

Päivi Kiiskinen ja Taina Ahosola

HÖYTIÄISEN KOEKALASTUKSET VUONNA 2014



Pohjois-Karjalan kalatalouskeskus ry
2014

1 JOHDANTO

Höytiäisellä on suoritettu koekalastuksia Itä-Suomen yliopiston toteuttamana useiden vuosien ajan, viimeksi yliopisto suoritti koekalastuksia Höytiäisellä vuonna 2012. Vuonna 2014 tehtiin myös ensimmäisen kerran Höytiäisen pohjoisosien koekalastus. Pohjoisosan koekalastusalueeksi valikoitui Reposelän/Keljosselän alue. Koekalastukset toteutti Pohjois-Karjalan kalatalouskeskus ry yhteistyössä ammattikalastaja Jukka Pusan kanssa. Tässä raportissa esitetään koekalastuksen tulokset.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Höytiäinen sijaitsee Vuoksen vesistöalueella. Höytiäisen pinta-ala on 282,64 km², keskisyvyys 11,29 m ja suurin syvyys 59 m. Suomen järviympäristössä Höytiäisen järvi on suuret vähähumuksiset järvet (SVh). Erillinen Rauanlahden alue on luokiteltu tyypiltään runsashumuksiseksi järveksi (Rh). Reposelän ja Keljosselän (Liite 1) sekä Höytiäisen eteläpään syvänteiden (Liite 2) vedenlaatua on mitattu viimeksi vuonna 2012, alueella olevien havaintopaikkojen tietoja on käytetty ravinnepitoisuuksien ja happitilanteen lähteenä. Avovesiaikana vuonna 2012 pohjoisempana olevan Reposelän vesi oli melko sameaa verrattuna etelämpänä olevaan Keljosselkään, näkösyvyys oli Reposelän havaintopaikalla 1,8 metriä ja Keljosselän havaintopaikoilla 2,2 metriä (Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelu 2014). Avovesiaikana Höytiäisen pohjoispään kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuonna 2012 melko pieniä, Reposelän havaintopaikalla keskimäärin 16 µg l⁻¹ ja Keljosselän havaintopaikalla keskimäärin 11 µg l⁻¹. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat myös melko pieniä, Reposelän havaintopaikalla keskimäärin 450 µg l⁻¹ ja Keljosselän havaintopaikalla keskimäärin 380 µg l⁻¹. Talvella Reposelän kokonaistyyppipitoisuuksissa on havaittavissa pientä nousua kesäaikaan verrattuna. Kokonaistyyppien ja –fosforin määrillä mitattuna Reposelän ja Keljosselän vedenlaatu on karun ja lievästi rehevän välimaastossa. Talvella päällysveden happitilanne oli hyvä, mutta Reposelän syvänteen alusvesikerroksessa oli jonkinasteista happivajausta. (Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 12.8.2014).

Avovesiaikana vuonna 2012 Höytiäisen eteläpäässä vesi oli kirkasta, näkösyvyys vaihteli havaintopaikoilla 3,0-4,7 metrin välillä. Höytiäisen eteläpuolen syvänteiden havaintopaikoilla ravinnepitoisuudet olivat pieniä, vuonna 2012 kokonaistyyppipitoisuus oli keskimäärin 340 µg l⁻¹ ja kokonaisfosforipitoisuus keskimäärin 5 µg l⁻¹. Kokonaistyyppien ja –fosforin määrillä mitattuna Höytiäisen eteläosien vedenlaatu on ominainen karuille järville. Talvella Metsä-Kaiskun lähellä olevassa syvänteen havaintopaikassa on havaittavissa 50 metrissä hapenpuutetta, mutta 40 metrissä happitilanne on jo hyvä. (Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 12.8.2014).

Höytiäiseen ei kohdistu merkittävää pistekuormitusta. Hajakuormituksen merkittävimmät lähteet ovat maatalous ja luonnonhuuhtouma. Höytiäisen pohjoisosissa on runsaasti maataloutta, mutta järveen kohdistuvaa kuormitusta on saatu vähennettyä paremmilla viljely- ja tuotantomenetelmillä (Mononen ym. 2011).

Höytiäisen kalastorakenne selvitettiin verkkokoekalastuksella käyttäen pyyntivälineenä Nordic-yleiskatsausverkkoa. Menetelmä on EU/CEN-standardoitu (EN 14757:2005; Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets). Höytiäisen eteläosa oli jaettu neljään 6 x 10 km:n ruutuun, joista koekalastuksiin valikoitui kaksi pohjoisempaa itä- ja länsiruutua (ruudut ovat samat, joilla Itä-Suomen yliopisto on suorittanut koekalastuksia, ks. Haakana & Huuskonen 2008). Näistä kahdesta isosta ruudusta (liite 3) valittiin kummastakin satunnaisesti neljä 2 x 2 km:n koekalastusruutua. Edelleen nämä ruudut oli jaettu 200 x 200 m:n ruutuihin, joista pyyntipaikat valittiin ositetun satunnaisotannan periaatteiden mukaisesti. Järvi jaettiin neljään syvyysvyöhykkeeseen: 0-3 m, 3-10 m, 10-20 m ja >20 m. Alle 3 m syvyysvyöhykkeessä käytettiin vain pohjaverkkoja, 3-10 m vyöhykkeessä pohja- ja pintaverkkoja ja yli 10 m syvyisessä vedessä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja (5 m tapsi 10-20 m

vyöhykkeessä, 15 m tapsi >20 m vyöhykkeessä). Verkkovuorokausimäärä oli 80, joista puolet kalastettiin 20.-23.7.2014 ja puolet 28.-31.7.2014. Taulukossa 1 on esitetty verkkovuorokausien jakautuminen syvyysvyöhykkeittäin ja eri pyyntisyvyyksiin. Pyyntin jälkeen kunkin verkon saalis (yksilömäärä ja yhteispaino) kirjattiin koekalastuslomakkeelle lajeittain ja solmuväleittäin eriteltyinä. Saalistiedoista laskettiin lajikohtaiset yksikkösaaliit biomassoina ja yksilömäärinä. Lisäksi ensimmäisen viikon särki- ja ahvensaaliista otettiin satunnaisotokset pituusjakaumia varten.

Taulukko 1. Verkkovuorokausien jakautuminen vuonna 2014 Höytiäisen eteläisellä alueella syvyysvyöhykkeittäin ja eri pyyntisyvyyksiin.

pyyntisyvyys	Syvyysvyöhyke				yhteensä
	0-3 m	3-10 m	10-20 m	>20 m	
pohja	39	8	7	1	55
pinta		8	7	1	16
välivesi 5 m tapsi			7	1	8
välivesi 15 m tapsi				1	1
yhteensä	39	16	21	4	80

Höytiäisen pohjoisosan (Keljosselkä/Reposelkä) koekalastusalueet jaettiin 1 x 1 km:n ruutuihin, joista pyyntipaikat valittiin ositetun satunnaisotannan periaatteiden mukaisesti. Koekalastusalue jaettiin kolmeen syvyysvyöhykkeeseen: 0-3 m, 3-10 m ja 10-20 m. Alle 3 m syvyysvyöhykkeessä käytettiin vain pohjaverkkoja, 3-10 m vyöhykkeessä pohja- ja pintaverkkoja ja yli 10 m syvyisessä vedessä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja (5 m tapsi). Pohjoisessa verkkovuorokausimäärä oli 50, jotka kalastettiin 23.-25.7.2014 ja 28.-29.7.2014 sekä 3.-4.8.2014 välisenä aikana. Taulukossa 2 on esitetty verkkovuorokausien jakautuminen syvyysvyöhykkeittäin ja eri pyyntisyvyyksiin. Saalis käsiteltiin samalla tavalla kuin eteläisellä alueellakin.

Taulukko 2. Verkkovuorokausien jakautuminen vuonna 2014 Höytiäisen pohjoisella alueella syvyysvyöhykkeittäin ja eri pyyntisyvyyksiin.

pyyntisyvyys	Syvyysvyöhyke			yhteensä
	0-3 m	3-10 m	10-20 m	
pohja	25	5	5	35
pinta		5	5	10
välivesi			5	5
yhteensä	25	10	15	50

3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Vuonna 2014 Höytiäisen eteläisen osan koekalastuksissa saatiin saaliiksi yhteensä 12 kalalajia: muikku (*Coregonus albula*), siika (*Coregonus lavaretus*), taimen (*Salmo trutta*), kuore (*Osmerus eperlanus*), lahna (*Abramis brama*), salakka (*Alburnus alburnus*), seipi (*Leuciscus leuciscus*), särki (*Rutilus rutilus*), kivenuoliainen (*Noemacheilus barbatulus*), ahven (*Perca fluviatilis*), kiiski (*Gymnocephalus cernuus*) ja kuha (*Sander lucioperca*). Kokonaissaalis oli 85,1 kg ja 2236 kpl. Kokonaisyksikkösaalis oli biomassana 1063 g ja yksilömääränä 28 kpl. Lajikohtaiset yksikkösaaliit on esitetty taulukossa 3. Ahven oli niin biomassaltaan kuin yksilömäärältäänkin yksikkösaaliin selvästi runsain laji, 51,6 % biomassasta ja 62,4 % yksilömäärästä (taulukko 3). Seuraavaksi runsaimmat olivat biomassaltaan särki (24,8 %),

kuha (12,3 %) ja lahna (8,9 %). Yksilömäärältään särki (24,0 %) ja kiiski (4,8 %) olivat ahvenen jälkeen seuraavaksi runsaimmat. Särkikalojen (särki, salakka, lahna ja seipi) yhteenlaskettu biomassaosuus oli 35,0 % ja yksilömääräosuus 28,5 % ja ahvenkalojen (ahven, kuha ja kiiski) yhteenlaskettu biomassaosuus oli 64,4 % ja yksilömääräosuus 70,0 %. Petokalojen (>15 cm ahven, kuha ja taimen) osuus biomassasta oli 52,2 % (josta ahvenen osuus on 42,4 % ja kuhan 9,5 %). Suurin koeverkoilla saatu ahven painoi 1045 g.

Taulukko 3. Höytiäisen eteläosan koekalastuksen yksikkösaaliit sekä kalojen keskipaino vuonna 2014. BPUE = yksikkösaalis biomassana (g/verkkovrk), NPUE = yksikkösaalis yksilömääränä (kpl/verkkovrk), sd = keskihajonta.

laji	BPUE			NPUE			keski-paino (g)
	g	sd	%	kpl	sd	%	
muikku (<i>Coregonus albula</i>)	2,40	9,84	0,23	0,09	0,36	0,31	27,43
siika (<i>Coregonus lavaretus</i>)	1,09	6,85	0,10	0,03	0,16	0,09	43,5
taimen (<i>Salmo trutta</i>)	2,69	24,04	0,25	0,01	0,11	0,04	215,0
kuore (<i>Osmerus eperlanus</i>)	0,50	2,22	0,05	0,29	1,03	1,03	1,74
lahna (<i>Abramis brama</i>)	94,33	190,54	8,87	0,65	1,42	2,33	145,12
salakka (<i>Alburnus alburnus</i>)	11,28	35,11	1,06	0,58	1,70	2,06	19,61
seipi (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	2,71	13,89	0,26	0,04	0,19	0,13	72,33
särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	263,91	515,38	24,82	6,70	17,91	23,97	39,39
kivenuoliainen (<i>Noemacheilus barbatulus</i>)	0,04	0,25	<0,01	0,03	0,16	0,09	2,0
ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	548,73	593,64	51,6	17,45	31,47	62,43	31,45
kiiski (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	4,58	8,22	0,43	1,34	2,41	4,79	3,42
kuha (<i>Sander lucioperca</i>)	131,1	357,65	12,33	0,76	1,75	2,73	171,93
yhteensä	1063,36	1757,63	100	27,97	58,67	100	38,02

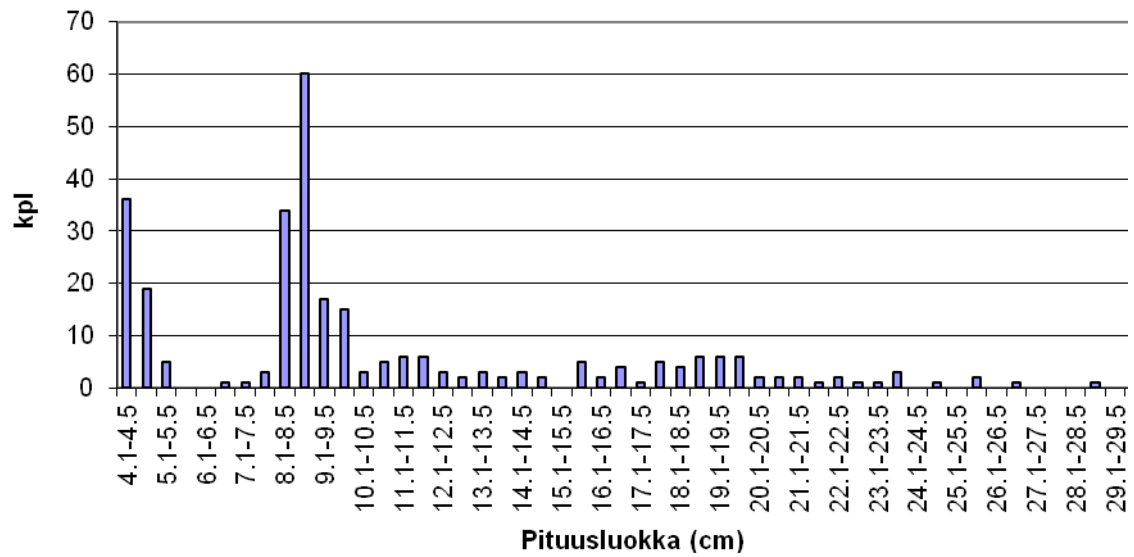
Höytiäisen pohjoisen osan koekalastuksissa saatiin saaliiksi yhteensä 11 kalalajia: muikku, kuore, lahna, salakka, seipi, särki, ahven, kiiski, kuha, hauki (*Esox lucius*) ja made (*Lota lota*). Lisäksi saatiin yksi särjen ja lahnan risteymä eli särkilahna. Kokonaissaalis oli 107,9 kg ja 4774 kpl. Kokonaisyksikkösaalis oli biomassana 2162 g ja yksilömääränä 95 kpl. Lajikohtaiset yksikkösaaliit on esitetty taulukossa 4. Ahven oli niin biomassaltaan kuin yksilömäärältäänkin yksikkösaaliin runsain laji, 39,3 % biomassasta ja 73,6 % yksilömäärästä (taulukko 4). Seuraavaksi runsaimmat olivat biomassaltaan kuha (29,6 %), särki (18,9 %) ja lahna (7,3 %). Ahvenen jälkeen seuraavaksi suurimmat yksilömäärät olivat särjellä (12,3 %) sekä kuhalla ja kiiskellä (4,2 %). Särkikalojen (särki, salakka, lahna ja seipi) yhteenlaskettu biomassaosuus oli 29,2 % ja yksilömääräosuus 17,7 % ja ahvenkalojen (ahven, kuha ja kiiski) yhteenlaskettu biomassaosuus oli 69,4 % ja yksilömääräosuus 76,9 %. Petokalojen (>15 cm ahven, kuha ja hauki) osuus biomassasta oli 47,4 % (ahvenen osuus 20,7 % ja kuhan 25,7 %).

Taulukko 4. Höytiäisen pohjoisosan koekalastuksen yksikkösaaliit sekä kalojen keskipaino vuonna 2014. BPUE = yksikkösaalis biomassana (g/verkkovrk), NPUE = yksikkösaalis yksilömääränä (kpl/verkkovrk), sd = keskihajonta.

laji	BPUE			NPUE			keski- paino (g)
	g	sd	%	kpl	sd	%	
muikku (<i>Coregonus albula</i>)	0,76	3,01	0,04	0,22	0,79	0,23	3,45
kuore (<i>Osmerus eperlanus</i>)	0,12	0,52	0,01	0,08	0,34	0,08	1,50
lahna (<i>Abramis brama</i>)	158,62	303,75	7,34	1,54	3,09	1,61	103,00
salakka (<i>Alburnus alburnus</i>)	59,84	108,27	2,77	3,56	6,57	3,73	16,81
seipi (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	3,40	17,82	0,16	0,06	0,31	0,06	56,67
särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	408,74	482,58	18,90	11,70	16,20	12,25	34,94
ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	848,62	784,14	39,25	70,24	63,26	73,57	12,08
kiiski (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	13,84	17,41	0,64	3,98	4,93	4,17	3,48
kuha (<i>Sander lucioperca</i>)	638,98	835,93	29,55	4,02	5,15	4,21	158,95
hauki (<i>Esox lucius</i>)	21,96	108,94	1,02	0,04	0,20	0,04	549,00
made (<i>Lota lota</i>)	5,56	19,66	0,26	0,02	0,14	0,02	278,00
särkilahna (<i>R. rutilus</i> x <i>A. brama</i>)	1,92	13,58	0,09	0,02	0,14	0,02	96,00
yhteensä	2162,36	2695,61	100	95,48	101,12	100	22,6

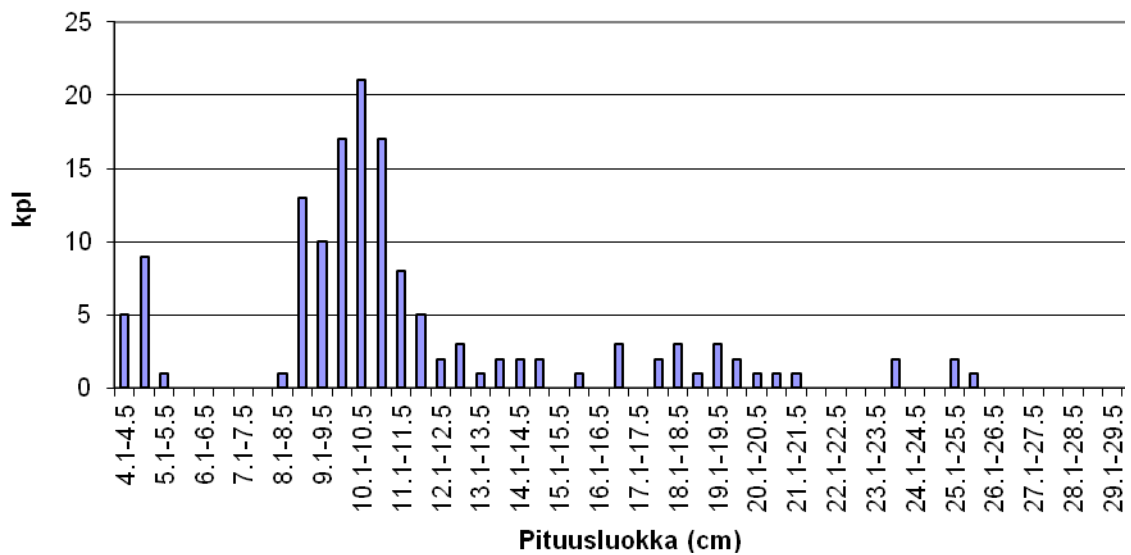
Höytiäisen eteläosan kalat olivat keskimäärin selvästi pohjoisosaa kookkaampia. Eteläosassa kaikkien kalojen keskipaino oli 29,2 g (taulukko 3), kun taas pohjoisosassa se oli 22,6 g (taulukko 4). Kalojen keskikoko on yleensä rehevissä järvissä karuja järviä pienempi. Erityisen selvä kokoero oli ahvenella, etelässä keskimäärin 31,5 g ja pohjoisosassa 12,1 g. Pituusjakaumien perusteella ahvenen kasvu on kuitenkin pohjoisosassa hieman eteläosaa nopeampaa, sillä sekä 0+ että 1+-ikäiset kalat olivat pohjoisosassa keskimäärin vähän kookkaampia (kuvat 1 ja 2). Särjellä vastaavaa ilmiötä ei ole havaittavissa, vaan kalat näyttivät kasvaneen kummallakin alueella kutakuinkin yhtä nopeasti (kuvat 3 ja 4). Ahvenen nopeampi kasvu pohjoisosassa johtunee alueen mataluudesta ja siten korkeammasta veden lämpötilasta kasvukauden aikana. Kummallakin alueella vallitsevana ahvenikäryhmänä näyttäisi kokojakauman perusteella olevan 1+-ikäiset kalat. Vanhempien ahventen osuus on hyvin pieni, mikä viittaa ahventen suureen kuolleisuuteen kahden ensimmäisen kesän aikana. Pienten ahventen tärkeimmät saalistajat Höytiäisellä ovat kuha ja isommat ahvenet. Särjen pituusjakaumissa on selvästi enemmän isompia ja vanhempia kaloja kuin ahvenella, mikä kertoo särkeen kohdistuvan saalituksen olevan ahventa vähäisempää.

Ahven



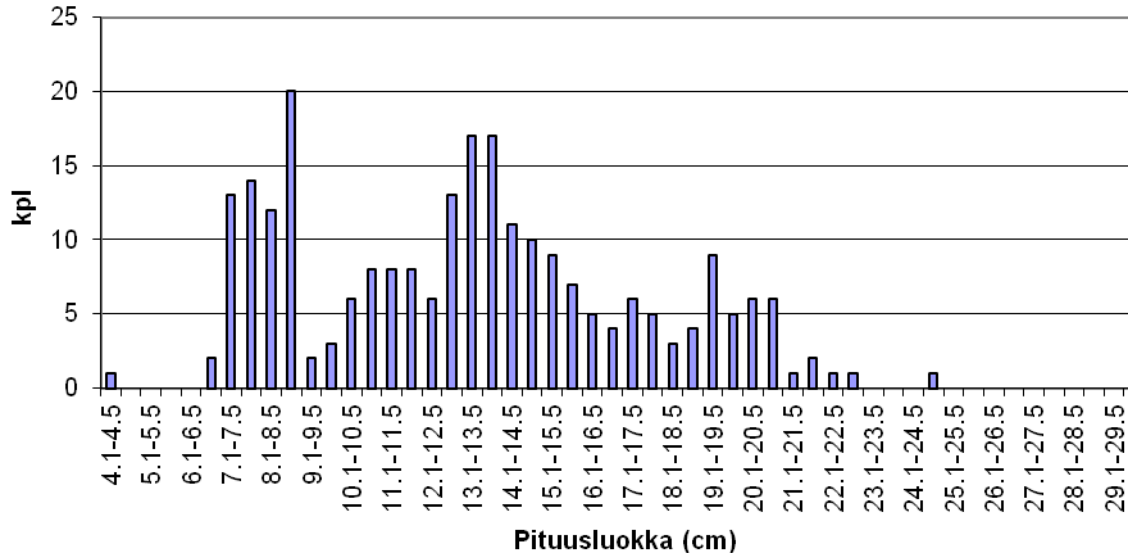
Kuva 1. Ahvenen pituusjakauma Höytiäisen eteläisen osan koekalastuksessa vuonna 2014.

Ahven



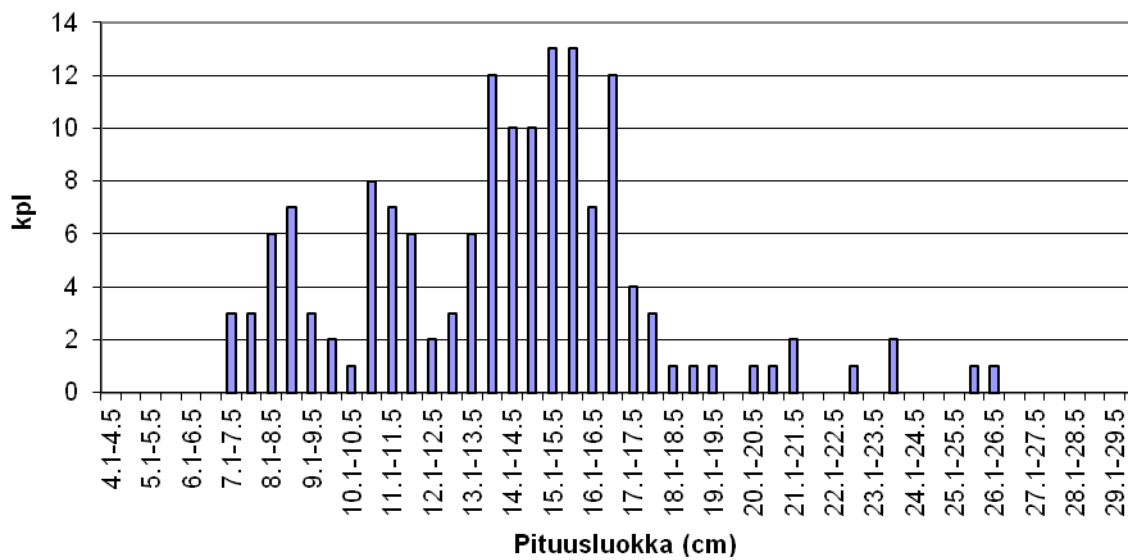
Kuva 2. Ahvenen pituusjakauma Höytiäisen pohjoisen osan koekalastuksessa vuonna 2014.

Särki



Kuva 3. Särjen pituusjakauma Höytiäisen eteläisen osan koekalastuksessa vuonna 2014.

Särki

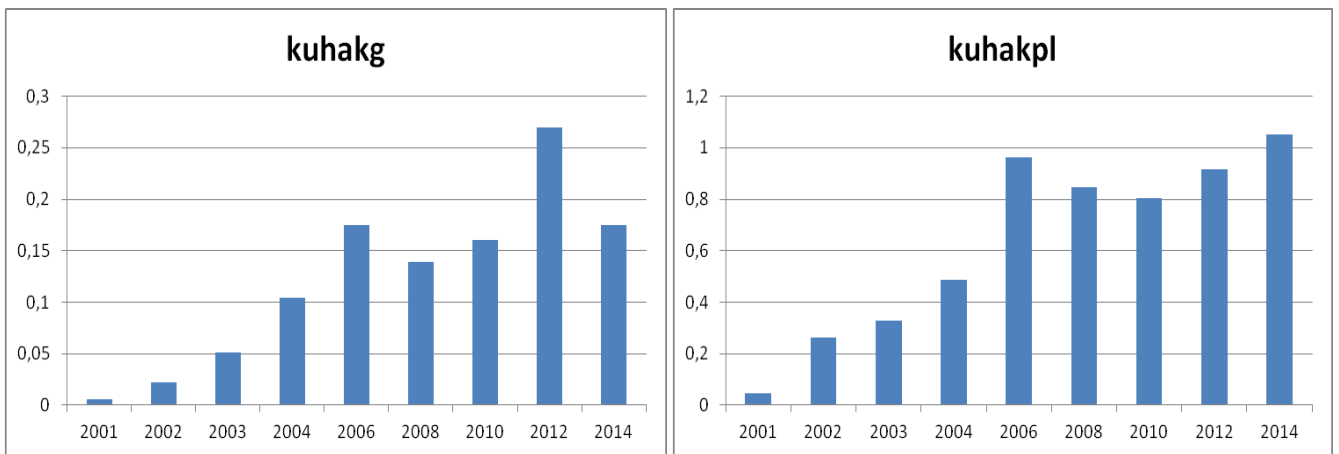


Kuva 4. Särjen pituusjakauma Höytiäisen pohjoisen osan koekalastuksessa vuonna 2014.

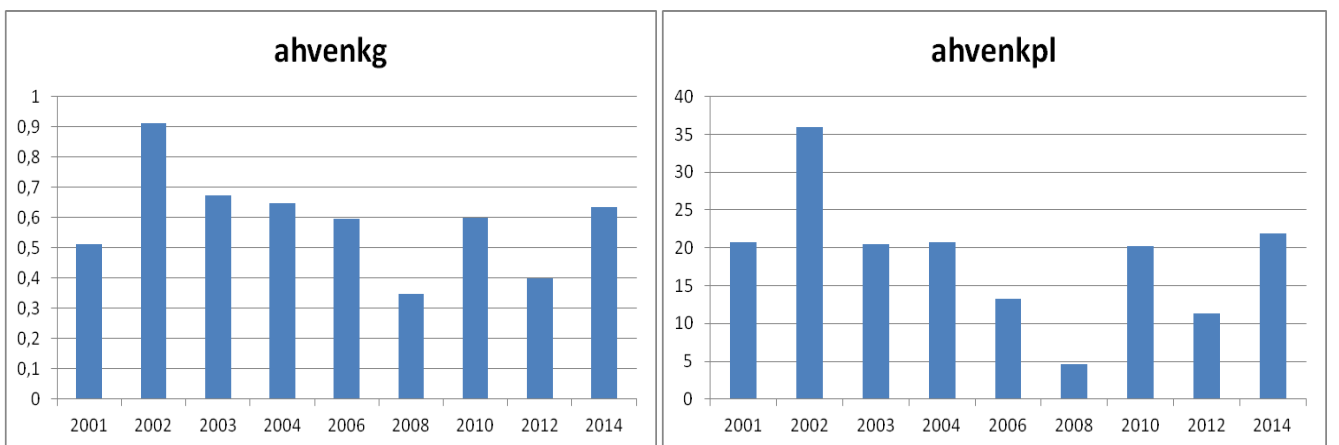
4 VUOSIEN 2001-2014 KOEKALASTUSTEN TULOKSIA

Kuvissa 5-10 on esitetty kuhan, ahvenen ja kaikkien lajien yksikkösaaliiden kehittyminen vuosina 2001-2014. Tulokset on esitetty erikseen osa-alueelle 1 (Höytiäisen eteläosan länsiruutu, kuvat 5-7) ja osa-alueelle 2 (Höytiäisen eteläosan itäruutu, kuva 8-10). Aineiston on käsitellyt dosentti Hannu Huuskonen Itä-Suomen yliopistosta.

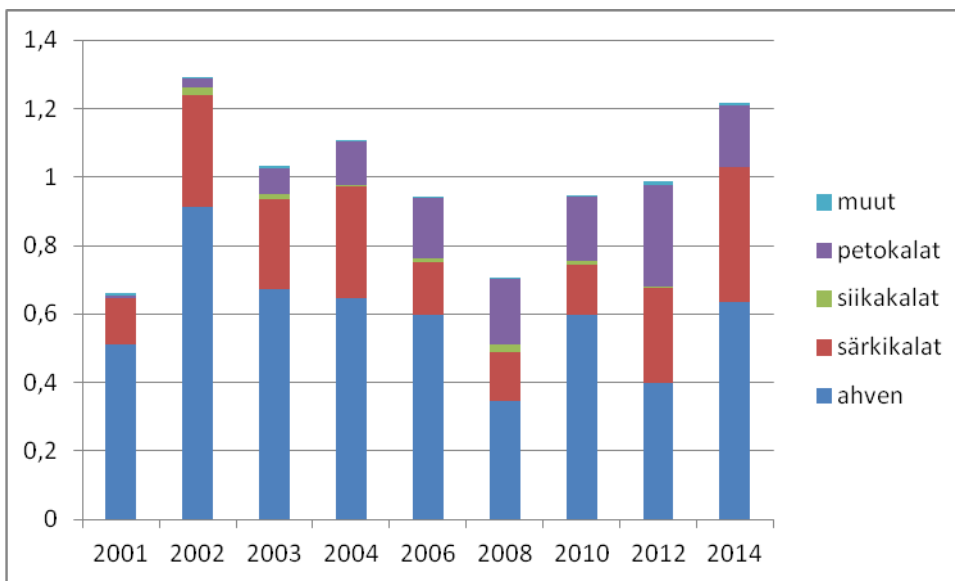
Näiden tulosten tarkastelussa on syytä huomioida, että vuosina 2001-2012 koekalastukset tehtiin erilaisella verkkotyypillä kuin vuonna 2014. Vuosina 2001-2012 käytössä oli ns. yk-verkko (solmuvälit 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 45 ja 55 mm), kun taas vuoden 2014 koekalastukset tehtiin nykyisen standardin mukaisella Nordic-verkolla (solmuvälit 5, 6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 ja 55 mm). Lisäksi vuosina 2001-2012 käytetty syvyysvyöhykejako (0-6 m, 6-20 m) ja pyyntiajankohta (touko-syyskuu) poikkesivat vuoden 2014 koekalastuksesta. Biomassakohtaisissa yksikkösaaliissa ero verkkotyypin välillä ei ole kovin suuri, toisin kuin yksilömäärissä. Nordic-verkko pyytää nimittäin selvästi enemmän kaloja kuin yk-verkko, koska siinä on enemmän pieniä solmuvälejä.



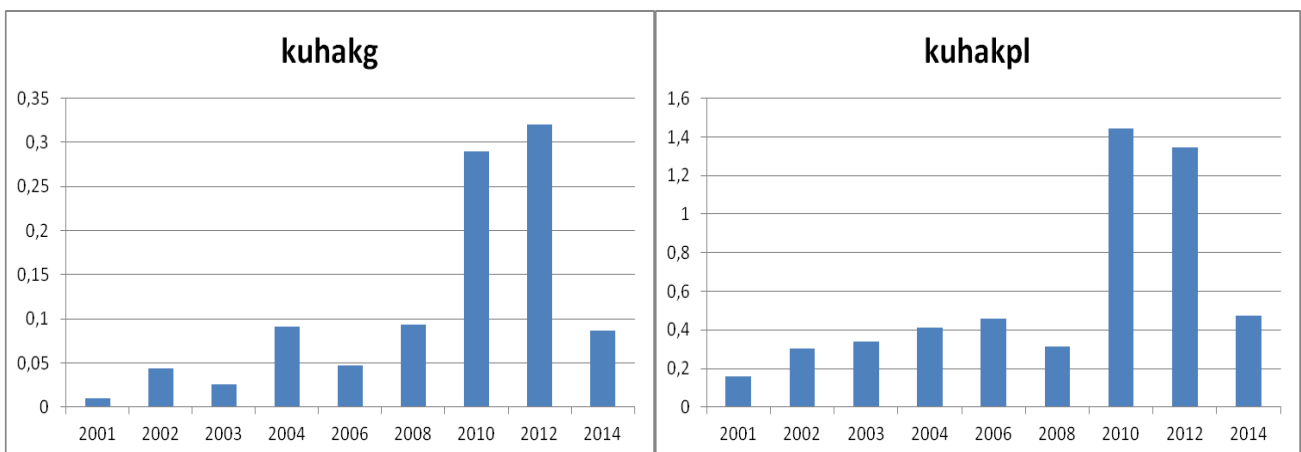
Kuva 5. Kujan yksikkösaalis biomassana ja kappaleina vuosina 2001-2014 osa-alueella 1.



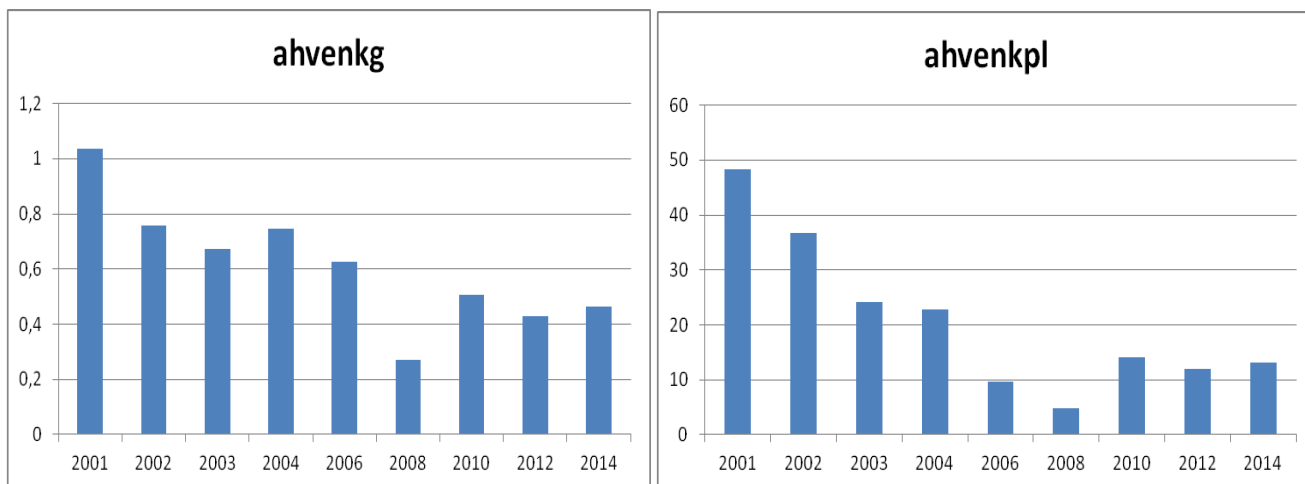
Kuva 6. Ahvenen yksikkösaalis biomassana ja kappaleina vuosina 2001-2014 osa-alueella 1.



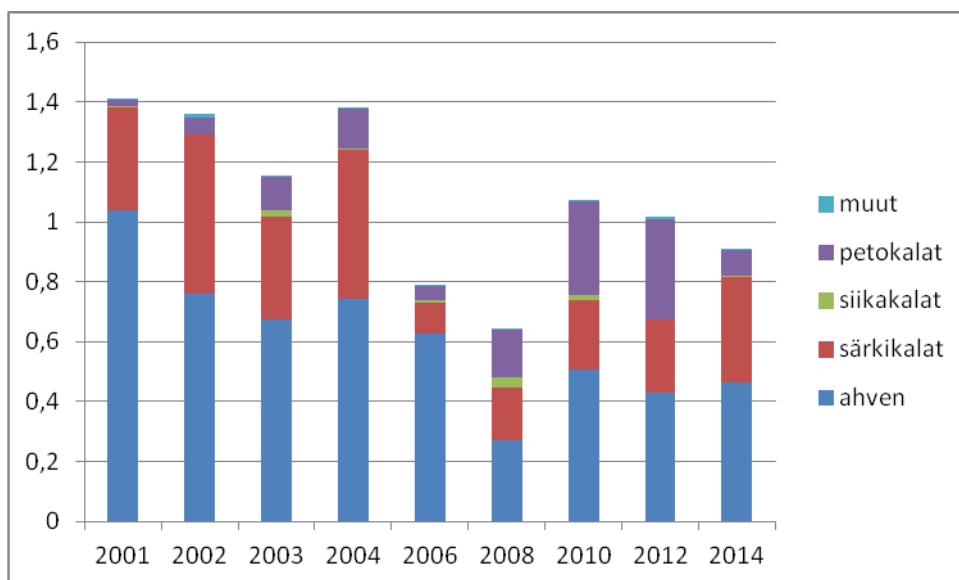
Kuva 7. Osa-alueen 1 kokonaisyksikkösaalis biomassana kalaryhmittäin vuosina 2001-2014.



Kuva 8. Kuhan yksikkösaalis biomassana ja kappaleina vuosina 2001-2014 osa-alueella 2.



Kuva 9. Ahvenen yksikkösaalis biomassana ja kappaleina vuosina 2001-2014 osa-alueella 2.



Kuva 10. Osa-alueen 2 kokonaisyksikkösaalis biomassana kalaryhmittäin vuosina 2001-2014.

KIITOKSET

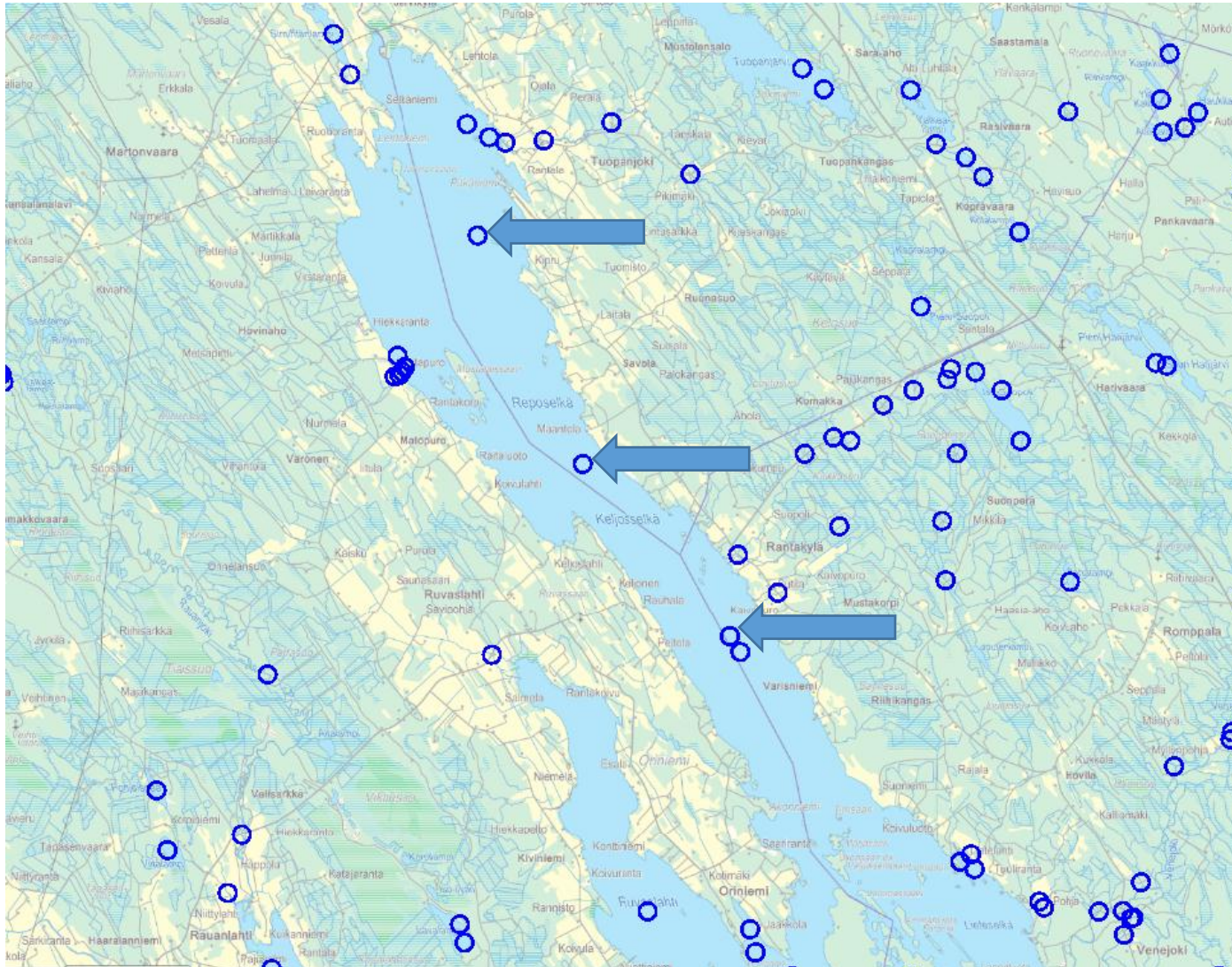
Kiitokset Hannu Huuskoselle kaikista neuvoista ja avusta koekalastusten suunnittelussa ja toteuttamisessa kuin myös kalan päästelylle ”uhratusta” päivästä. Kiitokset myös Jukka Pusalle hyvästä yhteistyöstä ja raportin kommentoinnista.

5 KIRJALLISUUS

- Haakana, H. & Huuskonen, H. 2008. Effects of intensive fishing on the perch population in a large oligotrophic lake in eastern Finland. *Fisheries Research* 91: 144-150.
- Mononen, P., Niinioja, R., Rämö, A. & Ranta, P. 2009. Pohjois-Karjalan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015. Pohjois-Karjalan Elinkeino-, Liikenne- ja Ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2011.
- Oiva – ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 12.8.2014.

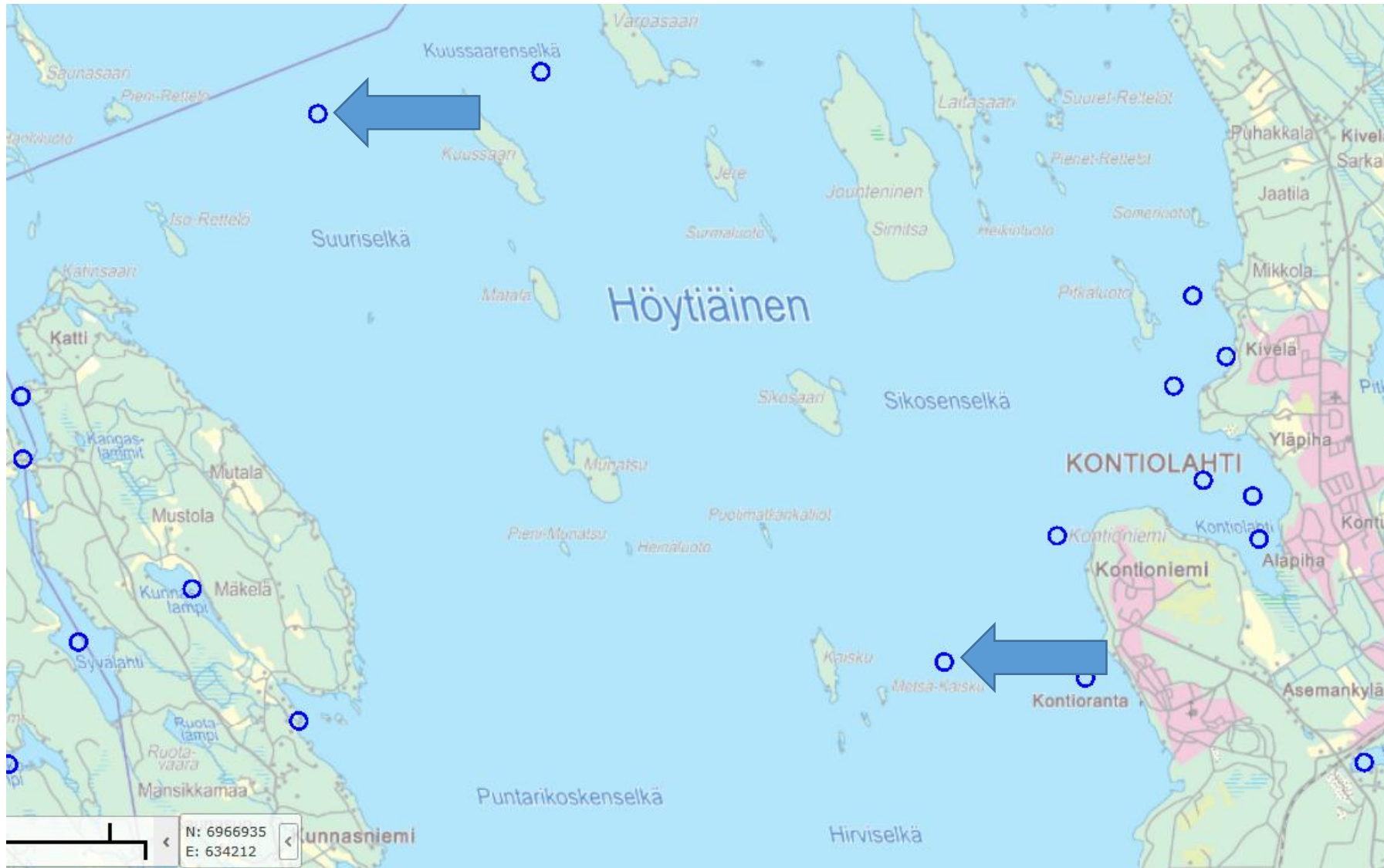
Höytiäisen Reposelän ja Keljosselän vedenlaadun näytteenottopaikat

Liite 1.



Höytiäisen eteläpuolen syvänteiden vedenlaadun näytteenottoaikat

Liite 2.



Liite 3.

