
RKTL:n työraportteja 46/2014

Pohjois-Suomen järvien verk- kokoekalastukset vuonna 2012

Tekijät: Samuli Sairanen ja Jukka Ruuhijärvi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki
2014



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2014

ISBN 978-952-303-195-1 (Verkkójulkaisu)

ISSN 1799-4756 (Verkkójulkaisu)

RKTL 2014

Kuvailulehti

Tekijät Samuli Sairanen ja Jukka Ruuhijärvi			
Nimeke Pohjois-Suomen järvien verkkokoekalastukset vuonna 2012			
Vuosi 2014	Sivumäärä 29	ISBN 978-952-303-195-1	ISSN ISSN 1799-4756 (PDF)
Yksikkö/tutkimusohjelma Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut			
Hyväksynyt Nina Peuhkuri			
Tiivistelmä <p>RKTL koekalasti kesällä 2012 yhteensä kahdeksalla eri kohdejärvellä Oulujoen-lijoen sekä Tornionjoen vesienhoitoalueilla Pohjois-Suomessa. Koekalastukset liittyvät EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviin (VPD), jonka mukaisesti järvien ekologista tilaa arvioidaan veden laadun lisäksi myös biologisten tekijöiden (kasviplankton, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat) perusteella. Kohdejärvet edustivat useita eri pintavesityyppejä ja monet kohdejärvistä toimivat lisäksi luonnontilaisina vertailujärvinä kyseisissä pintavesityypeissä.</p> <p>Kohdejärvien verkkokoekalastukset toteutettiin 1.8.–31.8.2012 välisenä aikana ja pyydyksenä käytettiin NOR-DIC-yleiskatsausverkkoa. Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärät ovat suhteessa syvyyssyöhykkeiden pinta-aloihin. Kohdejärvien ekologista tilaa arvioitiin kalayhteisön rakenteen perusteella.</p> <p>Kohdejärvien kokonaisyksikkösaaliin biomassa vaihteli kesän 2012 koekalastuksissa välillä 160–2645 g/verkko. Vastaavasti lukumääräsaalis vaihteli kohdejärvissä välillä 4–104 yksilöä/verkko. Käsivarressa sijaitsevat niukkara-vinteiset Kilpis- ja Ropijärvi olivat lohikalavaltaisia, ja siika oli molemmissa järvissä selkeä valtalaji. Muut niukkara-vinteiset ja lievästi rehevät kohdejärvet olivat koekalastusten perusteella ahvenkalavaltaisia ja vain rehevöitymis-haitoista kärsivä Kuhajärvi oli särkikalavaltainen. Kilpis- ja Ropijärveä lukuun ottamatta ahven ja särki olivat runsaimmat lajit useimmissa kohdejärvissä ja muodostivat suurimman osan koekalastussaalista. Petokalojen osalta ahven (≥ 15 cm) ja hauki olivat tärkeimmät lajit useimmissa kohdejärvissä.</p> <p>Koekalastustulosten perusteella lähes kaikki kesällä 2012 Pohjois-Suomessa koekalastetut kohdejärvet ovat kalaston perusteella arvioituna hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa. Vain rehevöitymishaitoista kärsivän Kuhajärven ekologinen tila arvioitiin välttäväksi. Kalastoluokituksen tulos oli myös odotetunlainen, sillä monet kohdejärvistä olivat luonnontilaisia vertailujärviä joihin kohdistuva kuormitus on hyvin vähäistä.</p> <p>Kohdejärvien pitkäaikais- ja rehevöitymiskehityksen seurantaan liittyen kalayhteisön rakennetta on tarkoitus myös jatkossa seurata vesienhoidon seurantaohjelman verkkokoekalastuksilla.</p>			
Asiasanat Vesipuitedirektiivi, ekologinen tila, kalayhteisön rakenne, yksikkösaalis, verkkokoekalastus			
Julkaisun verkko-osoite http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/verkkokoekalastukset_2012			
Yhteydenotot Jukka Ruuhijärvi, etunimi.sukunimi@luke.fi			
Muita tietoja			

Sisällys

1. Johdanto	5
2. Aineisto ja menetelmät	6
2.1. Seurantaohjelman kohdejärvet vuonna 2012	6
2.2. Verkkokoekalastukset	7
2.3. Ekologisen tilan luokittelu	9
3. Tulokset	10
3.1. Kokonaisyksikkösaaliit	10
3.2. Kuhajärvi	10
3.2.1. Kuhajärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	10
3.2.2. Kuhajärven lajikohtaiset saaliit	11
3.2.3. Kuhajärven ekologinen tila	12
3.3. Ajankijärvi	12
3.3.1. Ajankijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	12
3.3.2. Ajankijärven lajikohtaiset saaliit	14
3.3.3. Ajankijärven ekologinen tila	14
3.4. Keimiöjärvi	15
3.4.1. Keimiöjärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	15
3.4.2. Keimiöjärven lajikohtaiset saaliit	15
3.4.3. Keimiöjärven ekologinen tila	16
3.5. Kilpisjärvi	17
3.5.1. Kilpisjärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	17
3.5.2. Kilpisjärven lajikohtaiset saaliit	17
3.5.3. Kilpisjärven ekologinen tila	18
3.6. Koutusjärvi	19
3.6.1. Koutusjärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	19
3.6.2. Koutusjärven lajikohtaiset saaliit	20
3.6.3. Koutusjärven ekologinen tila	20
3.7. Merijärvi	20
3.7.1. Merijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	20
3.7.2. Merijärven lajikohtaiset saaliit	21
3.7.3. Merijärven ekologinen tila	22
3.8. Nivunkijärvi	23
3.8.1. Nivunkijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	23
3.8.2. Nivunkijärven lajikohtaiset saaliit	23
3.8.3. Nivunkijärven ekologinen tila	24
3.9. Ropijärvi	25
3.9.1. Ropijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne	25
3.9.2. Ropijärven lajikohtaiset saaliit	26
3.9.3. Ropijärven ekologinen tila	26
4. Tulosten tarkastelu	27
Viitteet	29

1. Johdanto

Vuonna 2005 voimaan tulleen vesienhoitolain mukaan kalataloushallinto ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) vastaavat mm. vesienhoidon kalastoseurannoista. Osana tätä työtä RKTL suoritti kesällä 2012 verkkokoekalastuksia noin 50 järvellä eri puolilla Suomea. Pohjois-Suomessa RKTL koekalasti kesällä 2012 yhteensä kahdeksalla eri kohdejärvellä Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (VHA 4) ja Tornionjoen vesienhoitoalueella (VHA 6).

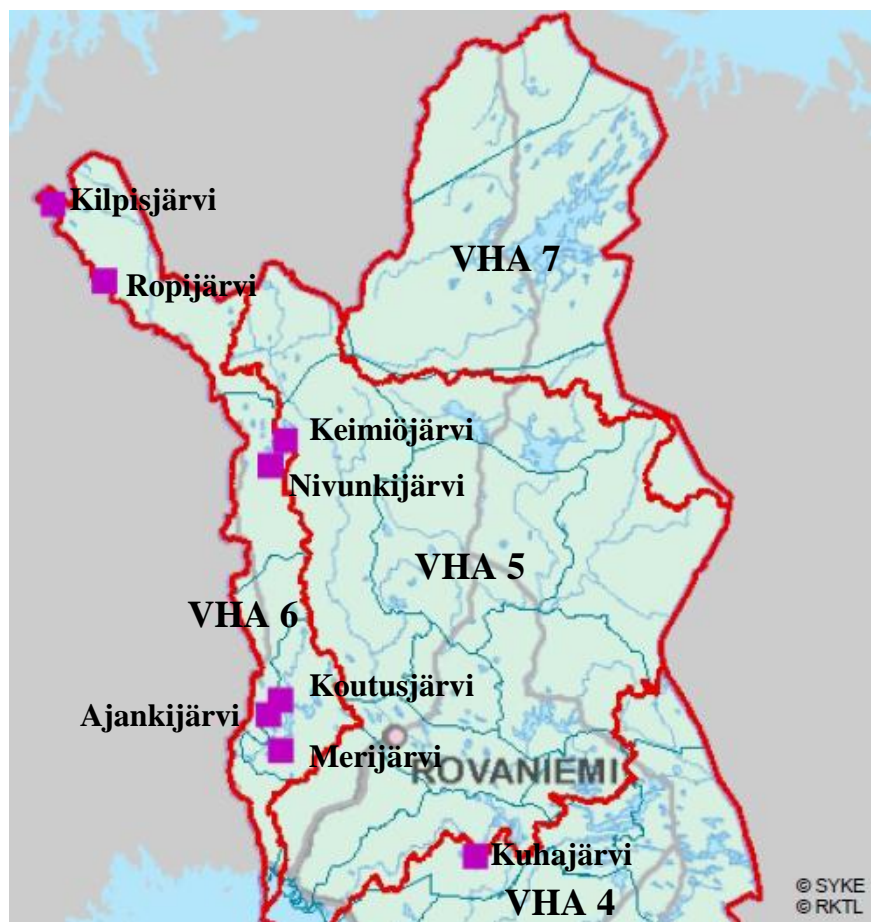
Koekalastukset liittyvät EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviin (VPD), jonka mukaisesti järvien ekologista tilaa arvioidaan veden laadun lisäksi myös biologisten tekijöiden (kasviplankton, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat) perusteella. Ekologisen tilan arviointi tapahtuu vertaamalla kasviplanktonin, vesikasvillisuuden, pohjaeläimistön ja kalaston tilaa luonnontilaisiin vesistöihin (Vuori ym. 2006, 2009). Verkkokoekalastusten tarkoituksena oli selvittää kohdejärvien kalayhteisön rakenne, sekä kalalajien väliset runsaussuhteet. Kalaston koostumusta, lajien runsaussuhteita ja ikärakennetta käytetään muiden biologisten tekijöiden ohella järvien ekologisen tilan arvioinnissa. VPD:n tavoitteena on pintavesien hyvä ekologinen tila vuoteen 2015 mennessä. Vuosien 2006–2012 seuranta-aineistojen perusteella tehty pintavesien uusi ekologinen luokitus valmistui vuonna 2013.

Tässä raportissa esitetään kesän 2012 verkkokoekalastusten tulokset Pohjois-Suomen kohdejärvissä. Osassa kohdejärvistä kalayhteisön rakennetta on aikaisemmin RKTL:n toimesta tutkittu verkkokoekalastuksin vuosina 2006 ja 2009 VPD:n mukaisessa seurannassa (Sairanen 2006, 2010, Sairanen ym. 2008). Näiden järvien kohdalla tuloksia verrataan myös aikaisempien verkkokoekalastusten tuloksiin. Raportissa keskitytään erityisesti kohdejärvien kalaston rakenteeseen sekä ekologisen tilan arviointiin.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Seurantaohjelman kohdejärvet vuonna 2012

Pohjois-Suomessa kesällä 2012 koekalastetuista vesienhoidon kansallisen seurantaohjelman kohdejärvistä suurin osa sijaitsi Tornionjoen vesienhoitoalueella (VHA 6) (kuva 1). Vain Ranuan Kuhajärvi sijaitsi Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella (VHA 4). Vuoden 2012 kohdejärvet edustavat pintavesityyppejä: Mh (Matalat humusjärvet), Vh (Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet), MVh (Matalat vähähumuksiset järvet), PoLa (Pohjois-Lapin järvet) ja MRh (Matalat runsashumuksiset järvet) (taulukko 1). Ajanki-, Kilpis-, Koutus- ja Ropijärvi ovat vedenlaatutietojen perusteella niukkara-vinteisia järviä. Keimiö- ja Nivunkijärvi ovat vedenlaadultaan lievästi reheviä järviä ja Kuha- ja Merijärvi ovat puolestaan reheviä järviä. Kohdejärvistä Keimiö-, Kilpis-, Meri- ja Nivunkijärvi on aikaisemmin RKTL:n toimesta koekalastettu vuonna 2006 ja Kuhajärvi vuonna 2009 VPD:n mukaisessa seurannassa. Muut kohdejärvet koekalastettiin vuonna 2012 ensimmäistä kertaa. Kuhajärven seurannan syynä on sen rehevöitymiskehitys ja se on maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaohjelman kohdejärvi. Muiden kohdejärvien seurannan tarkoituksena on niiden tilan pitkäaikainen kehitys. Lisäksi muut kohdejärvet Ajankijärveä lukuun ottamatta toimivat luonnontilaisina vertailujärvinä eri pintavesityypeissä.



Kuva 1. Vuonna 2012 koekalastettujen kohdejärvien sijainti kartalla ja vesienhoitoalueiden rajat.

Taulukko 1. Vuonna 2012 koekalastettujen kohdejärvien pinta-ala, keskisyvyys, pintavesityyppi ja seurannan tarkoitus. Mh = Matalat humusjärvet, Vh = Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet, MVh = Matalat vähähumuksiset järvet, PoLa = Pohjois-Lapin järvet, MRh = Matalat runsashumuksiset järvet, MaaMet = Maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaohjelma, Ref. = vertailujärvi.

Järvi	Kunta	Pinta- ala (ha)	Keskisy- vyys (m)	Pintave- sityyppi	Koekalas- tusvuodet	Seurannan tarkoitus
Oulujoen-lijoen VHA						
Kuhajärvi	Ranua	305,9	-	Mh	2009, 2012	Rehevöitymiskehitys, MaaMet
Tornionjoen VHA						
Ajankijärvi	Pello	645,4	11,63	Vh	2012	Pitkäaikainen kehitys
Keimiöjärvi	Kittilä	60,8	2,43	MVh	2006, 2012	Pitkäaikainen kehitys, Ref.
Kilpisjärvi	Enontekiö	3733,2	19,5	PoLa	2006, 2012	Pitkäaikainen kehitys, Ref.
Koutusjärvi	Pello	221,6	9,84	Vh	2012	Pitkäaikainen kehitys, Ref.
Merijärvi	Ylitornio	113,3	1,91	MRh	2006, 2012	Pitkäaikainen kehitys, Ref.
Nivunkijärvi	Muonio	144,4	-	Mh	2006, 2012	Pitkäaikainen kehitys, Ref.
Ropijärvi	Enontekiö	127,1	-	PoLa	2012	Pitkäaikainen kehitys, Ref.

2.2. Verkkokoekalastukset

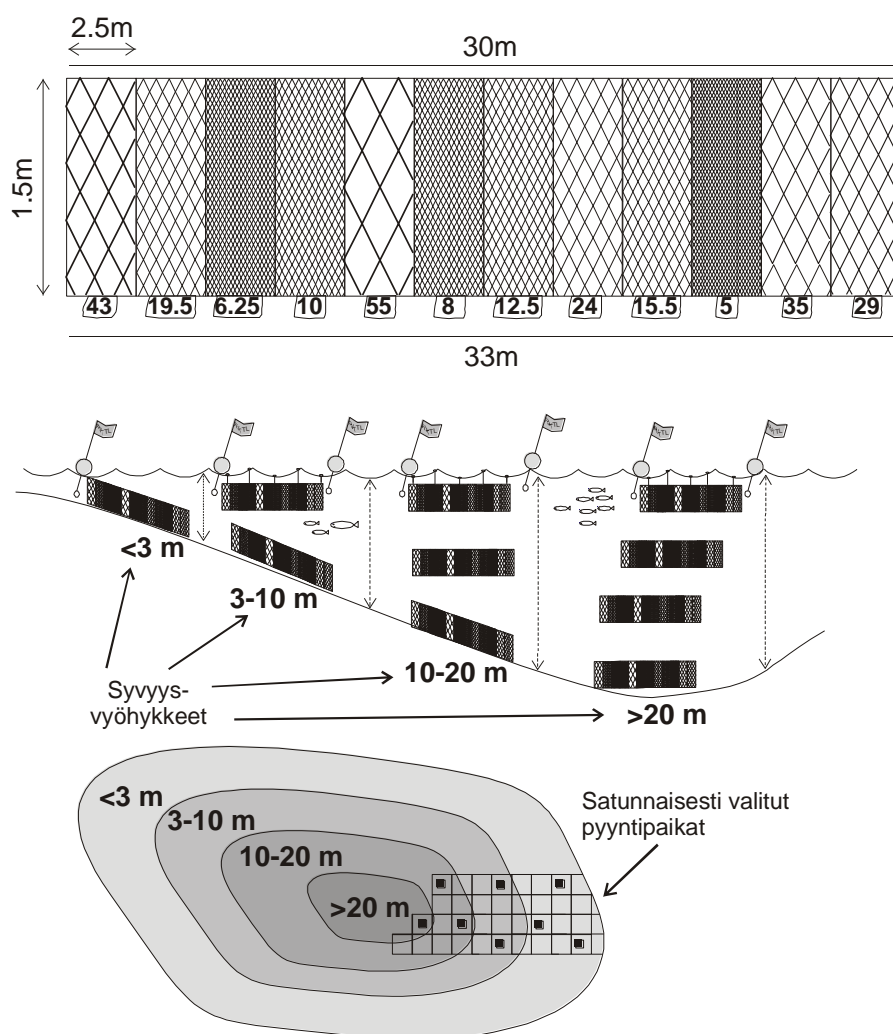
Kohdejärvien verkkokoekalastukset toteutettiin 1.8.–31.8.2012 välisenä aikana. RKTL:n tutkimusmestari Markku Gavrilov ja tutkimusavustajat Aarne Lähteenmäki, Markku Karjalainen ja Ville Luolamo suorittivat kenttätöitä. Pyydyksenä käytettiin 30 m pitkää ja 1,5 m korkeaa NORDIC-yleiskatsausverkkoa (Appelberg ym. 1995). Verkko koostuu 12 eri solmuvälisestä (43, 19.5, 6.25, 10, 55, 8, 12.5, 24, 15.5, 5, 35 ja 29 mm), siten että jokaista solmuväliä on verkossa 2,5 m pituudelta. Kilpisjärven kohdalla pyyntialueeksi valittiin Suomen puolelta n. 7 km² vesialue Kilpisjärven Yläjärvestä. Muiden kohdejärvien kohdalla pyyntialue käsitti koko järven. Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärät ovat suhteessa syvyysvyöhykkeiden pinta-aloihin (Kurkilahti & Rask 1999) (kuva 2). Tätä varten kohdejärvet oli jaettu neljään eri syvyysvyöhykkeeseen (0–3 m, 3–10 m, 10–20 m ja yli 20 m). 0–3 m syvyysvyöhykkeellä käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja. 3–10 m syvyysvyöhykkeellä kalastettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkoilla (1 m tapsit). 10–20 m syvyysvyöhykkeellä käytettiin pinta- ja pohjaverkkojen lisäksi myös välivesiverkkoja (6 m tapsit). Yli 20 m vyöhykkeellä käytettiin pinta- ja pohjaverkkojen lisäksi kahta eri välivesiverkkoa (6 m ja 15 m tapsit). Pyyntipaikkojen satunnaistamista varten kohdejärvet jaettiin ruutuihin ja pyyntipaikat arvottiin etukäteen. Verkot laskettiin pyyntiin illalla ja nostettiin aamulla, jolloin pyyntiaikaa kertyi noin 12–14 tuntia. Pyyntiponnistus vaihteli kohdejärvissä välillä 20–68 verkkovuorokautta riippuen järven syvyydestä ja pinta-alasta (taulukko 2). Pyyntikertoja oli kohdejärvissä 2–4 riippuen pyyntiponnistuksesta. Jakamalla kalastus useammalle eri päivälle voitiin vähentää ympäristötekijöistä esim. säästä johtuvaa vaihtelua saaliissa. Kuha-, Keimiö-, Kilpis-, Meri- ja Nivunkijärvien kohdalla pyyntiponnistus oli kesän 2012 koekalastuksissa hieman suurempi kuin vuosina 2006 ja 2009, koska koekalastusohjeita on viime vuosina tarkistettu (Anon. 2008, Olin ym. 2014).

Jokaisen verkon saaliista laskettiin eri kalalajien yksilömäärät ja punnittiin yhteispainot gramman tarkkuudella solmuvälikohtaisesti. Lajikohtaisten kokonaissaaliiden perusteella laskettiin yksikkösaaliit (kpl/verkko ja g/verkko). Myös kalojen pituus mitattiin yhden cm tarkkuudella lajikohtaisten koko-

jakaumien laskemista varten. Lisäksi laskettiin erikseen petoahventen (≥ 15 cm) yksilömäärä ja yhteispaino petokalojen osuuden selvittämistä varten.

Taulukko 2. Kohdejärvien pinta-alan ja syvyyden mukaiset verkkomäärät eri syvyydyöhykkeissä vuoden 2012 koekalastuksissa. Po = pohja, Pi = pinta, Vv1 = välivesi (6 m) ja Vv2 = välivesi (15 m).

Järvi	Pinta-ala (ha)	Max syvyys (m)	Verkkomäärä / Syvyydyöhyke											
			0-3 m		3-10 m		10-20 m			Yli 20 m				Yhteensä
			Po	Pi	Po	Pi	Vv1	Po	Pi	Vv1	Vv2	Po		
Kuhajärvi	305,9	7	22	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Ajankijärvi	645,4	34,66	12	9	9	6	6	6	4	4	4	4	4	64
Keimijärvi	60,8	7,82	9	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	21
Kilpisjärvi	3733,2	57	8	8	8	8	8	8	5	5	5	5	5	68
Koutusjärvi	221,6	28,92	7	7	7	6	6	6	2	2	2	2	2	47
Merijärvi	113,3	5,8	14	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Nivunkijärvi	144,4	2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Ropijärvi	127,1	21	7	8	8	4	4	4	-	-	-	-	-	35



Kuva 2. NORDIC-yleiskatsausverkon rakenne ja syvyydyöhykkeittäin ositettu satunnaisotanta RKTL:n verkkokoekalastuksissa.

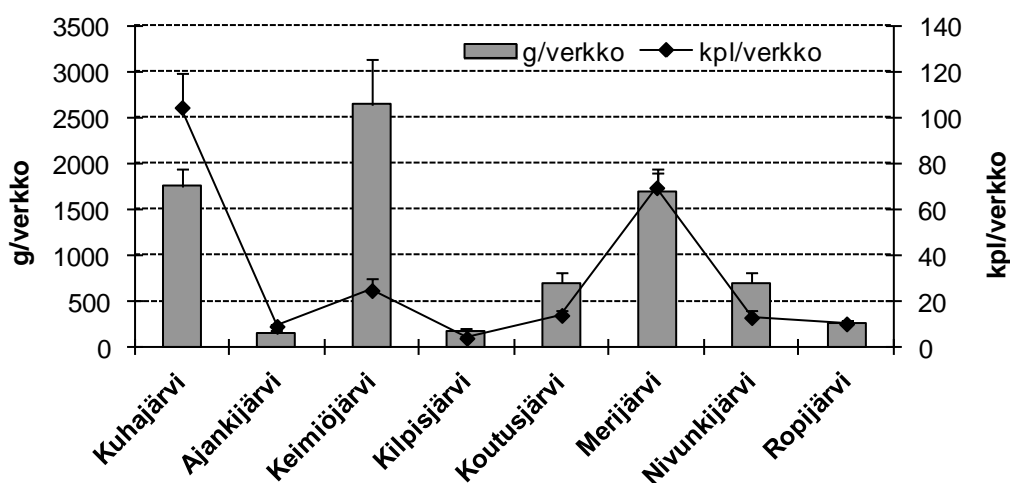
2.3. Ekologisen tilan luokittelu

Kohdejärvien ekologista tilaa arvioitiin kalayhteisön rakenteen perusteella. Ekologisen tilan arvioinnissa käytetyt kalayhteisömuuttujat ovat: biomassa (g/verkko), lukumäärä (kpl/verkko), rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen biomassaosuus ja indikaattorilajien esiintyminen (Tammi ym. 2006). Ekologinen laatusuhde (ELS) saadaan kunkin muuttujan havaitun arvon ja kyseisen järvityypin vertailuarvon suhteesta. Muuttujien ekologisen laatusuhteen arvoista lasketaan keskiarvo, joka kuvaa kalaston perusteella arvioitua järven ekologista tilaa. Ekologisen tilan luokittelu tapahtuu viisiportaisella asteikolla: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Luokittelussa käytetyt vertailuarvot ja luokkarajat on päivitetty vuonna 2012 (Aroviita ym. 2012). Muutosten vaikutuksena kalastoperusteinen luokittelu on hieman tiukempi kuin aikaisemmin.

3. Tulokset

3.1. Kokonaisyksikkösaaliit

Kohdejärvien kokonaisyksikkösaaliin biomassa vaihteli kesän 2012 koekalastuksissa välillä 160–2645 g/verkko (kuva 3). Vastaavasti lukumääräsaalis vaihteli kohdejärvissä välillä 4–104 yksilöä/verkko. Biomassan osalta niukin saalis saatiin Ajankijärvestä ja pienin lukumääräsaalis nousi Kilpisjärvestä. Kokonaisyksikkösaaliin biomassa oli puolestaan suurin Keimiöjärvessä ja runsain lukumääräsaalis saatiin Kuhajärvestä.



Kuva 3. Kohdejärvien kokonaisyksikkösaaliit vuonna 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keski-
virhettä (SE).

3.2. Kuhajärvi

3.2.1. Kuhajärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Kuhajärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2012 koekalastuksissa kohtalaisen suuria ollen 1756 g/verkko ja 104 kpl/verkko (taulukko 3). Sekä kokonaissaaliin paino että lukumäärä alenivat merkittävästi vuoden 2009 tasosta (3140 g/verkko ja 156 kpl/verkko). Kuhajärven kesän 2012 koekalastussaa-
lis koostui viidestä eri kalalajista: ahven, kiiski, hauki, särki ja lahna. Koekalastusten perusteella yli-
voimaisesti tärkein laji sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta oli edelleen särki. Muiden lajien koh-
dalla yksikkösaaliit jäivät selvästi pienemmiksi.

Painosaaliin osalta särkikalat (särki ja lahna) olivat vallitsevia 64 % osuudella saaliista, ahvenkalo-
jen (ahven ja kiiski) osuuden jäädessä 34 %. Myös lukumääräsaaliin osalta särkikalat olivat ylivoimai-
sesti vallitsevia 82 % osuudella saaliista, ahvenkalojen osuuden jäädessä 18 %. Sekä paino- että lu-
kumääräsaaliin osalta ahvenkalojen osuus laski hieman vuoden 2009 tasosta ja särkikaloiden osuudet
vastaavasti hieman kasvoivat. Petokalojen (≥ 15 cm ahven ja hauki) osuutta Kuhajärvessä voidaan
pitää kohtalaisena, sillä petokalojen osuus painosaaliista oli 29 %. Petokalojen osuuksissa ei tapahtu-
nut merkittäviä muutoksia vuoteen 2009 verrattuna.

Taulukko 3. Kuhajärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonaissaalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa-osuus %	Kokonaissaalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä-osuus %
Ahven	16936	564,5	32,1	397	13,2	12,7
Kiiski	920	30,7	1,7	161	5,4	5,1
Hauki	1263	42,1	2,4	5	0,2	0,2
Särki	31813	1060,4	60,4	2517	83,9	80,3
Lahna	1748	58,3	3,3	55	1,8	1,8
Yhteensä	52680	1756,0	100	3135	104,5	100
Ahvenkalat	17856	595,2	33,9	558	18,6	17,8
Särkikalat	33561	1118,7	63,7	2572	85,7	82,0
Ahven \geq 15 cm	13896	463,2	26,4	130	4,3	4,1
Petokalat	15159	505,3	28,8	135	4,5	4,3

3.2.2. Kuhajärven lajikohtaiset saaliit

Ahvenen yksikkösaaliit alenivat merkittävästi vuoteen 2009 verrattuna (kuva 4). Sekä paino- että lukumääräsaalis jäivät kesän 2012 koekalastuksissa puolet pienemmiksi kuin vuonna 2009. Saalis koostui 4–32 cm pituisista ahvenista painottuen nuoriin yksilöihin, sillä ahvenen runsaimpina kokoluokkana olivat 7–10 cm pituiset yksilöt. Saaliiksi tulleiden ahventen keskikoko oli hieman pienempi kuin vuonna 2009.

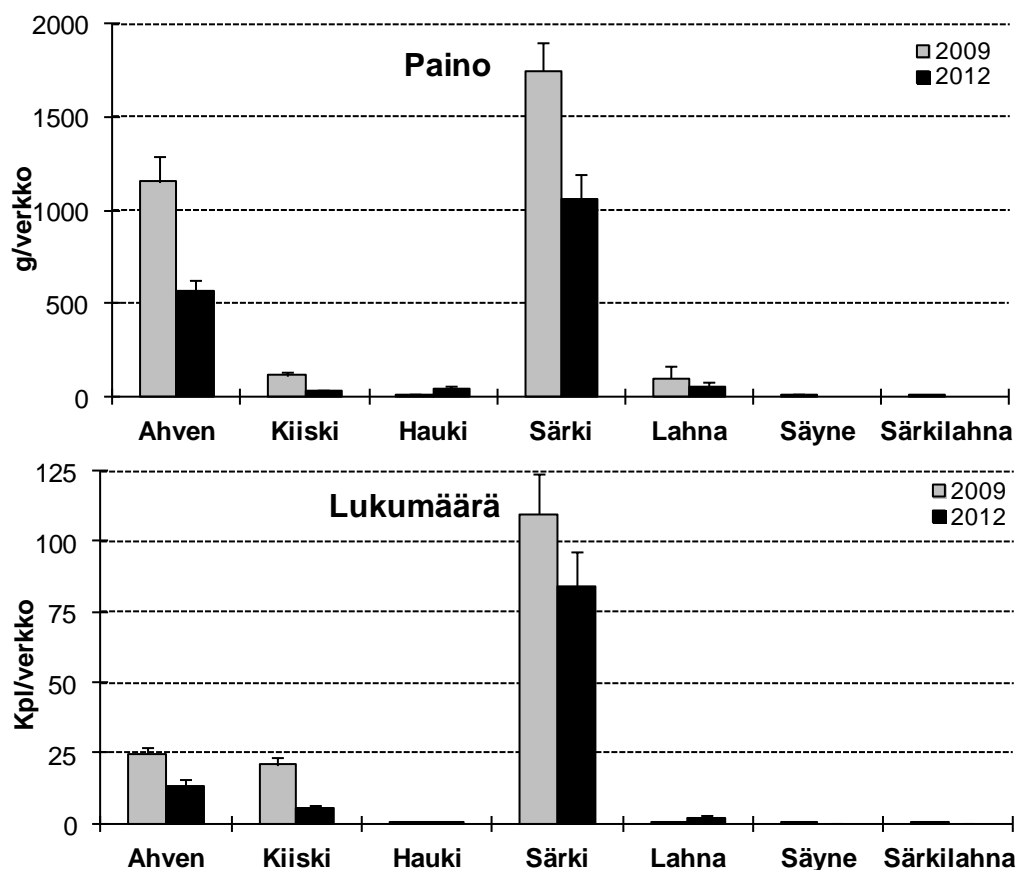
Kiiskan kohdalla yksikkösaaliit niin ikään alenivat merkittävästi vuoteen 2009 verrattuna. Sekä paino- että lukumääräsaalis alenivat kesän 2012 koekalastuksissa neljäsosaan vuoden 2009 tasosta. Sen sijaan kiiskikannan kokorakenteessa ei näytä tapahtuneen merkittäviä muutoksia viime vuosina, sillä suurimman osan saaliista muodostivat edelleen pienikokoiset 6–10 cm pituiset yksilöt.

Hauen yksikkösaaliit puolestaan kasvoivat merkittävästi vuoden 2009 tasosta ja olivat vuoden 2012 koekalastuksissa viisinkertaisia vuoteen 2009 verrattuna. Haukisaalis koostui melko pienikokoisista 13–42 cm pituisista yksilöistä.

Särki oli edelleen lukumäärältään ylivoimaisesti runsain laji Kuhajärnessä vaikka yksikkösaaliit alenivat vuoden 2009 tasosta. Painosaalis aleni kolmanneksen vuoden 2009 tasosta. Sen sijaan lukumääräsaalis aleni vain hieman vuoteen 2009 verrattuna. Saalis painottui edelleen nuoriin ja pienikokoisiin yksilöihin, sillä valtaosan särkisaaliista muodostivat 7–9 cm pituiset yksilöt.

Lahnan kohdalla painosaalis jäi kesän 2012 koekalastuksissa lähes puolet pienemmäksi kuin vuonna 2009. Sen sijaan lukumääräsaalis kasvoi merkittävästi ja oli moninkertainen vuoteen 2009 verrattuna. Lahnat olivat aiempaa pienikokoisempia, sillä erityisesti 9–12 cm pituiset yksilöt olivat runsastuneet huomattavasti.

Vuoden 2009 koekalastuksessa saaduista lajeista vuoden 2012 saaliista jäi puuttumaan sekä säyne että vuonna 2009 havaittu särkikalaristeymä (särkilahna).



Kuva 4. Kuhajärven verkkokoekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit vuosina 2009 ja 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

3.2.3. Kuhajärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen laajaan biologiseen aineistoon (kasviplankton, vesikasvit, piilevät, pohjaeläimet ja kalat) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Kuhajärven ekologinen tila on tyydyttävä. Luokittelupäätöksessä on painotettu veden laatua, piileviä ja pohjaeläimiä, jotka ilmensivät tyydyttävää tilaa, sillä kasviplanktonin ja vesikasvien perusteella Kuhajärven ekologinen tila arvioitiin jopa hyväksi tai erinomaiseksi. Kalaston osalta luokittelupäätös perustuu tässä raportissa esitettyihin vuosien 2009 ja 2012 koekalastustuloksiin, joiden keskiarvon perusteella Kuhajärven ekologinen tila arvioitiin välttäväksi. Tämä johtuu lähinnä järvityypin (Mh) vertailuarvoihin nähden erittäin suuresta lukumääräsaaliista, sekä särkikalojen suuresta biomassasuudesta. Toisaalta pelkästään viimeisimmän (vuoden 2012) koekalastuksen perusteella Kuhajärven ekologinen tila arvioitiin tyydyttäväksi, mikä tukee myös kokonaisluokittelupäätöstä.

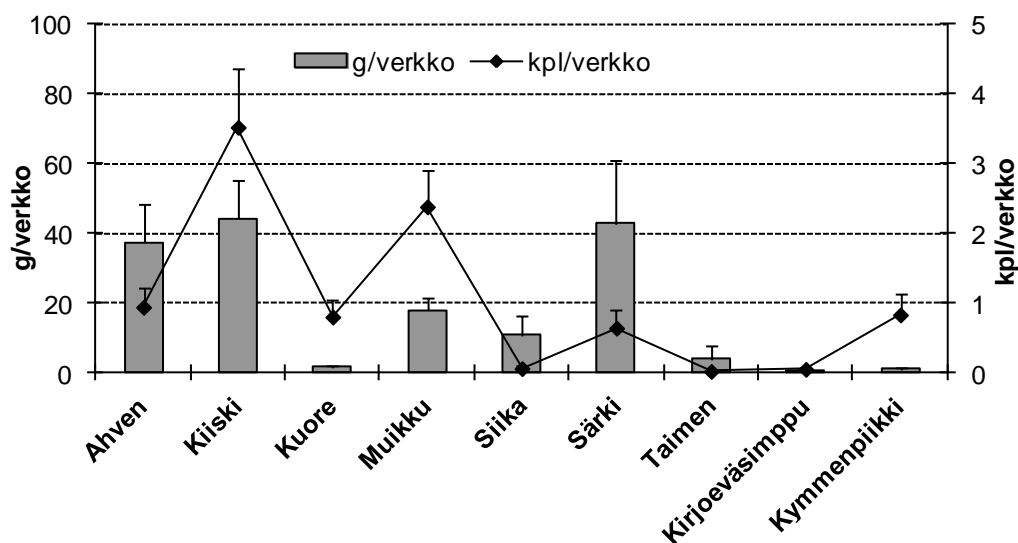
3.3. Ajankijärvi

3.3.1. Ajankijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Ajankijärven kokonaisyksikkösaaliit jäivät kesän 2012 koekalastuksissa erittäin niukoiksi ollen 160 g/verkko ja 9 kpl/verkko (taulukko 4). Koekalastusten perusteella Ajankijärvessä esiintyy ainakin yh-

deksän eri kalalajia. Tärkeimmät lajit painosaaliin osalta olivat kiiski, särki ja ahven (kuva 5). Sen sijaan lukumäärältään runsaimmat lajit olivat kiiski, muikku ja ahven. Muiden lajien kohdalla yksikkösaaliit jäivät pienemmiksi.

Painosaaliin osalta ahvenkalat (ahven ja kiiski) olivat vallitsevia 51 % osuudella saaliista, särkikalojen (särki) osuuden ollessa 27 % ja lohikalojen (kuore, muikku, siika ja taimen) osuuden jäädessä 21 %. Myös lukumääräsaaliin osalta ahvenkalat olivat vallitsevia 48 % osuudella saaliista, lohikalojen osuuden ollessa 35 % ja särkikalojen osuuden jäädessä 7 %. Petokalojen (≥ 15 cm ahven ja taimen) osuutta Ajankijärnessä voidaan pitää melko pienenä, sillä petokalojen osuus painosaaliista jäi 20 %.



Kuva 5. Eri kalalajien yksikkösaaliit Ajankijärnessä vuonna 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

Taulukko 4. Ajankijärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonaissaalis (g)	Yksikkösaalis g/verkkko	Biomassa-osuus %	Kokonaissaalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkkko	Lukumääräosuus %
Ahven	2395	37,4	23,5	60	0,9	10,2
Kiiski	2819	44,1	27,6	225	3,5	38,1
Kuore	104	1,6	1,0	51	0,8	8,6
Muikku	1152	18,0	11,3	152	2,4	25,8
Siika	686	10,7	6,7	4	0,1	0,7
Särki	2739	42,8	26,8	41	0,6	7,0
Taimen	252	3,9	2,5	1	0,0	0,2
Kirjoeväsimppu	11	0,2	0,1	3	0,1	0,5
Kymmenpiikki	57	0,9	0,6	53	0,8	9,0
Yhteensä	10215	159,6	100	590	9,2	100
Ahvenkalat	5214	81,5	51,1	285	4,5	48,3
Särkikalat	2739	42,8	26,8	41	0,6	7,0
Lohikalat	2194	34,3	21,5	208	3,3	35,3
Ahven ≥ 15 cm	1792	28,0	17,5	23	0,4	3,9
Petokalat	2044	31,9	20,0	24	0,4	4,1

3.3.2. Ajankijärven lajikohtaiset saaliit

Ahven oli lukumääräsaaliin osalta kolmanneksi runsain laji Ajankijärnessä. Ahvensaalis koostui 9–24 cm pituisista kaloista. Saalis painottui melko pienikokoisiin yksilöihin, sillä ahvenen vallitsevana kokoluokkana olivat 9–10 cm pituiset yksilöt. Toisaalta myös kookkaampia 16–17 cm pituisia petoahvenia tuli saaliiksi muita kokoluokkia runsaammin.

Kiiski oli lukumääräsaaliin osalta runsain laji Ajankijärnessä. Koekalastussaalis koostui 6–16 cm pituisista kaloista. Ajankijärven kiisket olivat myös melko kookkaita, sillä valtaosan saaliista muodostivat 9–12 cm pituiset yksilöt kokojakauman huipun osuessa 10 cm pituisten kiiskien kohdalle.

Kuoreen kohdalla saalis koostui pienikokoisista 5–10 cm pituisista kaloista. Kuoreen vallitsevana kokoluokkana olivat 7 cm pituiset yksilöt.

Muikku oli lukumääräsaaliin osalta toiseksi runsain laji Ajankijärnessä. Saalis koostui 7–17 cm pituisista yksilöistä ja muikun vallitsevana kokoluokkana olivat vuosiluokkaan 2012 (0+-ikäryhmä) kuuluvat hottamuikut, jotka olivat koekalastusajankohtana (13.–17.8.) 7–8 cm pituisia.

Siian kohdalla erittäin niukaksi jäänyt saalis koostui neljästä 26–29 cm pituisesta yksilöstä.

Särjen kohdalla koekalastussaalis koostui 5–25 cm pituisista kaloista. Saalis painottui kookkaisiin yksilöihin, sillä valtaosan saaliista muodostivat 15–25 cm pituiset yksilöt. Toisaalta myös 8–10 cm pituisia särkiä tuli muita kokoluokkia runsaammin saaliiksi.

Taimenen kohdalla erittäin niukaksi jäänyt saalis koostui vain yhdestä 26 cm pituisesta yksilöstä.

Kirjoeväsimpun kohdalla saalis jäi niin ikään erittäin niukaksi ja koostui kolmesta 6–8 cm pituisesta kalasta.

Kymmenpiikkiä puolestaan esiintyi koekalastussaaliissa melko runsaasti. Saaliiksi tulleet kymmenpiikit olivat 4–5 cm pituisia.

3.3.3. Ajankijärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen laajaan biologiseen aineistoon (kasviplankton, pohjaeläimet ja kalat) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Ajankijärven ekologinen tila on erinomainen. Kokonaisluokittelun tulos on hyvin yksiselitteinen, sillä kaikkien biologisten muuttujien sekä veden laadun perusteella Ajankijärven ekologinen tila arvioitiin erinomaiseksi. Kalaston osalta luokittelupäätös perustuu tässä raportissa esitettyihin vuoden 2012 koekalastustuloksiin. Kalastoluokituksen tulos johtuu erittäin niukoiksi jääneistä kokonaisyksikkösaaliista, särkikalojen pienestä biomassaosuudesta sekä useiden eri indikaattorilajien esiintymisestä järnessä. Alusveden hyvää tilaa, pohjan laatua ja hyvää happipitoisuutta ilmentävistä lajeista järnessä tavataan muikkua ja siikaa. Kivikkorantojen muuttumattomia olosuhteita ilmentäviä lajeja olivat puolestaan kirjoeväsimplu sekä kymmenpiikki.

3.4. Keimiöjärvi

3.4.1. Keimiöjärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Keimiöjärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2012 koekalastuksissa 2645 g/verkko ja 25 kpl/verkko (taulukko 5). Kokonaissaaliin paino aleni hieman vuoden 2006 tasosta (3178 g/verkko). Lukumääräsaalis sen sijaan aleni merkittävästi vuoteen 2006 verrattuna (64 kpl/verkko). Keimiöjärven kesän 2012 koekalastussaalis koostui neljästä eri kalalajista: ahven, muikku, made ja taimen. Koekalastusten perusteella ylivoimaisesti runsain laji sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta oli ahven.

Painosaaliin osalta ahvenkalat (ahven) olivat vallitsevia 79 % osuudella saaliista, lohikalojen (muikku ja taimen) osuuden jäädessä 13 %. Myös lukumääräsaaliin osalta ahvenkalat olivat ylivoimaisesti vallitsevia 94 % osuudella saaliista, lohikalojen osuuden jäädessä 4 %. Sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta ahvenkalojen osuus laski hieman vuoden 2006 tasosta ja muiden kalojen osuudet vastaavasti hieman kasvoivat. Petokalojen (≥ 15 cm ahven, made ja taimen) osuutta Keimiöjärvessä voidaan pitää erittäin suurena, sillä petokalojen osuus painosaaliista oli 93 %. Myös petokalojen osuus painosaaliista kasvoi hieman vuoden 2006 tasosta.

Taulukko 5. Keimiöjärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	43815	2086,4	78,9	490	23,3	94,1
Muikku	1939	92,3	3,5	7	0,3	1,3
Made	4676	222,7	8,4	9	0,4	1,7
Taimen	5115	243,6	9,2	15	0,7	2,9
Yhteensä	55545	2645,0	100	521	24,8	100
Ahvenkalat	43815	2086,4	78,9	490	23,3	94,1
Lohikalat	7054	335,9	12,7	22	1,0	4,2
Ahven ≥ 15 cm	41810	1991,0	75,3	393	18,7	75,4
Petokalat	51601	2457,2	92,9	417	19,9	80,0

3.4.2. Keimiöjärven lajikohtaiset saaliit

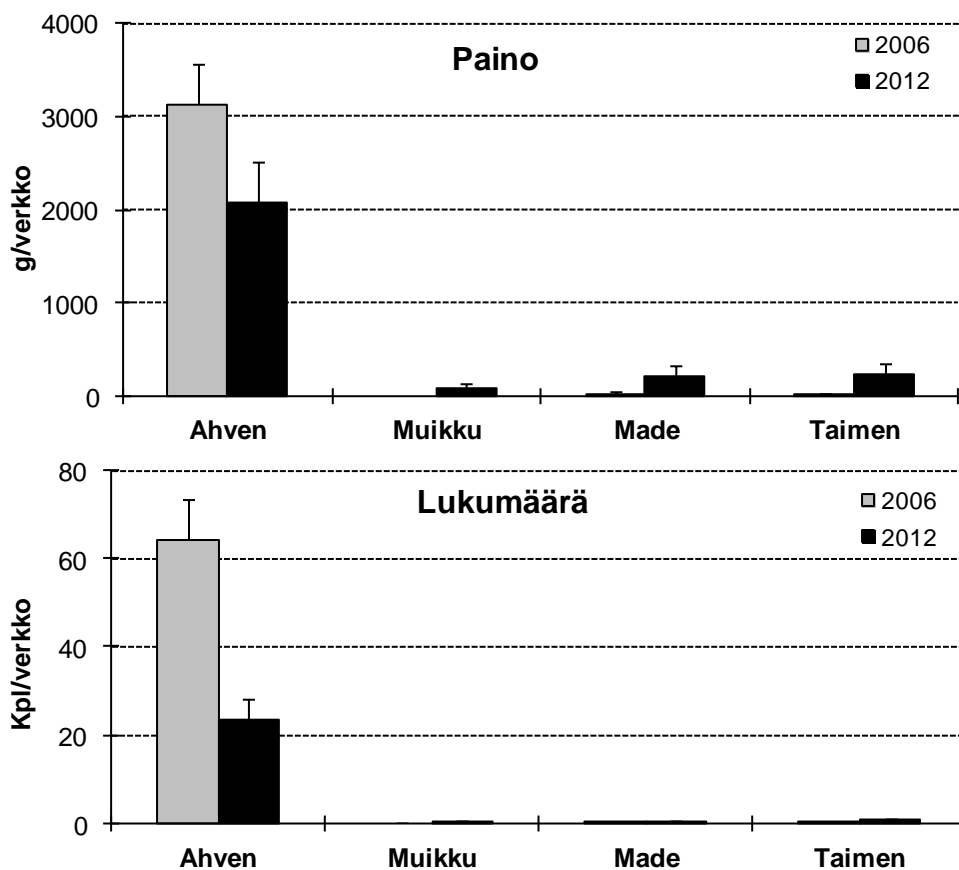
Ahvenen yksikkösaaliit alenivat merkittävästi vuoteen 2006 verrattuna. Kesän 2012 koekalastuksissa ahvenen painosaalis aleni kolmanneksen vuoden 2006 tasosta ja lukumääräsaalis aleni kolmasosaan vuoden 2006 tasosta (kuva 6). Saaliiksi tulleiden ahvenien keskikoko oli myös suurempi kuin vuonna 2006, sillä ahvenen vallitsevana kokoluokkana olivat kookkaat 19–23 cm pituiset yksilöt. Sen sijaan alle 19 cm pituisia ahvenia esiintyi saaliissa selvästi harvalukuisempina kuin vuonna 2006.

Madetta esiintyi vuoden 2012 koekalastussaaliissa selvästi runsaammin kuin vuonna 2006. Sekä paino- että lukumääräsaalis olivat lähes kymmenkertaisia vuoteen 2006 verrattuna. Harvalukuinen madesaalis koostui 23–53 cm pituisista yksilöistä ja vallitsevana kokoluokkana olivat 44–47 cm pituiset yksilöt.

Taimenen kohdalla yksikkösaaliit niin ikään kasvoivat merkittävästi vuoden 2006 tasosta. Taimenen painosaalis oli kymmenkertainen vuoteen 2006 verrattuna ja lukumääräsaalis oli seitsemän ker-

taa suurempi kuin vuonna 2006. Saalis koostui 12–40 cm pituisista taimenista ja valtaosan saaliista muodostivat kookkaammat 33–40 cm pituiset yksilöt.

Vuoden 2012 koekalastuksissa uutena lajina saaliiksi saatiin muikku. Muikun kohdalla saalis koostui yksinomaan erittäin kookkaista 28–32 cm pituisista yksilöistä.



Kuva 6. Keimiöjärven verkkokoekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit vuosina 2006 ja 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

3.4.3. Keimiöjärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen suppeaan biologiseen aineistoon (kasviplankton ja kalat) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Keimiöjärven ekologinen tila on hyvä. Luokittelupäätöksessä on painotettu veden laatua ja kalastoa, jotka ilmensivät hyvää tilaa, sillä kasviplanktonin perusteella Keimiöjärven ekologinen tila arvioitiin tyydyttäväksi. Aikaisempaan vuoden 2008 luokittelupäätökseen verrattuna Keimiöjärven ekologinen tila on heikentynyt yhden tilaluokan erinomaisesta hyvään. Kalaston osalta vuoden 2013 luokittelupäätös perustuu tässä raportissa esitettyihin vuoden 2012 koekalastustuloksiin, joiden perusteella arvioituna Keimiöjärven ekologinen tila on edelleen hyvä. Keimiöjärven kohdalla kokonaisuusyksikkösaaliin biomassa oli edelleen järviyypin (MVh) vertailuarvoon nähden erittäin suuri, mikä pudottaa kalaluokituksen erinomaisesta hyvään tilaluokkaan.

3.5. Kilpisjärvi

3.5.1. Kilpisjärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Kilpisjärven kokonaisyksikkösaaliit jäivät kesän 2012 koekalastuksissa erittäin niukoiksi ollen 172 g/verkko ja 4 kpl/verkko (taulukko 6). Kokonaissaaliin paino jäi myös selvästi pienemmäksi kuin vuoden 2006 koekalastuksissa (287 g/verkko). Lukumääräsaalis sen sijaan aleni vain hieman vuoden 2006 tasosta (5 kpl/verkko). Kilpisjärvessä tavataan ainakin kahdeksaa eri kalalajia, mutta kesän 2012 koekalastussaalis koostui vain neljästä kalalajista: hauki, siika, harjus ja nieriä. Lajilukumäärä jäi niukaksi, sillä vuoden 2006 koekalastuksissa järvestä tavattiin seitsemää eri kalalajia. Koekalastusten perusteella Kilpisjärven kalayhteisö oli lohikalavaltainen ja ylivoimainen valtalaji sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta oli siika 86–98 % osuuksilla saaliista. Sen sijaan muiden lajien kohdalla saaliit jäivät todella niukoiksi. Petokalojen (hauki ja nieriä) osuutta Kilpisjärvessä voidaan pitää melko pienenä, sillä petokalojen osuus painosaaliista jäi 14 %.

Taulukko 6. Kilpisjärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Hauki	218	3,2	1,9	1	0,0	0,4
Siika	10036	147,6	85,9	272	4,0	98,2
Harjus	40	0,6	0,3	2	0,0	0,7
Nieriä	1385	20,4	11,9	2	0,0	0,7
Yhteensä	11679	171,8	100	277	4,1	100
Lohikalat	11461	168,6	98,1	276	4,1	99,6
Muut	218	3,2	1,9	1	0,0	0,4
Petokalat	1603	23,6	13,7	3	0,0	1,1

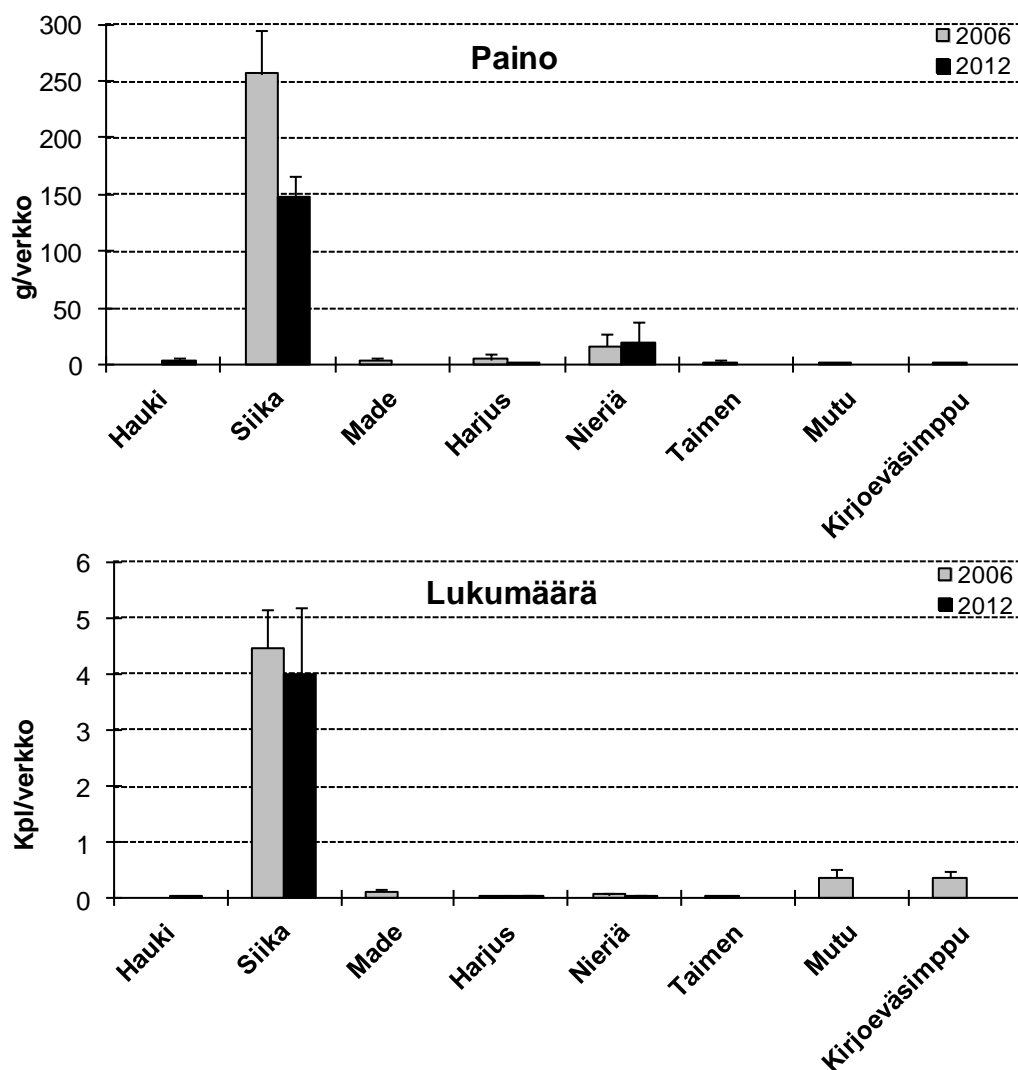
3.5.2. Kilpisjärven lajikohtaiset saaliit

Siian painosaalis aleni merkittävästi vuoteen 2006 verrattuna (kuva 7). Sen sijaan lukumääräsaaliissa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoteen 2006 verrattuna ja siika oli lukumääräsaaliin osalta edelleen ylivoimaisesti runsain laji Kilpisjärvessä. Siian kohdalla saalis koostui 8–37 cm pituisista kaloista painottuen aiempaa pienikokoisempiin yksilöihin, sillä valtaosan siikasaaliista muodostivat 8–11 cm pituiset yksilöt. Toinen siian kokojakaumasta erottuva ryhmä olivat 24–30 cm pituiset yksilöt. Sen sijaan 15–23 cm pituiset siiat, jotka muodostivat vuoden 2006 saaliista valtaosan, puuttuivat vuoden 2012 saaliista lähes kokonaan.

Harjuksen kohdalla painosaalis aleni ja lukumääräsaalis kasvoi vuoteen 2006 verrattuna johtuen lähinnä sattumasta, sillä saalis koostui kahdesta pienestä 13–15 cm pituisesta kalasta.

Nieriän kohdalla painosaalis puolestaan kasvoi ja lukumääräsaalis aleni vuoteen 2006 verrattuna. Muutos johtui myös nieriän kohdalla lähinnä sattumasta, sillä saalis koostui yhdestä 29 cm pituisesta ja yhdestä kookkaasta 50 cm pituisesta yksilöstä.

Vuoden 2006 koekalastuksessa saaduista lajeista vuoden 2012 saaliista jäi puuttumaan made, taimen, muttu sekä kirjoeväsimplu. Toisaalta uutena lajina vuoden 2012 saaliissa esiintyi hauki. Tosin haukisaalis koostui vain yhdestä pienestä 32 cm pituisesta yksilöstä.



Kuva 7. Kilpisjärven verkkokoekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit vuosina 2006 ja 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

3.5.3. Kilpisjärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen laajaan biologiseen aineistoon (kasviplankton, vesikasvit ja pohjaeläimet) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Kilpisjärven ekologinen tila on erinomainen. Kokonaisluokittelun tulos on melko yksiselitteinen, sillä kasviplanktonin, pohjaeläinten sekä veden laadun perusteella Kilpisjärven ekologinen tila arvioitiin erinomaiseksi. Vain vesikasvit ilmensivät hyvää ekologista tilaa. Aikaisempaan vuoden 2008 luokittelupäätökseen verrattuna Kilpisjärven ekologisessa tilassa ei ole tapahtunut muutoksia. Kalaston osalta luokittelua ei ole vielä voitu tehdä, koska vertailuoloja ei ole voitu luotettavasti määrittellä järviyyypin (PoLa) järvissä. Toisaalta muiden järvi-tyyppien kohdalla, yhtä niukat yksikkösaaliit kuin Kilpisjärvessä ja useiden indikaattorilajien esiintyminen, ovat yleensä ilmentäneet järven erinomaista ekologista tilaa.

3.6. Koutusjärvi

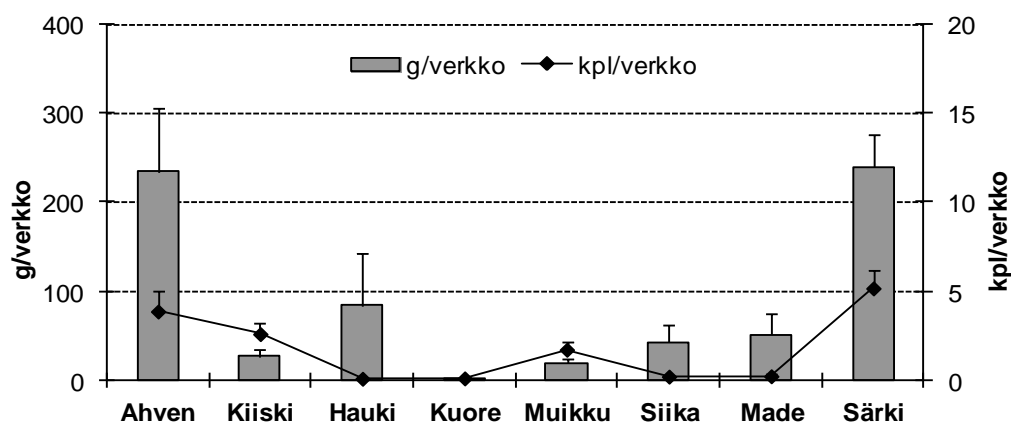
3.6.1. Koutusjärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Koutusjärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2012 koekalastuksissa 698 g/verkko ja 14 kpl/verkko (taulukko 7). Koekalastusten perusteella Koutusjärnessä esiintyy ainakin kahdeksan eri kalalajia. Koekalastusten perusteella tärkeimmät lajit painosaaliin osalta olivat särki, ahven ja hauki (kuva 8). Sen sijaan lukumäärältään runsaimmat lajit olivat särki, ahven ja kiiski.

Painosaaliin osalta ahvenkalat (ahven ja kiiski) ja särkikalat (särki) olivat melko tasaväkisiä 37 % ja 34 % osuuksilla saaliista. Sen sijaan lukumääräsaaliin osalta ahvenkalat olivat vallitsevia 46 % osuudella saaliista, särkikalojen osuuden jäädessä 37 %. Petokalojen (≥ 15 cm ahven, hauki ja made) osuutta Koutusjärnessä voidaan pitää melko suurena, sillä petokalojen osuus painosaaliista oli 48 %.

Taulukko 7. Koutusjärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	11013	234,3	33,6	182	3,9	27,7
Kiiski	1270	27,0	3,9	122	2,6	18,5
Hauki	3942	83,9	12,0	4	0,1	0,6
Kuore	11	0,2	0,0	5	0,1	0,8
Muikku	889	18,9	2,7	81	1,7	12,3
Siika	1994	42,4	6,1	10	0,2	1,5
Made	2400	51,1	7,3	11	0,2	1,7
Särki	11286	240,1	34,4	243	5,2	36,9
Yhteensä	32805	698,0	100	658	14,0	100
Ahvenkalat	12283	261,3	37,4	304	6,5	46,2
Särkikalat	11286	240,1	34,4	243	5,2	36,9
Lohikalat	2894	61,6	8,8	96	2,0	14,6
Ahven ≥ 15 cm	9403	200,1	28,7	84	1,8	12,8
Petokalot	15745	335,0	48,0	99	2,1	15,0



Kuva 8. Eri kalalajien yksikkösaaliit Koutusjärnessä vuonna 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

3.6.2. Koutusjärven lajikohtaiset saaliit

Ahven oli lukumääräsaaliin osalta toiseksi runsain laji Koutusjärvessä. Ahvensaalis koostui 4–28 cm pituisista yksilöistä. Ahvenen vallitsevina kokoluokkina olivat sekä 8–10 cm pituiset että 12–14 cm pituiset yksilöt. Myös kookkaampia 18–20 cm pituisia ahvenia esiintyi saaliissa muita kokoluokkia runsaammin. Kesänvanhat (0+-ikäryhmä) ahvenen poikaset olivat koekalastusajankohtana (17.–21.8) 4–5 cm pituisia.

Kiiski oli lukumääräsaaliissa kolmanneksi runsain kalalaji, ja saalis koostui 6–16 cm pituisista kaloista. Koutusjärven kiisket olivat myös melko kookkaita, sillä kokojakauman huippu osui 10–11 cm pituisten yksilöiden kohdalle.

Hauen kohdalla lukumäärältään niukaksi jäänyt saalis koostui neljästä 31–72 cm pituisista yksilöistä.

Kuoreen kohdalla niin ikään niukaksi jäänyt saalis koostui muutamasta 6–10 cm pituisesta kalasta.

Muikkua esiintyi Koutusjärvessä kohtalaisesti muikkusaaliin koostuessa 6–23 cm pituisista kaloista. Muikun ylivoimaisesti vallitsevana kokoluokkana olivat 9–12 cm pituiset aikuiset yksilöt. Saaliiksi tuli myös muutamia vuosiluokkaan 2012 (0+-ikäryhmä) kuuluvia hottamuikkuja, jotka olivat koekalastusajankohtana 6–7 cm pituisia.

Siian kohdalla saalis jäi lukumäärän osalta melko niukaksi koostuen 19–35 cm pituisista yksilöistä.

Mateen kohdalla harvalukuinen saalis koostui puolestaan 24–42 cm pituisista yksilöistä.

Särki oli lukumääräsaaliin osalta runsain laji Koutusjärvessä. Särkisaalis koostui 7–27 cm pituisista yksilöistä painottuen keskikokoisiin yksilöihin, sillä suurimman osan saaliista muodostivat 11–19 cm pituiset särjet.

3.6.3. Koutusjärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen laajaan aineistoon (kasviplankton, pohjaeläimet ja kalat) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Koutusjärven ekologinen tila on erinomainen. Kokonaisluokittelun tulos on hyvin yksiselitteinen, sillä kaikkien biologisten muuttujien sekä veden laadun perusteella Koutusjärven ekologinen tila arvioitiin erinomaiseksi. Kalaston osalta luokittelupäätös perustuu tässä raportissa esitettyihin vuoden 2012 koekalastustuloksiin. Kalastoluokituksen tulos johtuu järvi-tyypin (Vh) vertailuarvoihin nähden niukoiksi jääneistä kokonaisyksikkösaaliista ja särkikalojen pienestä biomassasuudesta. Järvessä esiintyy myös alusveden hyvää tilaa, pohjan laatua ja hyvää happipitoisuutta ilmentävistä lajeista muikkua, siikaa ja madetta.

3.7. Merijärvi

3.7.1. Merijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Merijärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2012 koekalastuksissa kohtalaisen suuria ollen 1700 g/verkko ja 70 kpl/verkko (taulukko 8). Kokonaissaaliin paino aleni merkittävästi vuoden 2006 tasosta (2819 g/verkko). Myös lukumääräsaalis aleni selvästi vuoteen 2006 verrattuna (95 kpl/verkko). Koekalastusten perusteella Merijärvessä esiintyy ainakin kuusi eri kalalajia. Painosaaliin osalta tärkeim-

mät lajit olivat ahven, lahna ja särki. Myös lukumääräsaaliissa ahven oli ylivoimainen valtalaji särjen ja lahnan ollessa seuraavaksi runsaimmat lajit.

Painosaaliin osalta ahvenkalat (ahven ja kiiski) olivat vallitsevia 58 % osuudella saaliista, särkikalajien (särki, salakka ja lahna) osuuden ollessa 40 %. Myös lukumääräsaaliin osalta ahvenkalat olivat selkeästi vallitsevia 85 % osuudella saaliista, särkikalajien osuuden jäädessä 15 %. Painosaaliin kohdalla ahven- ja särkikalajien osuuksissa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoteen 2006 verrattuna. Sen sijaan lukumääräsaaliin osalta ahvenkalajien osuus kasvoi hieman vuoden 2006 tasosta ja särkikalajien osuus vastaavasti laski. Petokalajien (≥ 15 cm ahven ja hauki) osuutta Merijärnessä voidaan pitää kohtalaisena, sillä petokalajien osuus painosaaliista oli 33 %. Petokalajien osuus painosaaliissa aleni vain hieman vuoden 2006 tasosta.

Taulukko 8. Merijärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	25649	986,5	58,0	1515	58,3	83,8
Kiiski	91	3,5	0,2	29	1,1	1,6
Hauki	816	31,4	1,9	1	0,0	0,1
Särki	4520	173,9	10,2	182	7,0	10,1
Salakka	757	29,1	1,7	34	1,3	1,9
Lahna	12361	475,4	28,0	48	1,9	2,7
Yhteensä	44194	1699,8	100	1809	69,6	100
Ahvenkalat	25740	990,0	58,3	1544	59,4	85,4
Särkikalat	17638	678,4	39,9	264	10,2	14,6
Ahven ≥ 15 cm	13894	534,4	31,4	122	4,7	6,7
Petokalat	14710	565,8	33,3	123	4,7	6,8

3.7.2. Merijärven lajikohtaiset saaliit

Ahvenen painosaalis aleni kolmanneksen vuoden 2006 tasosta (kuva 9). Sen sijaan lukumääräsaalis aleni vain hieman vuoteen 2006 verrattuna ja ahven oli lukumääräsaaliin osalta edelleen runsain laji Merijärnessä. Ahvensaalis koostui 4-31 cm pituisista kaloista painottuen edelleen nuoriin ja pienikokoisiin yksilöihin, sillä valtaosan runsaslukuisesta ahvensaaliista muodostivat 8-11 cm pituiset yksilöt. Kookkaampia ahvenia esiintyi saaliissa harvakseltaan.

Kiiskan yksikkösaaliit puolestaan pysyivät vuoden 2006 tasolla. Myöskään kiiskikannan kokorakenteessa ei tapahtunut muutoksia vuoteen 2006 verrattuna. Melko niukkalukuinen saalis koostui 5–8 cm pituisista yksilöistä ja vallitsevana kokoluokkana olivat 6 cm pituiset kiisket.

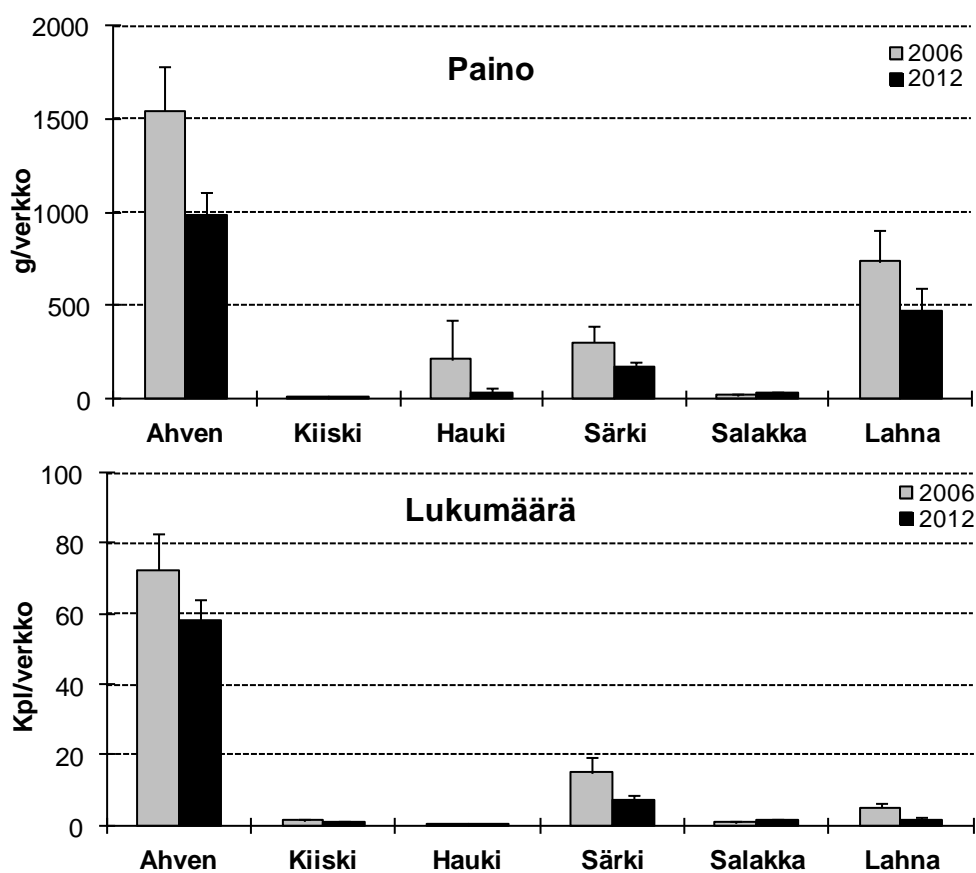
Hauen lukumääräsaaliissa ei tapahtunut muutoksia vuoteen 2006 verrattuna. Sen sijaan painosaalis aleni merkittävästi johtuen lähinnä sattumasta, sillä saalis koostui yhdestä 58 cm pituisesta ja alle 1 kg painoisesta hauesta kun vuonna 2006 hauksaalis koostui yhdestä kookkaasta yli 4 kg painoisesta kalasta.

Särjen kohdalla yksikkösaaliit alenivat puolestaan merkittävästi vuoden 2006 tasosta. Sekä paino- että lukumääräsaalis jäivät puolet pienemmiksi kuin vuonna 2006. Myös särkikannan kokorakenteessa oli tapahtunut selkeitä muutoksia vuoteen 2006 verrattuna. Särkisaalis koostui 6–21 cm pituisista kaloista ja erityisesti keskikokoisia 11–15 cm pituisia yksilöitä esiintyi saaliissa huomattavasti

vähemmän kuin vuonna 2006. Sen sijaan pienikokoiset 9–10 cm pituiset särjet ja kookkaammat yli 15 cm yksilöt olivat runsastuneet.

Salakan kohdalla yksikkösaaliit kasvoivat merkittävästi ja olivat lähes kaksinkertaisia vuoteen 2006 verrattuna. Saalis koostui 11–18 cm pituisista salakoista ja varsinkin kookkaat yli 15 cm pituiset yksilöt olivat runsastuneet. Muuten salakan kokojakauma oli hyvin samankaltainen kuin vuonna 2006.

Lahnan kohdalla saaliit alenivat selvästi vuoden 2006 tasosta. Painosaalis aleni kolmanneksen ja lukumääräsaalis jäi yli puolet pienemmäksi vuoteen 2006 verrattuna. Myös lahnakannan kokorakenteessa havaittiin selkeitä muutoksia vuoteen 2006 verrattuna. Kesän 2012 saalis koostui lähes yksinomaan 26–33 cm pituisista yksilöistä ja vuoden 2006 saaliissa runsaslukuisana esiintyneet 14–23 cm pituiset lahnat puutuivat saaliista lähes kokonaan.



Kuva 9. Merijärven verkkokoekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit vuosina 2006 ja 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

3.7.3. Merijärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen laajaan biologiseen aineistoon (kasviplankton, pohjaeläimet ja kalat) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Merijärven ekologinen tila on hyvä. Luokittelupäätöksessä on painotettu veden laatua ja kalastoa, jotka ilmensivät hyvää tilaa, sillä kasviplanktonin perusteella Merijärven ekologinen tila arvioitiin jopa erinomaiseksi ja pohjaeläimet ilmensivät vain tyydyttävää tilaa. Aikaisempaan vuoden 2008 luokittelupäätökseen verrattuna Merijärven eko-

logisessa tilassa ei ole tapahtunut muutoksia. Kalaston osalta vuoden 2013 luokittelupäätös perustuu tässä raportissa esitettyihin vuoden 2012 koekalastustuloksiin, joiden perusteella Merijärven tila on parantunut vuoden 2006 jälkeen ja tilaluokka on noussut tyydyttävästä hyväksi. Kalastoluokituksen tulos johtuu pääasiassa järvityypin (MRh) vertailuarvoihin nähden melko pienestä särkikalojen biomassasuudesta, sillä kokonaisyksikkösaaliit ovat järvityypin (MRh) vertailuarvoihin nähden edelleen melko suuria vaikka ovat alentuneet merkittävästi vuoden 2006 tasosta.

3.8. Nivunkijärvi

3.8.1. Nivunkijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Nivunkijärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2012 koekalastuksissa 703 g/verkko ja 13 kpl/verkko (taulukko 9). Kokonaissaaliin paino pysyi vuoden 2006 tasolla (751 g/verkko). Lukumääräsaalis sen sijaan aleni merkittävästi vuoden 2006 tasosta (48 kpl/verkko). Nivunkijärvessä esiintyy koekalastusten perusteella ainakin kolme eri kalalajia: ahven, hauki ja siika. Koekalastusten perusteella ylivoimaisesti tärkein laji sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta oli ahven.

Painosaaliin osalta ahvenkalat (ahven) olivat vallitsevia 84 % osuudella saaliista, lohikalajien (siika) osuuden ollessa 13 %. Myös lukumääräsaaliin osalta ahvenkalat olivat ylivoimaisesti vallitsevia 95 % osuudella saaliista, lohikalajien osuuden jäädessä 5 %. Sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta ahvenkalajien osuus aleni vuoden 2006 tasosta ja muiden kalajien (hauki ja siika) osuus vastaavasti kasvoi. Petokalajien (≥ 15 cm ahven ja hauki) osuutta Nivunkijärvessä voidaan pitää erittäin suurena, sillä petokalajien osuus painosaaliista oli 81 %. Petokalajien (≥ 15 cm ahven ja hauki) osuus painosaaliista kasvoi merkittävästi vuoden 2006 tasosta.

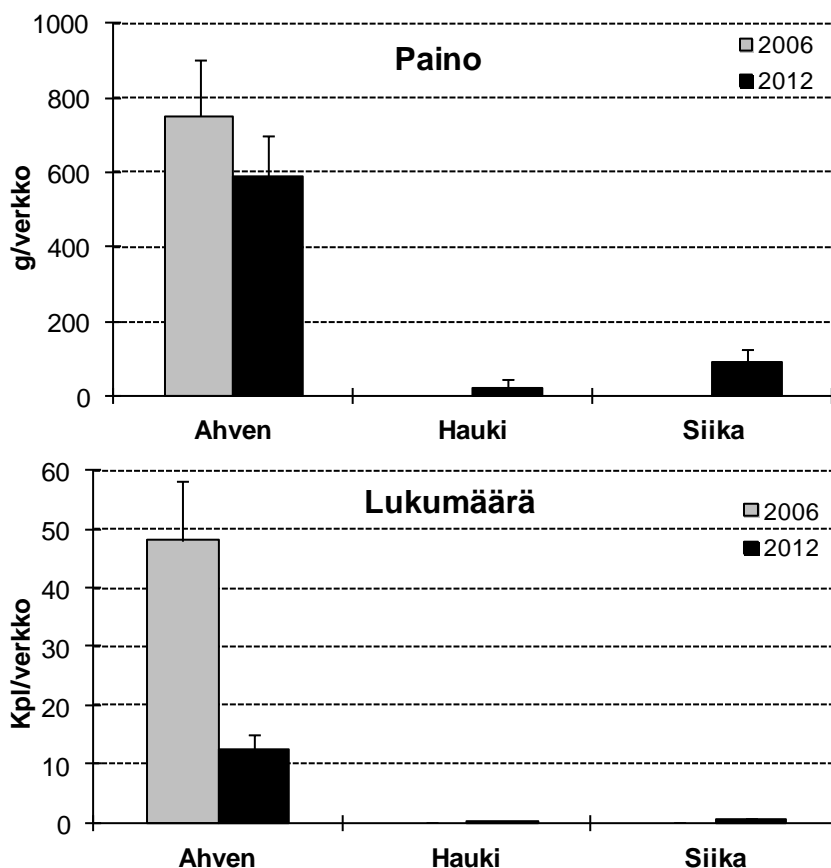
Taulukko 9. Nivunkijärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	11772	588,6	83,7	247	12,4	94,6
Hauki	464	23,2	3,3	1	0,1	0,4
Siika	1827	91,4	13,0	13	0,7	5,0
Yhteensä	14063	703,2	100	261	13,1	100
Ahvenkalat	11772	588,6	83,7	247	12,4	94,6
Lohikalat	1827	91,4	13,0	13	0,7	5,0
Ahven ≥ 15 cm	10912	545,6	77,6	96	4,8	36,8
Petokalat	11376	568,8	80,9	97	4,9	37,2

3.8.2. Nivunkijärven lajikohtaiset saaliit

Ahvenen painosaalis kesän 2012 koekalastuksissa aleni vain hieman vuoden 2006 tasosta. Sen sijaan lukumääräsaalis aleni neljäsosaan vuoden 2006 tasosta (kuva 10). Saaliiksi tulleiden ahventen keski-
koko oli puolestaan suurempi kuin vuonna 2006, sillä erityisesti yli 20 cm pituiset ahvenet olivat runsastuneet. Sen sijaan alle 20 cm pituisia ahvenia tuli saaliiksi merkittävästi vähemmän kuin vuonna 2006.

Vuoden 2012 koekalastuksissa uusina lajeina saaliiksi saatiin hauki ja siika. Haukisaalis koostui yhdestä 45 cm pituisesta yksilöstä. Siikasaalis koostui puolestaan yksinomaan 23–26 cm pituisista yksilöistä.



Kuva 10. Nivunkijärven verkkokoekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit vuosina 2006 ja 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

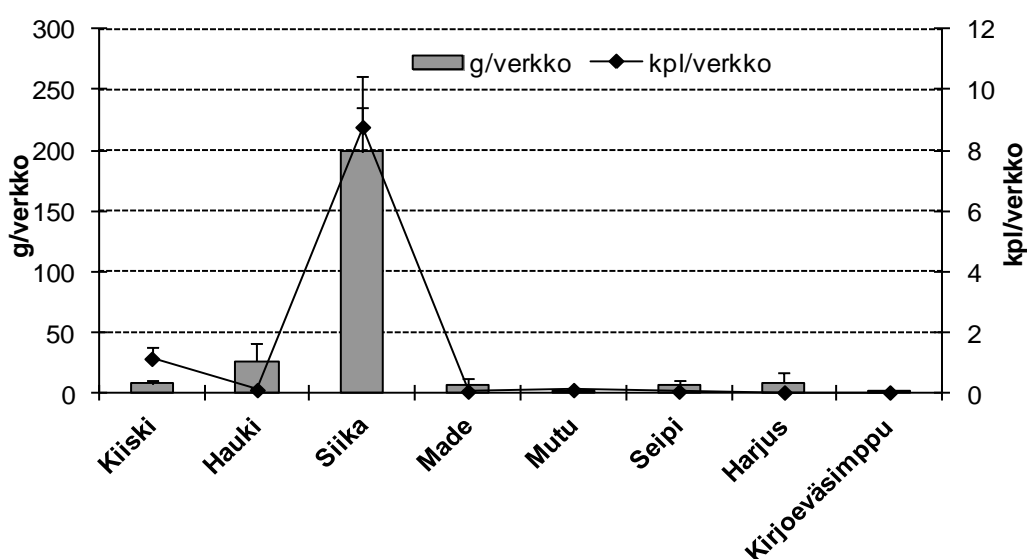
3.8.3. Nivunkijärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen suppeaan aineistoon (kasviplankton ja kalat) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Nivunkijärven ekologinen tila on erinomainen. Kokonaisluokittelun tulos on yksiselitteinen, sillä molempien biologisten muuttujien sekä veden laadun perusteella Nivunkijärven ekologinen tila arvioitiin erinomaiseksi. Aikaisempaan vuoden 2008 luokittelupäätökseen verrattuna Nivunkijärven ekologisessa tilassa ei ole tapahtunut muutoksia. Kalaston osalta vuoden 2013 luokittelupäätös perustuu tässä raportissa esitettyihin vuoden 2012 koekalastustuloksiin, joiden perusteella arvioituna Nivunkijärven ekologinen tila on edelleen erinomainen. Kalastoluokituksen tulos johtuu pääasiassa järvityypin (Mh) vertailuarvoihin nähden melko niukoiksi jääneistä kokonaisyksikkösaaliista.

3.9. Ropijärvi

3.9.1. Ropijärven yksikkösaaliit ja kalaston rakenne

Ropijärven kokonaisyksikkösaaliit jäivät kesän 2012 koekalastuksissa erittäin niukoiksi ollen 255 g/verkko ja 10 kpl/verkko (taulukko 10). Koekalastusten perusteella Ropijärven kalayhteisö oli lohikalavaltainen ja ylivoimainen valtalaji sekä paino- että lukumääräsaaliin osalta oli siika (kuva 11). Muiden kalalajien kohdalla yksikkösaaliit jäivät erittäin niukoiksi. Petokalojen (hauki ja made) osuutta Ropijärven kalastuksessa voidaan pitää erittäin pienenä, sillä petokalojen osuus painosaaliista jäi 13 %.



Kuva 11. Eri kalalajien yksikkösaaliit Ropijärven kalastuksessa vuonna 2012. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (SE).

Taulukko 10. Ropijärven kokonaisyksikkösaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2012.

Laji	Kokonaisyksikkösaalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa-osuus %	Kokonaisyksikkösaalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä-osuus %
Kiiski	280	8,0	3,1	40	1,1	11,1
Hauki	928	26,5	10,4	4	0,1	1,1
Siika	6966	199,0	78,1	307	8,8	85,0
Made	213	6,1	2,4	2	0,1	0,6
Mutu	12	0,3	0,1	4	0,1	1,1
Seipi	221	6,3	2,5	2	0,1	0,6
Harjus	295	8,4	3,3	1	0,0	0,3
Kirjoeväsimmä	2	0,1	0,0	1	0,0	0,3
Yhteensä	8917	254,8	100	361	10,3	100
Lohikalat	7261	207,5	81,4	308	8,8	85,3
Muut	1951	55,7	21,9	54	1,5	15,0
Petokalot	1141	32,6	12,8	6	0,2	1,7

3.9.2. Ropijärven lajikohtaiset saaliit

Kiiski oli lukumääräsaaliin osalta toiseksi runsain laji Ropijärvässä. Kiisken kohdalla saalis koostui 5–13 cm pituisista kaloista. Valtaosan kiiskisaaliista muodostivat 6–10 cm pituiset yksilöt kokojakauman huipun osuessa 8 cm pituisten kalojen kohdalle.

Hauen kohdalla saalis jäi melko niukaksi ja koostui muutamasta pienikokoisesta 19–39 cm pituisesta yksilöstä.

Siika oli ylivoimaisesti runsain laji Ropijärvässä. Siian kohdalla melko runsaslukuinen saalis koostui 6–28 cm pituisista yksilöistä. Saalis painottui pienikokoisiin yksilöihin, sillä valtaosan siikasaaliista muodostivat 9–17 cm pituiset yksilöt ja vallitsevana kokoluokkana olivat 14–15 cm pituiset siiat. Sen sijaan kookkaampia siikoja esiintyi saaliissa harvalukuisena.

Mateen kohdalla erittäin niukaksi jäänyt saalis koostui vain kahdesta 25–27 cm pituisesta yksilöstä.

Mutu oli niin ikään harvalukuinen laji koekalastussaaliissa ja saalis koostui 4–8 cm pituisista kaloista.

Seipin kohdalla saaliit jäivät myös erittäin niukoiksi ja tutkimusverkkoihin tarttui vain kaksi 22–23 cm pituista yksilöä.

Harjussaalis koostui puolestaan vain yhdestä 31 cm pituisesta kalasta.

Kirjoeväsimpusta saatiin puolestaan lajihavainto yhdestä koekalastusverkkoihin tarttuneesta 6 cm pituisesta yksilöstä.

3.9.3. Ropijärven ekologinen tila

Vuonna 2013 valmistuneen suppeaan aineistoon (kasviplankton ja pohjaeläimet) perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan Ropijärven ekologinen tila on erinomainen. Kokonaisluokittelun tulos on yksiselitteinen, sillä sekä biologisten muuttujien että veden laadun perusteella Ropijärven ekologinen tila arvioitiin erinomaiseksi. Kalaston osalta luokittelua ei ole vielä voitu tehdä, koska vertailuoloja ei ole voitu luotettavasti määrittellä järvityypin (PoLa) järvissä. Toisaalta yksikkösaaliit jäivät Ropijärven kohdalla erittäin niukoiksi ja järvessä esiintyy useita eri indikaattorilajeja. Alusveden hyvää tilaa, pohjan laatua ja hyvää happipitoisuutta ilmentävistä lajeista järvessä esiintyy siikaa ja madetta. Kivikkorantojen muuttumattomia olosuhteita ilmentäviä lajeja olivat puolestaan muttu ja kirjoeväsimppu. Vastaavat tulokset ovat lähes poikkeuksetta muissa järvityypeissä ilmentäneet järven erinomaista ekologista tilaa.

4. Tulosten tarkastelu

Pohjois-Suomessa kesällä 2012 koekalastetut kohdejärvet edustivat useita eri pintavesityyppejä ja valtaosa kohdejärvistä toimi myös luonnontilaisina vertailujärvinä kyseisissä järvityypeissä. Vedenlaatu-tietojen perusteella suurin osa kohdejärvistä oli niukkaravinteisia tai lievästi reheviä. Kuha- ja Merijärvi olivat puolestaan vedenlaadultaan reheviä järviä ja Kuhajärvi kärsii myös alusveden hapettomuudesta sekä sisäisestä kuormituksesta. Karuissa ja lievästi rehevissä järvissä yksikkösaaliit jäävät yleensä melko niukoiksi ja kalasto on ahvenkalavaltainen, kun taas rehevöitymisestä kärsivissä järvissä yksikkösaaliit ovat yleensä suuria ja kalasto on särkikalavaltainen (Persson ym. 1991, Olin ym. 2002). Myös kohdejärvien osalta kesän 2012 koekalastustulokset olivat odotetunlaisia. Yksikkösaaliit jäivät useimmissa kohdejärvissä melko niukoiksi ja suurimmat yksikkösaaliit saatiin rehevimmistä järvistä (Kuhajärvi ja Merijärvi). Poikkeuksena oli Keimiöjärvi, jonka kokonaisyksikkösaaliin biomassa oli järven rehevyytasoon nähden erittäin suuri saaliin koostuessa lähinnä ahvenesta. Keimiöjärven kalantuotantoa voidaankin pitää poikkeuksellisen suurena ja runsaita ahvensaaliita on odotettavissa myös tulevaisuudessa. Myös kohdejärvien kalayhteisön rakenteen osalta tulokset olivat odotetunlaisia. Käsivarressa sijaitsevat niukkaravinteiset Kilpis- ja Ropijärvi olivat lohikalavaltaisia, ja siika oli molemmissa järvissä selkeä valtalaji ahvenen puuttuessa kokonaan lajistosta. Sen sijaan muissa niukkaravinteisissa ja lievästi rehevissä kohdejärvissä ahvenkalat olivat vallitsevia ja vain rehevöitymishaitoista kärsivän Kuhajärven kalayhteisö oli särkikalavaltainen. Kilpis- ja Ropijärveä lukuun ottamatta ahven ja särki olivatkin selkeitä valtalajeja useimmissa kohdejärvissä ja muodostivat suurimman osan koekalastussaaliista. Myös hauki, kiiski, ja siika olivat tyyppillisiä saalislajeja useimmissa koekalastetuissa järvissä.

Petokalojen osalta ahven (≥ 15 cm) oli merkittävin laji useimmissa kohdejärvissä, pois lukien Kilpis- ja Ropijärvi joissa sitä ei esiinny. Hauki oli useimmissa järvissä petokaloista toiseksi tärkein laji. Vaikka kesän 2012 koekalastuksissa haukea tuli saaliiksi useimmista kohdejärvistä Ajanki- ja Keimiöjärveä lukuun ottamatta, ei koekalastusmenetelmä anna luotettavaa kuvaa kohdejärvien haukikantojen runsaudesta, sillä hauen pyydystettävyyys loppukesästä koeverkoilla on yleensä heikko ja satunnainen.

Lapin ELY-keskuksen tekemän vuonna 2013 valmistuneen virallisen pintavesien kokonaisluokittelun mukaan lähes kaikkien kohdejärvien ekologinen tila on hyvä tai erinomainen. Vain Kuhajärven ekologinen tila arvioitiin tyydyttäväksi. Myös kalastoluokituksen tulos on hyvin samansuuntainen kokonaisluokittelun kanssa, sillä lähes kaikki kesällä 2012 Pohjois-Suomessa koekalastetut kohdejärvet ovat kalaston perusteella arvioituna hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Vain rehevöitymishaitoista kärsivän Kuhajärven kohdalla kalastoluokituksen tulos poikkesi kokonaisluokituksen tuloksesta, sillä Kuhajärven ekologinen tila arvioitiin kalaston perusteella vain välttäväksi. Kalastoluokituksen tulos oli myös odotetunlainen, sillä monet kohdejärvistä olivat luonnontilaisia vertailujärviä joihin kohdistuva kuormitus on hyvin vähäistä. Täytyy kuitenkin muistaa että kalasto on vain yksi neljästä biologisesta tekijästä veden laadun lisäksi, joiden perusteella kohdejärvien ekologinen tila määritellään. Tornionjoen vesienhoitoalueella kaikkien kohdejärvien kohdalla ympäristötavoitteet on jo saavutettu ja käynnissä olevan toimenpideohjelman tavoitteena on turvata kohdejärvien hyvän/erinomaisen ekologisen tilan säilyminen. Sen sijaan Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella sijaitsevan Kuhajärven kohdalla hyvän ekologisen tilan saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä on epävarmaa.

Kohdejärvien kalayhteisön rakennetta on vesienhoidon seurantaohjelman mukaan edelleen tarkoituksena seurata noin kolmen, kuuden tai 12 vuoden välein tehtävillä verkkokoekalastuksilla riippuen seurannan tarkoituksesta. Kuhajärvellä koekalastuksia tehdään seurantaohjelman mukaan jo vuonna 2015. Sen sijaan Ajanki-, Koutus- ja Ropijärvellä koekalastuksia tehdään seuraavan kerran vasta vuonna 2024.

Viitteet

- Anon. 2008. Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio mmm 2008:3. 55 s.
- Appelberg, M., Berger, H.M., Hesthagen, T., Kleiven, M., Kurkilahti, M., Raitaniemi, J. & Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. *Water, Air and Soil Pollution* 85: 401–406.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 — päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 53 s. Moniste.
- Kurkilahti, M. & Rask, M. 1999. Verkkokoekalastukset. Teoksessa: Böhling, P. ja Rahikainen, M. (toim.). Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. s. 151–161.
- Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J., Kurkilahti, M., Ala-Opas, P. & Ylönen, O. 2002. Fish community structure in mesotrophic and eutrophic lakes of southern Finland: the relative abundances of percids and cyprinids along a trophic gradient. *Journal of Fish Biology* 60: 593-612.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RCTL:n työraportteja 21/2014. 22 s.
- Persson L., Diehl S., Johansson L., Andersson G. & Hamrin S. 1991. Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes—patterns and the importance of size-structured interactions. *Journal of Fish Biology* 38: 281-293.
- Sairanen, S. 2006. Kilpisjärven koekalastukset vuonna 2006. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Moniste 3 s.
- Sairanen, S. 2010. Kuhajärven, Luiminkajärven ja Ranuanjärven koekalastukset vuonna 2009. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Moniste 10 s.
- Sairanen, S., Rask, M., Stridsman, S. & Holmgren, K. 2008. Fish communities of 15 lakes in River Torne basin: aspects of lake typology and ecological status. Teoksessa: Luokkanen, E., Olofsson, P., Hokka, V. & Sundström, B. (toim.). TRIWA II Management of an International River Basin District – Torne River. Rovaniemi. *The Finnish Environment* 10/2008. s. 65–88.
- Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. *Kala- ja riistaraportteja* 383. 51 s.
- Vuori, K.-M., Bäck, S., Hellsten, S., Karjalainen, S.-M., Kauppila, P., Lax, H.-G., Lepistö, L., Londesborough, S., Mitikka, S., Niemelä, P., Niemi, J., Perus, J., Pietiläinen, O.-P., Pilke, A., Riihimäki, J., Rissanen, J., Tammi, J., Tolonen, K., Vehanen, T., Vuoristo, H. & Westberg, V. 2006. Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. *Suomen ympäristö* 807. 151 s.
- Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.). 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu, Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen, Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. *Ympäristöhallinnon ohjeita* 3/2009. 120 s.