviplanktonin a-klorofyllin (8,1–60 µg/l) pitoisuushavainnot ovat vähintään eutrofisten järvivesien suuruusluokkaa (taulukko 2, vrt. taulukko 8).

Yleisesti mille tahansa maamme kalalajille ja niiden eri kehitysvaiheille nyrkkisääntönä tyydyttävälle hyvinvoinnille pidetään veden happipitoisuuden alarajana 5 mg/l, mikäli vedenlaatu (kuten happamuus, raskasmetallit) ei muutoin vaikeuta kalan hyvinvointia. Purnujärven syvänehavaintopaikan 004 happitilanne vuosien 2012 - 2015 mittausten perusteella on ollut alusvedessä ajoittain erittäin heikko (0,1...1,2 mg/l; kyllästysaste 2...13 %) sekä talvi- että kesäkerrosteisuuden vallitessa (taulukko 3). Päälysveden happipitoisuus on ajoittain ollut loppukesällä hyvin korkea (kyllästysaste 110...129 %). Tämä on todennäköisesti aiheutunut voimakkaasta kasviplanktonin fotosynteesistä. Tällaisessa tilanteessa nitraattityppi voi pelkistyä ammoniumtypeksi, ja veden pH voi nousta kaloille haitalliselle tasolle, yli pH 9:ään. Vuosilta 1983 – 2018 Kuonanjärven havaintopaikoilta 004 ja 079 on mitattu veden pH yhteensä 70 kertaa Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta –ympäristötietojärjestelmän mukaan. korkeimmillaan pH oli 8,7 havaintopaikan 004 päälysvedessä 27.07.2009. Vuoden 2018 mittaustulokset havaintopaikalta 079 (pH 6,6 ja pH 7,2) ovat sinänsä erinomaisia kaikille kalalajeillemme (taulukko 5).



Kuva 4. Ympäristöhallinnon vedenlaadun havaintopaikat Purnujärvi 004 (vedenlaadun havainnot vuosilta 1983 – 2015) ja Purnujärvi 079 (velvoitetarkkailuasema; vedenlaadun havainnot vuodesta 2012 ja jatkuvat edelleen) sekä 005 (vedenlaadun havainnot vuosilta 1974 – 1988) (kartta: Suomen Ympäristökeskus, Hertta/Liiteri –ympäristötietojärjestelmä 03.01.2019).

Taulukko 1. Purnujärven havaintopaikkojen 004 ja 005 sekä 079 koordinaatit ja kokonaissyvyydet (poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta –ympäristötietojärjestelmästä 08.01.2019).

Havaintopaikka	Kokonaissyvyys (m)	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
		I	P
Purnujärvi 004 (vedenlaadun seuranta vuosina 1983 – 2015)	5,8	35 V 613199	6791491
Purnujärvi länsiosa 079 (velvoitetarkkailupaikka; vedenlaadun seuranta alkanut vuonna 2012 ja jatkuu edelleen)	1,3	35 V 610667	6791114
Purnujärvi 005 (vedenlaadun seuranta vuosina 1974 – 1988)	3,8	35V 613763	6791627

Taulukko 2. Purnujärven havaintopaikkojen 004 (kokonaissyvyys noin 6 m) ja 079 (kokonaissyvyys noin 1,3 m) veden kokonaisfosforin ja kokonaistypen sekä kasviplanktonin a-klorofyllin pitoisuuden havainnot vuosina 2012 – 2018 (poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta – ympäristötietojärjestelmästä 04.01.2019). **Punaisella maalatut pitoisuudet ovat selkeästi rehevöityneiden (eutrofisten) järvivesien suuruusluokkaa. Alleviivatut ja kursivoidut pitoisuudet edustavat erittäin reheviä (hypereutrofisia) järvivesiä.** Havaintopaikan 004 a-klorofyllipitoisuudet on mitattu kokoomanäytteestä 0-2 m ja havaintopaikan 079 pitoisuudet näytteestä 0-1 m.

Havaintopaikka	Havaintoajankohta	Näytesyvyys (m)	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)	a-klorofylli (µg/l)
Purnujärvi 004	28.03.2012	1,0	22	900	..
Purnujärvi 004	28.03.2012	5,0	57	870	..
Purnujärvi 004	19.07.2012	1,0	84	1200	<u>60</u>
Purnujärvi 004	19.07.2012	5,0	95	1200	..
Purnujärvi 004	06.09.2012	1,0	54	920	<u>45</u>
Purnujärvi 004	06.09.2012	5,0	55	940	..
Purnujärvi 004	10.10.2012	1,0	49	780	19
Purnujärvi 004	24.03.2015	1,0	19	770	..
Purnujärvi 004	24.03.2015	5,0	46	800	..
Purnujärvi 004	11.08.2015	1,0	51	1300	<u>56</u>
Purnujärvi 004	11.08.2015	5,0	62	980	..
Purnujärvi länsiosa 079	15.03.2012	1,0	23	760	..
Purnujärvi länsiosa 079	06.08.2012	1,0	40	760	24,9
Purnujärvi länsiosa 079	18.03.2013	1,0	20	610	..
Purnujärvi länsiosa 079	25.07.2013	1,0	24	490	8,1
Purnujärvi länsiosa 079	18.03.2014	0,7	21	670	..
Purnujärvi länsiosa 079	04.08.2014	1,0	41	790	14
Purnujärvi länsiosa 079	16.02.2015	1,0	12	580	..
Purnujärvi länsiosa 079	19.08.2015	1,0	37	710	20,6
Purnujärvi länsiosa 079	14.03.2016	1,0	29	730	..
Purnujärvi länsiosa 079	22.08.2016	1,0	39	920	22,7
Purnujärvi länsiosa 079	15.03.2017	1,0	21	1100	..
Purnujärvi länsiosa 079	21.08.2017	1,0	40	640	16,4
Purnujärvi länsiosa 079	28.03.2018	1,0	17	620	..
Purnujärvi länsiosa 079	21.08.2018	1,0	49	590	15,7
keskiarvo	..	..	40,3	825,2	27,5

Taulukko 3. Purnujärven havaintopaikan 004 (kokonaissyvyys noin 6 m) veden lämpötilan ja happipitoisuuden havainnot vuosina 2012 – 2015 (poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta –ympäristötietojärjestelmästä 04.01.2019). **Punaisella maalatut pitoisuudet ovat erittäin heikkoja ja riittämättömiä valtaosalle (kaikille, lähinnä ruutanaa ja suutaria lukuun ottamatta) luontaisista kalalajeistamme.**

Havaintopvm	Näytesyvyys (m)	Lämpötila (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (kyll.%)
28.03.2012	1,0	+1,2	9,4	67
28.03.2012	5,0	+5,1	0,1	2
19.07.2012	1,0	+17,6	8,4	88
19.07.2012	5,0	+17,5	7,6	79
06.09.2012	1,0	+15,4	9,2	92
06.09.2012	5,0	+15,2	9,3	93
10.10.2012	1,0	+9,6	8,9	78
10.10.2012	5,0	+9,6	8,8	77
24.03.2015	1,0	+3,7	8,6	65
24.03.2015	5,0	+5,1	0,1	2
11.08.2015	1,0	+20,9	11,5	129
11.08.2015	5,0	+18,7	1,2	13

Taulukko 4. Purnujärven havaintopaikan 079 (kokonaissyvyys noin 1,3 m) veden lämpötilan ja happipitoisuuden havainnot vuosina 2012 – 2018 (poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta –ympäristötietojärjestelmästä 04.01.2019).

Havaintopvm	Näytesyvyys (m)	Lämpötila (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (kyll. %)
15.03.2012	1,0	+0,8	10,9	76
06.08.2012	1,0	+20,4	9,1	100
18.03.2013	1,0	+0,5	12,7	88
25.07.2013	1,0	+19,5	9,4	100
18.03.2014	0,7	+3,0	10,5	78
04.08.2014	1,0	+24,3	9,0	110
16.02.2015	1,0	+0,5	11,4	79
19.08.2015	1,0	+17,8	10,2	110
14.03.2016	1,0	+0,3	12,9	89
22.08.2016	1,0	+18,6	8,8	95

15.03.2017	1,0	+0,7	8,9	62
21.08.2017	1,0	+19,7	8,5	93
28.03.2018	1,0	+0,2	12,0	83
21.08.2018	1,0	+18,2	9,1	97

Taulukko 5. Purnujärven havaintopaikan 079 vedenlaatu vuonna 2018 (Suomen Ympäristökeskus, Liiteri/Hertta –ympäristötietojärjestelmä 07.01.2019). Näytesyvyys 1,0 m (a-klorofylli 21.08.2018 kokoomanäytteestä 0-1 m) ja kokonaissyvyys noin 1,3 metriä. **Punaisella merkityt arvot ovat keskimääräisiin, suht' hyväkuntoisiin järvesiimme verrattuna korkeita.**

Suure	28.03.2018	21.08.2018
Näkösyyvyys (m)	0,6	0,8
NH ₄ ⁺ - N (µg/l)	34	2
O ₂ (kyll. %)	83	97
O ₂ (mg/l)	12	9,1
COD _{Mn} (mg/l O ₂)	10	9,7
Kiintoaine, karkea (mg/l)	1	9,2
Kok. P (µg/l)	17	49
Kok. N (µg/l)	620	590
Lämpötila (°C)	+0,2	+18,2
pH	6,6	7,2
Fe (µg/l)	470	640
Sameus (FNU)	1,8	5,3
Sähkönjohtavuus (mS/m)	4,8	4,6
Väriluku (mg/l Pt)	80	..
Klorofylli-a (µg/l)	..	15,7
PO ₄ ³⁻ -P (µg/l)	..	6
NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ -N (µg/l)	..	10

Taulukko 6. Järven rehevyyden luokittelu veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella (vrt. esim. Wetzel 2001).

Kok. P (µg/l)	Järven rehevyyden taso	
< 5	erittäin karu	ultraoligotrofinen
5-10	karu	oligotrofinen
10-35	lievästi rehevöitynyt	mesotrofinen
35-100	rehevöitynyt	eutrofinen
> 100	ylirehevöitynyt	hypereutrofinen

Taulukko 7. Järven rehevyyden luokittelu veden kokonaistyppipitoisuuden perusteella (vrt. esim. Wetzel 2001).

Kok. N (µg/l)	Järven rehevyyden taso	
< 400	oligotrofinen	karu
400-600	mesotrofinen	lievästi rehevöitynyt
600-1500	eutrofinen	rehevä
> 1500	hypereutrofinen	ylirehevä

Taulukko 8. 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)

2.2 PURNUJÄRVEN MINIMIRAVINNETARKASTELU

Suomen Ympäristökeskuksen kirjaamien ravinteiden pitoisuushavaintojen perusteella arvioituna tyyppi on useimmiten ollut Purnujärvessä ensisijaisesti kasviplanktonin perustuotantoa rajoittava eli ns. minimiravinne (taulukot 11 ja 12). Sinilevien ajoittainen esiintyminen Purnujärvessä on hyvin mahdollista, koska sinilevät ainoana leväryhmänä kykenevät sitomaan ilmakehän tyyppiä kasvuunsa ja aineenvaihduntaansa nimenomaan silloin, kun tyypeistä tulee vesiekosysteemin minimiravinne.

Taulukko 9. Minimiravinteen arvioimiseksi voidaan käyttää seuraavia ravinnesuhteita (Salonen ym. 1992, 37).

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 10. Minimiravinteen ja veden ravinnesuhteen yhteydet (Salonen ym. 1992, 37).

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 11. Kasviplanktonin perustuotantoa ensisijaisesti rajoittavan eli ns. minimiravinteiden arviointi Purnujärven havaintopaikan 079 vuosien 2012 – 2018 avovesikausien ravinnepitoisuuksien perusteella. Mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta – ympäristötietojärjestelmästä 08.01.2019.

Havaintopvm	Näytesyv. (m)	Lt. (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (kyll.%)	Kok. P (µg/l)	PO ₄ ³⁻ - P (µg/l)	Kok. N (µg/l)	NH ₄ ⁺ -N (µg/l)	NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ -N (µg/l)	Ravintelden tasapainosuhte	Arvioitu minimiravinne
6.8.2012	1,0	+20,4	9,1	100	40	6	760	6	10	7,1	N
25.7.2013	1,0	+19,5	9,4	100	24	4	490	2	10	6,8	N
4.8.2014	1,0	+24,3	9,0	110	41	6	790	6	10	7,2	N
19.8.2015	1,0	+17,8	10,2	110	37	5	710	5	10	6,4	N
22.8.2016	1,0	+18,6	8,8	95	39	5	920	7	10	6,9	N
21.8.2017	1,0	+19,7	8,5	93	40	5	640	7	10	4,7	N
21.8.2018	1,0	+18,2	9,1	97	49	6	590	2	10	6,0	N

Taulukko 12. Purnujärvi 004. Kasviplanktonin perustuotantoa ensisijaisesti rajoittavan eli ns. minimiravinteiden tarkastelu Purnujärven havaintopaikan 004 vuosien 2012 – 2015 avovesikausien ravinnepitoisuuksien perusteella. Mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta – ympäristötietojärjestelmästä 08.01.2019. Alusveden (näytesyvyys 5,0 m) tulokset on merkitty sulkuihin, koska ao. pitoisuudet on mitattu selkeästi tuottavan vesikerroksen alapuolelta. Näkösyvyys oli ao. ajankohtina korkeintaan 1 metri, jolloin tuottavan vesikerroksen paksuus on ollut korkeintaan noin 2 metriä (ks. myös taulukko 13).

Havaintopvm	Näytesyv. (m)	Lt. (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ (kyll.%)	Kok. P (µg/l)	PO ₄ ³⁻ - P (µg/l)	Kok. N (µg/l)	NH ₄ ⁺ - N (µg/l)	NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ -N (µg/l)	Ravinteiden tasapainosuhte	Arvioitu minimiravinne
19.7.2012	1,0	17,6	8,4	88	84	1	1200	7	5	1,2	N
19.7.2012	5,0	17,5	7,6	79	95	4	1200	27	27	0,9	(P)
6.9.2012	1,0	15,4	9,2	92	54	4	920	2	2	17,0	N
6.9.2012	5,0	15,2	9,3	93	55	3	940	2	2	12,8	(N)
10.10.2012	1,0	9,6	8,9	78	49	5	780	62	69	0,6	P
10.10.2012	5,0	9,6	8,8	77	..	..	..	..	..	..	..
11.8.2015	1,0	20,9	11,5	129	51	3	1300	2	2	19,1	N
11.8.2015	5,0	18,7	1,2	13	62	8	980	220	7	0,6	(P)

Taulukko 13. Veden näkösyvyys Purnujärven havaintopaikalla 004 vuosina 2012 – 2015. Mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Liiteri/Hertta – ympäristötietojärjestelmästä 08.01.2019.

Havaintopvm	Näkösyvyys (m)
28.03.2012	0,9
19.07.2012	0,4
06.09.2012	1,0
10.10.2012	1,1
24.03.2015	1,1
11.08.2015	0,6

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 KOEKALASTUS

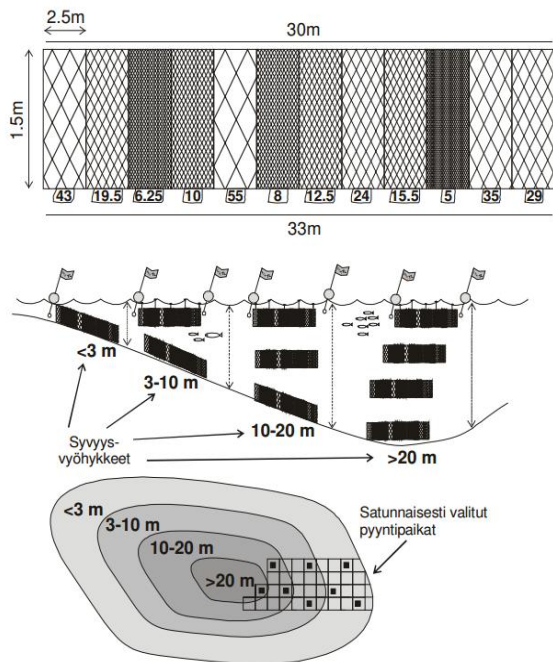
Purnujärven kalastorakennetutkimuksen pyyntiponnistukset (4 kpl) toteutettiin kolmen erillisen viikon aikana 20.08.-15.09.2018 (ks. tarkemmin taulukko 15).

Nordic-verkkojen yksikkösaaliiden kokonaismäärä Purnujärvessä (vesiala 185 ha ja kaksi syvyysvyöhykettä) oli LUKE:n standardin mukaisesti 26 kpl (kuva 6, taulukko 14, Olin ym. 2014, 6).

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 (Olin ym. 2014, 5).

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 (Olin ym. 2014, 6). Näin tehtiin myös Purnujärvellä.

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) satunnaistetussa järjestyksessä (kuva 5). Solmuvälit kasvavat kertoimen 1,25 mukaan, tällä pyritään siihen, että verkon pyydystystehokkuus säilyisi mahdollisimman samana erikokoisille kaloille. Tarvittava pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyysuhteista (kuva 5 ja taulukko 14).



Kuva 5. Nordic-yleiskatsausverkon rakenne ja syvyysvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaate (Olin ym. 2014).

Taulukko 14. Tarvittava verkkoöiden kokonaismäärä järven pinta-alan ja syvyysvyöhykkeiden määrän mukaan. Jos järvestä on vain yksi syvyysvyöhyke (< 3 m), ohjeelliset verkkomäärät löytyvät sarakkeesta I, kahden syvyysvyöhykkeen (< 3 ja 3-10 m) järvelle sarakkeesta II, kolmen syvyysvyöhykkeen 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 syvyysvyöhykkeille tehdään syvyysvyöhykkeiden pinta-alojen mukaan. Kussakin ositteessa (esim. syvyysvyöhykkeen 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:

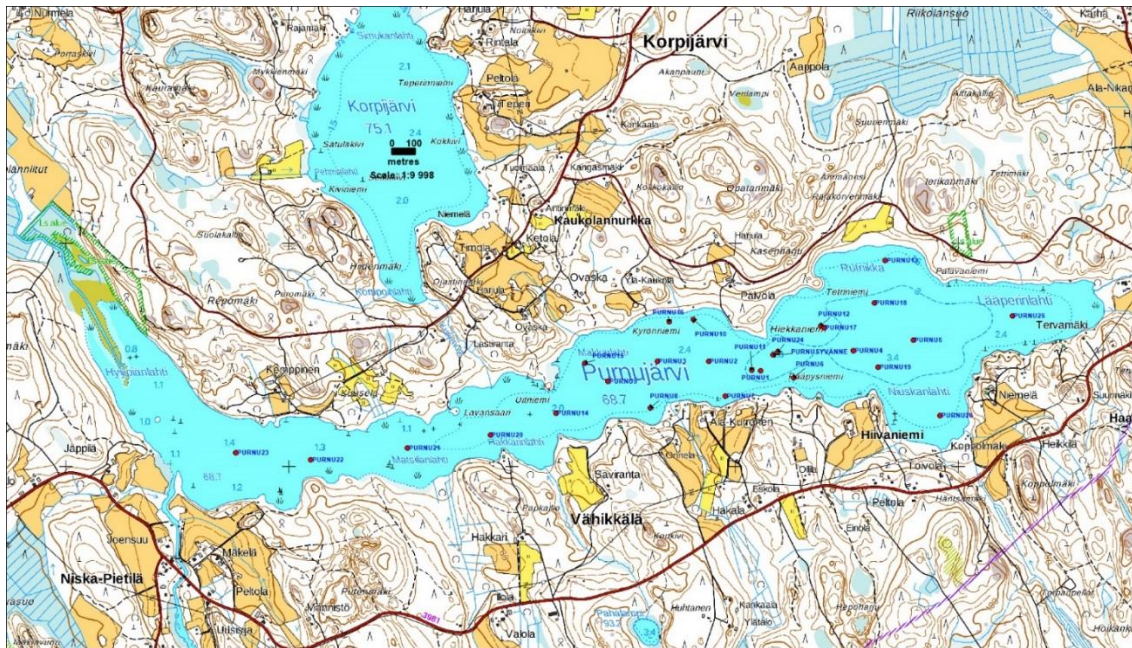
Matalaan veteen (< 3 m) lasketaan vain pohjaverkkoja

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 vesikerrokseen verkkoja ei lasketa.

Kalastamalla vähintään kolme kertaa ei-peräkkäisinä päivinä, voidaan tasoittaa säätekijöistä johtuvaa vaihtelua aineistossa (Olin ym. 2014).

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 (Olin ym. 2014, 7).



Kuva 6. Purnujärven Nordic-tutkimusverkkojen 1-26 satunnaistettu sijainti 20.08.-15.09.2018. Noin kolmannes verkkojen sijainneista arvottiin rantamatala-alueelle ja loput pelagiaalialueelle. Verkko nro 23 on läntisin Purnujärven kolkka, johon verkko ylipäätään voitiin laskea Hyypiänlahden ja sen edustan tiheän makrofyttikasvuston vuoksi.



Kuva 7. Purnujärven koekalastussaalista irrotellaan Nordic-tutkimusverkoista elokuussa 2018 Kurrosen maatilan hallirakennuksen seinustalla.



Kuva 8. Purnujärven Nordic-koekalastussaaliin punnituspaikka Kurrosen maatilalla elosyyskuussa 2018.



Kuva 9. Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijat Matias Martikainen ja Sari Eronen mittaavat Purnujärven koekalastussaaliin kalayksilöiden pituuksia Kurrosen maatilalla 15.09.2018.



Kuva 10. Purnujärven viimeisen pyyntiponnistuksen koekalastussaalista 15.09.2018.

Taulukko 15. Purnujärven Nordic-tutkimusverkkojen 1-26 pyyntipaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN) ja kokonaisvesisyvyydet 20.08.-15.09.2018. Koordinaatit määritettiin Garmin GPSMAP64-satelliittipaikanninlaitteella ± 3 metrin tarkkuudella (ks. myös liite 2).

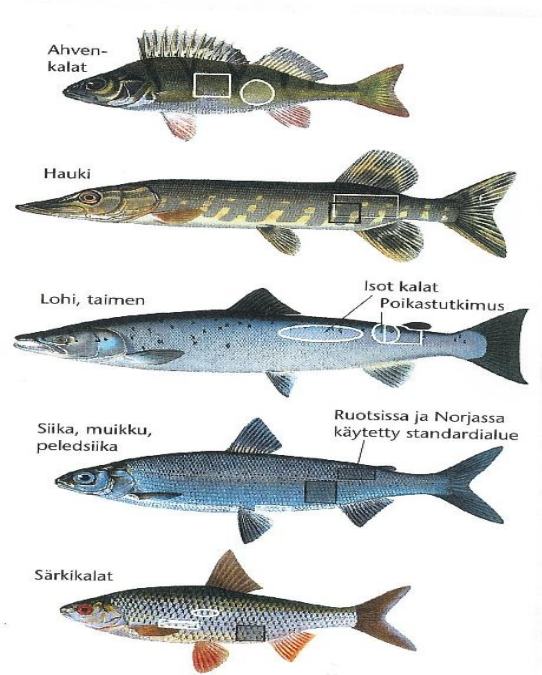
Nordic-verkko nro	I-koordinaatti	P-koordinaatti	Kok.syv. (m)	Kalastusajankohta ja verkon sijainti
1	35V 613111	6791428	4,0	20.-21.08.2018, pohjaverkko
2	35V 612878	6791471	2,6	20.-21.08.2018, pohjaverkko
3	35V 612648	6791470	2,4	20.-21.08.2018, pohjaverkko
4	35V 613528	6791517	3,2	20.-21.08.2018, pohjaverkko
5	35V 613796	6791565	3,4	20.-21.08.2018, pohjaverkko
6	35V 613261	6791397	2,5	20.-21.08.2018, pohjaverkko
7	35V 612954	6791315	2,3	02.-03.09.2018, pohjaverkko
8	35V 612616	6791262	2,0	02.-03.09.2018, pohjaverkko
9	35V 612427	6791380	2,3	02.-03.09.2018, pohjaverkko
10	35V 612810	6791658	2,0	02.-03.09.2018, pohjaverkko
11	35V 613071	6791431	3,3	02.-03.09.2018, pohjaverkko
12	35V 613382	6791628	3,0	02.-03.09.2018, pohjaverkko
13	35V 613670	6791922	2,0	02.-03.09.2018, pohjaverkko
14	35V 612193	6791238	2,0	05.-06.09.2018, pohjaverkko
15	35V 612324	6791462	2,1	05.-06.09.2018, pohjaverkko
16	35V 612703	6791648	2,2	05.-06.09.2018, pohjaverkko
17	35V 613397	6791621	3,0	05.-06.09.2018, pohjaverkko
18	35V 613621	6791733	3,2	05.-06.09.2018, pohjaverkko
19	35V 613638	6791444	4,3	05.-06.09.2018, pohjaverkko
20	35V 611900	6791140	2,1	14.-15.09.2018, pohjaverkko
21	35V 611529	6791081	1,9	14.-15.09.2018, pohjaverkko
22	35V 611094	6791028	1,6	14.-15.09.2018, pohjaverkko
23	35V 610758	6791060	1,7	14.-15.09.2018, pohjaverkko
24	35V 613189	6791514	5,2	14.-15.09.2018, pintaverkko
25	35V 614240	6791675	2,8	14.-15.09.2018, pohjaverkko
26	35V 613916	6791228	2,0	14.-15.09.2018, pohjaverkko
"Purnusylvänne"	35V 613167	6791499	5,5	veden lämpötilan ja näkösyvyyden mittaukset kunkin pyyntiponnistuksen aikana



Kuva 11. Opiskelija Sari Eronen huoltamassa koekalastusvälineitä Kurrosen maatilan pihalla 15.09.2018.

3.2 KOEKALASTUSSAALIIN KALOJEN IÄNMÄÄRITYS

Purnujärven koekalastussaaliin kaikkien kalalajien yksilöistä otettiin suomunäytteitä iänmäärittämistä ja kalojen kasvunopeuden arviointia varten (kuvat 12 ja 13). Suomunäytteet preparoitiin Karelia-ammattikorkeakoulun laboratoriossa ja iänmääritykset tehtiin perinteisen mikrolukulaitteen avulla (kuvat 14 ja 20).



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

Kuva 12. Suomujen näytteenottokohdat tärkeimmillä kalaryhmillä (kuva: Raitaniemi, Nyberg ja Torvi 2000).



Kuva 13. Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijat Jarno-Pekka Kuronen (vas.) ja Joonas Häkkinen ottavat Purnujärven koekalastussaalisiin kaloista suomenäytteitä iänmäärittystä varten Kurrosen maatilan hallissa 03.09.2018.



Kuva 14. Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijat Matias Sivonen (oik.) ja Joel Rehunen määrittävät koekalastussaalisiin kalayksilön ikää mikrolukulaitteen avulla Karelia-ammattikorkeakoulun laboratoriossa.

3.3 VEDEN LAADUN HAVAINNOINTI KALASTORAKENTEN TUTKIMUKSEN AIKANA

Purnujärven veden lämpötila ja näkösyvyys mitattiin Limnos-vesinäytteenottimen avulla jokaisen pyyntiponnistuksen yhteydessä järven syvännealueelta (kuva 21, taulukko 28).

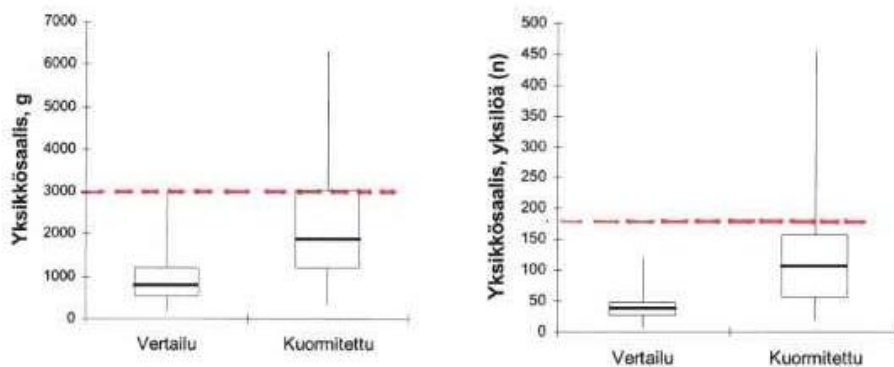
4 Tulokset ja niiden tarkastelu

4.1 YKSIKKÖSAALIS

Purnujärven keskimääräinen yksikkösaalis 26 Nordic-verkon otannan perusteella 20.08.-15.09.2018 oli noin 3,0 kg, joka koostui keskimäärin noin 169 kappaleesta kalayksilöitä (taulukot 16, 17 ja 18). Yksikkösaaliin biomassa on Tammen ym. (2006, 15) kuormitettujen järvien aineiston ylärajalla (kuva 15). Keskimääräinen kalayksilöiden kappalemäärä ylittää varsin selkeästi saman tutkimuksen kuormitettujen järvien aineiston ylärajan (kuva 15).

Taulukko 16. Rautjärven Purnujärven kalastorakennetutkimuksen (Nordic-verkkokalastus aikavälillä 20.08.-15.09.2018; 26 yksikkösaalista) saalisaineiston keskeiset tunnusluvut.

Keskimääräinen yksikkösaalis (g)	2957,5		
Keskimääräinen yksikkösaalis (kpl)	169,1		
	%	Kpl	Grammaa
pedot (% massasta)	45,3		1339,8
pedot (% kpl-määrästä)	5,1	8,6	
särkikalat (% massasta)	51,8		1532,8
särkikalat (% kpl-määrästä)	79,3	134	
petoahvenet + kuhat (% massasta)	41,2		1218,3
petoahvenet + kuhat (% kpl-määrästä)	5,0	8,5	
kaikki ahvenet + kuhat (% massasta)	43,7		1293,5
kaikki ahvenet + kuhat (% kpl-määrästä)	19,3	32,7	



Kuva 15. Purnujärven (punainen katkoviiva) keskimääräisen yksikkösaaliin sijoittuminen Tammen ym. (2006, 15) aineistoon, josta raportista alkuperäinen kuva.

Taulukko 17. Purnujärven koekalastuksen kokonaissaalis Nordic-verkoittain 1 – 13 20.08.-03.09.2018.

Verkko	Kpl/g	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Hauki	Särki	Salakka	Lahna	Sorva	Yht.
1	kpl	1	0	4	3	0	11	0	4	0	23
	g	5	0	780	20	0	190	0	720	0	1715
2	kpl	15	0	20	2	0	126	2	23	0	188
	g	40	0	2810	10	0	1135	15	1175	0	5185
3	kpl	6	2	8	2	0	53	1	15	0	87
	g	13	195	1465	8	0	410	10	930	0	3031
4	kpl	5	0	6	3	0	47	4	10	0	75
	g	53	0	360	16	0	580	50	250	0	1309
5	kpl	2	1	1	3	0	18	2	5	0	32
	g	6	30	425	13	0	260	35	192	0	961
6	kpl	16	8	5	1	0	143	5	7	0	185
	g	80	1370	220	10	0	1670	35	415	0	3800
7	kpl	20	3	11	0	0	256	3	27	0	320
	g	50	520	1795	0	0	2035	32	980	0	5412
8	kpl	17	3	2	7	0	212	31	8	0	280
	g	70	230	645	10	0	2065	255	250	0	3525
9	kpl	26	14	9	1	0	437	8	8	0	503
	g	60	865	1945	5	0	2890	75	840	0	6680
10	kpl	48	7	9	1	0	170	11	9	0	255
	g	155	600	1420	5	0	1490	105	635	0	4410
11	kpl	17	1	13	2	0	78	1	20	0	132
	g	40	135	1935	13	0	1651	15	290	0	4079
12	kpl	37	0	4	3	0	191	11	41	0	287
	g	90	0	310	10	0	1350	45	355	0	2160
13	kpl	35	10	6	0	0	78	24	13	0	166
	g	165	1000	470	0	0	890	180	405	0	3110

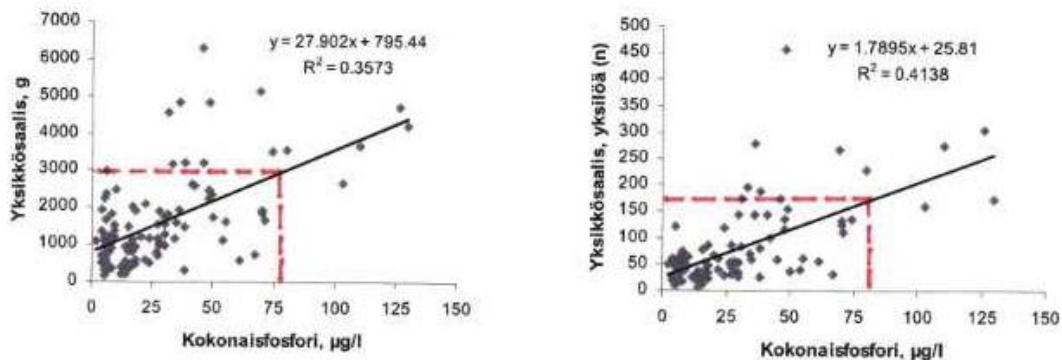
Taulukko 18. Purnujärven koekalastuksen kokonaissaalis Nordic-verkoittain 14 – 26 05.-15.09.2018 sekä kaikkien Nordic-verkkojen 1-26 summat ja keskiarvot lajeittain 20.08.-15.09.2018.

Verkko	Kpl/g	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Hauki	Särki	Salakka	Lahna	Sorva	Yht.
14	kpl	111	5	9	0	0	276	5	20	0	426
	g	264	335	2655	0	0	2125	35	500	0	5914
15	kpl	46	5	7	2	0	135	2	15	0	212
	g	135	405	735	5	0	1124	15	450	0	2869
16	kpl	66	6	2	5	0	56	3	12	0	150
	g	278	600	125	20	0	715	30	370	0	2138
17	kpl	32	1	2	2	0	82	2	16	0	137
	g	83	285	495	10	0	680	15	223	0	1791
18	kpl	31	1	2	4	0	105	2	26	0	171
	g	70	430	200	13	0	640	30	360	0	1743
19	kpl	4	0	5	1	0	26	1	7	0	44
	g	10	0	280	5	0	263	10	235	0	803
20	kpl	5	0	8	1	0	73	21	31	0	139
	g	13	0	1525	3	0	590	145	390	0	2666
21	kpl	7	2	2	3	0	110	48	32	1	205
	g	15	160	695	10	0	1110	423	735	20	3168
22	kpl	7	2	6	3	1	47	31	27	0	124
	g	20	225	1055	18	1180	515	200	640	0	3853
23	kpl	7	3	1	3	0	65	22	11	0	112
	g	20	805	385	15	0	920	180	330	0	2655
24	kpl	0	0	0	1	0	3	2	4	0	10
	g	0	0	0	3	0	20	10	7	0	40
25	kpl	13	0	0	1	0	12	0	4	0	30
	g	30	0	0	10	0	190	0	55	0	285
26	kpl	55	3	2	6	1	28	5	4	0	104
	g	190	295	460	20	1980	470	60	118	0	3593
Yhteensä kaikki Nordic-verkot 1-26 20.08.-15.09.2018											
	Kpl/g	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Hauki	Särki	Salakka	Lahna	Sorva	Yht.
yhteensä	kpl	629	77	144	60	2	2838	247	399	1	4397
yhteensä	g	1955	8485	23190	252	3160	25978	2005	11850	20	76895
keskiarvo/ verkko	kpl	24,2	3,0	5,5	2,3	0,08	109,2	9,5	15,3	0,04	169,1
keskiarvo/ verkko	g	75,2	326,3	891,9	9,7	121,5	999,2	77,1	455,8	0,8	2957,5

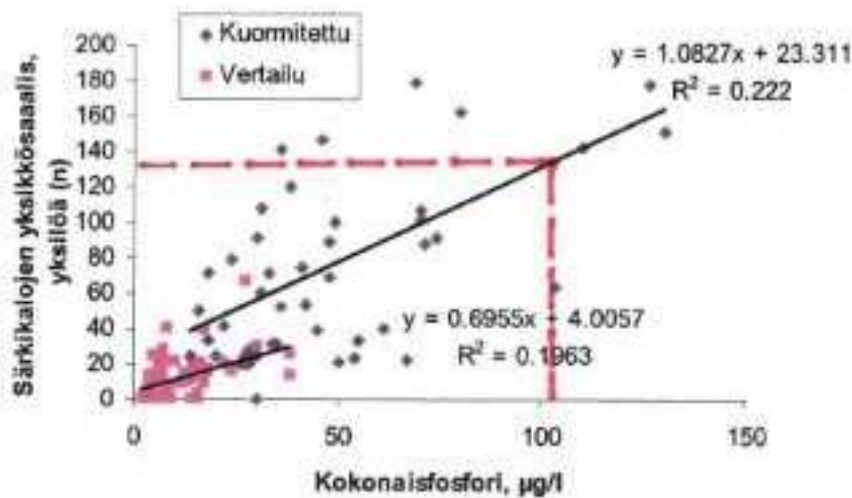
4.2 YKSIKKÖSAALIIN JA VEDEN KOKONAISFOSFORIPITOISUUDEN SUHDE

Tammen ym. (2006, 16) laatiman regressiosuhteen mukaan Purnujärven veden kokonaisfosforipitoisuus olisi keskimääräisen yksikkösaaliin biomassan (3,0 kg) perusteella karkeahkosti arvioituna noin 75 µg/l (kuva 16). Vastaava pitoisuus olisi keskimääräisen yksikkösaaliin kalayksilömäärän (169 kpl) perusteella noin 80 µg/l (kuva 16). Vuosien 2012 - 2018 veden mittaustulosten keskiarvo (kok. P noin 40 µg/l) on eutrofisille järville tyypillinen (taulukko 2).

Pelkän särkikalojen keskimääräisen yksikkösaaliin (134 kpl) perusteella Purnujärven veden kokonaisfosforipitoisuus olisi Tammen ym. (2006, 19) raportissa esitetyn regressioyhtälön perusteella karkeahkosti arvioituna noin 100 µg/l, ts. pahoin rehevöityneiden (hypereutrofisten) järvivesien suuruusluokkaa (kuva 17). Näiden havaintojen perusteella voidaan päätellä, että Purnujärvi on kalastorakenteen perusteella huomattavasti rehevöityneempi, kuin pelkkien vesikemiallisten tunnuslukujen luokiteltuna. Samankaltainen tulos ilmeni hyvin selkeästi myös Puruveden Savonlahdella syksyn 2016 sekä Puruveden Ristilahdella syksyn 2014 kalastorakenteen tutkimuksissa (Tossavainen 2015a, 2017). Myös useat Purnujärvestä vuosina 2012–2018 mitatut kasviplanktonin a-klorofyllipitoisuudet ilmentävät pikemminkin hypereutrofista kuin eutrofista järviökosysteemin tilaa (taulukot 2 ja 8).



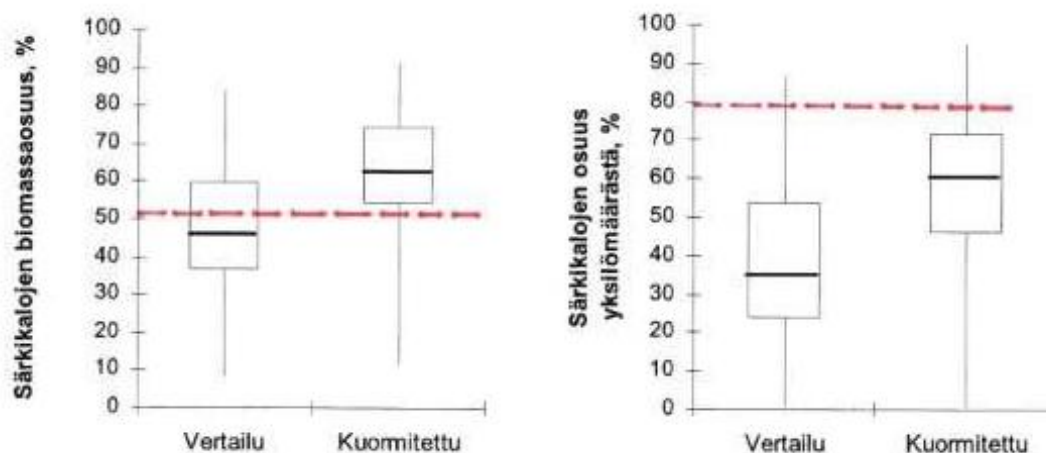
Kuva 16. Purnujärven keskimääräisen yksikkösaaliin (merkitty punaisella katkoviivalla; vasemmassa kuvassa biomassa [2,96 kg], oikealla kalayksilöiden määrä [169 kpl]; merkitty punaisella katkoviivalla) perusteella arvioitu veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 16).



Kuva 17. Purnujärven keskimääräisen yksikkösaaliin särkikalayksilöiden (134 kpl; merkitty punaisella katkoviivalla) perusteella arvioitu veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 19).

4.3 SÄRKIKALOJEN OSUUS YKSIKKÖSAALIISTA

Särkikalojen (särki, lahna, salakka ja sorva) biomassan osuus Purnujärven keskimääräisestä yksikkösaaliista (noin 52 %, taulukko 16) on varsin maltillinen ja vain hiukan korkeampi Tammen ym. (2006, 17) tutkimuksen hyväkuntoisten vertailujärvien mediaaniin (46,1 %) verrattuna (kuva 18). Särkikalojen yksilömäärän osuus (noin 79 %, taulukko 16) keskimääräisestä yksikkösaaliista on kuitenkin erittäin korkea ja ylittää selkeästi Tammen ym. (2006, 17) kuormitettujen järvien aineiston ylärajan (kuva 18).

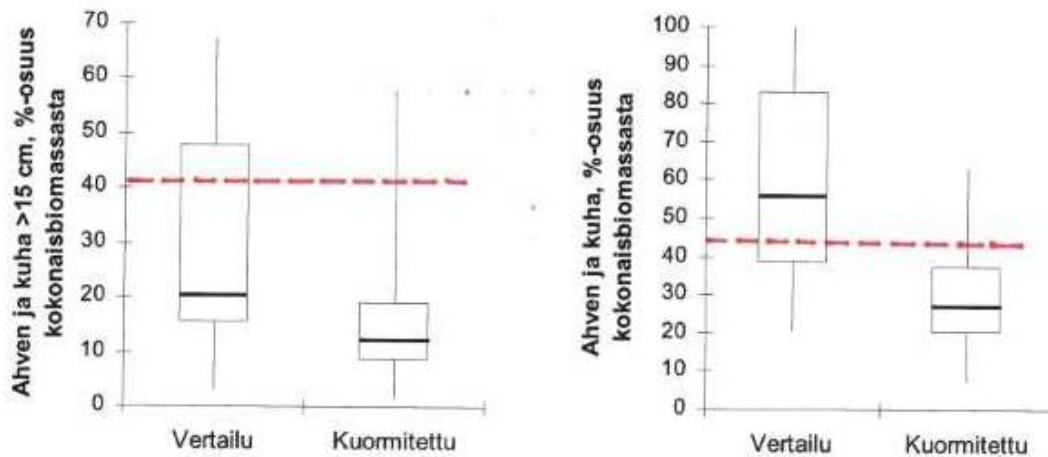


Kuva 18. Purnujärven särkikalojen osuus (merkitty punaisella katkoviivalla) keskimääräisestä yksikkösaaliista verrattuna Tammen ym. (2006, 17) aineistoon, jonka raportista tämä alkuperäinen kuva on lähtöisin.

4.4 PETOKALOJEN OSUUS YKSIKÖSAALIISTA

Petokalaksi (pituus yli 15 cm) luokiteltavan ahvenen ja kuhan osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta (noin 41 %, taulukko 16) on Purnujärnessä hyvin korkea, noin kaksinkertainen Tammen ym. (2006, 20) tutkimuksen hyväkuntoisten vertailujärvien mediaaniin verrattuna (kuva 19). Kaikkien ahventen ja kuhien kokonaismäärä keskimääräisen yksikkösaaliin massasta (noin 44 %, taulukko 16) on varsin suuri ja ylittää Tammen ym. (2006, 20) vertailujärvien aineiston alarajan (kuva 19).

Kaikkien petokalojen (ahven > 15 cm, kuha ja hauki) osuus Purnujärven keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta (noin 45 %) on suhteellisen suuri ja se ainakin periaatteessa ylläpitää tervettä ravinteiden ja energian kiertoa Purnujärven kalayhteisössä ja koko järven ekosysteemissä (taulukko 16). Yleisesti kun järnessä on petokaloja vähintään 33 %, voidaan kalastorakenteen arvioida olevan terveellä pohjalla (Tammelan koekalastusraportti_7jarvea.pdf). Tuomaisen ym. (2016, 12) mukaan petokaloja voi olla liikaa, jos niiden osuus keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta on yli 50 %.



Kuva 19. Purnujärven (merkitty punaisella katkoviivalla) pedoksi luokiteltavan ahvenen (pituus yli 15 cm; vasen kuva) ja kuhan sekä kaikkien ahventen + kuhan biomassan osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista. Alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 20.

Taulukko 19. Eräiden kalastotutkimusten yksikkösaaliita (Tossavainen 2011, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, 2017, Jukajärvi 1990: Turunen 1990).

Järvi (koekalastusvuosi)	Vesiala (ha)	Rehevyytaso veden kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella	Keskimääräinen yksikkösaalis (kg)
Rautjärven Purnujärvi (2018)	185	eutrofia	3,0
Puruveden Savonlahti (2016)	50	mesotrofia	2,9
Puruveden Savonlahden edustan ulappa-alue (2016)	75	oligotrofia...lievä mesotrofia? (ei ole tutkittu)	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)	218	...	1,1
Purnulampi, Lieksa (2010)	3,1	mesotrofinen, erittäin vaikea 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

4.5 KOEKALASTUSSAALIIN ERÄIDEN KALAYKSILÖIDEN IÄNMÄÄRITYS JA KASVUN ARVIOINTI



Kuva 20. Vasemmalta lukien Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan opiskelijat Anniina Jussila, Sanna Salmi, Suvi Kärmeniemi ja Virpi Evesti preparoivat Puruveden Savonlahden koekalastussaaliin kalojen suomunäytteitä iänmäärittystä varten Karelia-ammattikorkeakoulun Sirkkalan laboratoriossa.

Purnujärven koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmäärittäykset ja arvioidut kasvunopeudet ilmenevät taulukoista 20 - 25.

Pedoksi määriteltävän kuhan (pituus ≥ 15 cm, $n = 30$) arvioitu kasvunopeus oli enimmäkseen heikko (taulukko 20).

Tutkittujen ahventen ($n = 20$, valtaosa petoja) arvioitu kasvunopeus oli enimmäkseen kohtalainen (taulukko 22).

Tutkittujen lahnojen ($n = 18$) arvioitu kasvunopeus oli enimmäkseen kohtalainen ja särkien ($n = 19$) arvioidut kasvunopeudet olivat pääosin heikkoja tai heikon kohtalaisia (taulukot 24 ja 25).

Salakan ja kiisken kasvusta näyttää olevan melko vähän tutkittua tietoa. Muutaman Purnujärven tutkitun salakkayksilön ($n = 4$) kasvu arvioitiin kohtalaisen hyväksi ja kiisken ($n = 4$) heikonlaiseksi (taulukot 20 ja 23).

Arvioidun iänmäärityksen ja siihen perustuvan kasvuarvion tulokset ovat yhtenevät yksikkösaaliin rakenteen kanssa. Särkikalajien kannat ovat ylitteitä ja niiden ravintotilanne on ainakin ajoittain heikko. Suoranainen sedimentin käyttö särkikalajien ravintona voi olla ajoittain mahdollista, mikäli pohjaeläimistöä ja eläinplanktonia on niukasti. Tällöin kala mineralisoi sedimenttiä ja ulostaessaan vapauttaa perustuotannolle jokseenkin välittömästi käyttökelpoisia liukoisia ravinteita. Tämä kärjistää rehevöitymistä. Ylitteät särkikalakannat syövät (laiduntavat) tehokkaasti eläinplanktonia. Tämä lisää kasviplanktonin massaesiintymien mahdollisuutta, koska eläinplanktonin tärkeä tehtävä on käyttää ravinnokseen kasviplanktonia. Eläinplankton ei kykene käyttämään ravinnokseen sinileviä. Kuhalle näyttäisi olevan riittävästi saaliskaloja. Tällöin mahdollisesti Purnujärven ainakin ajoittain heikko vedenlaatu (lähinnä ilmeisen vaikeat happiongelmat) kenties heikentää kuhan elinoloja ja siten myös kasvua.

Taulukko 20. Purnujärven elo-syyskuun 2018 koekalastussaaliin eräiden salakkayksilöiden arvioitu ikä ja kasvu.

Laji: salakka (<i>Alburnus alburnus</i>)		
Pituus (cm)	Arvioitu ikä	Arvioitu kasvunopeus
12	2+	hyvä
11	4+	kohtalaisen hyvä
12	3+	Hyvä
15,5	5+	Hyvä/Kohtalainen

Taulukko 21. Purnujärven elo-syyskuun 2018 koekalastussaaliin eräiden kuhayksilöiden arvioitu ikä ja kasvu.

Laji: kuha (<i>Sander lucioperca</i>)		
Pituus (cm)	Arvioitu ikä	Arvioitu kasvunopeus
31	6+	heikko
21	5+	hyvin heikko
36	5+	kohtalaisen hyvä
28	3+	hyvä
28	6+/7+	heikko
37	4+	hyvä
33	8+	heikko
26	6+/7+	heikko...kohtalainen
21	3+	heikko...kohtalainen
31	7+/8+	kohtalainen

27	4+/5+	heikko...kohtalainen
36	3+/4+	kohtalaisen hyvä
18	4+	heikko
19	3+	heikko...kohtalainen
24	6+/7+	heikko
20	3+	Heikko
9,5	1+	..
34	4+	Hyvä
27,5	3+	Kohtalainen
21,5	4+	Hyvin Heikko
21	3+	Heikko
28	4+	Heikko
30	2+/3+	Hyvä
21	3+	Heikko
28,5	6+	Hyvin Heikko
26,5	4+/5+	Kohtalainen
18	3+	Heikko
20	3+	Heikko
20,5	4+	Hyvin Heikko
34	5+	Kohtalainen
33,5	5+	Heikko

Taulukko 22. Purnujärven elo-syyskuun 2018 koekalastussaaliin eräiden ahvenyksiöiden arvioitu ikä ja kasvu.

Laji: ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)		
Pituus (cm)	Arvioitu ikä	Arvioitu kasvunopeus
9	3+	kohtalaisen hyvä
13	5+/6+	kohtalainen
22	7+	kohtalaisen hyvä
21	5+	hyvä
20	7+/8+	kohtalainen+
30	11+/12+	Hyvä

20	6+/7+	kohtalaisen hyvä
14	5+/6+	heikko
15	6+/7+	heikko
13	4+/5+	kohtalainen
31,5	12+	..
18,5	6+	Kohtalainen
17	5+	Kohtalainen
18	6+/7+	Kohtalainen
22	7+/8+	Kohtalainen
19	5+/6+	Hyvä/Kohtalainen
19	6+	Kohtalainen
20,5	6+/7+	Kohtalainen
14,5	4+	Kohtalainen
18	6+	Kohtalainen

Taulukko 23. Purnujärven elo-syyskuun 2018 koekalastussaaliin eräiden kiiskiyksilöiden arvioitu ikä ja kasvu.

Laji: kiiski (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)		
Pituus (cm)	Arvioitu ikä	Arvioitu kasvunopeus
7	3+/4+	heikko...kohtalainen
5	1+	heikko...kohtalainen
9	3+	"kuten Tuusulanjärvessä"
8,5	3+	"kuten Tuusulanjärvessä"

Taulukko 24. Purnujärven elo-syyskuun 2018 koekalastussaaliin eräiden särkiyksilöiden arvioitu ikä ja kasvu.

Laji: särki (<i>Rutilus rutilus</i>)		
Pituus (cm)	Arvioitu ikä	Arvioitu kasvunopeus
20	7+/8+	kohtalainen
10	5+	heikko
7	4+	heikko
16	9+	heikko
12	5+	heikko

11	4+	heikon kohtalainen
11	5+	heikko
12	4+/5+	heikko
11	6+	heikko
9	4+	heikko
12	3+	Hyvä
12	3+	Hyvä
11	4+	Heikko
11,5	4+/5+	Heikko/Kohtalainen
14	5+/6+	Heikko
16	4+/5+	Kohtalainen/Hyvä
15	5+/6+	Kohtalainen/Heikko
14,5	5+	Heikko
23	8+	Kohtalainen

Taulukko 25. Purnujärven elo-syyskuun 2018 koekalastussaaliin eräiden lahna-koetilojen arvioitu ikä ja kasvu.

Laji: lahna (<i>Abramis brama</i>)		
Pituus (cm)	Arvioitu ikä	Arvioitu kasvunopeus
39	12+	kohtalaisen hyvä
24	5+/6+	kohtalainen...koht. hyvä
24	7+/8+	heikko...kohtalainen
24	6+	kohtalainen
23	3+/4+	hyvä
16	3+	kohtalaisen hyvä
14	3+/4+	heikko...kohtalainen
14	2+	kohtalainen
12	4+	heikko
14	6+	heikko
24,5	5+	Kohtalainen
28	6+	Kohtalainen
19	5+	kohtalainen
29	6+	Kohtalainen

25,5	6+	Kohtalainen
24,5	7+/8+	kohtalaisen keho/kehnohko
20,5	6+/7+	Heikko
17,5	5+	kohtalaisen keho

4.6 NORDIC-VERKKOKALASTUKSEN SAALISKALOJEN PITUUSJAKAUMA

Saaliskalojen yksityiskohtainen pituusjakauma lajeittain on esitetty liitteessä 3 ja yhteenveto taulukossa 26. Muutamaa verkosta irrotelussa murskautunutta kalayksilöä lukuun ottamatta kaikki saaliskalat mitattiin. LUKE:n (RKTL:n) standardin mukaan jokaisella tutkittavalla alueella mitataan kaikki kalat vähintään kymmenestä pyynnissä olleesta verkosta, jotka edustavat eri syvyysvyöhykkeisin laskettuja verkkoja. Suositeltavaa on kuitenkin tehdä saaliskalojen pituusmittaukset kaikista verkoista (ja solmuväleistä), jolloin kokorakenteesta saadaan luotettavampi kuva. Jos jonkin lajin solmuvälikohtainen yksilömäärä yhdessä verkossa ylittää 10 yksilöä, niin pituusmittaukseen otetaan vähintään 10 yksilön satunnaisotos. Tämä koskee myös niitä kymmentä verkkoa, joista kaikkien kalojen pituudet mitataan Olin ym. 2014, 9). Purnujärven koekalastussaaliin (26 Nordic – verkkoa) kaikki kalayksilöt on käytännössä pituusmitattu, joten aineisto on siinä suhteessa täydellinen (liite 3).

Taulukko 26. Purnujärven koekalastuksen 20.08.-15.09.2018 kokonaissaaliin kalayksilöiden enemmistöryhmät lajeittain ja pituuden vaihteluväleittäin sekä Nordic –verkkojen silmäkoot, joihin tämä enemmistö oli takertuneena.

Laji	Kalayksilöiden pituuden vaihteluväli	Nordic-verkon silmäkoko/-koot	Osuus ko. lajin kokonaissaaliista (26 Nordic-verkkoyötä) 20.08.-15.09.2018	Saaliskalojen kokonaismäärä (kpl) 20.08.-15.09.2018, 26 Nordic-verkkoyötä
särki	6-12 cm	8 mm, 10 mm ja 12,5 mm	lähes 90 %	2695
ahven	5 - 7 cm	6,25 mm ja 8 mm	noin 80 %	653
kuha	17 - 39 cm	15,5 mm, 19,5 mm, 24 mm ja 29 mm	lähes 70 %	138
lahna	5 - 28 cm	12,5 mm, 15,5 mm ja 19,5 mm	lähes 70 %	345
salakka	6 - 12 cm	8 mm ja 10 mm	noin 80 %	264
kiiski	4 - 8 cm	6,25 mm, 8 mm ja 10 mm	86 %	56
sorva	12	15,5 mm	100 %	1
hauki	60	29	50 %	2

4.7 PURNUJÄRVEN VEDEN LÄMPÖTILA JA NÄKÖSYVYYS KALASTOTUTKIMUKSEN AIKANA

Purnujärven vesinäytteet otettiin Limnos-näytteenottimella jokaisen pyyntiponnistusrupeaman aikana lämpötilan ja siten kesäkerrosteisuustilanteen todentamiseksi. Myös näkösyvydet mitattiin vesinäytteenottimen valkoisen kannen avulla (taulukko 27 ja kuva 21). Purnujärven näkösyvyys (0,7–0,8 m) oli koekalastusten aikana hyvin pieni (taulukot 27 ja 28). Vesi oli lähinnä humusyhdisteiden ja saviaineksen sekä luultavasti myös kasviplanktonin samentama.

Taulukko 27. Purnujärven syvännealueen veden lämpötila sekä näkösyvydet kalastorakenteen tutkimuksen aikana elo-syyskuussa 2018.

Pvm	Kokonaissyvyys (m)	Näytesyvyys (m)	Lämpötila (°C)	Näkösyvyys (m)
20.8.2018	5,6	1	+20,0	..
		3	+19,8	
		4,6	+19,7	
3.9.2018	5,6	1	+18,3	0,72
		2,8	+18,0	
		4,6	+17,9	
6.9.2018	5,5	1	+18,4	0,78
		3	+18,3	
		4,5	+18,1	
14.9.2018	5,2	1	+15,0	0,83
		3	+14,9	
		4,2	+14,8	



Kuva 21. Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijat Sari Eronen (vas.), Matias Martikainen ja Riikka Mikkonen mittaavat Purnujärven syvänehavaintopaikan veden lämpötilaa 14.09.2018.

Taulukko 28. Veden humuspitoisuuden (humoosisuuden) arviointi näkösyvyyden, värin ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) perusteella. Mainittakoon, että melko monessa maamme järvessä korkeat rauta- ja joskus mangaanipitoisuudet sekä savisameus kohottavat väriä ja pienentävät näkösyvyyttä humusyhdisteiden lisäksi. COD_{Mn} ilmentää vedessä olevan orgaanisen aineksen kokonaismäärää, joka siis tyypillisesti luonnonvesissämme koostuu lähinnä humusyhdisteistä.

Näkösyvyys (m)	Veden väri (mg Pt/l)	Veden COD_{Mn} (mg/l O_2)	Järven humoosisuusaste
< 1,25	> 80	> 15	polyhumoosinen (erittäin humuspitoinen)
1,25...3,5	40...80	5...15	mesohumoosinen (humuspitoisuus keskimääräinen)
> 3,5	< 40	< 5	oligohumoosinen (niukasti humusta)

5 Johtopäätökset ja alustavat toimenpidesuosituks

Koekalastuksen perusteella matalan, voimakkaasti rehevöityneen ja tummavetisen Purnujärven kalan kokonaisbiomassa (keskimääräinen yksikkösaalis noin 3,0 kg) on suurehko ja kuormitetuille järville tyypillinen RKTL:n (nyk. Luonnonvarakeskus [LUKE]) laajaan tutkimusaineistoon (Tammi ym. 2006) verrattuna. Kalojen yksilömäärä (169 kpl/keskimääräinen yksikkösaalis, josta särkikaloja 134 kpl) on suuri ja ylittää kuormitettujen järven aineiston (Tammi ym. 2006) ylärajan. Petokalojen (kuha, yli 15 cm:n ahven ja hauki) osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista (biomassasta noin 45 % ja kappalemäärästä noin 5 %) on suuri ja periaatteessa riittävä hyvinvoivan kalaston ylläpitämiseksi. Nimenomaan kuhakanta on vahva. Suomunäytteistä tehtyihin iänmäärityksiin perustuvat arvioidut kasvunopeudet ilmentävät kuitenkin kaikkien, sekä peto- että saalistuskalojen korkeintaan kohtalaista kasvua. Tällöin mahdollisesti muut Purnujärven ekosysteemin abioottiset ja bioottiset tekijät kuin kalayhteisön rakenne heikentävät kalojen elinoloja. Näitä ovat ajoittain erittäin heikko happitilanne ainakin alusvedessä ja mahdollisesti heikko eläinplanktonpopulaation ja pohjaeläimistön tila.

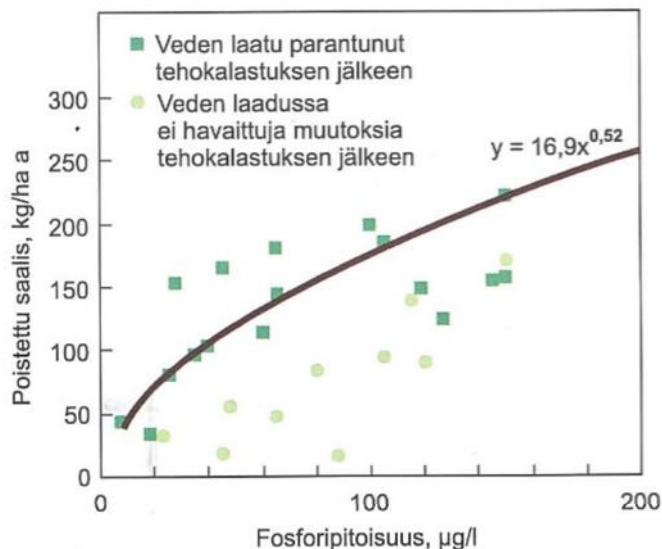
Purnujärven veden happi- ja ravinnepitoisuuksien voimakas heilahtelu ilmentää sedimentistä vapautuvan sisäisen kuormituksen ja mahdollisesti valuma-alueelta tulevan kohonneen ulkoisen kuormituksen ongelmaa, jota ylitiheä kalakanta on omiaan kärjistämään. Purnujärven pohjan tila ja ulkoinen kuormitus on selvitettävä ja ratkaistava yhdessä kalastonhoidon kanssa, mikäli järven tilaa tahdotaan kohentaa.

Purnujärven särkikalojen ylitiheiden populaatioiden tehopyynti on suositeltavaa. Se voisi osaltaan vähentää kalojen mahdollisesti aiheuttamaa sedimentin ravinteiden mobilisaatiota. Tämä voisi osaltaan lievittää sisäisen kuormituksen ja siitä aiheutuvien leväkukintojen ja veden samentumisen riskiä. Lokakuussa 2018 Purnujärvestä nuotattiinkin kalaa noin 8700 kg nimenomaan biomanipulaatitarkoituksessa. Saaliista pääosa oli särkeä ja lahnaa (Turtiainen 2018).

Nykyinen Purnujärven kuhakanta on riittävän suuri, eikä sitä ole tarvetta vahvistaa istutuksin. Haukikantaa kannattaisi varjella sen tehokkaan petomaisuuden ja kuhaan verrattuna paremman sitkeähenkisyytensä vuoksi. Kalastorakenteen tutkimus Nordic-verkoilla kannattaa ehdottomasti toistaa voimakkaiden biomanipulaation toimenpiteiden jälkeen niiden vaikutusten arvioimiseksi.

Tehokalastuksen saalistavoite on suhteutettava järven pinta-alaan ja veden fosforipitoisuuteen. Särkikalavaltaisissa suomalaisissa ja keskieuropalaisissa järvissä tehdyissä onnistuneissa ravintoketjukurinnoissa poistettu kalamäärä korreloi selvästi fosforipitoisuuden kanssa (kuva 22). Siten saalistavoitteen voi alustavasti arvioida veden fosforipitoisuuden perusteella (Sammalkorpi ja Horppila 2005, 178). Jos kunnostuksen

vaikutuksen on tarkoitus näkyä veden laadussa 1–2 vuoden kuluessa, järkevä saalistavoite on vähintään 50–100 kg/ha vuodessa Etelä- ja Keski-Suomen rehevissä järvissä, joiden veden fosforipitoisuus on alle 50 µg/l (Sammalkorpi ja Horppila 2005, 179). Vuosien 2012–2018 havaintojen keskiarvon (noin 40 µg kok. P/l) perusteella Purnujärvestä olisi poistettava noin 116 kg/ha kalaa vuodessa (kuva 22). Koko Purnujärven vesialalle tämä merkitsisi noin 21 tonnin vuotuista tehokalastussaalista. Mikäli ulkoinen kuormitus on liian korkea, muutos ei ole pysyvä, koska kalasto palautuu nopeasti ilman jatkuvaa tehokasta kalastusta ja erittäin vahvaa petokalakantaa (Sammalkorpi ja Horppila 2005, 179). Edellä mainitun tehopyynnin olisi kestettävä 3–4 vuotta, jotta kaikki toiminnan alkaessa järvessä olevat särkikaloiden ikäluokat tulevat pyynnin kohteeksi (Kairesalo, Keto ja Sammalkorpi 1990, 316). 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 särkikaloiden vuosiluokilla. Tiedetään tapauksia, joissa eläinplanktoniin kohdistuva saalistus on kasvanut lyhytkestoisen tehokalastuksen jälkeen (Sammalkorpi ja Horppila 2005, 180).



Kuva 22. Tehokalastuksessa poistettavan saalismäärän arviointi veden fosforipitoisuuden perusteella. Kun poistettujen särkikaloiden määrä on ollut vähintään käyrän osoittamaa suuruusluokkaa, on veden laadussa saatu aikaan ainakin lyhytaikainen muutos (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Purnujärvelle poistettavan kalan vähimmäismäärä (kg/ha) = $16,9 \times 40,3$ (µg/l: vuosien 2012–2018 havaintojen keskipitoisuus)^{0,52} ≈ 116 kg/ha. Tämä on koko Purnujärven vesialalle (185,4 ha) noin 21 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., Keto, J. ja Sammalkorpi, I. 1990. Biomanipulaatio (ravintoketjukunnostus). Teoksessa: Ilmavirta, V. (toim.). Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Yliopistopaino, 310 – 326.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J. Saura, A. ja Sairanen. S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.
- Raitaniemi, J., Nyberg, K. ja Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. RKTL.
- Rautio, S. 2017. Puruveden Savonlahden nykytila sekä alustavat suositukset kunnostustoimenpiteiksi. Opinnäytetyö, Ympäristötekniikan koulutusohjelma, Karelia-ammattikorkeakoulu.
- RKTL. Ohjeistus verkkokoekalastusten käyttöön kalataloustarkkailuissa. <http://www.rktl.fi/www/uploads/images/Kala/Ymparisto/vpdohjeet.pdf>
- Salonen, S. 1992. Fosfori ja typpi vesien rehevöittäjinä; vaikutusten arviointi. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja.
- Sammalkorpi, I. & Horppila, J. 2005. Ravintoketjukunnostus. Teoksessa: Ulvi, T. ja E. Lakso (toim.). Järvien kunnostus. Sivut 169-189. Edita. Suomen Ympäristökeskus. Ympäristöopas nro 114.
- Tammelan koekalastus raportti. http://www.tammela.fi/UserFiles/tammela/File/asuminen_ja_rakentaminen/vesiensuojelu/hankkeet/jarvetjakalat/Tammelan%20koekalastus%20raportti_7jarvea.pdf
- Tammi, J., Rask, M. ja Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. RKTL: Kala- ja riistaraportteja nro 383. 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.

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 2016 ja alustavat kalastonhoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 41.

Tossavainen, T. 2018a. Puruveden Savonlahden nykytila. Sedimentin laatu ja määrä, pohjaeläimistö, vedenlaatu sekä kuormitus- ja fosforimallitarkastelu. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:48.

Tuomainen, M., Asikainen, P. ja Lempinen, A. 2016. Koekalastusraportti. Leväsenlampi 2016. Kuopion kaupunki.
<https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7476324/Koekalastusraportti+Lev%C3%A4senlampi+2016.pdf/529fd951-8470-4287-b767-9c50eff40f9f>

Turtiainen, M. 2018. Nuottoaus Purnujärvellä 18.10.-29.10.2018. Raportti.

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.

Liitteet

Liite 1. (26 taulukkoa). Nordic-verkkokohtainen Purnujärven koekalastussaaalis 20.08. - 15.09.2018. Taulukko 1/26.

Verkko nro 1 (keskinen ulappa), pohjaverkko, 20.-21.8.2018							
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Lahna	Yhteensä
5	kpl			1			
5	grammaa			5			
6,25	kpl	1				1	
6,25	grammaa	5				5	
8	kpl			1			
8	grammaa			5			
10	kpl				2		
10	grammaa				10		
12,5	kpl			1	5		
12,5	grammaa			10	85		
15,5	kpl		1		3		
15,5	grammaa		45		60		
19,5	kpl				1	1	
19,5	grammaa				35	20	
24	kpl					1	
24	grammaa					50	
29	kpl		2				
29	grammaa		410				
35	kpl		1				
35	grammaa		325				
55	kpl					1	
55	grammaa					645	
yhteensä	kpl	1	4	3	11	4	23
yhteensä	grammaa	5	780	20	190	720	1715

Liite 1. Taulukko 2/26.

Verkko nro 2 (keskinen ulappa), pohjaverkko, 20.-21.8.2018								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	8	2				3	
6,25	grammaa	15	5				5	
8	kpl				3			
8	grammaa				10			
10	kpl	4	2	1	89	1	1	
10	grammaa	10	50	5	710	10	5	
12,5	kpl	3	2	1	30	1	2	
12,5	grammaa	15	115	5	310	5	10	
15,5	kpl		1		3		6	
15,5	grammaa		50		65		100	
19,5	kpl		4		1		5	
19,5	grammaa		415		40		140	
24	kpl		3				2	
24	grammaa		385				85	
29	kpl		3				2	
29	grammaa		730				200	
35	kpl		3					
35	grammaa		1060					
43	kpl						1	
43	grammaa						220	
55	kpl						1	
55	grammaa						410	
yhteensä	kpl	15	20	2	126	2	23	188
yhteensä	grammaa	40	2810	10	1135	15	1175	5185

Liite 1. Taulukko 3/26.

Purnujärvi, verkko nro 3 (keskinen ulappa), pohjaverkko, 20.-21.8.2018									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	2	1					5	
6,25	grammaa	5	35					75	
8	kpl	3			1	6			
8	grammaa	5			3	30			
10	kpl	1		1	1	41	1	1	
10	grammaa	3		60	5	300	10	125	
12,5	kpl					5		1	
12,5	grammaa					55		5	
15,5	kpl			2		1		6	
15,5	grammaa			130		25		105	
29	kpl		1	5					
29	grammaa		160	1275					
35	kpl							1	
35	grammaa							170	
55	kpl							1	
55	grammaa							450	
yhteensä	kpl	6	2	8	2	53	1	15	87
yhteensä	grammaa	13	195	1465	8	410	10	930	3031

Liite 1. Taulukko 4/26.

Verkko nro 4 (itäinen ulappa), pohjaverkko, 20.-21.8.2018								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
5	kpl						1	
5	grammaa						2	
6,25	kpl	1	2	1			2	
6,25	grammaa	3	5	3			3	
8	kpl			1	2		4	
8	grammaa			3	5		10	
10	kpl	2	1		19	3	1	
10	grammaa	10	55		145	25	10	
12,5	kpl	1		1	19			
12,5	grammaa	10		10	260			
15,5	kpl				4	1		
15,5	grammaa				90	25		
19,5	kpl	1	2		1		1	
19,5	grammaa	30	130		10		25	
24	kpl		1		2			
24	grammaa		170		70			
43	kpl						1	
43	grammaa						200	
yhteensä	kpl	5	6	3	47	4	10	75
yhteensä	grammaa	53	360	16	580	50	250	1309

Liite 1. Taulukko 5/26.

Verkko nro 5 (itäinen ulappa), pohjaverkko, 20.-21.8.2018									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kliski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	1						2	
6,25	grammaa	3						3	
8	kpl	1			1			1	
8	grammaa	3			3			4	
10	kpl				2	9			
10	grammaa				10	70			
12,5	kpl					2	2		
12,5	grammaa					35	35		
15,5	kpl					7			
15,5	grammaa					155			
19,5	kpl		1					1	
19,5	grammaa		30					25	
35	kpl			1				1	
35	grammaa			425				160	
yhteensä	kpl	2	1	1	3	18	2	5	32
yhteensä	grammaa	6	30	425	13	260	35	192	961

Liite 1. Taulukko 6/26.

Verkko nro 6 (Rääpysniemi, rantamatala), pohjaverkko, 20.-21.8.2018									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl					5			
6,25	grammaa					5			
8	kpl	13				20			
8	grammaa	35				75			
10	kpl			2	1	64	4		
10	grammaa			65	10	450	30		
12,5	kpl	1				34	1		
12,5	grammaa	10				450	5		
15,5	kpl	2		2		14		4	
15,5	grammaa	35		85		290		65	
19,5	kpl		2	1		4			
19,5	grammaa		75	70		100			
24	kpl		1			2		1	
24	grammaa		65			300		40	
29	kpl		4					1	
29	grammaa		880					200	
35	kpl		1					1	
35	grammaa		350					110	
yhteensä	kpl	16	8	5	1	143	5	7	185
yhteensä	grammaa	80	1370	220	10	1670	35	415	3800

Liite 1. Taulukko 7/26.

Verkko nro 7 (Ala-Kurrosen tilan edusta, rantamatala), pohjaverkko, 2.-3.9.2018								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	7			6		6	
6,25	grammaa	15			15		10	
8	kpl	13	1	1	38	1	7	
8	grammaa	35	115	10	170	10	15	
10	kpl				158	1		
10	grammaa				1185	10		
12,5	kpl				44	1		
12,5	grammaa				485	12		
15,5	kpl			2	7		8	
15,5	grammaa			130	155		145	
19,5	kpl		1	3			1	
19,5	grammaa		40	215			20	
24	kpl			2	3		3	
24	grammaa			390	25		70	
29	kpl						1	
29	grammaa						125	
35	kpl		1	3				
35	grammaa		365	1050				
55	kpl						1	
55	grammaa						595	
yhteensä	kpl	20	3	11	256	3	27	320
yhteensä	grammaa	50	520	1795	2035	32	980	5412

Liite 1. Taulukko 8/26.

Verkko nro 8 (Onnelan tilan edusta, rantamatala), 2.-3.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
5	kpl								
5	grammaa								
6,25	kpl	2			6	5	2		
6,25	grammaa	5			5	10	5		
8	kpl	12			1	9	15		
8	grammaa	30			5	40	95		
10	kpl	2		1		150	14	1	
10	grammaa	10		410		1175	155	20	
12,5	kpl			1		32			
12,5	grammaa			235		460			
15,5	kpl	1				15		1	
15,5	grammaa	25				345		20	
19,5	kpl		2			1		4	
19,5	grammaa		70			35		85	
24	kpl		1					1	
24	grammaa		160					50	
29	kpl							1	
29	grammaa							75	
yhteensä	kpl	17	3	2	7	212	31	8	280
yhteensä	grammaa	70	230	645	10	2065	255	250	3525

Liite 1. Taulukko 9/26.

Verkko nro 9 (keskinen ulappa, Makkarlahdesta etelään), 2.-3.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
5	kpl								
5	grammaa								
6,25	kpl	10				3			
6,25	grammaa	20				10			
8	kpl	15			1	159	4	1	
8	grammaa	35			5	725	30	5	
10	kpl					237	2		
10	grammaa					1730	15		
12,5	kpl			1		29	2		
12,5	grammaa			60		300	30		
15,5	kpl	1	1	2		5		2	
15,5	grammaa	5	50	385		65		35	
19,5	kpl		2	2		1		3	
19,5	grammaa		125	320		35		235	
24	kpl		1	3		3			
24	grammaa		95	660		25			
29	kpl		9						
29	grammaa		220						
35	kpl			1				1	
35	grammaa			520				115	
43	kpl		1						
43	grammaa		375						
55	kpl							1	
55	grammaa							450	
yhteensä	kpl	26	14	9	1	437	8	8	503
yhteensä	grammaa	60	865	1945	5	2890	75	840	6680

Liite 1. Taulukko 10/26.

Verkko nro 10 (keskinen pohjoinen rantamatala), 2.-3.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	16				6			
6,25	grammaa	30				15			
8	kpl	28		2		29	4	1	
8	grammaa	60		60		135	25	5	
10	kpl				1	94	4		
10	grammaa				5	715	35		
12,5	kpl	2				30	3	1	
12,5	grammaa	15				380	45	15	
15,5	kpl	1	2	1		10		2	
15,5	grammaa	30	120	75		210		35	
19,5	kpl	1	2			1			
19,5	grammaa	20	145			35			
24	kpl		1	2				2	
24	grammaa		135	615				230	
29	kpl		2	4				3	
29	grammaa		200	670				350	
yhteensä	kpl	48	7	9	1	170	11	9	255
yhteensä	grammaa	155	600	1420	5	1490	105	635	4410

Liite 1. Taulukko 11/26.

Verkko nro 11 (syvänealueen länsireunalla ulapalla, Hiekkaniemestä etelään), 2.-3.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
5	kpl					1			
5	grammaa					1			
6,25	kpl	2		2	1	5		1	
6,25	grammaa	5		5	3	5		5	
8	kpl	15		4		19		7	
8	grammaa	35		15		70		20	
10	kpl					8		1	
10	grammaa					685		15	
12,5	kpl			1	1	34	1	2	
12,5	grammaa			425	10	470	15	20	
15,5	kpl					8		2	
15,5	grammaa					165		30	
19,5	kpl			2		1		6	
19,5	grammaa			205		35		155	
24	kpl			2		1		1	
24	grammaa			545		85		45	
29	kpl		1	2		1			
29	grammaa		135	740		135			
yhteensä	kpl	17	1	13	2	78	1	20	132
yhteensä	grammaa	40	135	1935	13	1651	15	290	4079

Liite 1. Taulukko 12/26.

Verkko nro 12 (itäisellä ulapalla), 2.-3.9.2018, pohjaverkko								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	9			47	5	20	
6,25	grammaa	15			75	10	25	
8	kpl	23		2	22	4	10	
8	grammaa	60		5	90	20	20	
10	kpl	1			79	1	1	
10	grammaa	5			595	10	5	
12,5	kpl	4		1	37	1	4	
12,5	grammaa	10		5	460	5	60	
15,5	kpl		2		6		1	
15,5	grammaa		110		130		45	
19,5	kpl		2				3	
19,5	grammaa		200				65	
24	kpl						1	
24	grammaa						35	
29	kpl						1	
29	grammaa						100	
yhteensä	kpl	37	4	3	191	11	41	287
yhteensä	grammaa	90	310	10	1350	45	355	2160

Liite 1. Taulukko 13/26.

Verkko nro 13, 2.-3.9.2018, pohjaverkko								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
8	kpl	22			2	10	5	
8	grammaa	50			10	55	10	
10	kpl	5		1	32	11		
10	grammaa	15		10	235	100		
12,5	kpl	5			34	2	1	
12,5	grammaa	35			440	15	5	
15,5	kpl	3		2	10		2	
15,5	grammaa	65		130	205		40	
19,5	kpl		2	2		1	1	
19,5	grammaa		100	140		10	20	
24	kpl		4	1			2	
24	grammaa		320	190			75	
29	kpl		3					
29	grammaa		375					
35	kpl		1				2	
35	grammaa		205				255	
yhteensä	kpl	35	10	6	78	24	13	166
yhteensä	grammaa	165	1000	470	890	180	405	3110

Liite 1. Taulukko 14/26.

Verkko nro 14, 5.-6.9.2018, pohjaverkko								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
5	kpl	1			6		1	
5	grammaa	4			80		15	
6,25	kpl	39			5	1		
6,25	grammaa	70			10	5		
8	kpl	60			92	3	4	
8	grammaa	135			365	20	10	
10	kpl	7			143	1		
10	grammaa	20			1070	10		
12,5	kpl	3			25		5	
12,5	grammaa	5			310		50	
15,5	kpl	1		1	1		2	
15,5	grammaa	30		75	30		35	
19,5	kpl		3		2		6	
19,5	grammaa		160		75		155	
24	kpl		1	3				
24	grammaa		75	570				
29	kpl		1	4	1			
29	grammaa		100	1605	175			
35	kpl				1		2	
35	grammaa				10		235	
55	kpl			1				
55	grammaa			405				
yhteensä	kpl	111	5	9	276	5	20	426
yhteensä	grammaa	264	335	2655	2125	35	500	5914

Liite 1. Taulukko 15/26.

Verkko nro 15, pohjaverkko, 5.-6.9.2018									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	10			2	2		2	
6,25	grammaa	15			5	4		5	
8	kpl	31				21	1	1	
8	grammaa	75				100	5	5	
10	kpl	2		2		88	1	2	
10	grammaa	10		210		670	10	15	
12,5	kpl	3		1		21		2	
12,5	grammaa	35		80		295		15	
15,5	kpl		1	2		3			
15,5	grammaa		55	130		55			
19,5	kpl		1	1				5	
19,5	grammaa		50	85				115	
24	kpl		1					1	
24	grammaa		60					50	
29	kpl		2	1					
29	grammaa		240	230					
35	kpl							2	
35	grammaa							245	
yhteensä	kpl	46	5	7	2	135	2	15	212
yhteensä	grammaa	135	405	735	5	1124	15	450	2869

Liite 1. Taulukko 16/26.

Verkko nro 16, 5.-6.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	21			2	2			
6,25	grammaa	35			5	15			
8	kpl	38	1		1	8		4	
8	grammaa	95	75		5	40		10	
10	kpl	1			2	7	3		
10	grammaa	3			10	50	30		
12,5	kpl	2				27			
12,5	grammaa	25				365			
15,5	kpl	1		2		9		2	
15,5	grammaa	20		125		195		40	
19,5	kpl	3	1			3		4	
19,5	grammaa	100	45			50		145	
24	kpl		3					1	
24	grammaa		220					50	
35	kpl		1					1	
35	grammaa		260					125	
yhteensä	kpl	66	6	2	5	56	3	12	150
yhteensä	grammaa	278	600	125	20	715	30	370	2138

Liite 1. Taulukko 17/26.

Verkko nro 17, 5.-6.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
5	kpl	2							
5	grammaa	5							
6,25	kpl	1				16		1	
6,25	grammaa	3				30		3	
8	kpl	28				16	1	13	
8	grammaa	70				70	5	30	
10	kpl				2	38	1		
10	grammaa				10	265	10		
12,5	kpl	1				6		1	
12,5	grammaa	5				70		10	
15,5	kpl					4			
15,5	grammaa					85			
19,5	kpl			1					
19,5	grammaa			315					
24	kpl			1		1		1	
24	grammaa			180		35		180	
29	kpl		1			1			
29	grammaa		285			125			
yhteensä	kpl	32	1	2	2	82	2	16	137
yhteensä	grammaa	83	285	495	10	680	15	223	1791

Liite 1. Taulukko 18/26.

Verkko nro 18, 5.-6.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	6			1	29		6	
6,25	grammaa	10			3	45		10	
8	kpl	25		1	2	8		13	
8	grammaa	60		5	5	30		30	
10	kpl				1	64	1		
10	grammaa				5	485	10		
12,5	kpl					1	1		
12,5	grammaa					15	20		
15,5	kpl		1	1		3		1	
15,5	grammaa		430	195		65		50	
19,5	kpl							4	
19,5	grammaa							115	
29	kpl							2	
29	grammaa							155	
yhteensä	kpl	31	1	2	4	105	2	26	171
yhteensä	grammaa	70	430	200	13	640	30	360	1743

Liite 1. Taulukko 19/26.

Verkko nro 19, 5.-6.9.2018, pohjaverkko								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl				1		1	
6,25	grammaa				3		35	
8	kpl	4	3		3		3	
8	grammaa	10	15		10		15	
10	kpl				9	1		
10	grammaa				65	10		
12,5	kpl			1	5		1	
12,5	grammaa			5	55		10	
15,5	kpl				8			
15,5	grammaa				130			
19,5	kpl		1				1	
19,5	grammaa		60				25	
29	kpl		1				1	
29	grammaa		205				150	
yhteensä	kpl	4	5	1	26	1	7	44
yhteensä	grammaa	10	280	5	263	10	235	803

Liite 1. Taulukko 20/26.

Verkko nro 20, 14.-15.9.2018, pohjaverkko								
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	1			5			
6,25	grammaa	5			10			
8	kpl	3	1	1	11	13	8	
8	grammaa	5	5	3	45	70	25	
10	kpl				39	8	2	
10	grammaa				285	75	15	
12,5	kpl	1	1		12		8	
12,5	grammaa	3	20		145		75	
15,5	kpl				5		7	
15,5	grammaa				100		140	
19,5	kpl		1		1		4	
19,5	grammaa		160		5		95	
24	kpl		2					
24	grammaa		475					
29	kpl		2				2	
29	grammaa		535				40	
35	kpl		1					
35	grammaa		330					
yhteensä	kpl	5	8	1	73	21	31	139
yhteensä	grammaa	13	1525	3	590	145	390	2666

Liite 1. Taulukko 21/26.

Verkko nro 21, 14.-15.9.2018, pohjaverkko										
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Sorva	Yhteensä
6,25	kpl					2	1			
6,25	grammaa					5	3			
8	kpl	7			1	11	19	3		
8	grammaa	15			5	55	130	15		
10	kpl				2	61	23	3		
10	grammaa				5	455	215	30		
12,5	kpl					23	5	9		
12,5	grammaa					315	75	90		
15,5	kpl					13		6	1	
15,5	grammaa					280		110	20	
19,5	kpl							6		
19,5	grammaa							135		
24	kpl		2					3		
24	grammaa		160					155		
29	kpl			1				2		
29	grammaa			175				200		
43	kpl			1						
43	grammaa			520						
yhteensä	kpl	7	2	2	3	110	48	32	1	205
yhteensä	grammaa	15	160	695	10	1110	423	735	20	3168

Liite 1. Taulukko 22/26.

Verkko nro 22, 14.-15.9.2018, pohjaverkko										
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Hauki	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
8	kpl	7					5	16	2	
8	grammaa	20					35	70	5	
10	kpl				1		21	14		
10	grammaa				5		160	120		
12,5	kpl			1	1		14	1	8	
12,5	grammaa			65	10		180	10	130	
15,5	kpl			1			5		5	
15,5	grammaa			195			130		90	
19,5	kpl				1		2		10	
19,5	grammaa				3		10		285	
24	kpl		2	3					1	
24	grammaa		225	425					45	
29	kpl					1				
29	grammaa					1180				
35	kpl			1					1	
35	grammaa			370					85	
yhteensä	kpl	7	2	6	3	1	47	31	27	124
yhteensä	grammaa	20	225	1055	18	1180	515	200	640	3853

Liite 1. Taulukko 23/26.

Verkko nro 23, 14.-15.9.2018, pohjaverkko									
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl						2		
6,25	grammaa						5		
8	kpl	7				2	3		
8	grammaa	20				5	20		
10	kpl				3	28	11		
10	grammaa				15	200	100		
12,5	kpl					22	6	1	
12,5	grammaa					300	55	15	
15,5	kpl					11		1	
15,5	grammaa					210		25	
19,5	kpl		1					7	
19,5	grammaa		70					170	
24	kpl					2		1	
24	grammaa					205		40	
29	kpl		1					1	
29	grammaa		100					80	
35	kpl			1					
35	grammaa			385					
43	kpl		1						
43	grammaa		635						
yhteensä	kpl	7	3	1	3	65	22	11	112
yhteensä	grammaa	20	805	385	15	920	180	330	2655

Liite 1. Taulukko 24/26.

Verkko nro 24, 14.-15.9.2018, pintaverkko						
Solmuväli	Kpl/grammaa	Kiiski	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	1			1	
6,25	grammaa	3			2	
8	kpl		2	2	3	
8	grammaa		10	10	5	
12,5	kpl		1			
12,5	grammaa		10			
yhteensä	kpl	1	3	2	4	10
yhteensä	grammaa	3	20	10	7	40

Liite 1. Taulukko 25/26.

Verkko nro 25, pohjaverkko, 14.-15.9.2018						
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Kiiski	Särki	Lahna	Yhteensä
8	kpl	13			2	
8	grammaa	30			5	
10	kpl		1			
10	grammaa		10			
12,5	kpl			6		
12,5	grammaa			65		
15,5	kpl			4	2	
15,5	grammaa			85	50	
19,5	kpl			2		
19,5	grammaa			40		
yhteensä	kpl	13	1	12	4	30
yhteensä	grammaa	30	10	190	55	285

LIITE 1. Taulukko 26/26.

Verkko nro 26, pohjaverkko, 14.-15.9.2018										
Solmuväli	Kpl/grammaa	Ahven < 15 cm	Ahven ≥ 15 cm	Kuha	Kiiski	Hauki	Särki	Salakka	Lahna	Yhteensä
6,25	kpl	2			3					
6,25	grammaa	5			5					
8	kpl	47							1	
8	grammaa	125							3	
10	kpl	3			3		5	3		
10	grammaa	15			15		35	30		
12,5	kpl	1					17	2		
12,5	grammaa	10					235	30		
15,5	kpl	1					5			
15,5	grammaa	15					120			
19,5	kpl	1	1	1			1		1	
19,5	grammaa	20	105	60			80		25	
24	kpl		2						2	
24	grammaa		190						90	
29	kpl			1		1				
29	grammaa			400		1980				
yhteensä	kpl	55	3	2	6	1	28	5	4	104
yhteensä	grammaa	190	295	460	20	1980	470	60	118	3593

LIITE 2. (4 taulukkoa). Nordic-verkkojen 1-26 sijaintipaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN) sekä kunkin verkkopaikan kokonaissyvyudet Purnujärnessä 20.08.-15.09.2018. Taulukko 1/4.

```

Purnu1toPurnu6verkot20082018
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,25 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=2

H R DATUM
M E          WGS 84 100  0,0000000E+00  0,0000000E+00 0 0 0

H COORDINATE SYSTEM
U UTM UPS

F ID----- Zne Eastng Northng Symbol----- T Alt(m)  Date      Time      Comment
W PURNU1    35V 613111 6791428 Golf      I      58,4 20.8.2018 15.27.01 SYVVYYS 4,0 METRIÄ
W PURNU2    35V 612878 6791471 Golf      I      60,2 20.8.2018 15.39.29 SYVVYYS 2,6 METRIÄ
W PURNU3    35V 612648 6791470 Golf      I      62,2 20.8.2018 15.49.36 VESISVYVYS 2,4 METRIÄ
W PURNU4    35V 613528 6791517 Golf      I      65,8 20.8.2018 16.15.02 VESISVYVYS 3,2 METRIÄ
W PURNU5    35V 613796 6791565 Golf      I      66,8 20.8.2018 16.30.25 VESISVYVYS 3,4 METRIÄ
W PURNU6    35V 613261 6791397 Golf      I      67,6 20.8.2018 16.52.38 VESISVYVYS 2,5 METRIÄ
W PURNUSVÄNNE 35V 613167 6791499 Golf      I      69,7 20.8.2018 17.00.42 5,5 METRIÄ

```

LIITE 2. Taulukko 2/4.

```

Purnu7toPurnu13verkot02092018
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,25 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=2

H R DATUM
M E          WGS 84 100  0,0000000E+00  0,0000000E+00 0 0 0

H COORDINATE SYSTEM
U UTM UPS

F ID----- Zne Eastng Northng Symbol----- T Alt(m)  Date      Time      Comment
W PURNU7    35V 612954 6791315 Golf      I      66,9 2.9.2018 11.23.32 SYV 2,3 M
W PURNU8    35V 612616 6791262 Golf      I      60,4 2.9.2018 11.38.23 SYV 2,0 M
W PURNU9    35V 612427 6791380 Golf      I      62,0 2.9.2018 11.51.56 SYV 2,3 M
W PURNU10   35V 612810 6791658 Golf      I      60,2 2.9.2018 12.07.33 SYV 2,0 M
W PURNU11   35V 613071 6791431 Golf      I      61,0 2.9.2018 12.22.52 SYV 3,3 M
W PURNU12   35V 613382 6791628 Golf      I      63,2 2.9.2018 12.40.00 SYV 3,0 M
W PURNU13   35V 613670 6791922 Golf      I      63,3 2.9.2018 12.56.33 SYV 2,0 M

```

LIITE 2. Taulukko 3/4.

```

Purnu14toPurnu19verkot05092018
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,25 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 PURNU14 35V 612193 6791238 Golf I 60,1 5.9.2018 11.40.49 SYV 2,0 M
W PURNU15 35V 612324 6791462 Golf I 61,1 5.9.2018 11.55.35 SYV 2,1 M
W PURNU16 35V 612703 6791648 Golf I 60,5 5.9.2018 12.03.24 SYV 2,2 M
W PURNU17 35V 613397 6791621 Golf I 61,1 5.9.2018 12.16.43 SYV 3,0 M
W PURNU18 35V 613621 6791733 Golf I 60,4 5.9.2018 12.26.25 SYV 3,2 M
W PURNU19 35V 613638 6791444 Golf I 62,3 5.9.2018 12.39.24 SYV 4,3 M

```

LIITE 2. Taulukko 4/4.

```

Purnu20toPurnu26verkot14092018
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,25 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 PURNU20 35V 611900 6791140 Golf I 58,7 14.9.2018 14.00.46 SYV 2,1 M
W PURNU21 35V 611529 6791081 Golf I 59,0 14.9.2018 14.16.42 1,9 M
W PURNU22 35V 611094 6791028 Golf I 60,5 14.9.2018 14.30.41 1,6 M
W PURNU23 35V 610758 6791060 Golf I 63,2 14.9.2018 14.48.57 1,7 M
W PURNU24 35V 613189 6791514 Golf I 68,1 14.9.2018 16.03.49 5,2 M PINTAVERKKO
W PURNU25 35V 614240 6791675 Golf I 61,3 14.9.2018 16.24.33 2,8 M
W PURNU26 35V 613916 6791228 Golf I 62,0 14.9.2018 16.45.27 2,0 M

```


LIITE 3. (7 taulukkoa). Nordic-verkoilla saadun Purnujärven koekalastussaaliin 20.08. – 15.09.2018 kokojakaumapöytäkirja kalalajeittain.

LIITE 3. Taulukko 1/7.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, kaikki Nordic-verkot 1-26											
Laji: särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	Verkon solmuväli (mm)										
Pituus (cm)	5	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	Yhteensä
4		16									16
5		58									58
6		36	150								186
7		1	144	30	3	2		1			181
8	1		135	280	29	1	1				447
9	1	3	15	684	48		4	1			756
10	1		3	384	79	2	5			1	475
11			2	44	156	3	9	1			215
12	1		1	6	120	11	5	1			145
13	1		1		42	75	2				121
14	1				4	55					60
15				1		11	4	1			17
16						1	4				5
17							2				2
18							1				1
19								1			1
20							1	1			2
21								2			2
23									1		1
24								1	1		2
25								1			1
29									1		1
yhteensä	6	114	451	1429	481	161	38	11	3	1	2695

LIITE 3. Taulukko 2/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, kaikki Nordic-verkot 1-26													
Laji: ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	Verkon solmuväli (mm)												
Pituus (cm)	5	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	43	55	Yhteensä
3													0
4		6	1										7
5	1	80	76	6		1	1						165
6	2	48	250	10	11								321
7		3	47		1								51
8			7	3									10
9				4	2								6
10					2								2
11					5		1						6
12					1	5	1						7
13						1	1						2
14						6	4						10
15						1	6						7
16		1					6						7
17			1			2	1	1					5
18							2	4	1				7
19						1	1	4	4				10
20							1	6	4				11
21							3		2				5
22								3	2				5
23									1				1
24								1	1				2
26										1			1
27									1	1			2
28									1				1
30						1				1			2
31										1			1
32									1		1		2
35											1		1
Yhteensä	3	138	382	23	22	18	28	19	17	3	0	0	653

LIITE 3. Taulukko 3/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, kaikki Nordic-verkot 1-26													
Laji: kuha (<i>Sander lucioperca</i>)	Verkon solmuväli (mm)												
Pituus (cm)	5	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	43	55	Yht.
6		1	1										2
7		1		1									2
8		3	3	1									7
9			1										1
10				1									1
11			1										1
13					1								1
16				1									1
17						1							1
18				3		4	2						9
19			1	1	2	7	3	1					15
20				1	2	6	7	1					17
21						1	5	1					7
22								1					1
23								1	1				2
25							2	1	1				4
26				1			1	2					4
27						1	1	8	1				11
28						1	1	2	2				6
29								2	3				5
30					1								1
31							1		1				2
32							3	3	1	2			9
33								1	1				2
34						1		1	2	1			5
35				1					5	5		1	12
36									3	2			5
37					1								1
38											1		1
39									1	1			2
yhteensä	0	5	7	11	7	22	26	25	22	11	1	1	138

LIITE 3. Taulukko 4/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, kaikki Nordic-verkot 1-26													
Laji: lahna (<i>Abramis brama</i>)	Verkon solmuväli (mm)												
Pituus (cm)	5	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	24	29	35	43	55	Yht.
4		5											5
5	1	17	15										33
6		8	38		2								48
7			2		1								3
8				3	2								5
9			2	5	11		1						19
10				2	11			1					14
11				1	5	4							10
12				1	6	23	4			1			35
13	1			1	7	18	30	1	2				60
14		1				10	27	1					39
15		2			1		6	2					11
16							3	3					6
17						2	3	10	1				16
18							1	3					4
19									1				1
20							1		4				5
21									1				1
22									1	2			3
23								1	2	3			6
24				1					2	3			6
25									2				2
26										1			1
27								1		1			2
28							1	1	1		1		4
29										1	1		2
35												2	2
37												1	1
41												1	1
Yhteensä	2	33	57	14	46	57	77	24	17	12	2	4	345

LIITE 3. Taulukko 5/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, kaikki Nordic-verkot 1-26							
Laji: salakka (<i>Alburnus alburnus</i>)?	Verkon solmuväli (mm)						
Pituus (cm)	6,25	8	10	12,5	15,5	19,5	Yhteensä
4	1						1
5	11	3					14
6		20	2				22
7	3	3					6
8	2	18	1	1			22
9		23	12	4			39
10		46	34	5			85
11		5	21	6			32
12			26	4			30
13			2	6			8
14				2			2
15				1		1	2
17					1		1
Yhteensä	17	118	98	29	1	1	264

LIITE 3. Taulukko 6/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, kaikki Nordic-verkot 1-26							
Laji: kiiski (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	Verkon solmuväli (mm)						
Pituus (cm)	5	6,25	8	10	12,5	19,5	Yht.
4		9	1				10
5		5	4				9
6			5	3	1	1	10
7		1	2	11	1		15
8			1	6	1		8
9					2		2
10	1				1		2
Yhteensä	1	15	13	20	6	1	56

LIITE 3. Taulukko 7/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, verkot 1-26		
Laji: sorva (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	Verkon solmuväli (mm)	
Pituus (cm)	15,5	Yhteensä
12	1	1

LIITE 3. Taulukko 8/8.

Nordic-kokojakaumapöytäkirja, Purnujärvi 20.08.-15.09.2018, verkot 1-26		
Laji: hauki (<i>Esox lucius</i>)	Verkon solmuväli (mm)	
Pituus (cm)	29	Yhteensä
60	1	1

LIITE 4. Purnujärven järvikortti (Suomen Ympäristökeskus, Liiteri/Hertta - ympäristötietojärjestelmä 03.01.2019).

Nimi	Purnujärvi		
Numero	04.193.1.001	Kunta	Rautjärvi
ELYy	Kaakkois-Suomen ELY ympäristö ja luonnonvarat		
Vesistö	04.193 Helisevänjoen va		
Pohjoinen (ETRS-TM35FIN)	6791393	Itä (ETRS-TM35FIN)	612464
Pohjoinen (Euref)	61.24062	Itä (Euref)	29.09549
Korkeustaso	N60+68,70	Korkeus N2000	N2000+68,89
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue		
Säännöstelyhanke	Purnujärven järjestely		
Luotaus			
Luotaaja	Kymen vesipiiri		
Luotauksen alku	26.01.1983	Luotauksen loppu	26.01.1983
Luotausmenetelmä	Talviluotaus, graafinen paikannus		
Linjatiheys	m	Luotaustiheys	m
Tasosijainnin tarkkuus	20 m	Syvyyshavainnon tarkkuus	0,1 m + 1% syvyydestä
Luotaustaso	N60+68,6	Luotaustaso N2000	N2000+68,79
Kiintopiste	82KYV009		
Asteikko		Luovutus MML:lle	
Saarten rantaviiva	km	Saarten lukumäärä	
Saarten pinta-ala	ha	< 100 m ²	
		100 m ² - 1 ha	
		1 ha - 1 km ²	
		> 1 km ²	
Fysiografia			
Vesiala (Ranta10)	185,362 ha	Suurin syvyys	5,8 m
Kokonaisrantaviiva (Ranta10)	13,326 km	Tilavuus	2684,76 10 ³ m ³
Pohjoinen (ETRS-TM35FIN)	6791488	Itä (ETRS-TM35FIN)	613164
Pohjoinen (Euref)	61.24127	Itä (Euref)	29.10857

Keskisyvyys	1,43 m	Määritys	Luotauspisteet
Yläpuolinen valuma-alue			
Pinta-ala	ha	Järviala	ha
Lisätieto			

LIITE 5. Lehtiartikkeli Purnujärven koekalastuksesta. Parikkalan – Rautjärven Sanomat 13.09.2018. Artikkelin on laatinut toimittaja Leena Pajari-Kosonen.

Koekalastukset käynnissä Purnujärvellä

PARIKKALAN RAUTJÄRVEN SANOMAT 13.9.2018

Rehevöityneeseen järveen lasketaan tänä syksynä vielä yhdet koekalastusverkot. Kuhien suuri määrä on yllättänyt jo nyt.



Melko iso ahvenkin oli tarttunut verkkoon, jota selvittelivät muun muassa Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijat Väinö Rintala ja Toni Sinisalo Anne Sepposen seurassa toimitusta. KUVA: LEENA PAJARI-KOSONEN

Leena Pajari-Kosonen

Syyskuinen päivä on liki helteinen, kun loonsuusta tulleet Karelia-ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan noisen vuoden opiskelijat seivittävät juuri nostettuja verkkoja Rautjärven Purnujärvellä. Karroksen pihapiirissä.

Kuusi Nordic-koekalastusverkkoja oli laskettu eri puolille noin 200 hehtaarin suuruisia Purnujärven edellisessä päivänä, nyt oli saaliin käsittelyn aika. Paistinpannalle tai kasselle kalat eivät kuitenkaan joutaneet, sillä koekalastuksen luonteeseen kuuluu koko saaliin tarkka läpikäyminen ja kirjaaminen. Jopa muutama sentin pituiset sinit lasketaan yksitellen ja merkitään ylös.

- Oppilasyönä homma tehdään hieman standardimenetelmään tarkemmin, kertoo lehtori Tarmo Tossavainen.

Ensimmäinen yhteenveto koekalastuksen tuloksista valmistuu lokakuun lopussa, lupellun ensi keväänä.

Neljä koekalastusta

Purnujärven koekalastukset liitettiin järvelle vuonna 2003 laadittuun vesiensuojelusuunnitelmaan, jota on nyt ryhdytty päivittämään Inatran seudun ympäristötoimen, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen, Rautjärven kunnan ja Vähäkylän

osakskunnan toimesta ja tuella.

Järven nykyistä kalakantaa valottavia koekalastuksia on tehty tänä kesänä kolme kertaa, viimeisen ja neljännen kerran verkot lasketaan vesille huomenna perjantaina. Tarjoitusta varten kehitetyt verkot ovat 30 metriä pitkiä, ja niissä on 12:ta eri siinäkökkoa, jota nihtiin tarmaisi mahdollisimman edustava otos järven keskimääräisestä kalastusta. Viimeviikolla pyydyttiäsi oli kaikkiaan kuusi verkkoja eri puolilla järveä.

Verkkojen seivittämistä ilapäivällä seuranneet Vähäkylän osakskunnan silteeri Anne Sepponen ja ranta-alueella asuva Mika Palander ihmettelivät, kuinka paljon koekalastuksissa on noussut kalaa.

- Sitä on istutettu järveen, ja se näköjään pärjää hyvin. Uistelijoita-kin on ollut tänä kesänä enemmän, mikä varmasti johtuu juuri kuhista, he kertoivat ja kiittelivät ELY-keskuksesta saamaansa vinkkiä teettää koekalastus juuri ammattikorkeakoulun opiskelijoilla.

Koekalastuksissa on nostettu myös myös muun muassa särjälaloja sekä lahnaa ja ahventa. Sen sijaan hauki ei Nordic-verkkoon ole tarttunut, mutta sitä kuitenkin oletetaan järvestä olevan.

Nuottansta lokakuussa

Tänä syksynä Purnujärvellä utotan vielä tehdä hoitoalastusta eli nuo-

tata särkkiä.

- Särkkikanta on ollut runsas, mutta luultavasti kaha on verottanut kanta. Onkin mielenkiintoista nähdä, mitä nuottaus tuottaa, Sepponen ja Palander toteavat.

Markku Turtalaisen nuotto on tarkoitus laskea lokakuussa syvänteeseen, jossa särkkiä oletetaan olevan.

Rehevä järvi

Hevessä järven koekalastuksia suositannut ja järven tilaa laajasti tutkinut Tarmo Tossavainen luonnehti Purnujärveä erittäin reheväksi ja kestäväksi fosforipitoisemmaksi järveksi.

- Siimeäkin näkyi nyt pohjoisrannassa, hän kertoi.

Sepponen ja Palanderin mukaan sinilevää on tänä kesänä ollut kuitenkin jopa tavallista vähemmän. Ja helteestä huolimatta veden lämpötilakin jäi alle 25 asteen, ehkä järvestä olevien lämpöiden vuoksi.

Ranta-alueen asukkaat ovat kantaneet järvestään huolta jo kauniin. Talkoilla on muun muassa niitetty rantarutovikoja.

Rautjärven eteläkärjessä sijaitseva Purnujärvi kuuluu Helisevänjoen valuma-alueeseen. Maantou- tannoilla ei enää juurikaan ole, mutta metsähoitoa jatketaan. Veden laatuun lienee vaikuttaneet myös läheisellä Paljussuolla tehdyt turpeennostot.



Opiskelija Perttu Tarnanen laski sinntejä opettaja Tarmo Tossavaisen kanssa. Opiskelijat kertoivat olevansa mielisään siitä, että pääsevät väliä kenttöihin.



Koekalastuksen saalista.