



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 77/2017

Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018

Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven

Jari Raitaniemi ja Kati Manninen (toim.)

Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018

Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven

Jari Raitaniemi ja Kati Manninen (toim.)



Raitaniemi, J. & Manninen, K. (toim.). 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017. Helsinki. 92 s.

ISBN: 978-952-326-503-5 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-504-2 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-504-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Heikki Auvinen, Jaakko Erkinaro, Outi Heikinheimo, Alpo Huhmarniemi, Erkki Jaala, Erkki Jokikokko, Marja Keinänen, Marja-Liisa Koljonen, Kati Manninen, Panu Orell, Tapani Pakarinen, Jukka Pönni, Jari Raitaniemi, Atso Romakkaniemi, Ari Saura, Lari Veneranta

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2017

Julkaisuvuosi: 2017

Kannen kuva: Ari Saura / Luke

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Heikki Auvinen¹⁾, Jaakko Erkinaro²⁾, Outi Heikinheimo³⁾, Alpo Huhmarniemi, Erkki Jaala⁴⁾, Erkki Jokio⁵⁾, Marja Keinänen³⁾, Marja-Liisa Koljonen³⁾, Kati Manninen³⁾, Panu Orell²⁾, Tapani Pakarinen³⁾, Jukka Pönni³⁾, Jari Raitaniemi¹⁾, Atso Romakkaniemi²⁾, Ari Saura³⁾, Lari Veneranta⁶⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus Luke, Itäinen Pitkäkatu 3, 20520 TURKU

²⁾Luonnonvarakeskus Luke, Paavo Havaksen tie 3, 90570 OULU

³⁾Luonnonvarakeskus Luke, Latokartanonkaari 9, 00790 HELSINKI

⁴⁾Luonnonvarakeskus Luke, Survontie 9 A, 40500 JYVÄSKYLÄ

⁵⁾Luonnonvarakeskus Luke, Laivurintie 6, 94450 KEMINMAA

⁶⁾Luonnonvarakeskus Luke, Puuvillakuja 6, 65200 VAASA

Itämeren silakkasaalis vuonna 2016 oli 382 000 tonnia eli runsaat 80 % 1980-luvun alun saalishuipusta. 1980-luvulta 2000-luvulle päältäan ja Suomenlahden silakkakanta heikentyi, mutta on sittemmin hiljalleen vahvistunut. Pohjanlahden, erityisesti Selkämeren, silakkakanta pienehti, mutta on runsas, ja saaliit ovat olleet huipputasoa. Vuonna 2016 Suomen silakkasaalis, josta 76 % saatiin Selkämereltä, oli 137 000 tonnia. Pohjanlahden saalis, josta suomalaisten osuus oli 108 000 tonnia, oli suurin tarkastelujaksolla 1980–2016.

Itämeren kilohailisaalis vuonna 2016 oli 246 500 tonnia, mistä Suomen osuus kattoi 16 900 tonnia. Kilohailikanta kasvoi voimakkaasti 1990-luvun alkupuoliskolla, ja saalis oli suurimmillaan 1997. Sen jälkeen saalis vaihteli pitkään 60–80 %:ssa vuoden 1997 tasosta, mutta on ollut 2011 alkaen noin puolet huippuvuoden saaliista.

Vuonna 2016 Itämerestä kalastettiin turskaa virallisten kalastustilastojen mukaan 46 400 tonnia, mistä itäisen kannan osuus oli 37 700 ja läntisen kannan osuus 8 700 tonnia. Suomen turskasaalis, 86 tonnia, pyydettiin pääsääntöisesti Saaristomereltä lähialueineen (ICES-alue 29) ja eteläiseltä Itämereltä. Itäinen turskakanta on keskittynyt eteläisille ydinalueilleen. Viime vuosina tavallista harvemmat yksilöt suhteessa poikasten määrään ovat saavuttaneet 30 cm mitan, ja siten myös pienentynyt pyyntimitan, 35 cm saavuttaneita yksilöitä on ollut vähän.

Vuonna 2016 Itämeren tilastoitu lohisaalis oli 942 tonnia, yksi pienimmistä ajanjaksolla 1974–2016. Suomen lohisaaliskiintiöstä hyödynnettiin 81 % (382 tonnia). Suomen ammattikalastuksen koko lohisaalis pyydettiin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikoilta. Suurin osa saaliista oli luonnokudusta peräisin olevaa lohta. Itämereen istutettiin 4,9 miljoonaa vaelluspoikasta, ja luonnontuotannoksi arvioitiin 3,4 miljoonaa lohen vaelluspoikasta 2016. Tornionjoen lohisaalis oli ennätysuusi seurantajakson aikana, ja Simojoen lohisaalis kasvoi myös selvästi. Tenojoen lohisaalis, 85 tonnia, oli huomattavasti pienempi kuin pitkän aikavälin keskisaalis.

Suomen merialueen ammattikalastuksen siikasaalis oli 502 tonnia. Pääosa Pohjanlahden siikasaaliista on istutettua vaellussiikaa, pienikokoinen karisiika lisääntyy kokonaan luontaisesti. Jokiin kudulle nousevien siikojen kasvu hidastui 1990-luvun lopulle, mutta on sittemmin ollut pääsääntöisesti hieman parempaa kuin heikoimpina vuosina.

Merialueen ammattikalastajien kuhasaalis vuonna 2016 oli 246 tonnia, mistä yli puolet saatiin Saaristomereltä ja 86 % verkoilla. Vuosiluokat 2009 ja 2010 muodostivat pääosan sekä Saaristomeren että Suomenlahden kuhasaaliista 2015.

Merialueen ammattikalastuksen ahvensaalis oli runsaat 704 tonnia vuonna 2016, ja se pyydettiin lähinnä verkoilla ja rysillä. Viime vuosina ahvenenkalastuksen paino on siirtynyt rannikolla yhä selvemmin Pohjanlahdelle.

Asiasanat: Kalavarat, meri, silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha, ahven

Sisällys

1. Silakka	6
1.1. Itämeren silakkasaalis	6
1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): silakan kokonaissaalis kasvoi	7
1.2.1. Ennusteet ja suositukset	8
1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa).....	10
1.3.1. Ennusteet ja suositukset	11
1.4. Pohjanlahti (ICES-alueet 30 ja 31): silakan kutukanta vahva – ennätysaalais 2016.....	13
1.4.1. Ennusteet ja suositukset	15
1.5. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus	17
1.5.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti	17
1.5.2. Riianlahti	17
1.5.3. Pohjanlahti	17
2. Kilohaili.....	18
2.1. Itämeren kilohailin saalis ennallaan.....	18
2.2. Kilohailin kutukanta ja kalastuskuolevuus kasvoivat	18
2.2.1. Ennusteet ja suositukset	19
2.3. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus.....	21
3. Turska	22
3.1. Itämeren läntisessä turskakannassa vahva vuosiluokka, itäinen kanta pienentynyt	22
3.2. Läntisen turskakannan (ICES-alueet 22–24) kalastuskuolevuus on liian suuri kannan kokoon nähden	22
3.2.1. Ennusteet ja suositukset	23
3.3. Itäisessä turskakannassa (ICES-alueet 24–32) vähän pyynti-kokoista kalaa.....	25
3.3.1. Ennusteet ja suositukset	25
3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus.....	26
4. Lohi.....	27
4.1. Itämeren lohi.....	27
4.1.1. Kokonaissaalis pieni	27
4.1.2. Luonnonvaraisen lohen osuus kasvoi edelleen sekä Perämeren että pääaltaan lohisaalisnäytteissä	29
4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa	34
4.1.4. Kutuvaellus ja saaliit Tornionjoessa ja Simojoessa nousivat ennätystasolle.....	37
4.1.5. Poikastiheydet laskivat Tornionjoella, Simojoella nousivat	40
4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoessa	42
4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa	43
4.2. Tenojoen ja Näätämojoen lohi.....	44

4.2.1. Saalislohien kappalemäärä laski – isoja lohia enemmän	45
4.2.2. Laskennoilla tietoa nousu- ja kutulohimääristä	46
4.2.3. Näätämöjoen poikastihedät kasvoivat	47
4.2.4. Yhteenveto Teno- ja Näätämöjoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta	49
5. Pohjanlahden siika	50
5.1. Ammattikalastajien siikasaalis heikentyy.....	50
5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista	50
5.3. Kutukalojen koko entisellään, lippokalat pienenevät	51
5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikokoa	53
5.5. Siikasaalis pienentyy tulevina vuosina pyynnin vähentymisen myötä	53
5.6. Arvioiden luotettavuus	54
6. Merialueen kuha	55
6.1. Saaristomeri on rannikon merkittävin kuhanpyyntialue	55
6.2. Suurin osa saaliista saadaan verkoilla	59
6.3. Kuhan vuosiluokkien runsaus Saaristomerellä	61
6.4. Yksilömääräinen kehitys ammattikalastuksen saaliissa	62
6.5. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin valossa	63
6.6. Kuhan kasvu	66
6.7. Kuha merimetson ravinnossa	69
6.8. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta.....	71
6.9. Kuhan kanta-arvioiden luotettavuus	71
7. Merialueen ahven	73
7.1. Ahvensaaliit vaihtelevat.....	73
7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa vuosiluokkaa	77
7.3. Lämpimät vuodet sopivat ahvenelle.....	77
7.4. Saaristomeren ahvenkannan kehitys populaatioanalyysin valossa	78
7.5. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille.....	80
7.6. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus	82
Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut	87
Liite 2. Käsitteitä	89

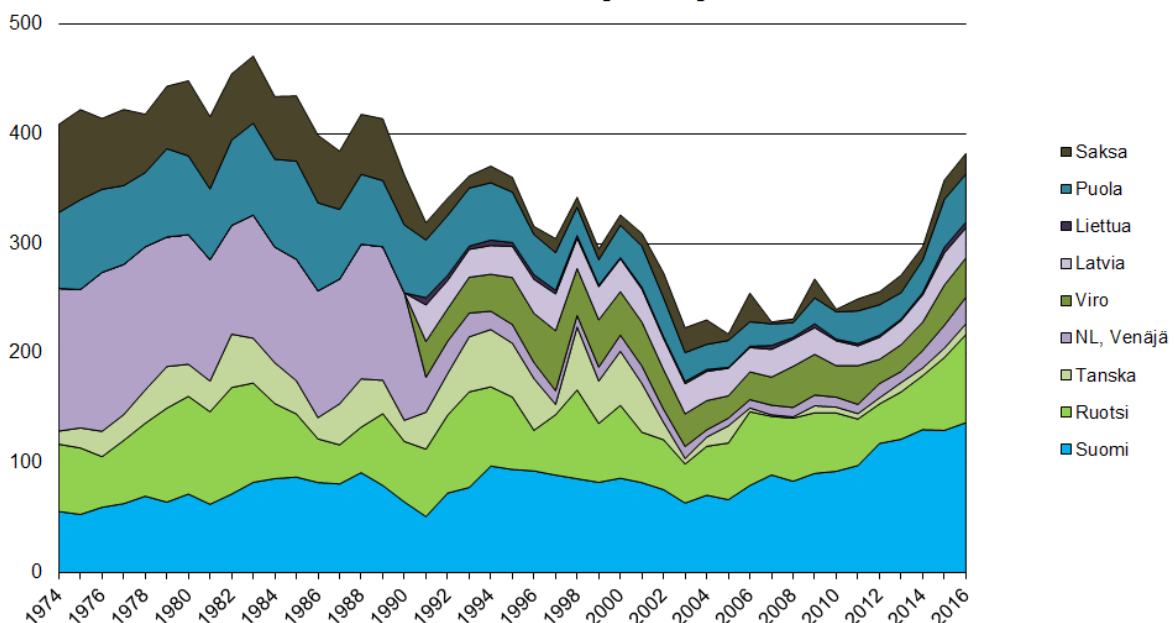
1. Silakka

Jukka Pönni

1.1. Itämeren silakkasaalis

Vuonna 2016 Itämerestä kalastettiin noin 382 000 tonnia silakkaa (kuva 1), mikä oli runsaat 80 % 1980-luvun alun huippuvuosista (471 000 t). Suomen silakkasaalis (137 000 tonnia) kasvoi 5 % edellisvuodesta ja muodosti noin 36 % koko Itämeren silakkasaaliista.

Itämeren silakkasaalis, tuhatta tonnia. *Baltic Herring landings, thousand tonnes.*

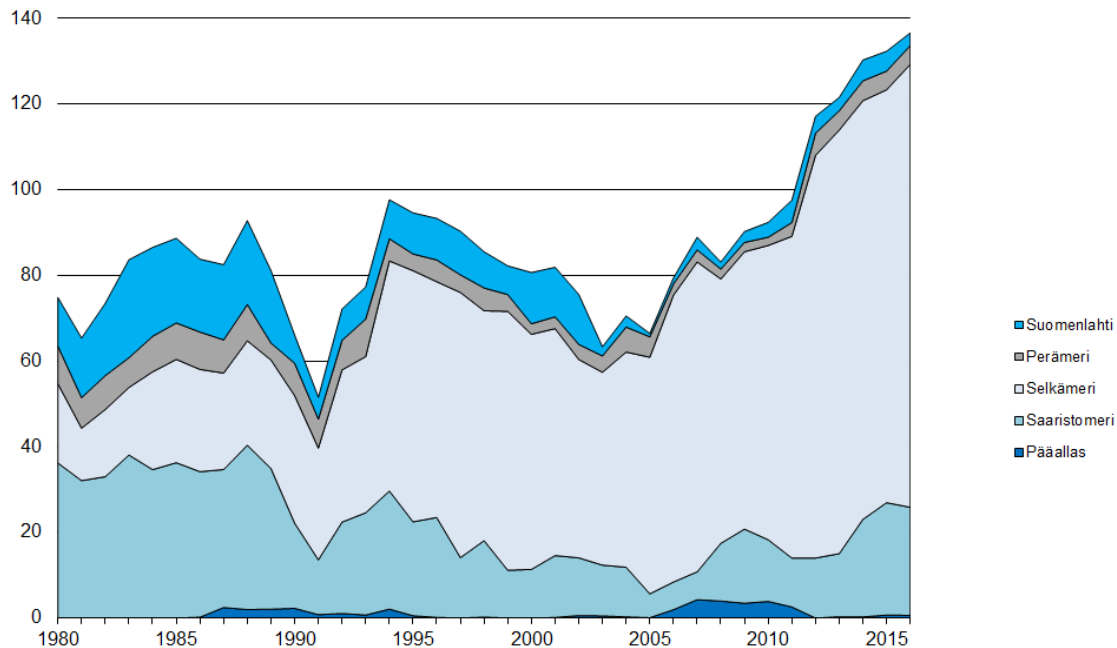


Kuva 1. Itämeren silakkasaaliit maittain vuosina 1974–2016. *Baltic herring catches by country in the years 1974–2016.*

Selkämeri on ollut 1990-luvun alusta lähtien Suomen tärkein silakanpyyntialue. Vuonna 2016 noin 76 % Suomen silakkasaaliista kalastettiin Selkämereltä (kuva 2). Suomalaisten kalastajien silakkasaalis Selkämereltä (103 400 tonnia) kasvoi 7 000 tonnia edellisvuodesta kun taas Perämeren pienet saaliit pysyivät ennallaan. Saaristo- ja Ahvenanmeren ja Suomenlahden saaliit pienenivät hieman. Vuonna 2016 Suomen silakkasaaliista noin 96 % pyydettiin trooleilla, 4 % rysillä ja 0,2 % verkoilla.

Saaliin käyttötarkoituksesta riippuen voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hieman erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ihmisravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi enemmän pieniä yksilöitä, jotka käytetään pääasiassa tuotantoeläinten rehuksi. Näitä kalastusmuotoja on niiden toisistaan erottamiseksi kutsuttu pelagiseksi eli pinta- tai välivesitroolaukseksi ja pohjatroolaukseksi, vaikka varsinaisesta pohjaa laahaavasta troolauksesta, jota pidetään meren eliöstölle hyvin vahingollisena, ei Suomen vesillä olekaan kysymys.

Saalis, tuhatta tonnia. Landings, thousand tonnes.



Kuva 2. Suomen silakkasaaliit merialueittain vuosina 1980–2016. *Finnish herring landings by sea area in the years 1980–2016.*

1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): silakan kokonaissaalis kasvoi

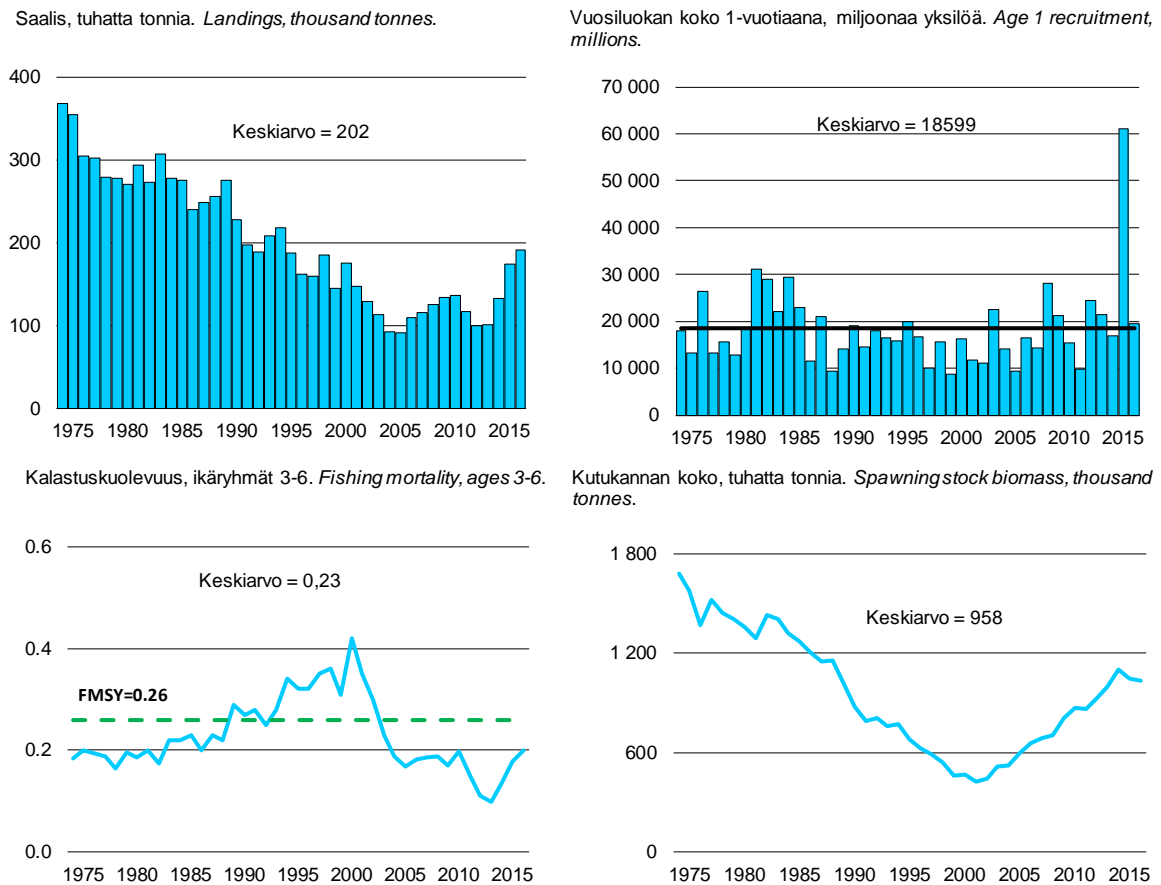
Itämeren pääaltaan (Riianlahtea lukuun ottamatta), Saaristomeren sekä Suomenlahden silakkakannasta kalastettu silakkasaalis, noin 192 000 tonnia, kasvoi vuonna 2016 kymmenyksen edellisvuodesta (kuva 3). Suurimmat osuudet pääaltaan silakkakannan kokonaissaaliista kalastivat jälleen Ruotsi (29 %), Puola (21 %) ja Suomi (15 %). Suurin osa pääaltaan silakkasaaliista saatiin pelagisten lajien sekakalastuksesta.

Silakan kalastuskuolevuus kasvoi pääaltaalla ja Suomenlahdella 1990-luvulla, mutta pienentyi voimakkaasti vuosien 2000 ja 2005 välillä (n. 60 %) (kuva 3). Viimeisen arvion mukaan vuoden 2016 kalastuskuolevuus ($F_{3-6} = 0,20$) on kasvanut 12 % edellisvuodesta, mutta on sekä varovaisuusperiaatteen ($F_{pa} = 0,41$) että MSY-periaatteen mukaisia ($F_{3-6} = 0,26$) kalastuskuolevuuden arvoja pienempi.

Kutevan kannan biomassassa pienentyi 1970-luvulta vuoteen 2001, minkä jälkeen se kääntyi kasvuun. Vuonna 2016 kutukannan koko oli noin 1 037 000 tonnia, mikä on lähes 2,5 kertaa suurempi vuoden 2001 aikasarjainimiin verrattuna, mutta yli 60 % pienempi kuin vuonna 1974 (kuva 3).

Biomassan pienenemisestä huolimatta kannan yksilömäärä pysyi suhteellisen tasaisena vuoteen 1996 saakka, pienentyi sitten voimakkaasti vuoteen 2003, runsastui sen jälkeen 1980-luvun tasolle ja ylsi ennätyslukemiin vuonna 2016. Silakoiden kasvu hidastui merkittävästi 1980-luvun puolivälistä alkaen, minkä katsotaan johtuneen heikentyneestä ravintotilanteesta. Vuoden 1997 jälkeen kasvu parani hieman ja tasaantui 2000-luvulla. Viime vuosina silakoiden kasvu on jälleen hieman heikentynyt lähes kaikissa ikäryhmissä.

Silakan lisääntyminen tässä kannassa on 1980-luvun puolivälin jälkeen ollut pääsääntöisesti keskimääräistä heikompaa. Poikkeuksia ovat vuodet 2002, 2007, 2008, 2011, 2012 ja 2014 jolloin syntyivät edelliset suuret vuosiluokat tällä vuosituhannella. Arvion perusteella vuosiluokka 2014 on pääaltaan ja Suomenlahden kannassa suurin koko vuonna 1974 alkaneen aikasarjan ajalta.



Kuva 3. Silakkakannan kehitys Itämeren pääaltaalla, Saaristomerellä sekä Suomenlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–6 ja kutukannan biomassa. *The development of the herring stock in the Baltic main basin, Archipelago Sea and Gulf of Finland: landings, age 1 recruitment, fishing mortality in age groups 3–6, and spawning stock biomass.*

1.2.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa ICES:n vuonna 2017 antaman neuvonannon mukaisesti kalastettaessa F_{MSY} -periaatteen mukaisella tasolla ($F_{MSY} = 0,22$) vuonna 2017 ($F_{2017} = 0,22$) kutukanta pienenee 1 341 625 tonnista 1 283 487 tonniin vuonna 2018 ja edelleen 1 113 149 tonniin vuoteen 2019 mennessä. Kokonaissaalis on vuonna 2017 224 989 tonnia (taulukko 1), minkä jälkeen se kasvaa edelleen 267 745 tonniin vuonna 2018. Varovaisuusperiaatteen (F_{pa}) mukaisen kalastuskuolevuuden ($F = 0,41$) mukaan vuoden 2017 saalis olisi noin 457 890 tonnia, mikä olisi n. 112 % suurempi vuodelle 2017 annettuun saalisennusteeseen verrattuna (taulukko 1).

Taulukko 1. ICES-osa-alueiden 25–29 ja 32 silakkakannalle laaditut lyhyen aikajakson ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for Herring in Subdivisions 25–29 and 32 (excluding Gulf of Riga herring). Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for catch options.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–6 (2017)	0.195	ICES (2017a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan *
Kutukanta (2017)	1 341 625	ICES (2017a)	Tonneissa
Lisääntyminen _{1vuotiaat} (2017)	14 587 000	ICES (2017a)	Kaikuluotauksiin perustuva arvio (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen _{1vuotiaat} (2018)	16 114 962	ICES (2017a)	Geometrinen keskiarvo vuosilta 1988–2015 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2017)	224 989	ICES (2017a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan* (tonneissa)
Poisheitetty saalis (2017)	0	ICES (2017a)	

* TAC rajoite vuonna 2017 (EU:n osuus 191 129 t + Venäjän kiintiö 29 500 t + Riianlahdesta kalastettu Itämeren pääaltaan kannan silakka 4 580 t (2011–2015 keskiarvo) – Itämeren pääaltaalta kalastettu Riianlahden silakka 220 t (2011–2015 keskiarvo) = 224 989 t.

B) Saalisvaihtoehdot. *Catch options.*

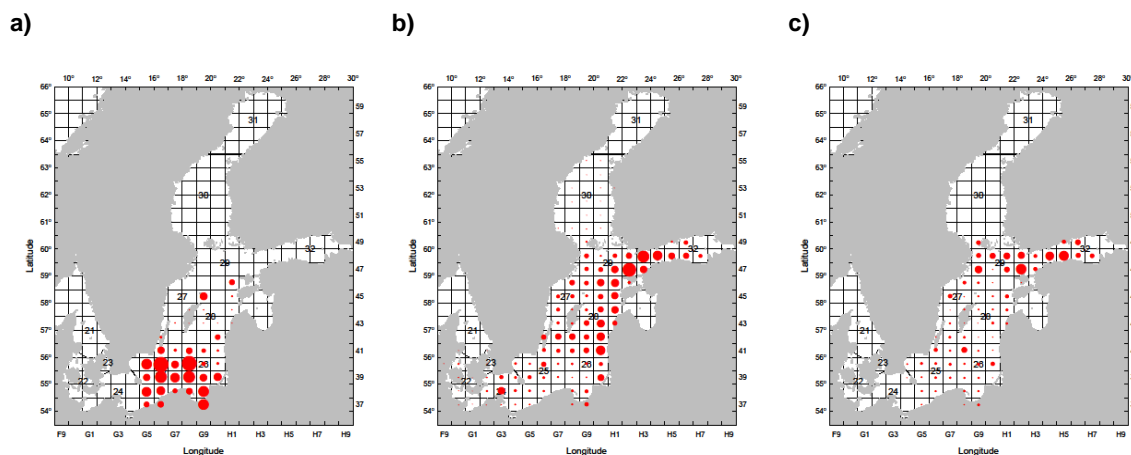
Ennuste	Saalis (2018)	F(2018)	Kutukanta (2018)	Kutukanta (2019)	Kutukannan muutos % ⁽²⁾	Muutos edelliseen neuvonantoon % ⁽³⁾
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP ⁽¹⁾ : F _{MSY}	267 745	0.22	128 3487	1 113 149	-13%	24%
EU MAP: F _{alataso}	200 236	0.160	1 309 914	1 194 895	-9%	-7%
EU MAP: F _{ylätaso}	331 510	0.28	1 257 629	1 037 734	-17%	53%
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: F _{MSY}	267 745	0.22	1 283 487	1 113 149	-13%	24%
F = 0	0	0	1 383 265	1 448 388	5%	-100%
F _{pa}	457 890	0.41	1 203 489	893 608	-26%	112%
F _{lim}	553 453	0.52	1 159 630	789 549	-32%	156%
Kutukanta (2019) = B _{lim}	924 535	1.10	955 800	429 915	-55%	328%
Kutukanta (2019) = B _{pa}	739 660	0.77	1 065 542	599 790	-44%	242%
Kutukanta (2019) = MSY B _{trigger}	739 660	0.77	1 065 195	599 790	-44%	242%
F = F ₂₀₁₇	239 413	0.195	1 294 692	1 147 220	-11%	11%
F = MAP F _{MSY alataso}	200 236	0.16	1 309 914	1 194 895	-9%	-7%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.01	211 757	0.17	1 305 469	1 180 807	-10%	-2%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.02	223 170	0.18	1 301 041	1 166 908	-10%	3%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.03	234 473	0.19	1 296 629	1 153 196	-11%	8%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.04	245 670	0.20	1 292 232	1 139 667	-12%	14%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.05	256 760	0.21	1 287 852	1 126 319	-13%	19%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.06	267 745	0.22	1 283 487	1 113 149	-13%	24%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.07	278 626	0.23	1 279 138	1 100 155	-14%	29%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.08	289 405	0.24	1 274 805	1 087 334	-15%	34%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.09	300 081	0.25	1 270 488	1 074 684	-15%	39%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.10	310 657	0.26	1 266 186	1 062 202	-16%	44%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.11	321 133	0.27	1 261 900	1 049 886	-17%	49%
F = MAP F _{MSY ylätaso}	331 510	0.28	1 257 629	1 037 734	-17%	53%

¹⁾ EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016)

²⁾ 2019 kutukanta suhteessa 2018 kutukantaan.

³⁾ 2018 saalis suhteessa vuodelle 2017 annettuun neuvonantoon (216 000 t).

ICESin vuonna 2017 antaman luokituksen mukaan kantaa hyödynnetään kestävästi. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden tasosta ($F = 0,2$), joka on sekä varovaisuusperiaatteen ($F = 0,41$) mukaisen että MSY-periaatteen ($F_{MSY} = 0,22$) mukaisen tason alapuolella. ICES:n MSY-periaatteeseen perustuvan neuvonannon ja EU:n asettaman monivuotisen suunnitelman (MAP) mukaan vuoden 2018 saalis ei saa ylittää 267 745 tonnia. MAP:ssa määritetyn, tavoitteena olevan kalastuskuolevuuden mukaisen saaliin vaihteluväli on 200 236 tonnista 331 510 tonniin. MSY-tasoa (267 745 tonnia) ei kuitenkaan saa ylittää kuin ainoastaan MAP:ssa määritetyissä olosuhteissa. Koska osan pääaltaan kannasta oletetaan tulevan kalastetuksi Riianlahdelta (arvioitu vuosien 2011–2015 keskiarvon mukaan 4574 tonniksi vuonna 2017) ja Riianlahden kantaa oletetaan kalastettavan 223 tonnia (2011–2015 keskiarvo) pääaltaalta, tulisi suurin sallittu saalis kuitenkin määrätä nämä huomioiden: $220\,629\text{ t} + 223\text{ t} - 4574\text{ t} = 224\,989\text{ t}$. Kaikuluotaus- ja pohjatroolitutkimusten mukaan silakkaa ja kilohailia on vähiten siellä, missä turskakanta on runsain (kuva 4). Kalastuksen painopisteen siirtäminen pohjoisemmaksi saattaisi myös vähentää silakan ja kilohailin ravintokilpailua tiheimmillä alueilla ja parantaa täten yksilöiden kasvua.



Kuva 4. (a) Itäisen turskakannan (b) Itämeren kilohailikannan ja (c) Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden silakkakannan levinneisyys ja runsaus vuoden 2016 kaikuluotaus- ja pohjatroolitutkimuksien perusteella. Kuvan pallojen koko ilmaisee yksilöiden lukumääriä. Erikokoisten yksilöiden lukumäärät vaihtelevat alueittain, joten pallojen koosta ei voi suoraan päätellä biomassoja. Kuva (a) sisältää ≥ 30 cm turskat ja kuvat (b) ja (c) ikäluokkien 0–8 arvioidut yksilömäärät. *The abundance of a) cod, b) sprat and c) herring stocks in the Baltic Sea on the basis of acoustic surveys in 2016. The sizes of the bubbles express the abundance of each fish species. The numbers of different sized fish vary by area, thus the bubble sizes do not indicate biomasses. Figure (a) includes cod of the size > 30 cm and figures (b) and (c) the estimated numbers of specimens in age groups 0–8.*

1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa)

Vuoden 2016 Riianlahden silakkakannan saalis oli noin 30 865 tonnia (kuva 5). Lisäksi Riianlahdelta saatiin 4 015 tonnia Itämeren pääaltaan kantaan kuuluvaa. Eri kantoihin kuuluvat silakat erotetaan toisistaan otoliittien rakenteen perusteella. Riianlahden kokonaissilakkasaaliista 55 % kalasti Latvia ja 45 % Viro. Vajaa neljäsos vuodel 2016 saaliista saatiin rysillä kutuaikana.

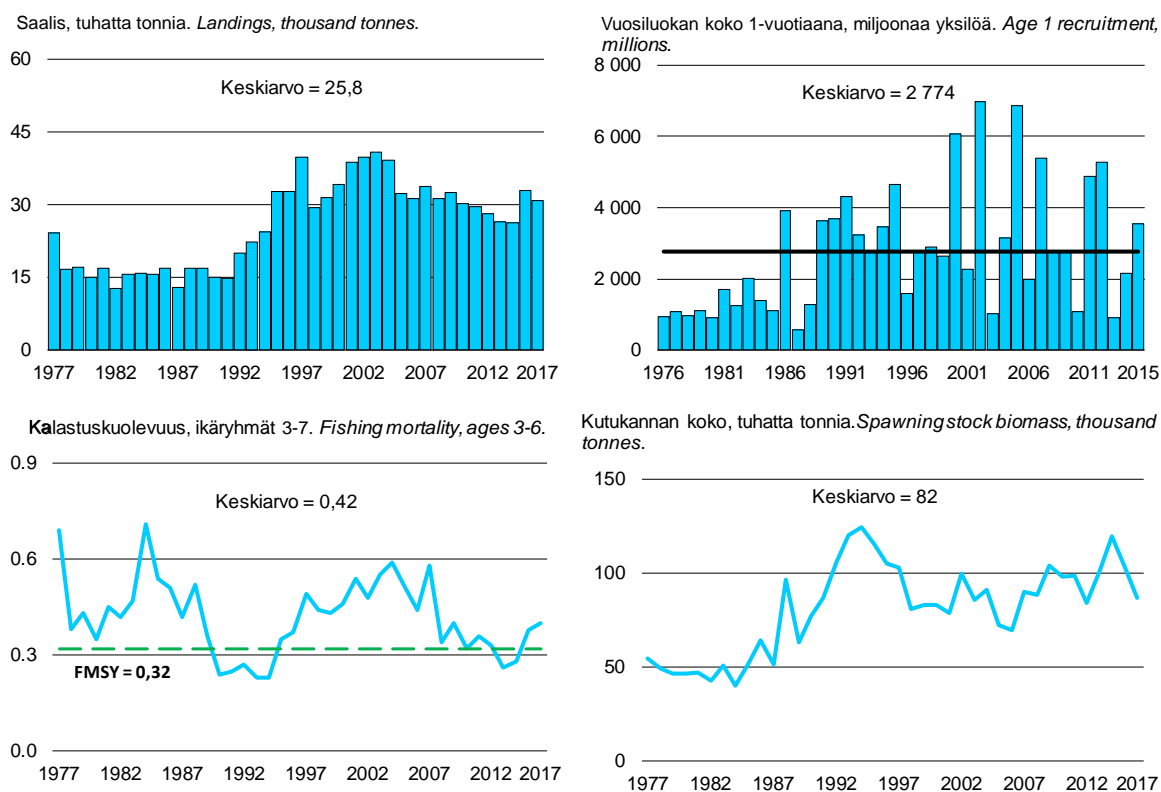
Riianlahden silakan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 oli aiemmin korkea, mutta laskettuaan jyrkästi vuonna 2008 sen on kuitenkin ollut 2010-luvulla vuosia 2013 ja 2014 lukuunottamatta kannalle määritetyn MSY-periaatteen mukaisen tason ($F_{MSY} = 0,32$) yläpuolella (kuva 5).

Riianlahden silakan kutukannan biomassa oli 1970-luvun alusta 1980-luvun puoliväliin melko vaka, minkä jälkeen se kasvoi ja saavutti huippunsa 1994. Lisääntyminen on onnistunut 1980-luvun lopulta lähtien paremmin kuin 1970- ja 1980-luvuilla ja 2000-luvulla on syntynyt ennätysuuria vuosiluokkia. Viimeisimmän arvion mukaan vuonna 2016 kutukannan koko oli noin 86 000 tonnia (kuva 5).

1.3.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa viime vuosien keskimääräisen kalastustehon mukaisella tasolla ($F_{2017} = 0,34$) kalastettaessa vuoden 2017 saalis on 26 723 tonnia ja kutukanta kasvaa 89 609 tonniin. Kestävän enimmäistuoton mukaisella kalastusteholla ($F_{MSY}=0.32$) siitä eteenpäin kalastettaessa vuoden 2018 saalis olisi 24 919 tonnia ja kutukanta kasvaisi vuonna 2018 89 931 tonniin ja edelleen 92 658 tonniin vuonna 2019 (taulukko 2).

ICESin vuonna 2017 antama neuvonanto perustuu EU:n monivuotisessa suunnitelmassa määritettyyn MSY-periaatteen mukaiseen kalastuskuolevuuden tasoon, jonka mukaan Riianlahden silakkakannan saaliin tulisi olla Riianlahdelta ja pääaltaalta yhteensä 24 919 tonnia.



Kuva 5. Silakkakannan kehitys Riianlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 (FMSY merkitty katkoviivalla) ja kutukannan biomassa. The development of the herring stock in the Gulf of Riga: landings, age 1 recruitment, fishing mortality in age groups 3–7, and spawning stock biomass.

Taulukko 2. Riianlahden (ICES-osa-alue28.1) silakkakannalle laaditut lyhyen aikajakson ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for herring in the Gulf of Riga (subdivision 28.1). Weights in tonnes.*A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for catch options.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–7 (2017)	0.34	ICES (2017a)	26723 tonnin saalisrajoite*
Kutukanta (2017)	88 633	ICES (2017a)	Tonneissa.
Lisääntyminen _{1vuotiaat} (2017)	3 003 880	ICES (2017a)	Geometrinen keskiarvo vuosilta 1989–2014 (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen _{1vuotiaat} (2018)	3 003 880	ICES (2017a)	Geometrinen keskiarvo vuosilta 1989–2014 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2017)	26 723	ICES (2017a)	Tonneissa.
Kaupallinen saalis (2017)	26 723	ICES (2017a)	Tonneissa.
Poisheitetty saalis (2017)	0	ICES (2017a)	

* vuoden 2017 suurin sallittu saalis poisluettuna Riianlahdelta kalastettu keskimääräinen Pääaltaan kantaan kuuluva osuus ja lisätynä keskimääräinen Pääaltaalta kalastettu Riianlahden kantaan kuuluva osuus).

B) Saalisvaihtoehdot. *Catch options.*

Ennuste	Saalis (2018)	F(2018)	Kutukanta (2018)	Kutukanta (2019)	Kutukannan muutos % ⁽²⁾	Muutos edelliseen neuvonantoon % ⁽³⁾
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP ⁽¹⁾ : F _{MSY}	24919	0.32	89931	92658	3.0%	7.9%
EU MAP: F _{alataso}	19396	0.24	91119	99106	8.8%	-16.0%
EU MAP: F _{ylätaso}	29195	0.38	88970	87730	-1.4%	26.4%
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: F _{MSY}	24919	0.32	89931	92658	3.0%	7.9%
F = 0	0	0	94898	122422	29.0%	-100.0%
F _{pa}	44336	0.63	85237	70745	-17.0%	92.0%
F _{lim}	56494	0.88	81765	57684	-29.5%	145.0%
Kutukanta (2019) = B _{lim}	73144	1.31	76021	40800	-46.3%	217.0%
Kutukanta (2019) = B _{pa}	56966	0.89	81619	57100	-30.0%	147.0%
Kutukanta (2019) = MSY B _{trigger}	54239	0.83	82447	60000	-34.2%	134.0%
F = F ₂₀₁₇	26368	0.34	89609	90982	1.5%	14.1%
F = MAP F _{MSY alataso}	19396	0.24	91119	99106	8.8%	-16.0%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.01	20169	0.25	90956	98198	8.0%	-12.7%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.02	20936	0.26	90793	97299	7.2%	-9.4%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.03	21696	0.27	90631	96410	6.4%	-6.1%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.04	22451	0.28	90469	95529	5.6%	-2.8%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.05	23198	0.29	90307	94658	4.8%	0.4%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.06	23694	0.30	90199	94082	4.3%	2.6%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.07	24431	0.31	90038	93225	3.5%	5.8%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.08	24919	0.32	89877	92658	3.0%	7.9%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.09	25888	0.33	89716	91537	2.0%	12.1%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.10	26607	0.34	89556	90706	1.3%	15.2%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.11	27084	0.35	89449	90157	0.8%	17.3%
F = MAP F _{MSY alataso} + 0.12	27793	0.36	89289	89340	0.1%	20.3%
F = MAP F _{MSY lower} + 0.13	28497	0.37	89130	88531	-0.7%	23.4%
F = MAP F _{MSY ylätaso}	29195	0.38	88970	87730	-1.4%	26.4%

¹⁾ EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016)

²⁾ 2019 kutukanta suhteessa 2018 kutukantaan.

³⁾ 2018 saalis suhteessa vuodelle 2017 annettuun neuvonantoon (216 000 t).

1.4. Pohjanlahti (ICES-alueet 30 ja 31): silakan kutukanta vahva – ennätysaalit 2016

Vuonna 2017 ICES yhdisti Selkämeren ja Perämeren silakkakannat Pohjanlahden silakkakannaksi, joten kanta-arvio ja suositus tehdään samalle alueelle (MU3), jolle myös kiintiö on asetettu. ICES:n johtopäätösten mukaisesti yhdistäminen oli mahdollista, koska molempien alueiden silakkapopulaatiot ovat ominaisuuksiltaan samanlaiset, eikä populaatioiden sekoittumiselle ole varsinaista estettä. Perämeren epävarman silakkakanta-arvion ei uskota paranevan ilman kaikuluotaustutkimuksia, jotka puolestaan eivät ole taloudellisesti järkeviä saaliin pienuuden vuoksi. Selkämeren silakkakantaa huomattavasti pienemmän Perämeren kannan katsotaan myös olevan turvassa ylikalastukselta vaikeampien kalastusolosuhteiden (pitkäkestoinen jääpeite sekä huonosti tehokkaaseen troolaukseen soveltuvat alueet) ja Selkämeren huomattavasti vähäisemmän silakkaan kohdistuvan kaupallisen kiinnostuksen vuoksi.

Vuonna 2016 Pohjanlahden kokonaissilakkasaalis oli noin 130 000 tonnia (Selkämeri 125 500 t ja Perämeri 4 500 t) (kuva 6), mikä oli 13% edellisvuotista suurempi. Suomalaiset kalastivat tästä määrästä 83 % (107 800 tonnia). Noin 93 % suomalaisten saaliista kalastettiin trooleilla, 3 % rysillä ja 0,1 % verkoilla. Suomalaisten vuonna 2016 Selkämereltä kalastamaa saalista purettiin Ruotsiin 37 500 tonnia.

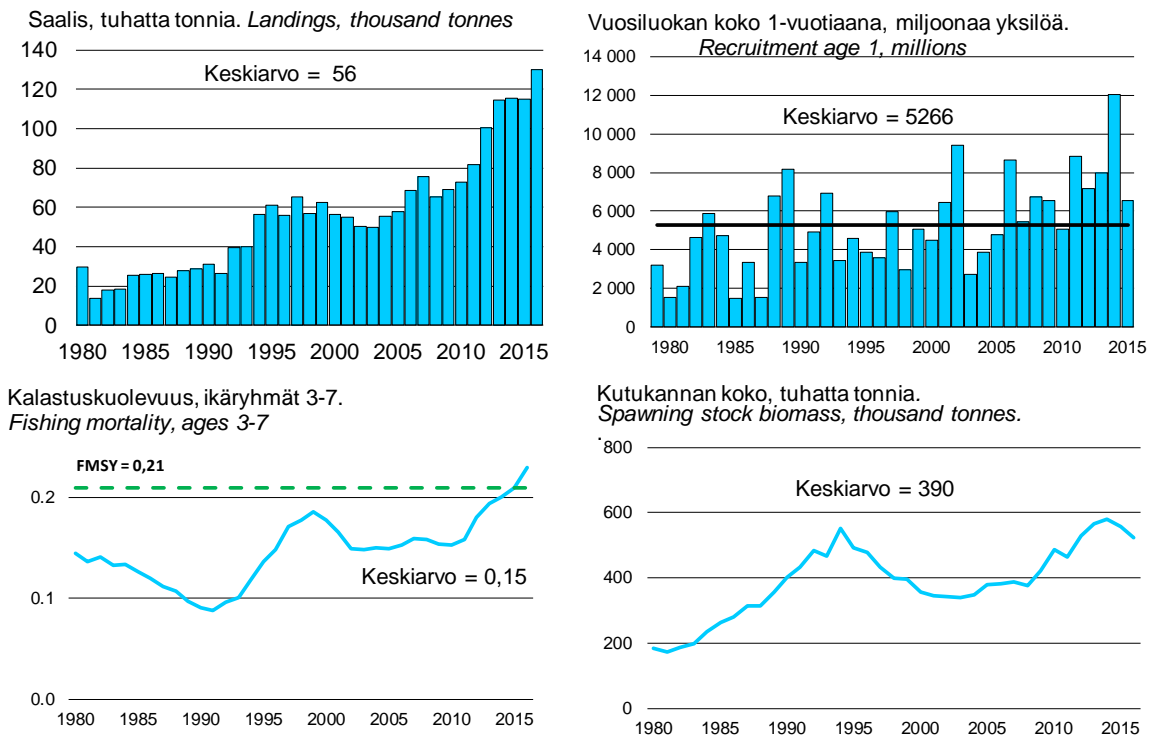
Saaliin käyttötarkoituksesta riippuen voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hieman erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ihmisravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi enemmän pieniä yksilöitä, jotka käytetään pääasiassa tuotantoeläinten rehuksi. Näitä kalastusmuotoja on niiden toisistaan erottamiseksi kutsuttu pelagiseksi eli pinta- tai välivesitroolaukseksi ja pohjatroolaukseksi, vaikka varsinaisesta pohjaa laahaavasta troolauksesta ei Suomen vesillä olekaan kysymys. Vuoden 2016 saaliista Pohjanlahdelta käytettiin noin 90 % rehuksi ja 10 % ihmisravinnoksi.

Yhdistetyn kalakannan mallinnuksessa käytettäviä asetuksia ja parametreja tarkistettiin ja kannalle laskettiin uudet viitearvot vuonna 2017.

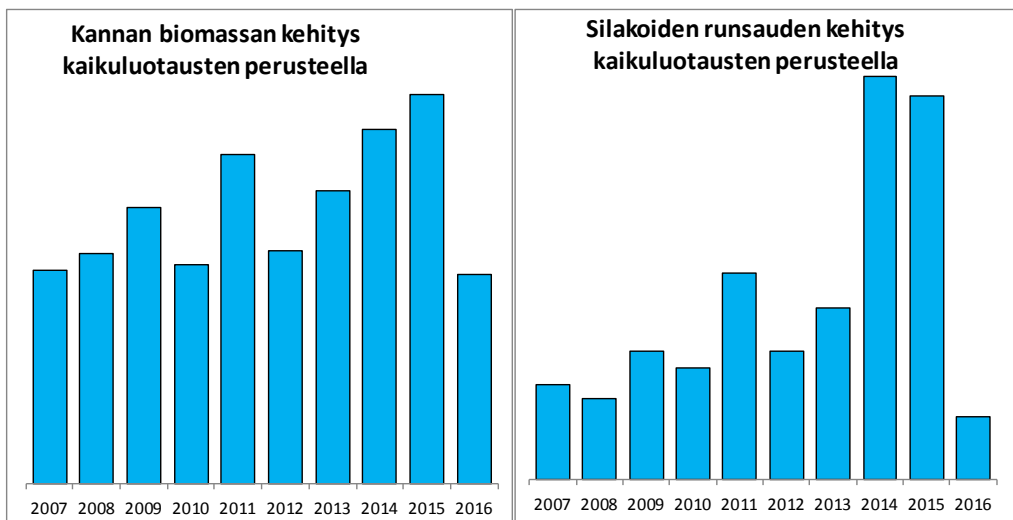
Vuonna 2017 laaditun arvion mukaan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 ($F = 0,23$) kasvoi 10 % edellisvuotisesta ja kanta hyödynnettiin hieman kestäväen enimmäistuoton (FMSY) tasoa voimakkaammin.

Pohjanlahdella kutevan silakkakannan biomassa (kuva 6) oli pienimmillään noin 173 000 tonnia 1980-luvun alussa. Biomassa kasvoi yli kolminkertaiseksi vuosina 1982–1994. Tällöin silakkaa ravinnokseen käyttävä turska väheni Pohjanlahdella, alkoi keskimääräistä lämpimämpien vuosien ajanjakso ja syntyi useita perättäisiä runsaita silakkavuosisilukoita. Vuosina 1994–2003 kutukanta pienentyi, mutta on ollut kasvusuunnassa koko 2000-luvun aina vuoteen 2014 asti, minkä jälkeen se on pienentynyt reilun kymmenyksen, ja on viimeisimmän arvion mukaan biomassaltaan 524 000 tonnia. Kaikuluotauksissa havaitut biomassat ovat jaksolla 2007–2016 olleet suurimmillaan vuosina 2014 ja 2015, mutta alustavan arvion mukaan vuonna 2016 pienimmillään (kuvat 7 ja 8, ks. myös kappale 1.5). Ristiriitaisuus kaikuluotauksen biomassa-arvion ja kaupallisesta saaliista kerätyn tiedon välillä viittaa joko pienempään biomassaan kuin kanta-arvion tulos tai silakoiden liikkumisalueiden poikkeuksellisuuteen kaikuluotauksen aikana 2016. Ensin mainitussakin tapauksessa biomassa olisi 2000-luvun hyvää tasoa.

Vuosien 1972–2002 tarkastelujaksolla silakan lisääntyminen on onnistunut vuoden 1988 jälkeen enimmäkseen keskimääräisesti tai keskimääräistä paremmin. Vuoden 2002 hyvissä olosuhteissa syntynyt vuosiluokka oli ensimmäinen selvästi edellisiä suurempi ja vuoden 2006 vuosiluokka sekä vuoden 2010 jälkeen syntyneet vuosiluokat ovat kaikki reilusti keskimääräistä suurempia (kuva 6).



Kuva 6. Silakkakannan kehitys Pohjanlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 ja kutukannan biomassa. *The development of the herring stock in the Bothnian Sea: landings, age 1 recruitment by year class, fishing mortality in age groups 3–7, and spawning stock biomass.*



Kuva 7. Pohjanlahden silakkakannan biomassan ja silakoiden runsauden kehitys vuodesta 2007 alkaen Selkämerellä tehtyjen kaikuluotausten perusteella. Vuonna 2012 kaikuluotauksista pystyttiin tekemään vain puolet tavoitteesta, mikä heikensi sen vuoden luotauksien luotettavuutta. *The development of biomass and abundance indices of herring in the Gulf of Bothnia, based on acoustic surveys in the Bothnian Sea since the year 2007. In 2012, only half of the intended survey could be performed, which weakened the reliability of the survey result.*



Kuva 8. Silakan vuosiluokkien runsaus ikäryhmittäin Selkämerellä tehdyissä kaikuluotaustutkimuksissa. Vuonna 2012 kaikuluotauksista pystyttiin tekemään vain puolet tavoitteesta, mikä heikensi luotaustuloksen luotettavuutta. *Herring abundance in the Bothnian Sea by year-class and at age according to acoustic surveys.*

1.4.1. Ennusteet ja suositukset

ICES:n vuonna 2017 antama neuvonanto perustuu kestävän enimmäistuoton (MSY-periaate) mukaiseen kalastuskuolevuuden raja-arvoon $F_{MSY} = 0,21$, jonka mukaan saaliin ei tule ylittää 95 566 tonnia vuonna 2018 (taulukko 3). MSY-tasolla kalastettaessa kutukanta pienenee 20% vuoteen 2018 mennessä ja edelleen 6 % vuoteen 2019 mennessä. Ennusteessa on vuosien 2017–2019 lisääntyminen mallinnettu tilastollisesti.

Taulukko 3. Pohjanlahden silakkakannalle laaditut ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for Herring in the Gulf of Bothnia (SD 30 and 31). Weights in tonnes.*A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for catch options.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–7 (2017)	0.28	ICES (2017a)	Suurimman sallitun 2017 saaliin (TAC) mukaan
Kutukanta (2017)	520680	ICES (2017a)	Tonneissa
Lisääntyminen _{1-vuotiaat} (2017)	4931038	ICES (2017a)	Mallinnettu otannalla vuosilta 1980–2016 (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen _{1-vuotiaat} (2018)	4931038	ICES (2017a)	Mallinnettu otannalla vuosilta 1980–2016 (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen _{1-vuotiaat} (2019)	4790409	ICES (2017a)	Mallinnettu otannalla vuosilta 1980–2016 (tuhatta yksilöä).
Saalis (2017)	140998	ICES (2017a)	Tonneissa

B) Saalisvaihtoehdot. *Catch options.*

Ennuste	Saalis (2018)	F(2018)	Kutukanta (2018)	Kutukanta (2019)	Kutukannan muutos % ¹⁾	Muutos edelliseen neuvonantoon % ²⁾
Oletus ICESin neuvonannossa						
ICES MSY periaate: F_{MSY}	95566	0.21	462072	434037	-6%	-32%
Muut vaihtoehdot						
$F = 0$	0	0	475338	543176	14%	-100%
F_{pa}	103591	0.23	460880	425100	-8%	-27%
F_{lim}	126860	0.29	457135	397958	-13%	-10%
Kutukanta (2019) = B_{lim}	308808	0.95	416387	200170	-52%	119%
Kutukanta (2019) = B_{pa}	232040	0.62	436777	280727	-36%	65%
Kutukanta (2019) = MSY $B_{trigger}$	232040	0.62	436777	280727	-36%	65%
$F = F_{2017}$	123509	0.28	457684	402000	-12%	-12%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} alataso ³⁾	70617	0.15	465809	462502	-1%	-50%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} alataso + 0.01	74948	0.16	465216	457543	-2%	-47%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} alataso + 0.02	79254	0.17	464624	452590	-3%	-44%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} alataso + 0.03	83487	0.18	464033	447520	-4%	-41%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} alataso + 0.04	87697	0.19	463435	442900	-4%	-38%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} alataso + 0.05	91452	0.20	462739	438640	-5%	-35%
$F =$ ehdotettu F_{MSY} ylätaso ⁴⁾	95566	0.21	462072	434037	-6%	-32%

¹⁾ 2019 kutukanta suhteessa 2018 kutukantaan.²⁾ 2018 saalis suhteessa vuodelle 2017 annettuun neuvonantoon (140 998 t).³⁾ Vuoden 2017 määräaikaistarkastelussa (Benchmark) määritetty F_{MSY} vaihteluvälin alaraja.⁴⁾ Vuoden 2017 määräaikaistarkastelussa (Benchmark) määritetty F_{MSY} vaihteluvälin yläraja.

1.5. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus

Kalakanta-arvioiden luotettavuus riippuu sekä lähtötietojen laadusta että arvioinnissa käytettävistä malleista ja niihin sisältyvistä oletuksista. Virhelähteitä voivat olla esimerkiksi huonosti saalista edustava näytteenotto, iänmäärittysten epävarmuus, saaliiden ja pyyntitietojen virheellinen rekisteröinti, yksikkösaaliiden vertailukelpoisuuden heikentyminen pyydysten ja pyynnin kehittymisen vuoksi sekä muutokset kalojen käyttäytymisessä ja biologisissa ominaisuuksissa.

1.5.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti

Itämeren pääaltaalle, Saaristo- ja Ahvenanmerelle sekä Suomenlahdelle laadittu silakkakanta-arvio perustuu saaliin määrää ja koostumusta koskeviin tietoihin sekä kaikuluotauksiin. Kanta koostuu useista ominaisuuksiltaan erilaisista, mutta keskenään sekoittuvista osapopulaatioista, mikä aiheuttaa populaatioanalyysiin epävarmuutta.

Vaikka kaikuluotausten alueellinen kattavuus on parantunut aiemmista vuosista, ne eivät kuitenkaan kata täydellisesti koko aluetta ja ovat painottuneet eri tavoin eri alueille eri vuosina. Samoin eri osakantojen erilainen lisääntyminen saattaa aiheuttaa yksilöistä mitattujen vuosittaisten ikäryhmäkohtaisten keskipainojen vaihtelua.

Alueen viimeisimmässä kanta-arviossa on jälleen epävarmuutta silakan ja kilohailin sekakalastuksen saalisosuuksien ilmoittamisessa. Vuodesta 2005 eteenpäin on lajittelemattoman saaliin maihin tuonti EU:n jäsenvaltioissa ollut kielletty, ellei saaliin koostumuksen varmistamiseksi ole ollut järjestetty toimivaa seurantaa, mutta joissain maissa raportoinnin luotettavuus on todettu jälleen ongelmaksi.

Alustavien tutkimusten mukaan Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden silakkakanta sekoittuu myös läntisen Itämeren (ICES osa-alueet 22–24) silakkakannan kanssa eteläisellä pääaltaalla, mutta sekoittumisen määrää ei ole toistaiseksi pystytty arvioimaan eikä sitä ole otettu huomioon arviossa.

Viimeisimmän arvion mukaan kutukannan biomassa vuonna 2015 oli 4 % suurempi kuin vuonna 2016 tehdyssä arviossa.

1.5.2. Riianlahti

Riianlahden silakkakanta-arvio perustuu saaliin määrää ja koostumusta sekä kalastusta koskeviin tietoihin ja kaikuluotauksiin. Rekrytoituvan vuosiluokan koon ennustamisessa tukeudutaan myös ympäristöindekseihin (veden lämpötilaan ja eläinplanktonin määrään). Viimeisimmässä kanta-arviossa vuodelle 2016 annettu biomassa-arvio oli 9,7 % suurempi kuin edellisessä kanta-arviossa.

1.5.3. Pohjanlahti

Pohjanlahden silakan kanta-arvio perustuu SAM-malliin. Mallin virittämiseen käytetyt runsausindeksit on saatu kaikuluotauksista, mutta myös kutuparviin kohdistuvasta rysäpyynnistä, jonka aineistoissa vuosien välistä vertailukelpoisuutta on pyritty parantamaan. Vuoden 2017 arviossa käytettiin samaa periaatetta indekseissä kuin aiemmin pelkästään Selkämeren arviossa ja tuloksien mukaan Selkämeren ja Perämeren yhdistetyn kutukannan koko vuonna 2016 oli pienempi kuin pelkästään Selkämeren kanta vuonna 2016 tehdyssä arviossa.

Vuosien 2007–2015 kaikuluotaustutkimuksien tuloksina saadut biomassa- ja runsausindeksit tukevat kalakantamallilla tehtyjen kanta-arvioiden kehitystuloksia. Vuoden 2012 kaikuluotaukset kuitenkin kattoivat vain noin puolet edellisvuotisista luotauslinjoista ja koetroolauksista, mikä aiheuttaa epävarmuutta sen vuoden luotauksiksi. Vuoden 2016 kaupallisista saalisnäytteistä saadut tulokset eivät ole yhtäpitäviä kaikuluotaustulosten kanssa silakoiden runsausindeksin osalta.

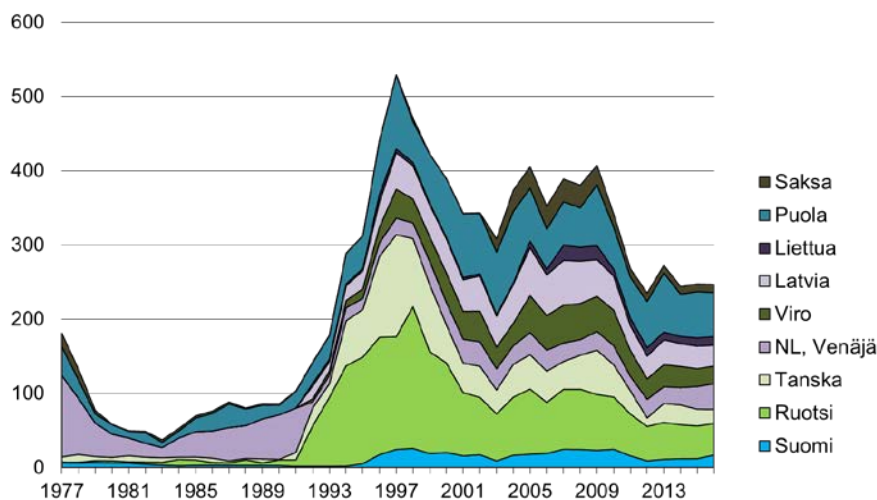
2. Kilohaili

Jukka Pönni

2.1. Itämeren kilohailin saalis ennallaan

Vuonna 2016 Itämerestä kalastettiin kilohailia 246 500 tonnia, mikä on lähes saman verran kuin vuonna 2015, ja noin 47 % ennätysvuonna 1997 saadusta saaliista (kuvat 9 ja 10). Itämeren kilohailisaalis saatiin pääosin silakan ja kilohailin sekakalastuksesta sekä sivusaaliina silakan troolikalastuksesta.

Saalis, tuhatta tonnia. *Landings, thousand tonnes.*



Kuva 9. Itämeren kilohailisaalis maittain vuosina 1977–2016. *Baltic sprat catches by country in the years 1977–2016.*

2.2. Kilohailin kutukanta ja kalastuskuolevuus kasvoivat

Runsaaimmin kilohailia tavataan Itämeressä pääaltaan alueella ja Suomen rannikkovesistä Saaristomereillä ja Suomenlahdella (kuva 4b). Kilohailikannan ollessa pieni kilohailia esiintyy myös Suomen vesialueilla vähälukuisesti. Vaikka kilohaili on hyvinä vuosinaan Itämeren pääaltaalla olennaisesti runsaampi kuin silakka, Selkämerellä se on aina vähälukuinen silakkaan verrattuna, samoin Riianlahtea se näyttää välttävän. Vuonna 1977 alkaneen seurantajakson aikana kilohaili on ollut vähälukuinen, kun turskaa on ollut paljon ja runsaslukuinen turskakannan ollessa pieni.

Turskan taannuttua Itämeren kilohailikanta runsastui nopeasti 1990-luvulla, ja kutukanta oli huipussaan 1996. Vaikka kanta sittemmin pienentyi, se on pysynyt selvästi runsaampana kuin 1980-luvulla. Vuonna 2016 kilohailin kutukanta (1 176 000 tonnia) oli kooltaan 39 % edellisvuotta suurempi, ja noin 62 % ennätysvuoden 1996 kutukannasta. Kutukannan voimakas kasvu selittyi vuoden 2014 suuren vuosiluokan rekrytoitumisesta kutukantaan.

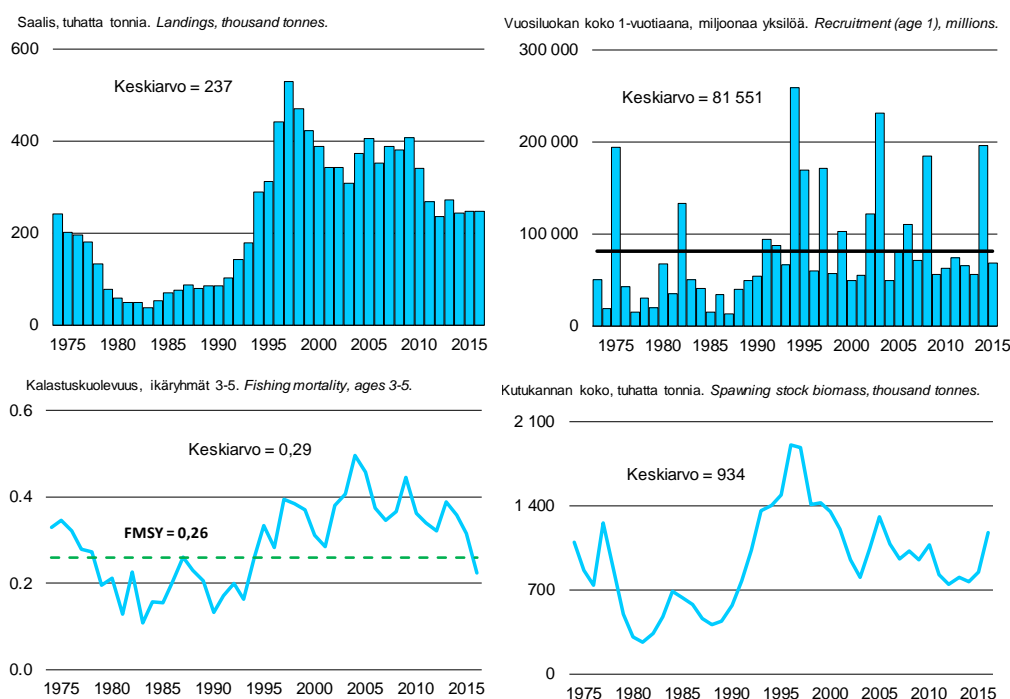
Kilohailin kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ($F = 0,22$) vuonna 2016 oli noin 41 % edellisvuotista pienempi (kuva 10) ja alitti selkeästi MSY-periaatteen ($F_{MSY} = 0,26$) ja varovaisuusperiaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden ($F_{pa} = 0,32$) tasot.

Kilohailin lisääntyminen onnistui erittäin hyvin vuonna 2003 ja myös vuonna 2008 hyvin. Vuosiluokat 2009–2013 olivat puolestaan keskimääräistä heikoimpia. Vuoden 2014 vuosiluokka oli jälleen erittäin iso, kolmanneksi suurin koko 1974–2016 aikasarjassa.

Koska kilohailisaalis saadaan pääosin silakan ja kilohailin sekakalastuksesta, on säätelyssä otettava ensisijaisesti huomioon eri silakkakantojen tila ja säätelyyn annetut suositukset niillä alueilla, joilla

molempia lajeja esiintyy. Tämä on perinteisesti huomioitu Itämeren pääaltaalla, missä molempien lajien esiintyminen ja kalastus on ollut ympärivuotista samoilla alueilla. Viimeaikaisilla syksyn kaiku- luotaus- ja koetroolauksetmatkoilla on havaittu, että kilohailia on viime vuosina ollut erityisen runsaasti itämeren pääaltaan pohjois- ja itäosissa sekä Suomenlahdella ja enenevässä määrin myös Selkämerellä, ja täten kilohailikiintiön täyttyminen uhkaa nykyisin myös Pohjanlahden silakkakiintiön täysimitaista hyödyntämistä. Suomen kiintiöosuuksien hallinnoinnin kannalta onkin olennaista, että kilohailikiintiöstä varataan riittävän suuri osa Selkämeren pelagisessa troolauksessa silakan sivusaaliina saatavalle kilohailille.

Vuodesta 2005 lähtien pelagista sekakalastusta harjoittavilla EU:n aluksilla ei ole ollut lupaa purkaa saalistaan maihin, ellei tehokasta lajikohtaisten saaliiden seuranta ole järjestetty. Tämän katsottiin vähentäneen saalisilmoitusten lajikohtaista vääristymistä, mutta joissain Itämeren maissa raportoinnin luotettavuus on todettu jälleen ongelmaksi.



Kuva 10. Itämeren kilohailikannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ja kutukannan biomassa. *The development of the sprat stock in the Baltic Sea: landings, age 1 recruitment of each year class, fishing mortality in age groups 3–5, and spawning stock biomass.*

2.2.1. Ennusteet ja suositukset

Suurimman sallitun saaliin mukaisella kalastusteholla ($F_{2017} = 0,26$) kalastettaessa Itämeren kilohailisaalis on noin 304 000 tonnia vuonna 2017 ja kutukannan oletetaan pienenevän vuoden 2017 1 289 000 tonnista 1 225 300 tonniin vuoteen 2018. Mikäli kalastusta jatketaan samalla teholla, kutukanta pienenesi vielä hieman noin 1 221 000 tonniin vuoteen 2019 mennessä (taulukko 4). MSY-periaatteen mukaisesti vuodesta 2017 eteenpäin kalastettaessa saalis olisi 292 000 tonnia vuonna 2018.

Tulevat saalismahdollisuudet riippuvat hyvin paljon vuosien 2017 ja 2018 vuosiluokkien voimakkuudesta. Vuoden 2018 saalisennusteesta 9 % ja vuoden 2019 kutukannan koon arviosta 37 % perustuu olettamukseen, että em. vuosiluokat ovat vähintään vuosien 1991–2016 keskimääräisellä tasolla. Pitkän aikajakson kestävä hyödyntämistaso on riippuvainen luonnollisesta kuolevuudesta, joka on yhteydessä turskan runsauteen.

ICES:n vuonna 2017 antaman luokituksen mukaan kantaa hyödynnetään kestävästi. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden ($F = 0,22$) tasosta, joka on sekä varovaisuusperiaatteen ($F_{pa} = 0,32$) mukaisen että MSY-periaatteen ($F_{MSY} = 0,26$) mukaisen tason alapuolella sekä kutukannan (1 176 000 t) tasosta, joka on selkeästi kutukannan biomassan vastaavia viitearvoja korkeampi. ICES:n Itämeren kilohailikannalle antaman EU:n monivuotista suunnitelmaa (MAP) ja MSY-periaatetta noudattavan neuvonannon mukaan vuoden 2018 saalis ei saa ylittää 291 715 tonnia. MAP:ssa määritetyn, tavoitteena olevan kalastuskuolevuuden mukaisen saaliin vaihteluväli on 219 152 tonnista 301 722 tonniin. MSY-tasoa (291 715 tonnia) ei kuitenkaan saa ylittää kuin ainoastaan MAP:ssa määritetyissä olosuhteissa. Lisäksi ICES suosittelee alueellista kalastuksen säätelyä ICES-osa-alueiden 25 ja 26 pelagisille kalakannoille, sillä niiden kalastus heikentää alueella esiintyvän turskan ravintovaroja. Kaikuluotaus- ja pohjatrolitutkimusten mukaan silakkaa ja kilohailia on vähän siellä, missä turskakanta on runsain (kuva 4). Kalastuksen painopisteen siirtäminen pohjoisemmaksi saattaisi myös vähentää silakan ja kilohailin ravintokilpailua ja parantaa täten yksilöiden kasvua.

Taulukko 4. Itämeren kilohailille laaditut ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Sprat in the Baltic Sea. The catch options. Weights in tonnes*

A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for catch options.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–5 (2017)	0.26	ICES (2017a)	Suurimman sallitun 2017 saaliin (TAC) mukaan *
Kutukanta (2017)	1289000	ICES (2017a)	Tonneissa
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2017)	79182000	ICES (2017a)	Kaikuluotauksiin perustuva arvio (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2018)	88708000	ICES (2017a)	Geometrisen keskiarvo vuosilta 1991–2016 (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2019)	88708000	ICES (2017a)	Geometrisen keskiarvo vuosilta 1991–2016 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2017)	303593	ICES (2017a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan* (tonneissa)

* TAC rajoite vuonna 2017 303 593 t (EU:n osuus 260 993 t + Venäjän kiintiö 42 600 t).

B) Saalisvaihtoehdot. *Catch options.*

Ennuste	Saalis (2018)	F(2018)	Kutukanta (2018)	Kutukanta (2019)	Kutukannan muutos % ⁽²⁾	Muutos edelliseen neuvonantoon % ⁽³⁾
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP ⁽¹⁾ : F_{MSY}	291715	0.26	1225338	1220893	-0.4	-4.0
EU MAP: $F_{alataso}$	219152	0.19	1255583	1308530	4.2	-27.9
EU MAP: $F_{ylätaso}$	301722	0.27	1221156	1208985	-1.0	-0.7
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: F_{MSY}	291715	0.26	1225338	1220893	-0.4	-4.0
$F = 0$	0	0.00	1341000	1587000	18.3	-100.0
F_{pa}	350992	0.32	1200243	1150369	-4.2	15.5
F_{lim}	415620	0.39	1171008	1075110	-8.2	36.7
Kutukanta (2019) = B_{lim}	1093000	1.51	800000	410000	-48.8	259.5
Kutukanta (2019) = B_{pa}	906242	1.09	919677	570016	-38.0	198.1
Kutukanta (2019) = MSY $B_{trigger}$	906242	1.09	919677	570016	-38.0	198.1
$F = F_{2017}$	295000	0.26	1224000	1217000	-0.6	-3.0
$F = MAP F_{MSY alataso}$	219152	0.19	1255583	1308530	4.2	-27.9
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.01$	229758	0.2	1251417	1295652	3.5	-24.4
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.02$	240364	0.21	1247250	1282773	2.8	-20.9
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.03$	250650	0.22	1242711	1270205	2.2	-17.5
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.04$	260916	0.23	1238148	1257658	1.6	-14.2
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.05$	271183	0.24	1233703	1245228	0.9	-10.8
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.06$	281449	0.25	1229521	1233061	0.3	-7.4
$F = MAP F_{MSY alataso} + 0.07$	291715	0.26	1225338	1220894	-0.4	-4.0
$F = MAP F_{MSY ylätaso}$	301722	0.27	1221156	1208985	-1.0	-0.7

¹⁾ EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016)

²⁾ 2019 kutukanta suhteessa 2018 kutukantaan.

³⁾ 2018 saalis suhteessa vuodelle 2017 annettuun neuvonantoon (303 593 t; EU:n kiintiö 260 993 t ja Venäjän kiintiö 42 600 t).

2.3. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus

Kalakanta-arvioiden luotettavuus riippuu lähtötietojen laadusta, arvioinnissa käytettävistä malleista ja malleihin sisältyvistä oletuksista. Virhelähteitä voivat olla esimerkiksi huonosti saalista edustava näytteenotto, iänmäärittysten epävarmuus, saaliiden ja pyyntitietojen virheellinen rekisteröinti, pyydysten ja pyynnin kehittymisestä aiheutuva yksikkösaaliiden vertailukelpoisuuden heikentyminen sekä muutokset kalojen käyttäytymisessä ja biologisissa ominaisuuksissa.

Itämeren kilohailin kanta-arvio perustuu kaikuluotauksiin sekä saaliin määrää ja koostumusta koskeviin tietoihin. Arvioissa käytetyt saalis- ja kaikuluotaustutkimuksista saadut aineistot ovat ikärakenteidensa puolesta johdonmukaisia niin sisäisesti kuin myös toisiinsa verraten. Luonnollisen kuolevuuden vuosittaiset arviot perustuvat vuodesta 2012 eteenpäin laskentoihin, joissa vastaava turskakannan koko on otettu huomioon.

Vuoden 2017 arviointitulosten mukaan kilohailikannan biomassa vuonna 2015 oli 5 % pienempi kuin vuotta aikaisemmin tehdyssä arviossa ja vastaava kalastuskuolevuuden arvio oli 18 % suurempi; vuoden 2015 vuosiluokka arvioitiin 23 % suuremmaksi kuin vuoden 2016 arviossa.

3. Turska

Jari Raitaniemi

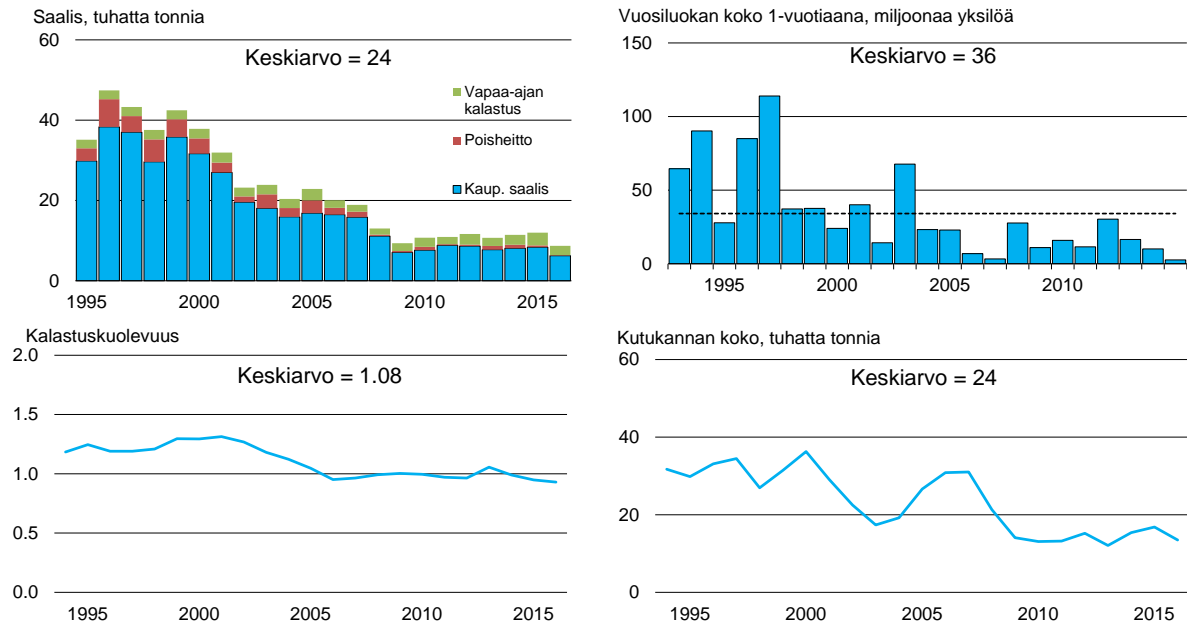
3.1. Itämeren läntisessä turskakannassa vahva vuosiluokka, itäinen kanta pienentynyt

Itämeren tärkeimpiä turskakantoja säädellään pääasiassa suurimman sallitun saaliin (TAC) avulla. Tämän lisäksi käytetään teknistä säätelyä (silmäharvuudet ja pyydysten ominaisuudet), vuodenaikaisia ajallisia kalastuskieltoja sekä kalastukselta suljettuja alueita. Vuoden 2015 alusta lähtien on ollut voimassa saaliin poisheittokielto sekä turskan vähimmäisviitekoko 35 cm kaupalliseen kalastukseen (alle 35-senttisiä turskia ei saa myydä elintarvikkeeksi). Nämä korvasivat aiemman 38 sentin alamittan. Säätelytoimien tarkoituksena on saada sekä läntinen että itäinen turskakanta tuottaviksi. Molemmissa kalakannoissa saaliskokoisen turskan määrä on ollut viime vuosina pienehkö. Läntisen turskan kalastuskiintiötä suositellaan korotettavaksi, itäisen turskan kiintiötä pidettäväksi aiemmalla tasolla vuonna 2018.

3.2. Läntisen turskakannan (ICES-alueet 22–24) kalastuskuolevuus on liian suuri kannan kokoon nähden

Vuonna 2016 Itämeren läntisen turskakannan tilastoitu saalis oli 8 700 tonnia, mistä vapaa-ajan kalastuksen saaliiksi arvioitiin 2 300 tonnia. Läntisen turskakannan kalastus perustuu pääasiassa ensimmäistä kertaa kalastuksen kohteeksi tulevaan vuosiluokkaan. Kalastuskuolevuuden arvo vuonna 2016 ($F_{3-5}=0.93$) oli suurempi kuin asetetut vertailuarvot lukuun ottamatta F_{lim} -arvoa (taulukko 5). Kalastuksen määrää tulee vähentää vuonna 2018, jotta kutukanta elpyisi hyväksyttävälle tasolle.

Kanta-arviossa on mukana vain yksilöt, joiden arvioidaan lisääntyneen ICES-alueilla 22–24, ts. itäiseen turskakantaan kuuluviksi arvioidut yksilöt lasketaan osaksi itäistä turskakantaa. Arvion mukaan kutukannan biomassa on ollut pitkään varovaisuus- ja MSY-periaatteiden mukaista tasoa alempi ($B_{pa} = 38\,400$ tonnia = $MSY_{Btrigger}$) (kuva 11). Kannan tila heijastaa edelleen liian suurta kalastuspainetta. Kaikki vuosiluokat 2000-luvulla ovat olleet pitkäaikaista keskiarvoa heikompia (kuva 11). Vuosiluokka 2015 on keskimääräistä pienempi, mutta vuosiluokasta 2016 odotetaan suurinta vuoden 2005 jälkeen.



Kuva 11. Itämeren läntisen turskakannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ja kutukannan biomassa. *The development of the western cod stock in the Baltic Sea: commercial landings (thousand tons), recruitment (year class at age 1, millions), fishing mortality, and spawning stock biomass (thousand tons).*

3.2.1. Ennusteet ja suositukset

Läntisen turskakannan kalastuskuolevuus ($F_{3-5} = 0,93$) on edelleen liian suuri kannan lisääntymispotentiaaliin samoin kuin ICES:n määrittämään MSY-periaatteen mukaiseen tasoon nähden ($F_{MSY} = 0,26$). ICES suosittelee, että EU:n monivuotista suunnitelmaa noudatettaessa vuoden 2018 kokonaissaalis olisi 3 130–5 295 tonnia. Jos vapaa-ajan kalastuksen turskasaalis on samaa tasoa kuin 2017 (1 754 tonnia), vastaava kaupallinen turskasaalis on 1 376–3 541 tonnia.

Taulukko 5. Läntisen turskan saalisennuste vuodelle 2017. Painot tonneissa. *Catch forecast for western Baltic cod for the year 2017. Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for the catch options.*

Parametri	Arvoi	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–5 (2017)	0.37	ICES (2017a)	Vuodelle 2017 asetetun saalisrajoitteen mukaan.
Kutukanta (2018)	27771	ICES (2017a)	Vuodelle 2017 asetetun saalisrajoitteen mukaan.
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2017)	65408	ICES (2017a)	SAM-kanta-arvio (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2018)	14206	ICES (2017a)	Otanta viimeiseltä kymmeneltä vuodelta (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2019)	14499	ICES (2017a)	Otanta viimeiseltä kymmeneltä vuodelta (tuhatta yksilöä).
Saalis (2017)	5090 t	ICES (2017a)	Saalisrajoitteen mukaan. Laskutapa: Suurin sallittu saalis 2017 (TAC: 5597 t) + poisheitetyt saaliin osuus kuten 2016 (2.4%), ottaen huomioon läntisen turskan osuuden kaupallisessa saaliissa ICES-osa-alueilla 22–24 vuosina 2014–2016 (58%) ja oletetun vapaa-ajan kalastuksen saaliin 2017 (1754 t).

* Strehlow and Zimmermann (2016).

B) Saalisvaihtoehdot. SSB = kutubiomassa, EU MAP = EU:n monivuotinen suunnitelma. *Catch options*. SSB = spawning stock biomass, EU MAP = Eu multiannual plan.

Ennuste	Saalis (2018)	Kaupallinen saalis, olettaen että vapaa-ajan saalis on 1754 t.	F _{total} (2018)	F _{kaupall.} (2018)	Kutukanta (2019)	Kutukannan muutos % *	% Muutos edelliseen neuvonantoon [^]
ICES advice basis							
EU MAP ^{^^} : F _{MSY} × (SSB ₂₀₁₈ /MSY B _{trigger})	5295	3541	0.188	0.13	48929	76	52
EU MAP: F _{alin} × (SSB ₂₀₁₈ /MSY B _{trigger})	3130	1376	0.11	0.05	51190	84	-10
Other options							
ICES MSY-periaate: F = F _{MSY} × (SSB ₂₀₁₈ /MSY B _{trigger})	5295	3541	0.188	0.13	48929	76	52
F _{MSY}	7154	5400	0.26	0.20	46848	69	106
Kaupallinen saalis = 0	1754	0	0.06	0.00	52747	90	-50
F _{pa}	17569	15815	0.74	0.67	35931	29	406
F _{lim}	22078	20324	1.01	0.93	31076	12	535
SSB (2019) = B _{lim}	25804	24050	1.27	1.18	27399	-1	643
SSB (2019) = B _{pa}	15195	13441	0.62	0.55	38399	38	337
SSB (2019) = MSY B _{trigger}	15195	13441	0.62	0.55	38399	38	337
F = F ₂₀₁₇	9792	8038	0.37	0.30	43779	58	182
F = MAP F _{MSY} alataso F = F _{alataso} × (SSB ₂₀₁₈ /MSY B _{trigger}) ^{^^^}	3130	1376	0.11	0.05	51190	84	-10
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.01	3462	1708	0.12	0.06	50841	83	0
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.03	4009	2255	0.14	0.08	50226	81	15
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.05	4551	2797	0.16	0.10	49693	79	31
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.07	5085	3331	0.18	0.12	49149	77	46
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.09	5608	3854	0.20	0.14	48602	75	61
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.12	6386	4632	0.23	0.17	47792	72	84
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.15	7154	5400	0.26	0.20	46848	69	106
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.18	7908	6154	0.29	0.23	46012	66	128
F = MAP F _{MSY} alataso + 0.21	8643	6889	0.32	0.26	45201	63	149
F = MAP F _{MSY} ylätaso F = F _{ylätaso} × (SSB ₂₀₁₈ /MSY B _{trigger}) ^{^^^}	8774	7020	0.33	0.26	45098	62	152

* Kutubiomassa 2019 suhteessa kutubiomassaan 2018.

[^] Kokonaissaalis 2018 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2017 (3475 t).

3.3. Itäisessä turskakannassa (ICES-alueet 24–32) vähän pyyntikokoista kalaa

Vuonna 2016 Itämeren itäisen turskakannan tilastoitu saalis oli 37 656 tonnia, mistä arvioidaan heitetyn pois 3 913 tonnia. Suomen turskasaalis oli 86 tonnia, mikä pyydettiin lähinnä ICES-alueelta 29 (Saaristomeri ja Ahvenanmaa sekä alueita niistä etelään) ja eteläiseltä Itämereltä.

Itäiselle turskakannalle ei ole tällä hetkellä käytössä soveltuvia kutubiomassan tai kalastuskuolevuuden viitearvoja kannan tilan arvioimiseksi. Taustalla ovat turskan iänmäärittämisessä havaitut ongelmat samoin kuin epäily turskan kasvun hidastumisesta viime vuosina. Myös yksilöiden kunto kannan ydinesiintymisalueilla, ICES-osa-alueilla 25 ja 26 on ollut useana vuotena heikko. Kevättalvella toistettavissa seurannoissa yli 40-senttisissä yksilöissä hyvin huonokuntoisten turskien osuus oli enimmillään 2013–2014, mutta väheni talven 2014–2015 suolapulssin jälkeen. Vastaavaa ei ole havaittu vuoden alussa 25–40 cm:n mittaisilla turskillla, syksyisissä tarkasteluissa niiden kunto on päinvastoin edelleen heikentynyt.

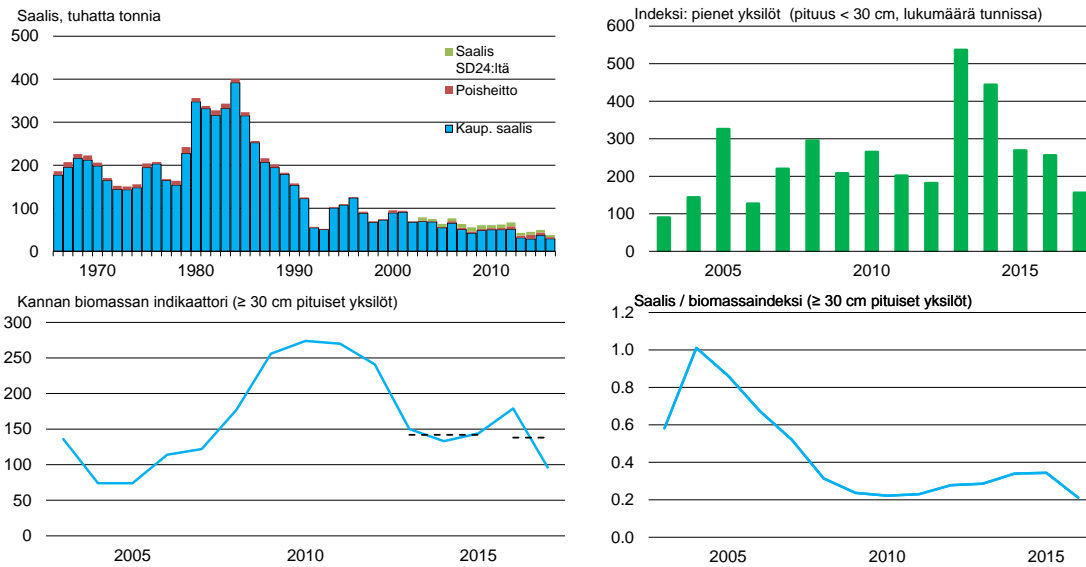
Itämerellä toteutettujen pohjakalojen koetroolaustutkimusten (BITS) tulokset kertovat, että itäisessä turskakannassa vähintään 30-senttisen turskan saalis pyyntiponnistusta kohden (CPUE) putosi ajanjaksolla 2011–2014, parani sitten hieman 2015, mutta putosi jälleen vuonna 2016. Pyydetyn turskan saalis suhteessa kannan biomassaindeksiin pieneni olennaisesti 2004–2009, kasvoi sittemmin vähitellen hieman, mutta heikkeni jälleen 2016 (kuva 12). Turskan poikasten määrän arvioidaan olleen suurin vuosiin 2013–2014, mutta heikenneen sittemmin jälleen. Poikasmäärä arvioitiin vähäiseksi keväällä 2017.

Pyyntikokoista turskaa on Itämeren eteläisillä alueilla ollut vähän – poikaset eivät näytä kasvaneen pyyntikokoon odotusten mukaisesti (ICES 2017a). Baltian rannikolta ja Ahvenanmaaltakin on saatu viime vuosina turskaa pienessä määrin jopa ammattikalastuksen tarpeisiin.

Yli 40-senttisten turskien biomassa on pienentynyt tuntuvammin kuin indeksi vähintään 30-senttisistä turskista.

3.3.1. Ennusteet ja suositukset

ICES:n neuvonannon mukaan itäisestä turskakannasta pyydetävän saaliin tulisi varovaisuusperiaatetta noudatettaessa olla vuonna 2017 enintään 26 071 tonnia. Neuvonanto perustuu pohjatoolitutkimusmatkojen aineistosta laskettuun, pituuteen perustuvaan biomassaindeksiin, jossa kahden viimeisimmän vuoden indeksien keskiarvoa verrataan kolmen edeltävän vuoden biomassojen indeksiin. Indeksien arvioitiin heikentyneen alle 20 % ($138 / 142 = 0,97$), ja siksi neuvonannossa ei sovellettu epävarmuuskerrointa (0,8). Myöskään varovaisuusperiaatteeseen sisältyvää puskuria (0,8) ei käytetty. Enimmäissaalis on laskettu seuraavasti: Enimmäissaalissuositus = (saalissuositus vuodelle 2017 * em. biomassaindeksi (0,97) = 26 071 tonnia.



Kuva 12. Itämeren itäisen turskakannan kehitys: saaliit ("Saalis SD24:ltä" on arvio osa-alue 24:ltä saaduista, itäiseen turskakantaan kuuluvista yksilöistä; yllä vas.); indeksi pienistä yksilöistä: enintään 30-senttiset yksilöt (yksilömäär/vetotunti osa-alueilla 25–28, I ja IV vuosineljänneksellä (BITS, yllä oik.); vähintään 30-senttisten yksilöiden biomassaa indikoiva käyrä (kg/vetotunti; alh. vas.) ja saaliin määrä suhteessa vähintään 30-senttisten yksilöiden biomassaindeksiin (alh. oik.). *Cod in the eastern Baltic stock in ICES subdivisions 25–32 and subdivision 24. Upper left panel: catches in SDs 25–32 divided in official landings and estimated discards, and catches of the eastern Baltic cod stock taken in SD 24. Upper right panel: small fish index, calculated as cpue (number/hour) of fish < 30 cm from the 1st and 4th quarters, from the BITS survey in subdivisions 25–28. Lower left panel: stock size indicator, calculated as cpue (kg/hour) of fish \geq 30 cm from the 1st and 4th quarters, from the BITS in SDs 25–28. Lower right panel: relative exploitation rate (catches of the eastern Baltic cod stock/stock size indicator). Source: ICES 2017.*

3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus

ICES-osa-alueelta 24 (Ruotsin eteläkärjen eteläpuoli) saadaan saaliiksi läntisen turskakannan yksilöiden ohella itäisestä kannasta länteen levittäytyneitä turskaa. Kantojen sekoittuminen vaihtelee aluettain ja ehkä myös vuodenajoinnain ja ikäryhmittäin, mikä tuottaa epävarmuutta kantojen erottamiseen toisistaan. Laskelmissa joudutaan tekemään useita oletuksia, jotka heikentävät kanta-arviota. Uusimmat läntisen turskakannan kanta-arviot antanevat kuitenkin paremman kuvan kannan kehityksestä kuin aiempien vuosien arviot läntisen ja itäisen turskan sekakannasta ICES-osa-alueilla 22–24. Itäiseen turskakantaan liittyvien epävarmuuksien vaikutuksia läntisen turskakannan arvioon on pystytty vähentämään.

Itäisen turskakannan saalistilastot ovat olleet epäluotettavia, mutta tilastojen luotettavuus on selvästi parantunut. Saaliin poisheittämisen määrästä ja koostumuksesta saadut tiedot ovat edelleen epätarkkoja, mm. puutteellisen näytteenoton johdosta. Vaikka lisätiedot ovat tarkentaneet kokonaisuusarviota, se todennäköisesti on kuitenkin vain vähimmäisarvio todellisesta.

Itäisen turskan iänmäärittämisessä on edelleen eroja eri maiden laboratoriorien välillä, mikä on aiheuttanut epävarmuutta arvioon saaliin koostumuksesta ja kannan ikärakenteesta. Ongelma pyritään ratkaisemaan turskamerkintöjen avulla.

Tutkimusmatkojen tulokset ovat osoittaneet suurien, vanhojen turskayksilöiden vähentyneen nopeasti itäisestä turskakannasta joko luonnollisen kuolevuuden kautta tai kalastuksesta johtuen. Tarkkaa tietoa tästä ei ole käytettävissä, mistä johtuen vuoden 2017 kanta-arvio ei ole luotettava tai käyttökelpoinen, ja kannan tilaa on jouduttu arvioimaan biomassasta arvioitujen indeksien perusteella.

4. Lohi

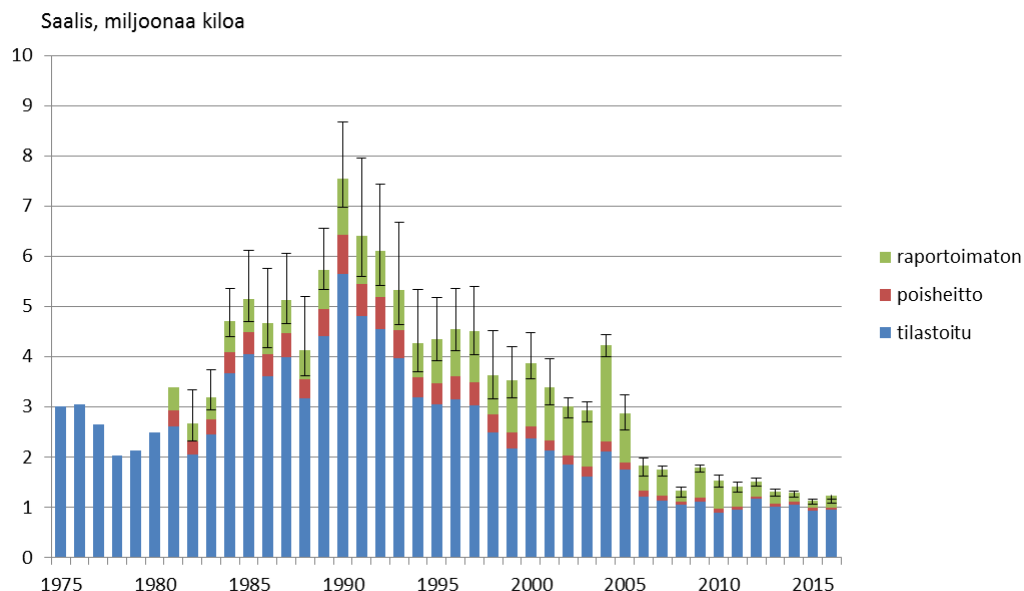
Tapani Pakarinen, Atso Romakkaniemi, Erkki Jokikokko, Panu Orell, Jaakko Erkinaro, Marja-Liisa Koljonen, Marja Keinänen, Ari Saura & Erkki Jaala

4.1. Itämeren lohi

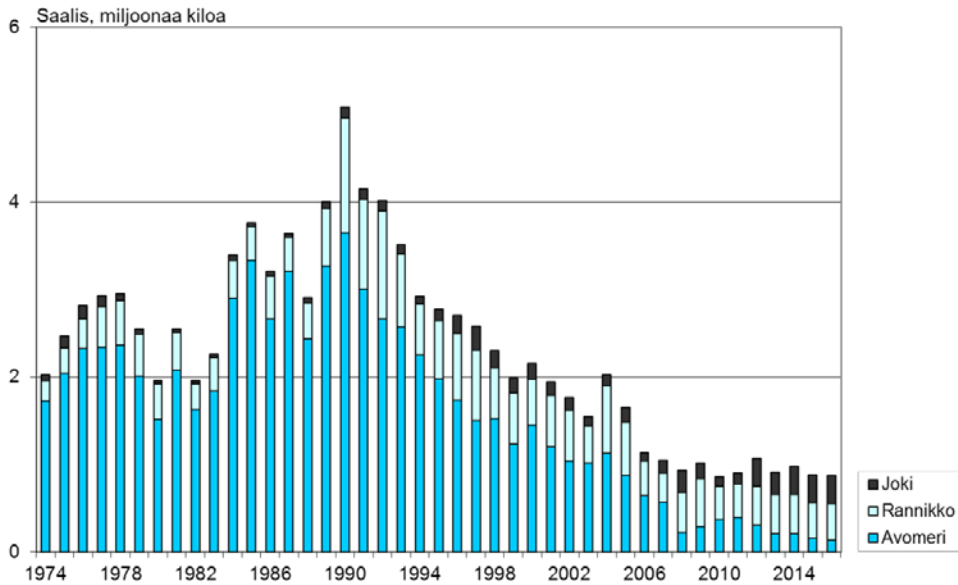
4.1.1. Kokonaissaalis pieni

Vuonna 2016 Itämeren alueen tilastoitu lohisaalis oli 942 tonnia (153 873 yksilöä). Saalis oli suunnilleen yhtä suuri kuin edellisvuonna ja oli yksi pienimmistä ajanjaksolla 1974–2016. Tilastoidun saaliin lisäksi lohta kalastettiin vuonna 2016 ICES:n (2017b) arvion mukaan 245 tonnia (39 540 lohta). Tämä oli pääasiassa raportoimatonta saalista, mutta myös poisheitettyä saalista (kuvat 13, 14 ja 15). Saalista on pitkällä aikavälillä asteittain pienentänyt vaelluspoikasten heikentynyt eloonjäänti ja myös vähentynyt ammattikalastus. Myös lohien kalastuskiintiö on pienentynyt ja se on rajoittanut lohien kalastusta useissa maissa vuodesta 2012 alkaen. Vuonna 2008 voimaan tullut ajoverkkokalastuskielto on siirtänyt tilastoidun lohisaaliin painopistettä avomereltä rannikolle ja jokiin. Lisäksi Suomi ja Ruotsi lopettivat lohien avomerialustuksen Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 ja kalastavat koko lohikiintiönsä rannikoillaan.

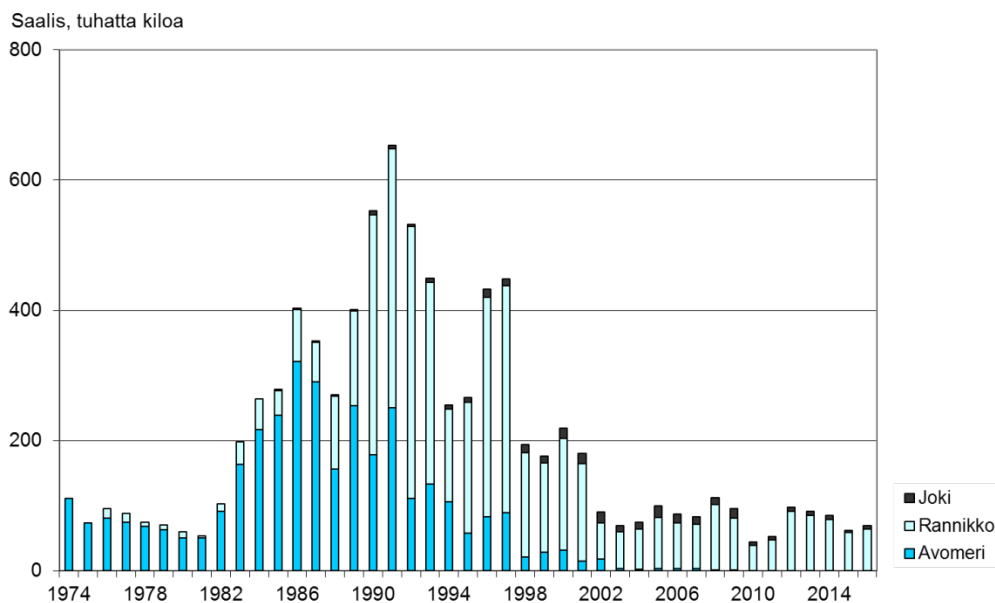
Suomalaisten kalastajien lohisaalis oli 382 tonnia (60 748 yksilöä). Ammattikalastajat saivat tästä määrästä 192 tonnia (31 100 yksilöä) ja vapaa-ajankalastajat jokipyynti mukaan lukien 190 tonnia (29 648 yksilöä). Ammattikalastuksen lohisaalis pysyi samansuuruisena edellisvuodesta ja vapaa-ajankalastuksen saalis kasvoi noin 15 tonnia. Vapaa-ajankalastuksen jokisaaliista lähes 90 % kalastettiin Tornionjoelta. Vapaa-ajankalastuksen merisaaliin arvio perustuu vuoden 2014 saalistiedusteluun ja on hyvin epävarma. Suomen lohisaalikiintiö koko Itämerelle oli yhteensä 30 726 lohta, johon sisältyi kiintiönvaihdolla saatu 4 000 lohta. Kiintiöstä hyödynnettiin 81 %.



Kuva 13. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu ja raportoimaton lohisaalis sekä poisheitto Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974–2016. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät tilastoituun saaliiseen. Lisäksi on esitetty koko saalisarvion 95 %:n todennäköisyysväli. Arviot raportoimattoman saaliin ja poisheiton määristä sekä todennäköisyysvälistä on saatavissa vuodesta 1981 alkaen (ICES 2017b). *The total nominal, unreported and discarded salmon catch of all countries in the Baltic Sea Main Basin and Gulf of Bothnia in 1974–2016 (million kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch. The 95 % probability interval of catch estimate is presented too. Estimates on the unreported and discarded catch are available from the year 1981 (ICES 2017b).*



Kuva 14. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974–2016. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Baltic Sea Main Basin and Gulf of Bothnia in 1974–2016 (million kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate (ICES 2017b).*



Kuva 15. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Suomenlahdella vuosina 1974–2016. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Gulf of Finland in 1974–2016 (thousand kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate (ICES 2016b).*

Suomen ammattikalastuksen koko lohisaalis kalastettiin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikolta. Suomen kansallisella päätöksellä suomalaisaluksilta kiellettiin lohenkalastus Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 alkaen.

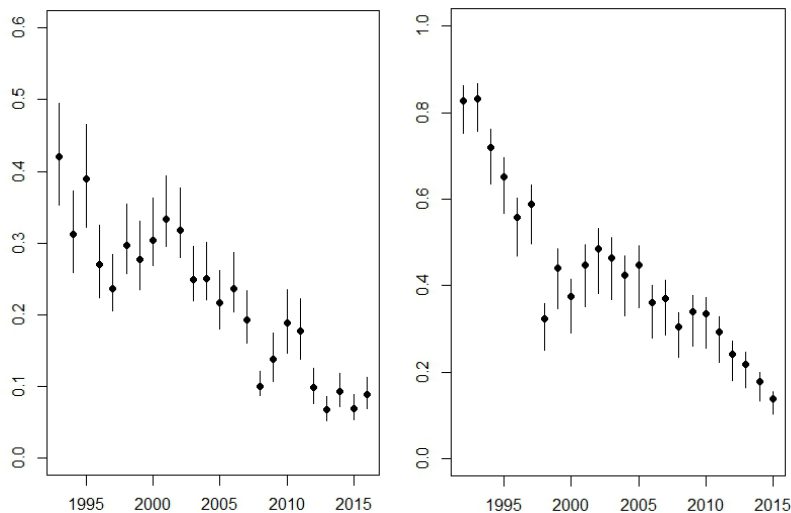
Rysä oli suomalaisen ammattikalastuksen tärkein lohipyödyys vuonna 2016. Rannikolla lohta pyydysti 198 ammattikalastajaa 486 lohi- ja siikarysällä. Varsinaisesti lohenkalastukseen keskittyneiden kalastajien määrä oli kuitenkin huomattavasti pienempi – runsas sata kalastajaa pyydysti 90 % am-

mattikalastuksen lohisaaliista. Rysäkalastuksen pyyntipäivien määrä väheni hieman edelliseen vuoteen nähden.

Hylkeet aiheuttivat lohenkalastukselle vahinkoa lähes koko Suomen rannikon alueella. Ammattikalastajat heittivät pois 13 tonnia (3 229 kpl) hylkeiden repimiä lohia. Hylkeiden aiheuttamien vahinkojen määrä vaihteli alueittain.

Ahvenanmaalta ja Pohjanlahdelta kerättyjen lohisaalisnäytteiden ikärakenne oli seuraava: 31 % oli yhden merivuoden, 63 % kahden merivuoden, 4 % kolmen merivuoden ja 2 % neljän merivuoden ikäisiä ja vanhempia kaloja. Ikärakenne on 2000-luvulla ollut keskimäärin seuraava: 26 % yhden merivuoden, 59 % kahden merivuoden, 13 % kolmen merivuoden ja 2 % neljän merivuoden ikäisiä ja sitä vanhempia kaloja.

Lohenkalastus on vähentynyt muutaman viime vuoden aikana lähes kaikissa Itämeren maissa. Vuonna 2016 pyyntiponnistus oli kuitenkin Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa lähes samansuuruisen kuin vuosina 2014–2015. Ruotsin ja Suomen rannikkokalastuksessa pyyntiponnistus kuitenkin pieneni hieman edelleen. Ruotsissa lohenkalastus keskeytettiin kesken kalastuskauden kalastuskiintiön täyttymisen vuoksi. Merikalastuskuolevuuden arvioidaan olevan alhaisimmalla tasolla sitten vuoden 1993, josta ICES:n arviointitulosten aikasarja alkaa (kuva 16).



Kuva 16. Suhteellinen kalastuskuolevuus Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa (vasemmalla) ja Pohjanlahden rannikkokalastuksessa (oikealla) vuosina 1993–2015 vuoden 2017 kanta-arvion mukaan (ICES 2017b). *The harvest rates in the Baltic Sea Main Basin offshore (left) and Gulf of Bothnia coastal salmon fishery in 1993–2016 according to assessment performed in 2017 (ICES 2017b).*

4.1.2. Luonnonvaraisen lohen osuus kasvoi edelleen sekä Perämeren että pääaltaan lohisaalisnäytteissä

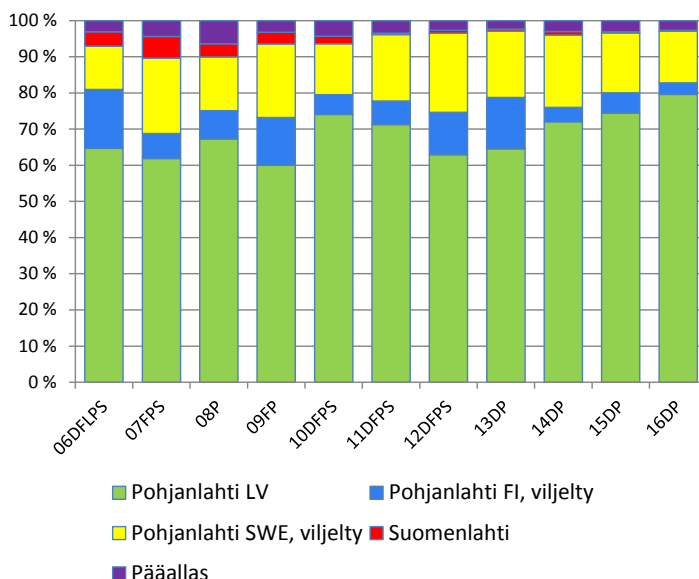
Vuonna 2016 muutokset lohikantaryhmien saalisosuuksissa erosivat jonkin verran kolmella eri merialueella. Luonnonvaraisesti lisääntyvien kantojen osuus nousi selvästi Perämerellä ruotsalaisten saalisnäytteissä ja Itämeren pääaltaalla (Taulukko 6). Nousu oli selvää erityisesti eteläisempien ruotsalaisten luonnonvaraisten kantojen osuuksissa, mikä näkyi erityisesti ruotsalaisissa saaliissa. Eteläisemmät luonnonvaraiset kannat eivät esiinny suomalaisten Perämeren alueen saaliissa, ja ne säilyivätkin hyvin samanlaisina kuin vuonna 2015. Ahvenanmeren näytteissä lohikantaryhmien osuukseen trendi oli myös erilainen, sillä siellä erityisesti ruotsalaisten viljeltyjen kantojen osuus kasvoi. Osa näistä viljellyistä kannoista ei vaella lainkaan Perämerelle saakka. Pääaltaan lohisaalisnäytteissä luonnonvaraisesti lisääntyneiden lohien osuus nousi vuoden 2015 76 %:sta 81 %:iin vuonna 2016 (taulukko 7, kuva 17).

Ahvenanmerellä lohien kalastusta ei säädelä ajallisesti, ja osin siksi luonnonvaraisen lohien osuus saalisnäytteissä on siellä säännöllisesti ollut korkea, ja se oli korkeimmillaan vuonna 2011, 92 % (88–95 %)(kuva 17, taulukko 6). Vuonna 2016 se oli selvästi alhaisempi 81 % (76–86 %). Suomalaisten viljeltyjen kantojen osuus on pysynyt varsin alhaisella tasolla (6–7 %) viimeisten 5–7 vuoden aikana Ahvenanmaan saalisnäytteissä. Ruotsalaisten viljeltyjen kantojen osuus sen sijaan jatkoi nousuaan vuonna 2016, vuoden 2015 6 %:sta (3–9 %) 11 %:iin (1–15 %, taulukko 6). Tämä kasvu oli seurausta lähinnä Luleälvin, Ångermanälvin ja varsinkin Indalsälvin lohien osuuden kasvusta (taulukko 8). Kaikkein runsaimpina Ahvenanmaan lohisaalisnäytteissä esiintyvät Tornionjoen (34 %), Kalixälvin (23 %) sekä viljelty Tornionjoen (6 %), Iijoen (6 %) ja Vindelälvin (5 %) lohet.

Perämerellä luonnonvaraisen lohien osuus nousi selvästi vain ruotsalaisnäytteissä (taulukko 6). Tämä nousu oli peräisin osin myös eteläisempien luonnonvaraisten kantojen Byskeälvin, Kågeälvin, Säverån ja Lögdeälvin osuuden kasvusta (taulukko 8). Suomen Perämeren lohisaalisnäytteissä on perinteisesti ollut vain luonnonvaraista lohta ja suomalaisten omia viljelykantoja. Vuosina 2015 ja 2016 pieni osuus ruotsalaisia lohikantoja kuitenkin havaittiin (3–4 %, taulukko 6). Vuonna 2016 luonnonvaraisten kantojen osuus oli suomalaisten saalisnäytteissä samalla keskimääräisellä tasolla (70 %, 64–75 %) kuin vuonna 2015. Yhdistetty suomalaisten ja ruotsalaisten viljeltyjen kantojen osuus oli pitkän aikavälin keskimääräisellä tasolla, noin kolmannes näytelohista, mistä 26 % (21–32%) oli suomalaisten viljeltyjen kantojen osuus vuonna 2016 (taulukko 6). Viljellyn kalan osuuden nousu vuoden 2014 tasosta on ollut seurausta sekä Iijoen (9 %) että erityisesti Oulujoen (17 %) osuuden kasvusta (taulukko 8). Ruotsalainen viljelty lohi oli Luleälvin kalaa.

Itämeren pääaltaalla reilusti yli puolet (62–74 %) saalisnäytekalosta on tullut Perämeren luonnonvaraisista lohikannoista vuodesta 2006 lähtien (kuva 17, taulukko 7). Selvä kasvava trendi luonnonvaraisen lohien osuudessa on voitu havaita vuodesta 2012, 63 %:sta aina 79 %:iin saakka vuoteen 2016 mennessä. Vuonna 2016 luonnonvaraisten kantojen taso saavutti maksimiarvonsa, liki 80 % (79 %, 74–84 %), vuoden 2006 jälkeen, mikä on noin 20 % enemmän kuin vuoden 2009 minimi 60 %. Tämä kasvava trendi näkyy edelleen myös ruotsalaisissa saalisnäytteissä Perämeren alueelta. Ahvenanmaan saaliin koostumuksen muutos oli päinvastainen. Nämä kalastukset kohdistuvat kuitenkin osin lohikantojen eri komponentteihin. Pääaltaalla kaikki ikäluokat ja myös nuoret kalat ovat kalastuksen kohteena. Ahvenanmaan kalastus kohdistuu vain kutukalaan. Pääaltaan saalisnäytteissä aiempaa suurempi osuus oli ruotsalaisten Kalixälvin, Piteälvin, Kågeälvin ja Vindelälvin lohikannoilla (taulukko 9).

Viljellyn ruotsalaisen kalan osuus oli pääaltaan näytelohissa edelleen suurempi (14 %, 10–19 %) kuin suomalaisen viljellyn kalan osuus, joka oli minimissään vuonna 2016 (3 %, 1–6 %). Ruotsalaisten lohi-istutusten määrä on viime vuosina ollut 20–40 % suurempi kuin suomalaisten, mikä osin selittää tilannetta.



Kuva 17. Itämeren pääaltaan lohisaaliin kantaryhmäosuudet vuosina 2006–2016. Saalisnäytteen alkuperämaa: D Tanska, F Suomi, L Latvia, P Puola, S Ruotsi. *The proportions of Atlantic salmon stock groups in salmon catches in 2006–2015 in Danish (D), Finnish (F), Latvian (L), Polish (P) and Swedish (S) catch samples from the Baltic Main Basin.*

Taulukko 6. Lohen kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleiseen Ahvenanmaan ja Pohjanlahden saalisnäytteissä 17 DNA mikrosatelliittilokuksen ja smoltti-ikäjakaumatietojen perusteella sekä suomunluvun avulla määritetty luonnonlohien osuus näytteissä. Saalisnäytteen alkuperämaa: ^F Suomi, ^S Ruotsi. *The medians and probability intervals of stock group proportions (%) in the catch samples from Åland and Gulf of Bothnia based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. In addition, the proportions of wild salmon estimated by scale reading are presented. Finnish (F) and Swedish (S) catch samples are included.*

	Pohjanlahti, luonnonlohi			Pohjanlahti, laitoslohi FI			Pohjanlahti, laitoslohi SWE			Muut			Otoskoko	Suomuluku, luonnonlohi %	
	2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %	2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		
Ahvenanmaa															
2016 ^F	81	76	86	7	5	11	11	7	15	0	0	1	307	74	
2015 ^F	88	84	92	6	3	9	6	3	9	0	0	1	381	85	
2014 ^F	91	87	94	6	3	9	3	1	5	1	0	2	320	87	
2013 ^F	84	80	88	7	5	10	8	5	12	0	0	0	404	78	
2012 ^F	90	87	93	7	4	10	3	1	5	0	0	0	468	82	
2011 ^F	92	88	95	4	2	8	3	2	6	0	0	1	282	90	
2010 ^F	90	85	93	7	4	10	3	2	6	0	0	1	416	80	
2009 ^F	79	74	84	13	9	18	7	4	11	0	0	1	271	69	
2008 ^F	63	56	69	14	10	20	22	17	28	1	0	3	252	56	
2007 ^F	80	75	84	14	10	19	6	4	9	0	0	1	398	78	
2006 ^F	80	71	87	13	6	21	6	2	12	1	0	3	133	68	
2005 ^F	69	64	75	24	19	29	6	4	10	0	0	1	315	64	
2004 ^F	73	67	80	15	10	21	11	7	16	0	0	1	258	65	
2003 ^F	70	63	77	24	17	30	6	2	11	0	0	2	209	64	
2002 ^F	65	58	72	23	16	30	10	6	15	2	1	5	218	58	
2000 ^F	23	18	28	37	30	45	39	32	46	1	0	2	412	22	
<i>Keskiarvo</i>	76	71	81	14	10	19	9	6	13	0	0	2			
Perämeri Suomi															
2016 ^F	70	64	75	26	21	32	4	2	7	0	0	1	307	64	
2015 ^F	69	62	76	28	21	35	3	1	6	0	0	1	219	64	
2014 ^F	82	77	86	18	14	23	0	0	1	0	0	1	319	76-77	
2013 ^F	59	52	66	39	33	46	0	0	3	0	0	2	220	54-55	
2012 ^F	62	54	69	36	29	43	2	1	5	0	0	1	212	54-55	
2011 ^F	78	71	83	21	16	28	1	0	2	0	0	1	220	70	
2010 ^F	76	69	82	23	18	30	0	0	2	0	0	1	215	68	
2009 ^F	66	58	73	32	25	39	2	1	5	0	0	1	252	55	
<i>Keskiarvo</i>	70	64	76	28	22	34	2	1	4	0	0	1			
Perämeri Ruotsi															
2016 ^S	77	71	82	8	5	13	14	10	19	0	0	1	295	70-71	
2015 ^S	64	57	70	17	12	23	19	14	25	0	0	1	286	53-55	
2014 ^S	83	78	88	4	2	8	12	9	17	0	0	1	293	74-75	
2013 ^S	86	80	92	2	0	6	11	7	16	0	0	1	203	70-77	
2012 ^S	97	93	99	0	0	1	3	1	7	0	0	1	227	82-85	
2011 ^S	78	71	93	21	0	28	1	0	9	0	0	1	224	80-85	
2010 ^S	92	88	96	2	1	5	6	2	9	0	0	1	283	90	
2009 ^S	82	76	87	0	0	1	17	12	23	0	0	2	258	80	
<i>Keskiarvo</i>	82	77	88	7	2	11	10	7	16	0	0	1			

Taulukko 7. Lohen kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleinen Pääaltaan ja Suomenlahden saalisnäytteissä perustuen 17 DNA mikrosatelliittilokukseen ja smoltti-ikäjakaumaan, sekä suomunluvulla määritetty luonnonlohien osuus. Saalisnäytteen alkuperämaa: ^D Tanska, ^F Suomi, ^L Latvia, ^P Puola, ^S Ruotsi. *The medians and probability intervals of stock group proportions (%) in the catch samples from the Main Basin and the Gulf of Finland, based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. In addition, the proportions of wild salmon estimated by scale reading are presented. Danish (D), Finnish (F), Latvian (L), Polish (P) and Swedish (S) catch samples are included.*

	Pohjanlahti, luonnonlohi			Pohjanlahti, laitoslohi FI			Pohjanlahti, laitoslohi SWE			Suomenlahti, luonnonlohi			Suomenlahti, laitoslohi			Läntinen pääallas			Itäinen pääallas			Otoskoko	Suomuluku, luonnonlohi %	
	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %			
Pääallas																								
2016 ^{DP}	79	74	84	3	1	6	14	10	19	0	0	1	0	0	1	2	1	3	1	0	3	351	76	
2015 ^{DP}	74	70	78	6	4	8	17	13	20	0	0	1	0	0	0	2	1	4	1	0	2	513	73-76	
2014 ^{DP}	72	67	76	4	2	8	20	16	24	0	0	1	0	0	1	3	2	5	1	0	2	477	66-69	
2013 ^{DP}	64	60	69	14	11	18	18	15	22	0	0	1	0	0	1	1	0	2	1	1	2	590	60-63	
2012 ^{DFPS}	63	60	66	12	9	14	22	19	24	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	2	1301	55-57	
2011 ^{DFPS}	71	67	75	6	4	9	18	15	22	0	0	1	0	0	1	1	1	2	2	1	4	830	66-67	
2010 ^{DFPS}	74	69	79	5	2	9	14	11	17	0	0	0	2	1	4	1	0	2	3	2	5	566	62-68	
2009 ^{FP}	60	55	64	13	10	17	20	17	24	0	0	1	3	2	5	1	1	3	2	1	3	618	49-57	
2008 ^P	67	61	72	8	5	12	15	11	19	1	0	2	3	2	5	1	0	3	5	3	8	367	58-65	
2007 ^{FPS}	62	57	66	7	4	10	21	17	25	2	1	4	4	3	6	1	0	2	3	2	5	486	56-61	
2006 ^{DFLPS}	64	59	69	16	12	20	12	9	15	1	0	3	3	2	4	1	0	2	2	1	4	521	55-58	
<i>Keskiarvo</i>	68	<i>64</i>	<i>73</i>	9	<i>6</i>	<i>12</i>	17	<i>14</i>	<i>21</i>	0	<i>0</i>	<i>1</i>	2	<i>1</i>	<i>3</i>	1	<i>1</i>	<i>3</i>	2	<i>1</i>	<i>4</i>			

Lohikantaryhmät geneettisessä erottelussa:

1. Pohjanlahti, luonnonlohi: Tornio-W, Simo, Kalix, Råne, Pite, Åby, Byske, Kåge, Rickle, Sävar, Vindel, Öre, Lögde, Ljungan, Testboån (12 kpl).
2. Pohjanlahti, laitoslohi FIN: Tornionjoki, H; Iijoki, Oulujoki, (Neva) (4kpl).
3. Pohjanlahti, laitoslohi SWE: Lule, Skellefte, Ume, Ångerman, Indals, Ljusnan, Dal (7 kpl).
4. Suomenlahti, luonnonlohi: Luga, Kunda, Keila, Vasalemma (4 kpl).
5. Suomenlahti, laitoslohi: Neva Fi., Neva Rus., Narva (3 kpl).
6. Pääallas, luonnonlohi SWE: Emån, Mörrum (2 kpl).
7. Itäinen pääallas/muut: Salaca, Gauja, Daugava, Venta, Nemunas (5 kpl).

Taulukko 8. Lohikantojen osuudet (mediaani %) Ahvenanmaan ja Perämeren saalisnäytteissä, perustuen tietoihin 17 DNA mikrosatelliittigeenin muuntelusta ja smoltti-ikäjakaumista. Taulukossa 0 on arvo alle 1 % ja '-' ei analysoitu tätä kantaa. Saalisnäytteen alkuperämaa: ^F Suomi, ^S Ruotsi. *The medians of stock group proportions (%) in the catch samples from Åland and the Bothnian Bay, based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. In addition, the proportions of wild salmon estimated by scale reading are presented. Zero value (0) indicates a proportion less than 1 % and '-' indicates the absence of a stock in a sample. Finnish (F) and Swedish (S) catch samples are included.*

	Tornionj. luonnolohi	Tornionj. laitoslohi	Simojoki	Iijoki	Oulujoki	Kalixälven	Råne	Luleälven	Piteälven	Åbyälven	Byskeälven	Kågeälven	Skellefteälven	Ricleå	Sävarån	Vindelälven	Umeälven	Öreälven	Löjde	Ångermanälven	Indalsälven	Ljungan	Ljusnan	Dalälven	Näytemäärä		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Ahvenanmeri																											
2016 ^F	28	0	0	6	2	32	2	2	3	5	2	0	1	0	0	6	0	0	2	1	4	0	1	1	1	307	
2015 ^F	50	1	3	4	0	17	1	1	1	3	3	0	1	0	0	7	2	0	2	0	0	0	1	1	1	381	
2014 ^F	42	0	3	4	0	25	3	0	0	6	6	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	1	320	
2013 ^F	32	3	1	4	0	23	3	0	4	2	6	-	2	0	0	6	1	1	4	3	2	0	0	0	0	404	
2012 ^F	42	3	5	3	0	29	1	0	0	2	4	-	0	1	0	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	468	
2011 ^F	44	2	2	2	0	23	1	1	0	0	12	-	0	0	0	5	0	1	1	0	2	0	0	0	0	303	
2010 ^F	30	3	5	3	0	40	0	0	-	0	6	-	0	-	-	4	1	0	1	1	1	3	0	0	0	416	
2009 ^F	32	4	2	6	2	28	1	2	-	1	6	-	0	-	-	5	0	0	2	1	2	0	0	1	1	271	
2008 ^F	28	9	0	3	1	20	0	11	-	3	6	-	0	-	-	3	0	0	0	4	4	0	0	2	2	252	
2007 ^F	43	8	6	6	0	18	0	3	-	0	3	-	0	-	-	7	0	0	1	2	0	0	0	0	0	398	
2006 ^F	29	4	8	6	1	24	2	2	-	3	6	-	0	-	-	4	0	1	0	0	0	0	1	2	1	133	
2005 ^F	28	7	4	14	3	27	0	2	-	0	4	-	0	-	-	4	1	0	2	2	0	0	0	1	1	315	
2004 ^F	38	5	7	10	0	16	0	5	-	0	5	-	0	-	-	5	0	0	0	1	2	0	0	1	1	258	
2003 ^F	35	13	0	7	3	21	0	2	-	2	0	-	0	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0	2	2	209	
2002 ^F	33	10	0	8	2	32	0	5	-	0	0	-	0	-	-	4	0	0	1	0	0	0	5	0	0	218	
2000 ^F	14	26	6	5	5	0	0	12	-	0	0	-	4	-	-	1	3	0	0	15	0	0	1	2	1	412	
Ka	34	6	3	6	1	23	1	3	1	2	4	0	1	0	0	5	0	0	1	2	1	0	1	1	1		
Perämeri, Suomi																											
2016 ^F	55	0	2	9	17	8	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	307
2015 ^F	48	5	2	13	9	18	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219
2014 ^F	45	0	3	7	11	30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	319
2013 ^F	32	0	5	17	21	18	0	0	0	0	3	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
Ka	45	1	3	12	14	18	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Perämeri, Ruotsi																											
2016 ^S	29	4	0	4	0	7	0	0	2	2	6	6	2	0	3	6	2	2	8	9	0	2	0	0	0	0	295
2015 ^S	25	13	0	4	0	11	0	0	0	1	3	0	4	1	1	14	2	3	3	5	0	0	6	1	1	1	286
2014 ^S	31	4	0	0	0	16	1	1	0	0	11	0	0	0	1	15	3	0	7	1	2	0	1	2	1	2	293
2013 ^S	20	2	2	0	0	13	0	3	1	0	18	-	3	2	4	7	1	2	14	4	0	0	0	0	0	0	203
Ka	26	6	1	2	0	12	0	1	1	1	10	2	2	1	2	11	2	2	8	5	1	0	2	1	1		

Taulukko 9. Lohikantojen osuudet (mediaani %) Pääaltaan ja Suomenlahden saalisnäytteissä, 17 DNA mikrosatelliittigeenin muuntelu- ja smoltti-ikäjakamatietojen perusteella laskettuna. Taulukossa 0 on arvo alle 1 % ja ' - ' ei analysoitu tätä kantaa. Saalisnäytteen alkuperämaa: ^D Tanska, ^F Suomi, ^L Latvia, ^P Puola, ^S Ruotsi. *The medians of stock group proportions (%) in the catch samples from the Main Basin and the Gulf of Finland, based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. Zero value (0) indicates a proportion less than 1 % and '- ' indicates the absence of a stock in a sample. Danish (D), Finnish (F), Latvian (L), Polish (P) and Swedish (S) catch samples are included.*

	Tornionj. luonnolohi	Tornionj. laitoslohi	Simojoki	Iijoki	Oulujoki	Kalixälven	Råne	Luleälven	Piteälven	Åbyälven	Byskeälven	Kégeälven	Skellefteälven	Ricleå	Vindelälven	Umeälven	Öreälven	Lögde	Ångermanälven	Indalsälven	Ljungan	Ljusnan	Dalälven	Emån	Mörrumsån	Neva, FI	Luga	Vasalemma	Salaca	Gauja	Daugava	Neumunas	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	34	35	36	37	39	
Pääallas																																	
2016 ^{DP}	40	0	2	3	0	16	0	6	5	0	2	3	0	0	8	2	1	1	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	351
2015 ^{DP}	45	2	0	3	0	12	1	5	1	5	0	1	2	0	7	2	0	0	1	3	1	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	513
2014 ^{DP}	44	1	2	2	1	11	1	5	0	1	2	1	1	1	5	2	1	1	3	5	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	477	
2013 ^{DP}	37	6	1	5	2	10	1	7	1	2	4	-	0	0	7	0	0	0	4	4	1	0	3	0	1	0	0	-	0	0	0	1	521
2012 ^{DFFS}	35	5	2	2	4	10	1	13	2	0	4	-	0	0	7	0	0	1	1	6	1	0	1	0	1	1	0	-	0	0	0	1	486
2011 ^{DFFS}	43	1	2	3	2	11	1	3	4	2	2	-	3	0	4	2	0	0	2	7	1	0	1	1	1	0	0	-	1	0	0	1	367
2010 ^{DFFS}	44	4	3	1	1	15	0	4	-	1	3	-	1	-	5	0	0	0	3	4	2	0	2	0	1	2	0	-	2	0	0	1	618
2009 ^{FP}	31	7	2	4	2	14	1	8	-	3	2	-	2	-	5	2	0	0	3	4	1	0	1	0	1	3	0	-	0	1	1	0	566
2008 ^P	37	6	2	0	1	17	1	5	-	1	4	-	2	-	4	1	0	0	2	4	0	0	1	0	1	3	1	-	0	3	1	1	830
2007 ^{FPS}	30	4	4	2	0	14	0	10	-	3	2	-	1	-	6	0	0	1	3	5	0	0	0	0	1	4	2	-	0	1	1	1	1301
2006 ^{DFLPS}	25	11	3	4	1	22	1	4	-	0	3	-	0	-	5	-	0	1	3	3	4	1	1	0	1	3	1	-	0	2	0	0	590
Ka	37	4	2	3	1	14	1	6	2	2	3	2	1	0	6	1	0	0	2	4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	

4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa

Suurin osa mereen tulevista lohen vaelluspoikasista on peräisin istutuksista. Itämeren alueelle istutettiin vuonna 2016 yhteensä 4,9 miljoonaa vaelluspoikasta, joista Suomi istutti 1,3 miljoonaa poikasta. Valtaosa Itämeren vaelluspoikasista tulee Pohjanlahden alueelta (kuva 18).

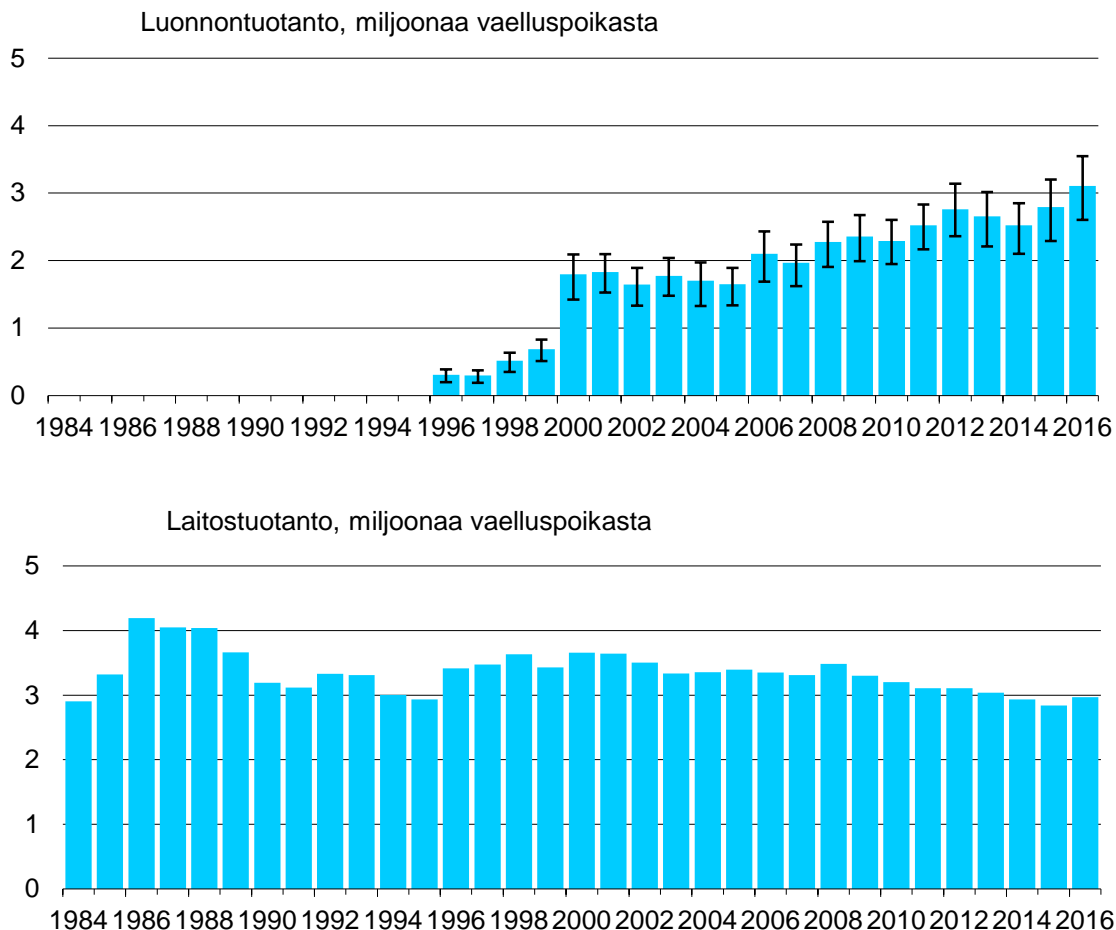
ICES:n kanta-arvion mukaan luonnonvaraisen vaelluspoikastuotannon arvioitiin olleen vuonna 2016 Itämeren lohijoissa noin 3,4 miljoonaa poikasta (2,9–3,9 milj.; ICES 2017b). Tämä on noin 75 % poikastuotantokapasiteetista. Vaelluspoikastuotannon arvioidaan kasvavan edelleen 2017–2018 vuosien 2012–2016 runsaiden kutuvaellusten ansioista. Valtaosa luonnontuotannosta tulee Pohjanlahden joista, ja useissa näistä joista luonnonpoikasmäärät ovat viimeisten 15 vuoden aikana asteittain kasvaneet. Sen sijaan useimmissa Itämeren pääaltaaseen laskevissa joissa luonnonpoikastuotanto on joko säilynyt ennallaan tai hieman laskenut. Kuitenkin vuosina 2015–2016 on havaittu vaelluspoikastuotannon kasvua myös osassa näitä jokia. Vuonna 2017 tehdyn arvion mukaan Itämeren luonnonlohioet voisivat nykykuntoisina enimmillään tuottaa noin 4,5 miljoonaa vaelluspoikasta (3,8–7,3 milj.).

Vaelluspoikasten merivaelluksen alkuvaiheen eloonjäänti on heikentynyt 1990-luvun alusta lähtien, ja se on ollut erityisen heikkoa koko 2000-luvun. Vuodesta 2005 lähtien eloonjäänti on kuitenkin asteittain parantunut, ja vuoden 2010 vaelluspoikasvuosiluokan eloonjäänti oli viime vuosia merkittävästi parempi. Luonnonkalojen eloonjäänti on keskimäärin 10 prosenttiyksikköä laitoskaloja suurempi (kuva 19).

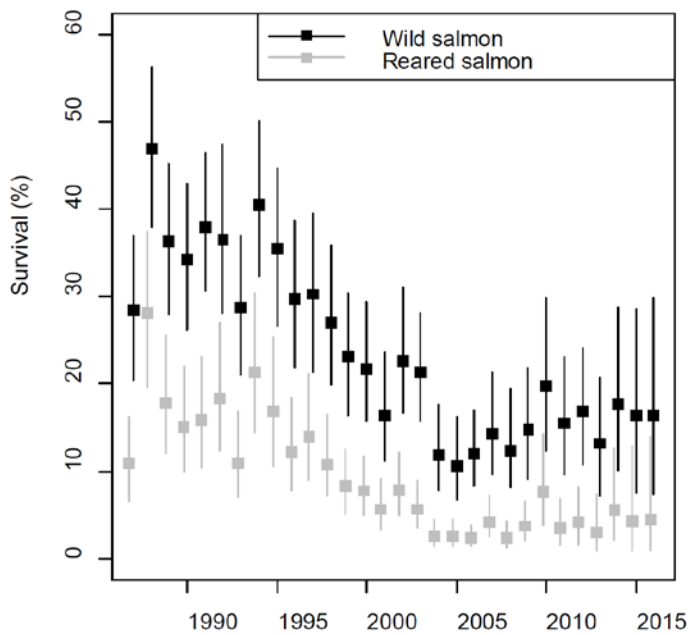
Tornionjoki ja Simojoki ovat ainoat Suomen alueelta Itämereen laskevat, alkuperäiset luonnonlohioet. Lohta on kotiutettu istutusten avulla Kuiva-, Kiiminki- ja Pyhäjokeen, mutta näihin jokiin ei ole päässyt palaamaan riittävästi kutulohia. Luontainen lisääntyminen onkin ollut toistaiseksi näissä entisissä lohijoissa vähäistä. Nykyisin kotiutusistutuksia tehdään vain Kiiminkijokeen. Kymijokeen on kehittynyt vaelluspoikasistutusten seurauksena luonnonpoikastuotantoa ja sen odotetaan kasvavan keskipitkällä aikavälillä merkittävästi Korkeakoskeen vuonna 2016 valmistuneen kalatien ansiosta.

Lisäksi on havaittu satunnaista luonnonpoikastuotantoa Merikarvianjoessa, Pohjajoessa, Kokemäenjoessa ja Vantaanjoessa.

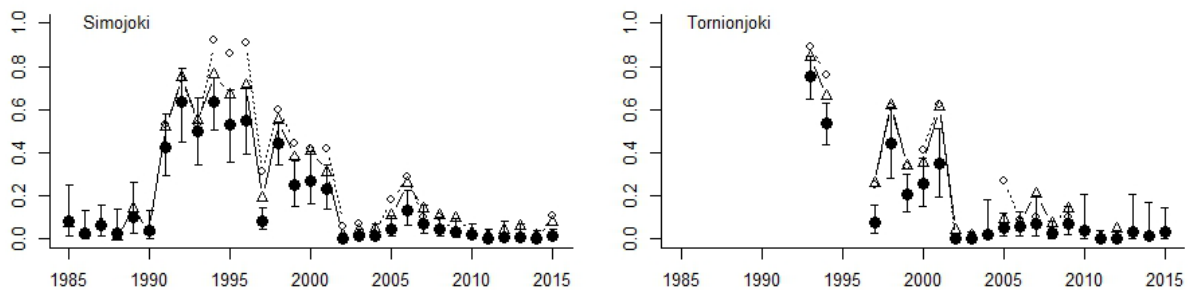
Lohenpoikasten ruskuaispussivaiheen kuolleisuus, M74-oireyhtymä, on vaikuttanut huomattavasti Pohjanlahden luonnonlohikantojen poikastuotantoon 1990-luvulla ja osin 2000-luvullakin (Keinänen ym. 2012, 2014). M74-kuolleisuus oli suurimmillaan vuosina 1992–1997, jolloin kuolleisuudet olivat aina yli 50 %. Vuosina 1998–2002 Tornion- ja Simojoen lohilla keskimääräinen poikaskuolleisuus oli 21–56 %, mutta vuosina 2003–2005 se oli vähäistä, alle 5 % (Vuorinen ym. 2014, Vähä ym. 2014). Vuosina 2006–2007 kuolleisuus kohosi 10–30 %:iin, mutta oli vuosina 2008–2011 jälleen vähäistä (1–15 %, kuva 20). M74-kuolleisuutta ei havaittu ollenkaan vuosina 2012–2015, jolloin emokalojen mädin tiamiinipitoisuudet olivat vuodesta 1994 alkaneen mittausjakson suurimpia (kuva 21). Syksyllä 2015 Simojokeen, Uumajanjokeen ja Daljokeen nousseista emokaloista mitattiin pienentyneitä tiamiinipitoisuuksia, ja syksyllä 2016 pitoisuudet olivat yhä pienentyneet, mikä ennustaa M74-kuolleisuuden edelleen kasvavan. Tiamiinipitoisuuksista päätellen Daljoen lohimoista oli jo syksyllä 2015 noin 40 % M74-emoja ja syksyllä 2016 jopa 60 %. Simojoen ja Uumajanjoen syksyn 2016 lohimoista 30 % ja Iijoen lohista 40 % arvioidaan olevan M74-emoja, joiden jälkeläiset osittain tai kokonaan kuolevat tiamiininpuutukseen. Lopulliset haudontakokeet valmistuvat juhannuksen tietämissä kesällä 2017.



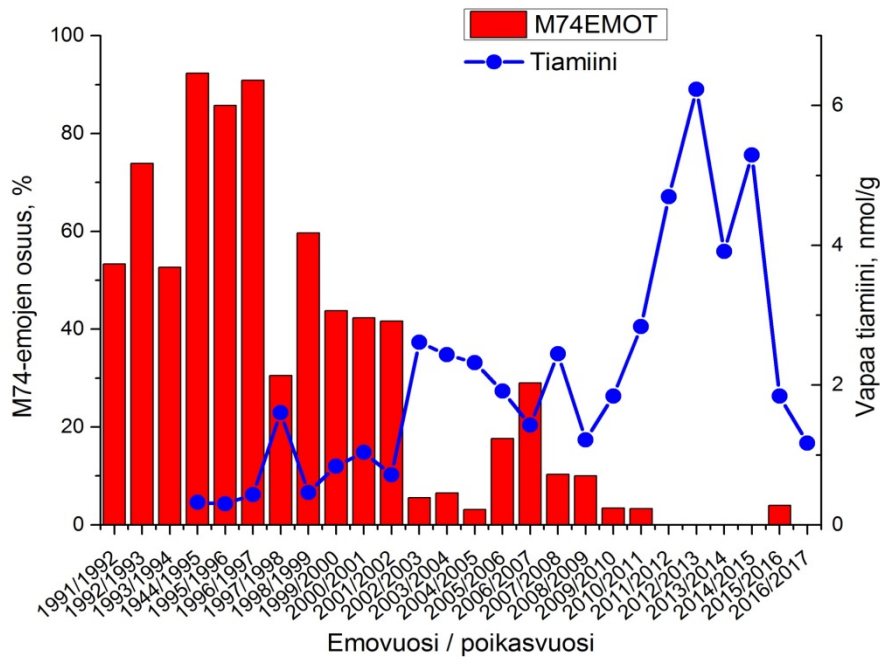
Kuva 18. Lohen vaelluspoikastuotanto Pohjanlahden alueella vuosina 1984–2016. Luonnontuotantoarviot on päivitetty uudella epävarmuuslähteet huomioon ottavalla menetelmällä vuodesta 1996 saakka. Luonnontuotantoarvion pylväs on todennäköisyysjakauman mediaani ja lisäksi on esitetty 95 %:n todennäköisyysväli. *The salmon smolt production in the Gulf of Bothnia in 1984–2016. The wild smolt production has been estimated by taking into account the sources of uncertainty from 1996 on. Medians and 95 % probability intervals are presented. The production of both wild (upper panel) and reared smolts (alataso panel) is presented in million smolts.*



Kuva 19. Luonnon- ja laitoskasvatettujen vaelluspoikasten eloonjäanti vuosina 1987–2016 (ICES 2017b). *The survival of wild and reared smolts in 1987–2016 (ICES 2017b).* (Luonnonpoikaset = wild smolts, Laitospoikaset = reared smolts).



Kuva 20. M74-kuolevuus Simojoen ja Tornionjoen lohikannoilla kutuvuosisluokissa 1985–2015 (kuolevuuden arvo 1.0 = 100 %). Mustat pallot ovat estimoituja M74-kuolevuuden mediaaniarvoja 95 % luottamusväleineen, vinoneliöt ovat niiden emokalojen osuus, joiden poikasissa on havaittu M74-kuolevuutta, ja kolmiot ovat poikasissa havaittu keskimääräinen M74-kuolevuus (ICES 2017b). *M74 mortality among Atlantic salmon stocks in Simojoki and Tornionjoki by spawning year class in 1985–2014 (mortality estimate 1.0 = 100%).* Solid circles and whiskers represent the medians and 95% probability intervals of the estimated M74 mortality, respectively. Open circles represent the proportion of females with offspring affected by M74 and triangles the total average yolk-sac-fry mortalities among offspring (source ICES 2017b).



Kuva 21. Mädin vapaan tiamiinin pitoisuus (mediaanina) ja M74-emojen osuus eri lisääntymiskausina (kutuvuosi/kuoriutumisvuosi) Simojoen lohissa. M74-emojen jälkeläisistä osa tai kaikki ovat kuolleet tiamiininpuutokseen ruskuaispussivaiheessa. *The free thiamine concentration in eggs (median) and the proportion of M74 females of River Simojoki salmon by the reproductive periods (spawning year/hatching year). All or a proportion of the offspring of M74 females have died of thiamine deficiency.*

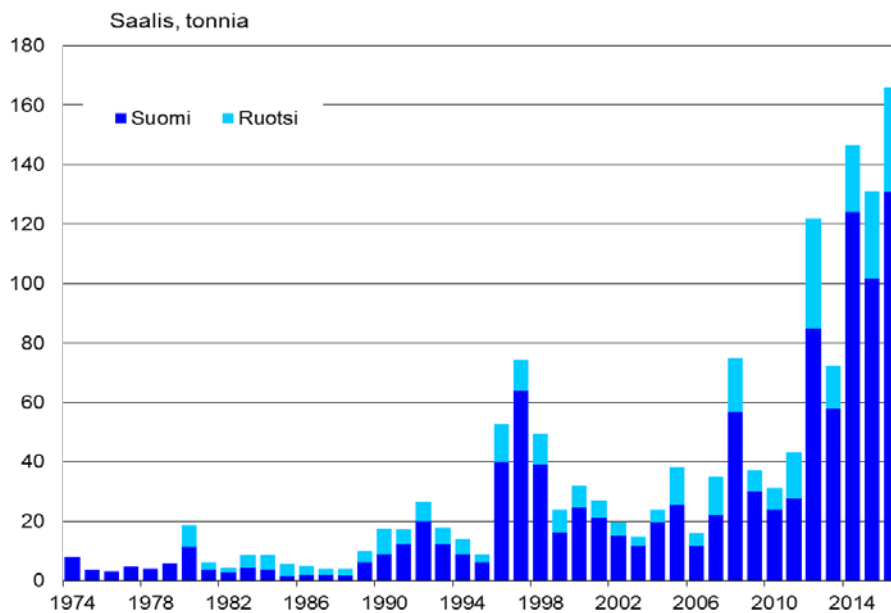
4.1.4. Kutuvaellus ja saaliit Tornionjoessa ja Simojoessa nousivat ennätystasolle

Tornionjoki

Tornionjoen Suomen puoleinen lohisaalis oli vuonna 2016 131,0 tonnia (noin 17 100 yksilöä) ja kokonaissaalis Ruotsin saalis (35,0 tonnia) mukaan lukien 166,0 tonnia (noin 22 200 yksilöä). Saalis oli kaikkien aikojen ennätys seurantojen historiassa (kuva 22). Vetouistelun yksikkösaalis (1 660 grammaa/pyyntipäivä) oli selvästi korkeampi kuin edellisvuonna, heijastellen suurta nousukalamäärää.

Tornionjokeen nousevaa lohimäärää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2009 alkaen. Aineistojen keruu ja analysointi on onnistunut ilman suuria ongelmia. Joen leveyden takia kalojen liikkeitä joudutaan kuitenkin seuraamaan niin suurilta etäisyyksiltä, että aineistojen tarkkuus kärsii. Suuri kaikuetäisyys heikentää muun muassa kalojen koon arviointia. Lisäksi joen syvimässä keskiuomassa on osittainen katvealue, josta saattaa vaeltaa ylävirtaan hieman kaloja ilman, että niitä havaitaan rantaan sijoitetuilla luotaimilla. Luotauspaikka sijaitsee noin 100 km jokisuusta ylävirtaan, joten osa Tornionjokeen nousevista lohista joko kalastetaan tai kutee luotaimen alapuolella. Erinäisten taustatietojen perusteella (alueelliset saalistiedot, poikastuotantoalueiden sijainti vesistössä ja alueelliset poikastiheydet) näitä luotauspaikan ja jokisuun väliselle jokialueelle jääviä lohia näyttäisi olevan vuodesta riippuen muutamasta prosentista noin 20 %:iin Tornionjokeen nousevista lohista.

Vuonna 2016 luotauspaikan ohitti noin 99 500 lohta, mikä oli liki yhtä paljon kuin ennätysvuonna 2014 (taulukko 10). Näistä noin 7 400 kalaa oli yhden merivuoden pikkulohia. Rantaluotainten ulottumattomissa, keskiuomassa vaeltanut osuus kaloista oletettiin samaksi (ajankohdasta riippuen enintään muutama prosentti kaikista lohista) kuin vuonna 2012, jolloin keskiuomaa luodattiin kolmannelle luotaimella. Nousulohimäärien ja saalistilastojen vertailun perusteella vuonna 2016 noin 22 % Tornionjokeen nousevista lohista kalastettiin jokikalastuksella.



Kuva 22. Tornionjoen lohisaaliit kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Ruotsin saalis on arvioitu vuodesta 1980 lähtien ja arviot perustuvat Ruotsin kalastushallituksen (Fiskeriverket) ja 2011 alkaen Norrbottenin lääninhallituksen seurantoihin. *Salmon catches in tons in the River Tornionjoki, estimated by catch surveys. The time series of the Swedish catches (Ruotsi) starts from 1980 and they are compiled by the former Swedish Fisheries Board (until 2011) and the Norrbotten's County Administrative Board (since 2011). (Suomi = Finland).*

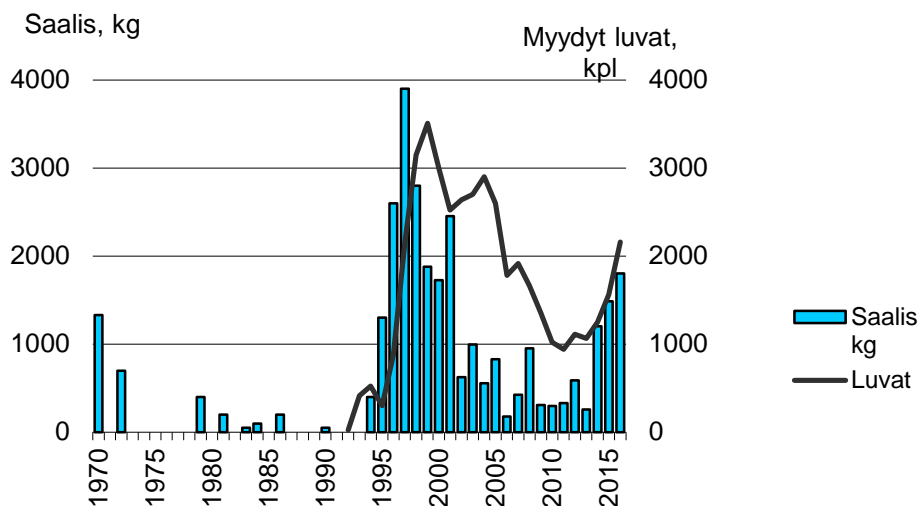
Taulukko 10. Tornionjoen kaikuluotauspaikan ohittaneet lohimäärät vuosina 2009–2016. *Salmon spawning migration passing the hydroacoustic counting site in the River Tornionjoki in 2009–2016.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2009	5 417	26 358	31 775
2010	1 182	16 039	17 221
2011	2 770	20 326	23 096
2012	8 896	52 828 ^{*)}	61 724 ^{*)}
2013	7 027	46 580	53 607 ^{*)}
2014	7 953	93 434	101 387 ^{*)}
2015	12 129	46 227	58 356 ^{*)}
2016	7 429	92 047	99 476 ^{*)}

^{*)} Vuosina 2012–2015 Tornionjoelle on lisätty arvio syvimmässä keskiuomassa vaeltavista lohimääristä, joka ovat ajankohdasta riippuen 1–5 % nousulohien kokonaismääristä; perustuu keskiuoman osittaiseen seurantaan.

Simojoki

Simojoesta vapakalastuksella saatu lohisaalis kasvoi vuonna 2016 selvästi edellisvuosista ja oli noin 1 800 kg ja 250 kpl. Saatujen lohien keskipaino oli yli 7 kg. Simon kunnan alueelta otannassa olivat mukana Simojoen Nousulohi ry:n Simon kunnan yksityisvesille myymät luvat, ja Metsähallituksen valtion vesialueille myymät luvat Simon ja Ranuan kunnissa (kuva 23). Vuoden 2016 otantaan tuli mukaan 30 % luvan lunastaneista, ja tiedustelu tehtiin kolmen kierroksen periaatteella.



Kuva 23. Simojoen lohisaalis kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Vuoteen 2009 saakka saalis ja myytyjen lupien määrä koskee Simon kunnan puolta, vuodesta 2010 lähtien mukana on myös Ranuan puolen saalis ja koko joen valtion alueille myytyjen lupien määrä. Ennen vuotta 1994 ei tiedusteluja tehty vuosittain, ja silloin saalisarvioihin sisältyivät kaikki kalastusmuodot. Sen jälkeen kyseessä on pelkästään vapakalastusvälinein saatu lohisaalis. *Salmon catches in the River Simojoki, estimated by catch surveys. Until 2009 statistics cover the county of Simo and from 2010 also the county of Ranua. Until 1994 only part of the years were surveyed and all fishing methods were included. From 1995, surveys have been conducted annually, and they cover only rod fishing (Saalis = catch, Myydyt luvat, kpl = number of sold licenses).*

Tiedustelu vahvisti aiempien vuosien havainnot siitä, että vapakalastajat saavat lohia käytännössä vain Simojoen ala- ja keskijuoksulta. Kalastajat, jotka olivat otannassa mukana Ranuan puolelta eli joen keskivaiheilta Simojärveen ulottuvalta alueelta, eivät olleet ilmoittaneet montaa saalislohta huolimatta muutoin hyvästä saaliskesästä ja siitä, että sähkökalastuksissa alueen koskista saadaan luonnossa syntyneitä jokipoikasia paikoitellen hyvin.

Simojokeen myytyjen vapakalastuslupien määrä nousi edelleen, mutta lupamäärät jäivät vielä viime vuosisadan lopun huippuvuosista (Juntunen ym. 2003) (kuva 23).

Simojokeen nousevien lohien määrää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2003 lähtien. NykYTEKNIKALLA laskentaa on tehty vuodesta 2008 lähtien. Aineiston keruu ja analysointi ovat sujuneet ongelmitta. Kaikuluotauspaikalla vapaata jokiuomaa kavennetaan rantojen läheltä keskivirtaan ohjausaidoilla kalojen havainnoinnin helpottamiseksi. Simojoella lohien on havaittu uivan jonkin verran edestakaisin. Tällöin nousijoiden nettomäärä saadaan kun ylöspäin uineiden lohien määrästä vähennetään alaspäin uineiden lohien määrä. Lohimäärät nousivat selvästi vuonna 2012. Vuosina 2012–2015 nousijamäärä on ollut yli 2 500 kpl vuodessa (taulukko 11). Vuosina 2014 ja 2015 lohien nousu jokeen alkoi selvästi aiempia vuosia varhaisemmassa vaiheessa. Vuonna 2016 nousu oli paitsi ennätysuuri, yli 5 400 lohta, myös ennätysaikainen. Kun nousulohimäärä ja kalastustiedustelun tuloksia verrataan toisiinsa, Simojoesta pyydettiin noin 5 % jokeen nousseista lohista vuonna 2016. Edellisvuonna osuus oli vajaat 8 %.

Taulukko 11. Simojoen kaikuluotauspaikan ohittaneet lohimäärät vuosina 2008–2016. Yhden merivuoden kokoiseksi lohiksi tulkituille kaloille on asetettu suhteellisen korkea vähimmäispituus (55 cm), jotta muita kalalajeja ei sekoittuisi lohiksi tulkittujen kalojen joukkoon. Tämän vuoksi kyseiset lohimäärät ovat enemmän ali- kuin yliarvioita. *Salmon spawning migration passing the hydroacoustic counting site in the River Simojoki in 2008–2016. Grilse (first column) and multi-sea-winter fish separated.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2008	231	1004	1235
2009	239	1133	1372
2010	189	699	888
2011	376	791	1167
2012	879	2751	3630
2013	577	2544	3121
2014	494	3322	3816
2015	401	2549	2950
2016	310	5125	5435

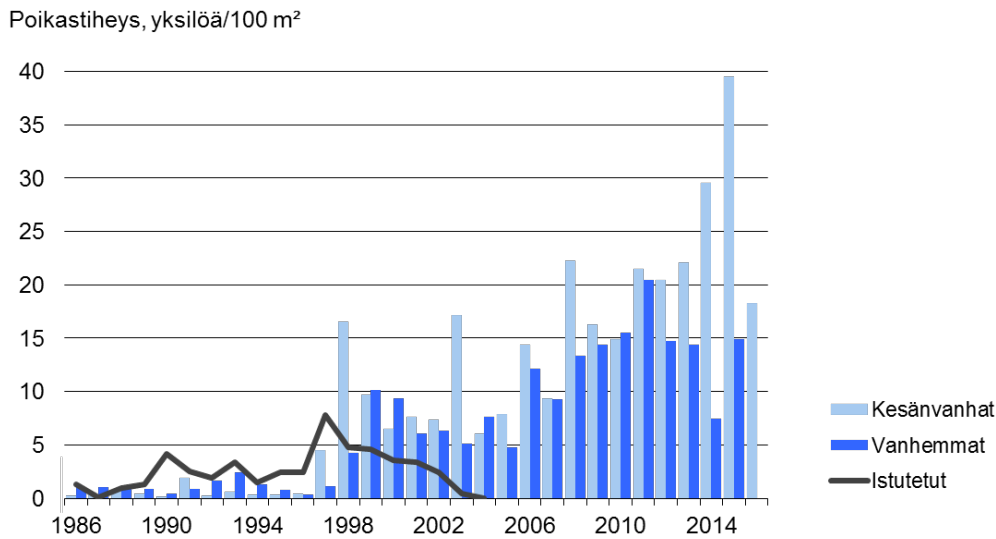
Vaelluspoikaspyynnin pohjalta Simojosta arvioitiin vaeltaneen mereen 31 500 luonnossa syntyneitä vaelluspoikasta vuonna 2016, mikä oli selvästi enemmän kuin edellisvuonna. Olosuhteet pyynnin aikana olivat erinomaiset, usein vaivannut tulvakaan ei ollut haitaksi. Usean viime kevään luonnon-smolttimäärät ovat olleet Simojolla kohtuullisella tasolla, mutta kuitenkin alhaisempia kuin 2000-luvun alussa ja myös selvästi alle aikoinaan potentiaalliseksi arvioidun 75 000 smoltin tason (Jutila & Pruuki 1988). Huolimatta vuotuisista poikastiheyksien vaihteluista vaelluspoikasmäärissä ei ole kuitenkaan odotettavissa suuria tasovaihteluita lähivuosina, koska tiheysvaihteluilla ei ole ollut selkeää suuntaa.

4.1.5. Poikastiheydet laskivat Tornionjoella, Simojolla nousivat

Tornionjoki

Vuoden 2016 sähkökalastuksia haittasi tulva, pääuoman 58 vakiokoealasta voitiin kalastaa vain 40. Koekalastuksissa havaittiin Tornionjoella kesänvanhojen lohenpoikasten keskitiheyden notkahtaneen edellisvuodesta, mikä oli odotettavaa laskeneen emokalamäärän takia. Sen sijaan vanhempien poikasten keskitiheys säilyi edellisvuoden tasolla. Poikasten keskitiheys 2016 oli kesänvanhoilla 18,3 poikasta ja vanhemmilla 10,7 poikasta aarilla (kuva 24). Vesistön Ruotsin puoleisilla alueilla poikastiheyksien kehitys vuonna 2016 oli pääpiirteissään samanlaista kuin Suomessa.

Hyvissä olosuhteissa tapahtuneen smolttipyynnin perusteella Tornionjoesta arvioitiin vaeltaneen merelle noin 1,83 miljoonaa lohenpoikasta, mikä on uusi ennätyslukema seurannan historiassa. Aiemmat arviot vaelluspoikasmäärien kasvusta pitivät siis paikkansa. Vuodesta 2007 lähtien määrät kasvoivat 100 000–200 000 poikasella vuosittain 2012:een asti, jolloin merelle arvioitiin lähteneen noin 1,6 miljoonaa poikasta. Joka vuosi suurin osa Tornionjoesta mereen vaeltaneista poikasista on 3-vuotiaita eli peräisin noin 3,5 vuotta aiemmasta kudusta.

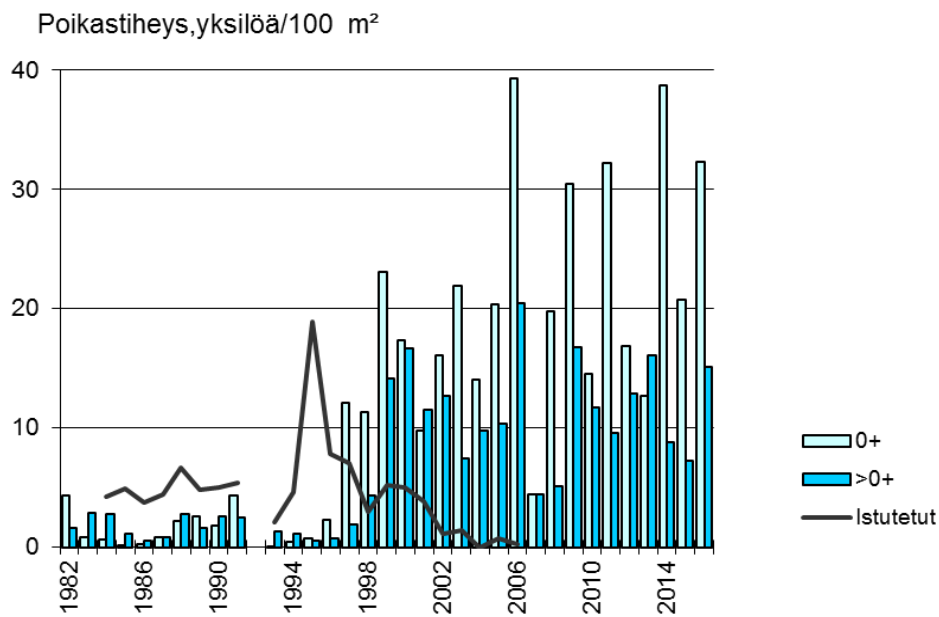


Kuva 24. Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten sekä istutusalkuperää olevien poikasten tiheydet Tornionjoen Suomen puoleisilla lisääntymisalueilla sähkökalastusten perusteella arvioituna. *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the Finnish electrofishing sites in the river Tornionjoki. (light blue bars=one summer old, dark blue=older age groups).*

Simojoki

Simojoen koskissa kesänvanhojen poikasten tiheys kasvoi yli 30 poikaseen aarilla, ja vanhempien poikasten tiheys tuplaantui 15 poikaseen aarilla. Vuoden 2015 lohennousu, joka oli hieman vaatimattomampi kuin parina edellisessä, ei siis näkynyt pienentyneinä poikastiheyksinä 2016 vaan päinvastoin. Keskimääräistä huonommissakin sähkökalastussolosuhteissa päästiin korkeisiin lukemiin. Kaiken kaikkiaan tiheystaso on ollut selvästi keskimääräistä parempi 1990-luvun loppupuoliskolla tapahtuneen lohikannan elpymisen jälkeen (kuva 25).

Joen ylimmällä osalla Portimo- ja Simojärven välillä tutkituista viidestä koskesta yhdestä saatiin kuusi vanhempaa luonnonpoikasta, muita lohihavaintoja ei ollut. Luontainen lisääntyminen on tällä alueella satunnaista, vaikka lohen tiedetään nousevan Simojärveen asti. Merkittyjen vaelluspoikasten istutustulosten perusteella on arvioitu, että Portimojärveltä ylöspäin olevat laajat suvanto- ja järvi-alueet ja niiden petokalakannat karsivat vaellukselle lähteviä poikasia niin tehokkaasti, ettei palaavia kutukaloja jää juuri jäljelle. Istukaslohia ei Simojoesta ole sähkökalastuksissa enää saatu tuki-istutusten loputtua 2000-luvun alkupuolella. Tosin joitakin koetarkoituksissa istutettuja poikasia on saatu, mutta niiden määrä on ollut niin pieni, ettei niitä ole tässä huomioitu.

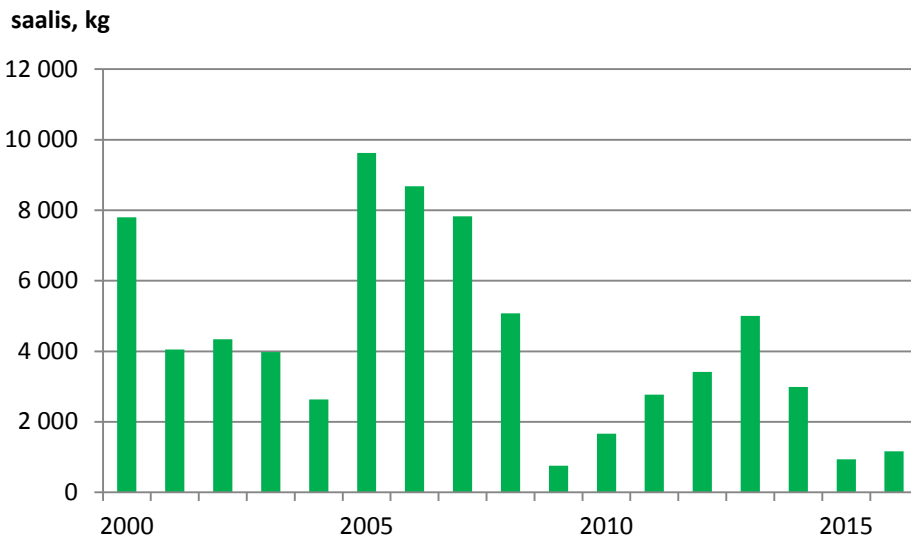


Kuva 25. Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Simojoessa Portimojärveen saakka ulottuvalla alueella sähkökalastusten perusteella arvioituna (0+: kesänvanhat luonnonpoikaset, >0+: vanhemmat luonnonpoikaset). *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the river Simojoki. (light blue bars = one summer old, dark blue = older age groups).*

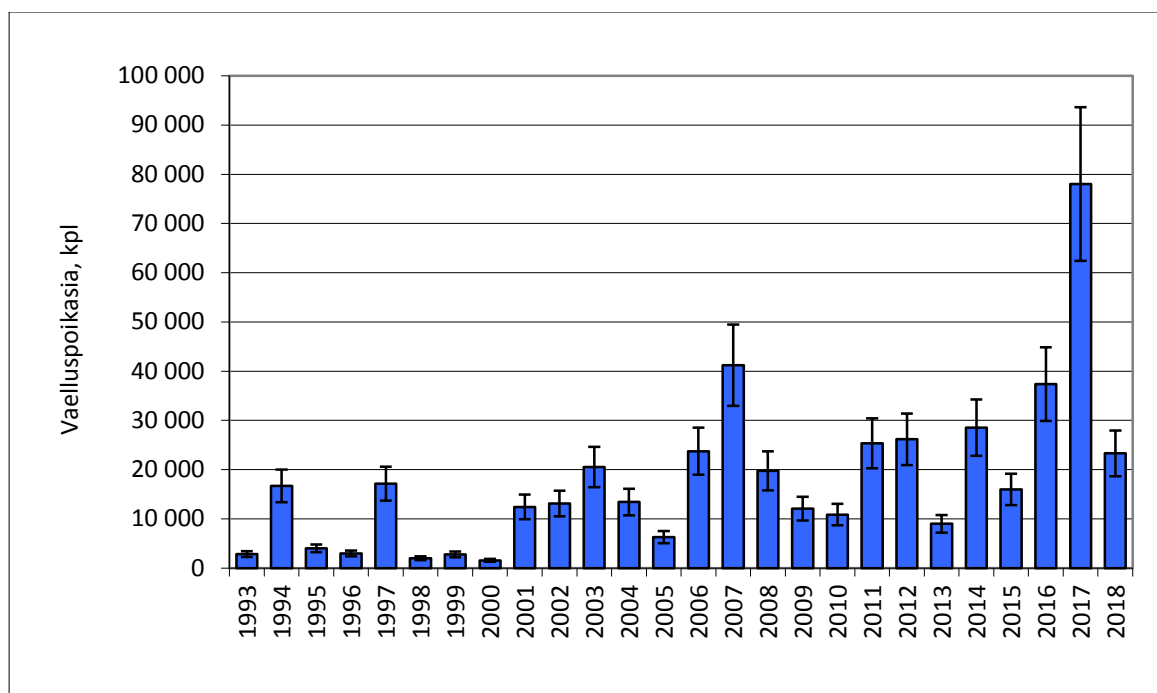
4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoessa

Kymijoen lohisaalis on 2000-luvulla vaihdellut 0,8–9,6 tonniin (kuva 26). Saalis saadaan vapavälineillä. Lohi on myös alkanut lisääntyä luontaisesti Kymijoessa. Tällä hetkellä lisääntymistä tapahtuu etupäässä Langinkoskenhaarassa alimpien voimalaitospatojen alapuolella. Patojen yläpuolisella jokialueella on paljon enemmän poikastuotantoaluetta, mutta sinne lohella on vain osittainen nousuyhteys. Korkeakosken voimalaitospatoon vuonna 2016 valmistuneen kalatien odotetaan kasvattavan Kymijoen luonnonpoikastuotantoa merkittävästi jo ehkä keskipitkällä aikavälillä. Vuonna 2016 portaasta nousi kuitenkin vain 10 lohta (+ 77 taimenta ja 20 kirjolohta), mikä ei vielä kasvata poikastuotantoa merkittävästi. Koivukosken voimalaitoksen ja säännöstelypadon kautta nousi yhteensä 341 lohta (+ 116 taimenta ja 335 kirjolohta). Nousulohista 29 % oli luonnonkaloja. Korkeakosken portaasta luodattiin ultraääniluotaimella pari viikkoa syys-lokakuun vaihteessa. Parhaina päivinä luotaimessa havaittiin kymmeniä isoja kaloja (> 70 cm), mistä huolimatta nousukalahavaintoja ei tehty itse portaasta videotallentimessa (Raunio ja Kirsi, 2017).

Luontaisen vaelluspoikastuotannon on arvioitu 2000-luvulla olleen 6 300–41 000 kpl/vuosi (kuva 27). Syksyn 2015 sähkökoekalastuksissa havaitut suuret poikastiheydet ennustavat huomattavan suurta vaelluspoikasmäärää vuodelle 2017. Syksyn 2016 sähkökoekalastuksissa havaittiin keskimääräisiä poikastihyksiä, minkä seurauksena vaelluspoikasmäärän odotetaan pienenevän keskimääräiselle tasolle vuonna 2018. Kymijoella poikastiheyteen perustuva arvio vaelluspoikastuotannosta on kuitenkin huomattavan epävarma.



Kuva 26. Kymijoen lohisaalis vapavälineillä vuosina 2000–2016. *The rod fishing catch of salmon in the river Kymijoki in 2000–2016.*



Kuva 27. Kymijoen lohien 0+ poikasten yksilötiheyden perustuva vaelluspoikastuotantoarvio vuosille 1993–2018. *The salmon smolt production in the river Kymijoki estimated on the basis of parr densities in 1993–2018.*

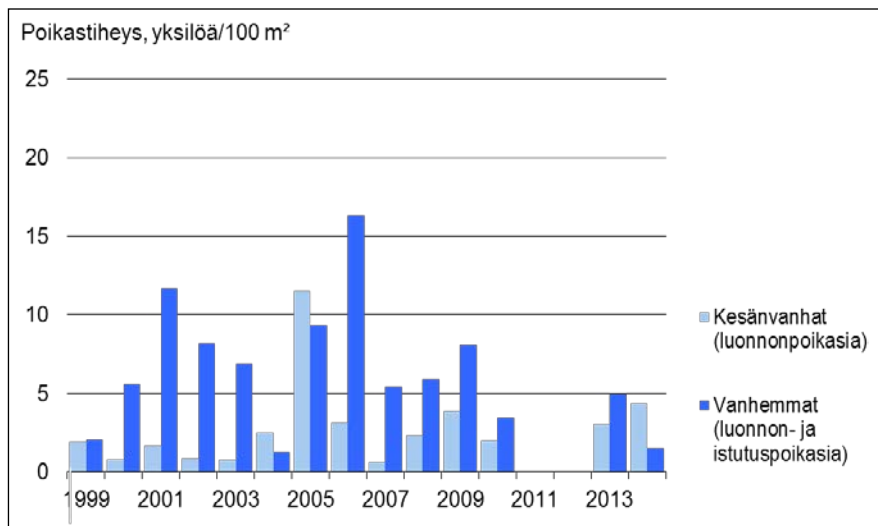
4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa

Kiiminkijoki, Kuivajoki ja Pyhäjoki valittiin Suomessa Itämeren lohien elvytysohjelmaan (Salmon Action Plan 1997–2017, SAP), jossa pyrittiin palauttamaan lohien luontaisesti lisääntyvät kannat. Näihin jokiin istutettiin lohienpoikasia 1990-luvulta lähtien, ja poikastiheyksiä seurattiin vuosittaisilla sähkökalastuksilla (Erkinaro ym. 2003). Lohien palautustoimet on kuitenkin lopetettu Pyhä- ja Kuivajoilla, koska luonnonpoikastuotanto näissä joissa on ollut lähes olematonta.

Kiiminkijoella istutuksia jatketaan lijoen lohien viljelykannalla. Joessa on havaittu luontaista poikastuotantoa jokaisena koekalastettuna vuonna, yleensä muutama kesänvanha poikanen aarilla (kuva 28). Vuosina 2011–2012 ja 2015–2016 joella ei koekalastettu. Vuonna 2014 kesänvanhojen luon-

nonpoikasten keskitiheys oli 4,4 poikasta aarilla. Vanhemmista poikasista ei ole useimpina vuosina voitu erottaa istukkaita ja luonnonpoikasia toisistaan. Näiden eri alkuperää olevien poikasten yhteenlaskettu tiheys on ollut yleensä 5–10 poikasta aarilla. Viime vuosina, kun istutusmäärät Kiiminkijokeen ovat olleet aiempaa pienempiä, vanhempien poikasten tiheydet ovat kuitenkin olleet vähäisempiä.

Vähäistä lohen luonnontuotantoa on havaittu viime vuosina sähkökalastuksissa myös Kokemäenjoessa, Vantaanjoessa, Rakkolanjoessa ja Mustajoessa.



Kuva 28. Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Kiiminkijoen sähkökalastusten perusteella arvioituna. Vuosina 2011 ja 2012 ei koekalastettu. *The densities of wild salmon parr and reared parr in the river Kiiminkijoki. (light blue bars = one summer old wild parr, dark blue = mixed wild and reared older age groups).*

4.2. Tenojoen ja Näätämöjoen lohi

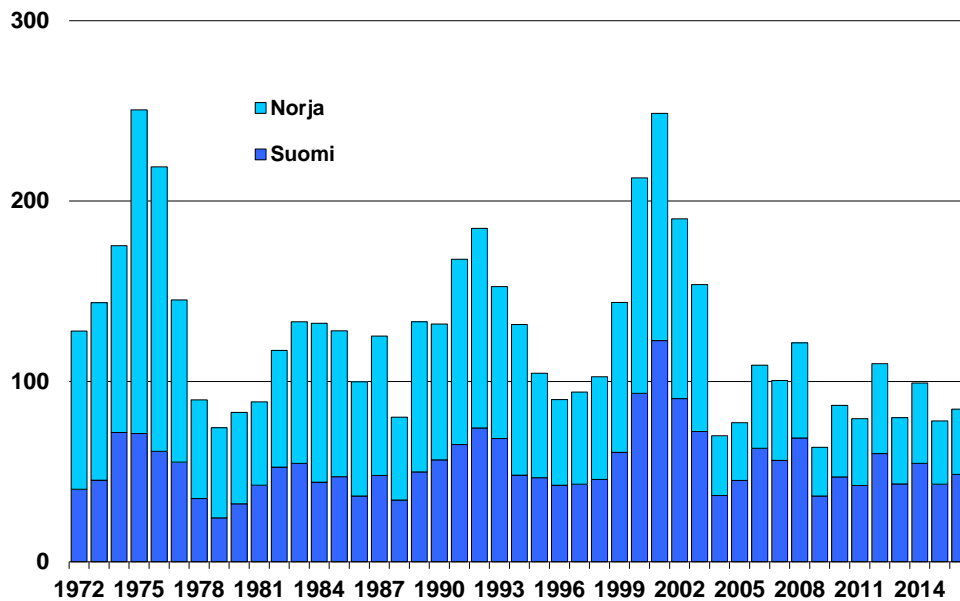
Vuonna 2016 Tenojoen vesistön arvioitu lohisaalis oli 85 tonnia, mistä Suomen puolella saatiin 48,5 tonnia (kuva 29). Lohisaalis oli 8 % suurempi kuin edellisenä vuonna, mutta edelleen huomattavasti pitkän aikavälin keskisaalista pienempi (1972–2015: 126 t.). Suomen lohisaaliista Tenokilaakson paikalliset asukkaat kalastivat 25,6 tonnia ja kalastusmatkailijat 22,8 tonnia. Kalastusmatkailijoiden yksikkösaalis oli 0,7 kiloa kalastusvuorokautta kohti, mikä oli hieman enemmän kuin edellisenä vuonna (0,6 kg/vrk).

Näätämöjoen kokonaislohisaalis vuonna 2016 oli 7,2 tonnia. Saalis kasvoi vajaat 17 % edellisvuoteen verrattuna (kuva 30), mutta oli pitkän aikavälin keskisaalista pienempi (1972–2015: 8,4 t.). Suomen puoleisen Näätämöjoen lohisaalis (2,7 tonnia) kasvoi lähes kolmanneksen vuoteen 2015 verrattuna, ja saalis oli selvästi pitkän aikavälin keskisaaliista (1972–2015: 2,0 t) suurempi. Kalastusmatkailijoiden osuus Suomen puolen lohisaaliista oli 19 % (527 kg), ja heidän yksikkösaaliinsa oli 0,2 kg/kalastusvuorokausi.

Tenojoella aikuisten kalastusmatkailijoiden (7 273 kalastajaa) ja kalastusvuorokausien (31 311) määrä väheni hieman edellisvuodesta. Tenojoen paikkakuntalaisten kalastajien lupamäärä (712 kpl) väheni noin 7 % vuoteen 2015 verrattuna.

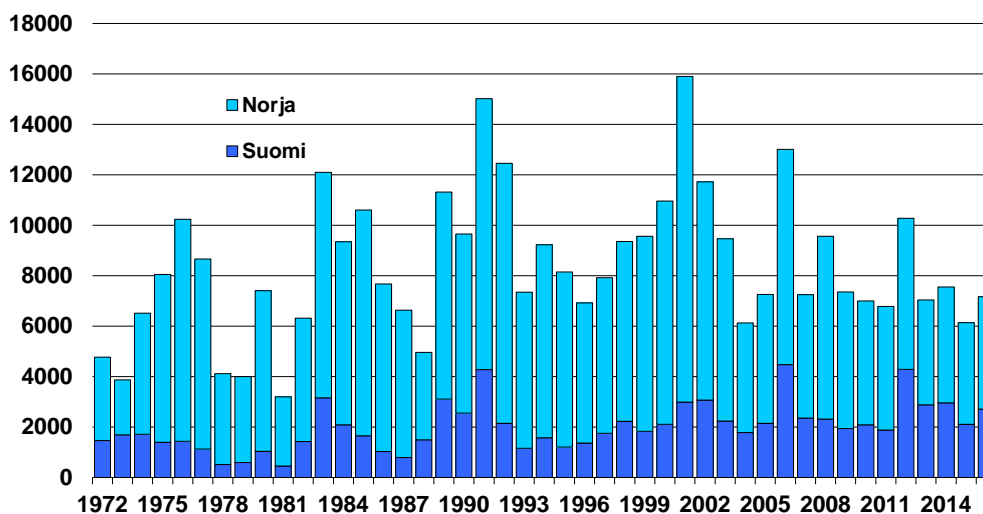
Suomen puoleisella Näätämöjoella kalastusmatkailijoiden (512 kpl, 2 270 kalastusvuorokautta) määrä kasvoi selvästi vuoteen 2015 (234 kpl, 1 252 kalastusvuorokautta) verrattuna. Paikkakuntalaisten asukkaiden kalastus (34 verkkokalastavaa ruokakuntaa) Näätämöjoella oli aiempien vuosien tasolla.

Saalis, tonnia



Kuva 29. Tenojoen lohisaalis (t) Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2016. *The salmon catch in the river Tenojoki (Tana) in Finland (dark blue) and Norway (light blue) in 1972–2016.*

Saalis, kg



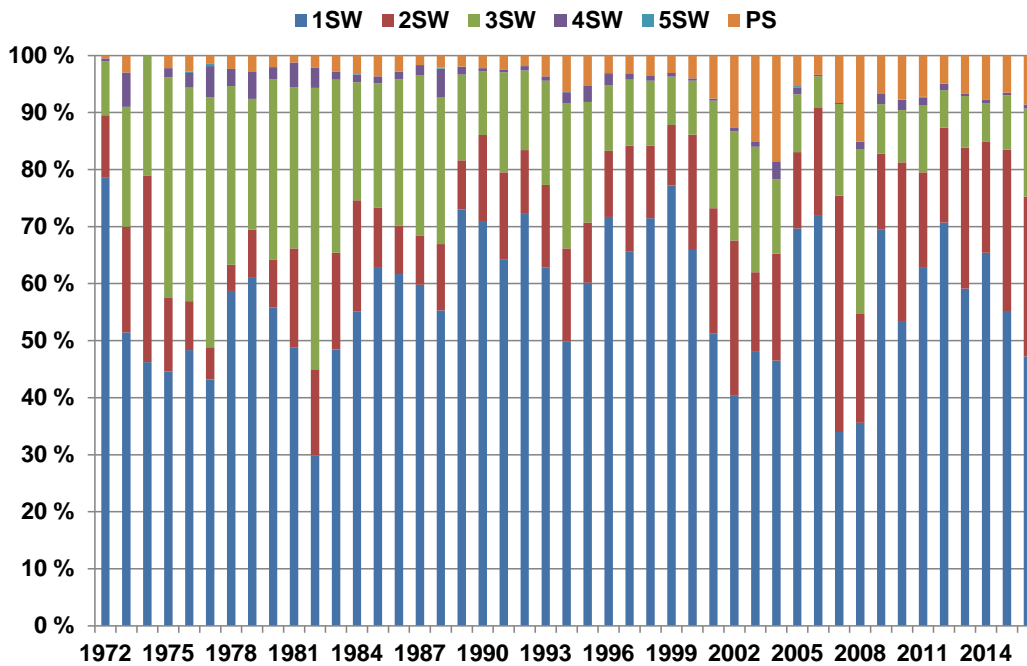
Kuva 30. Näätämöjoen lohisaalis Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2016. *The salmon catch in the river Näätämöjoki in Finland (dark blue) and Norway (light blue) in 1972–2016.*

4.2.1. Saalislohien kappalemäärä laski – isoja lohia enemmän

Saalistilastoinnin ja saalisnäytteiden (suomunäytteet) perusteella Tenojoen kappalemääräinen lohisaalis vuonna 2016 oli noin 20 000 kpl, hieman vuoden 2015 saalismäärää (noin 22 000 kpl) pienempi. Yhden merivuoden pikkulohia, tittejä, saaliissa arvioitiin olleen vajaat 10 000 kpl (47 % kokonaiskalamäärästä). Tittien määrä laski 22 % edellisvuodesta. Kahden merivuoden lohia saatiin noin 5 600 kpl, niiden määrä laski hieman edellisvuodesta. Isojen kolmen merivuoden lohien määrä (3 100 kpl) sitä vastoin kasvoi lähes 50 % vuoteen 2015 verrattuna. Kolmen merivuoden lohien saalis oli suurin sitten vuoden 2008. Uudelleen kutevien lohien määrä (1 700 kpl) nousi vuoteen 2015 verrattuna (1 440 kpl), ja niiden osuus Tenojoen lohisaaliista oli noin 8,6 % (kuva 31).

Norjan rannikon kalankasvattamoista karanneita lohia tavattiin Tenojoen vesistön saalisnäytteissä 5 kpl eli 0,15 % tutkituista lohista. Kasvattamoista karkaavat lohet nousevat Tenoon merkittävilta osin kalastuskauden lopulla ja sen jälkeen, joten kalastuskauden aikana kerätyt näytteet eivät välttämättä täysin edusta karkulaisten lopullista osuutta kutukannassa.

Näätämöjoen arvioitu kappalemääräinen lohisaalis oli noin 2 000 kpl. Saalis oli selvästi suurempi kuin vuonna 2015 (1 700 kpl). Saaliista 57 % oli yhden, 25 % kahden ja 10 % kolmen merivuoden lohia. Kolmen merivuoden lohien määrä ja osuus lohisaaliista oli suurimmillaan sitten vuoden 2011. Uudelleenkutijoiden osuus oli 8 %.

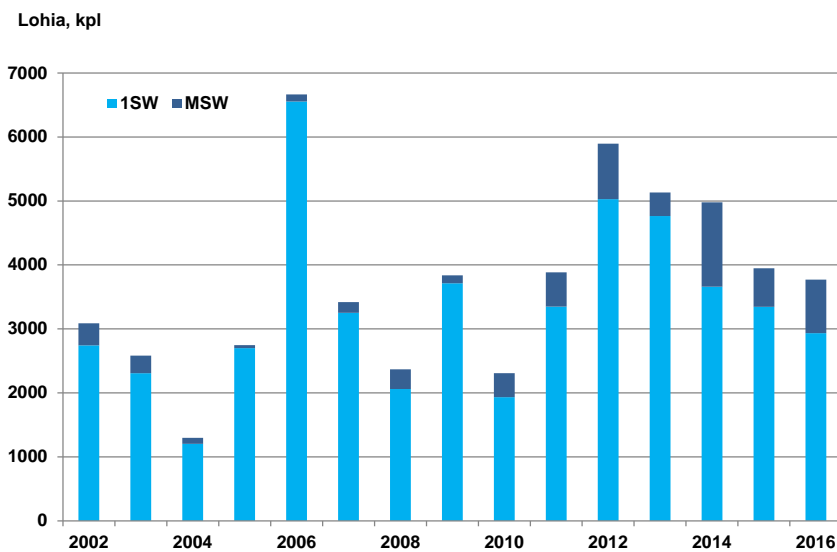


Kuva 31. Tenojoen saalislohiin arvioitu meri-ikäjakauma (%) vuosina 1972–2016. 1SW = yhden merivuoden lohi, 2SW = kahden merivuoden lohi jne, PS = uudelleenkutija. *Age composition of the salmon catch in the river Tenajoki in 1972–2016 (SW = sea winter, PS = repeated spawner).*

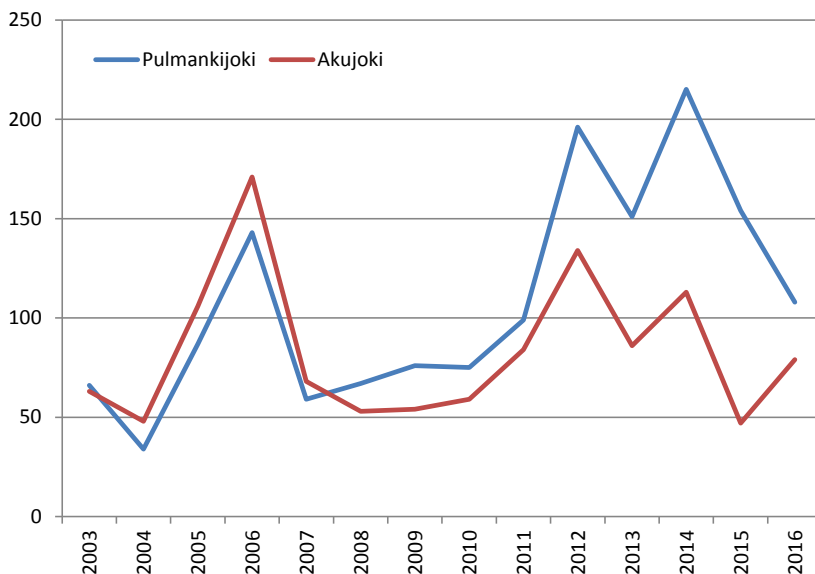
4.2.2. Laskennoilla tietoa nousu- ja kutulohimääristä

Videoseurantatietojen perusteella Tenon Suomen puolen merkittävimpään sivujokeen, Utsjokeen, nousevien lohien määrä (3 770 kpl) laski vuosiin 2012–2015 verrattuna. Utsjoen nousulohimäärä oli kuitenkin kaudella 2016 pitkän aikavälin keskiarvon (2002–2015: 3 700 kpl) tasolla (kuva 32), ja lisäksi isoja useamman merivuoden lohia esiintyi kohtalaisen runsaasti.

Tenon Suomen puolen pienien sivujokien pintasukelluslaskennoissa saatiin vaihtelevia tuloksia syksyllä 2016. Ala-Tenolla sijaitsevassa Pulmankijoessa kutulohien määrä laski merkittävästi muutama vuoteen (2012–2015) verrattuna, kun taas Ylä-Tenon sivujoessa (Akujoki) kutulohien määrä kasvoi huomattavasti edellisvuoden aallonpohjaan verrattuna (kuva 33). Molempien jokien kutukannoissa esiintyi vuonna 2016 keskimääräistä enemmän isoja kahden merivuoden lohia.



Kuva 32. Utsjoen videoseurannassa havaittujen nousulohien määrä vuosina 2002–2016 (1SW=yhden merivuoden lohi, MSW=kahden tai useamman merivuoden lohi). *The number of ascending salmon in Utsjoki, counted by video monitoring in 2002–2016. Grilse (1SW) and multi-sea-winter (MSW) fish separated.*

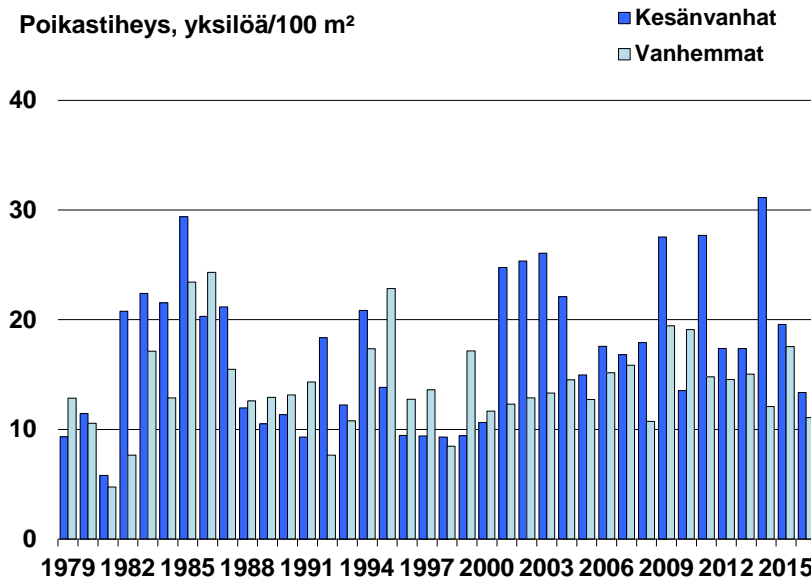


Kuva 33. Kutulohien pintasukelluslaskentojen tulokset kahdelta Tenon sivujoelta vuosina 2003–2016. Pulmankijoen laskenta-alue on pituudeltaan n. 4 km ja Akujoen 6 km. *The numbers of salmon about to spawn, counted during snorklings in two tributaries of Tenojoki in 2003–2016.*

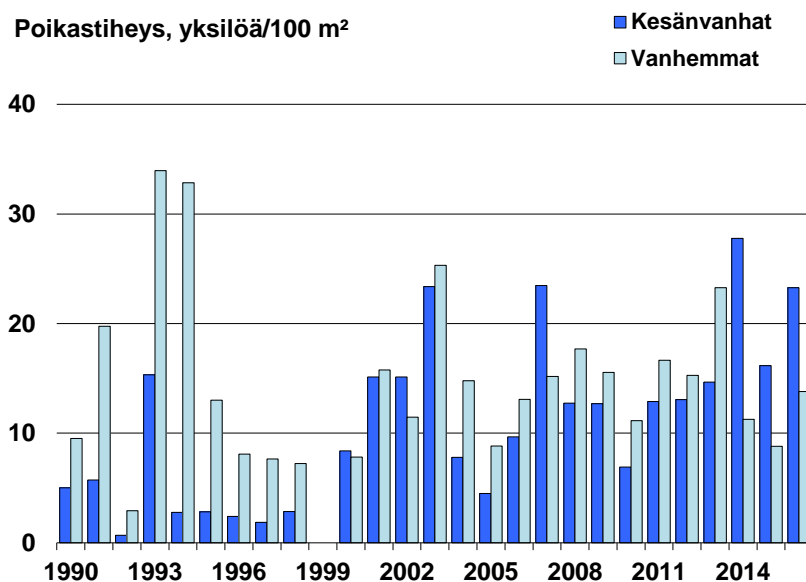
4.2.3. Näätämöjen poikastiheydet kasvoivat

Vuonna 2016 Tenojoen pääuoman sähkökalastusalueilla kesänvanhojen (0+) lohenpoikasten keskitiheys (13,4 yks./100m², yhden pyyntikerran korjaamaton tulos) oli pitkän aikavälin keskitiheyttä (1979–2015: 17,3 yks./100 m²) pienempi (kuva 34). Myös vanhempien (≥ 1+) lohenpoikasten keskitiheys (11,1 yks./100 m²) oli Tenojoen pääuoman koalueilla hieman pitkän aikavälin keskitiheyttä (14,2 yks./100 m²) pienempi (kuva 34). Utsjoessa sähkökalastuksia ei kaudella 2016 voitu toteuttaa ollenkaan vaikeasta vesitilanteesta johtuen. Inarijoella kesänvanhojen poikasten määrä (16,8 yks./100 m²) jäi pienimmäksi kymmeneen vuoteen. Vanhempia poikasia esiintyi 13,6 yks./100 m², joka oli hieman pitkän aikavälin keskitiheyttä (1979–2015: 16,8 yks./100 m²) vähemmän. Kokonaisuutena tarkastellen runsas virtaama hankaloitti Tenojoen vesistön sähkökalastuksia kaudella 2015.

Näätämöjoen Suomen puoleisilla koekalastusalueilla kesänvanhojen lohenvanhojen keskitiheys (23,3 yks./100 m²) oli selvästi pitkän aikavälin keskitiheyttä (1990-2016: 10,5 yks. /100 m²) suurempi ja yksi korkeimpia koko seurantajaksolla. Kokonaisuudessaan kesänvanhojen lohenvanhojen keskitiheydet ovat 2000-luvulla olleet Suomen puolella keskimäärin selvästi suurempia kuin 1990-luvulla. Vanhempien (≥1+) poikasten keskitiheys vuonna 2016 oli Suomen puolella (13,8 yks./100 m²) kuta-kuinkin pitkän aikavälin (1990–2015: 14,5 yks./aari) keskitiheyden tasolla (kuva 35).



Kuva 34. Lohenvanhojen keskimääräiset tiheydet yhden sähkökoekalastuskerran perusteella arvioituna Tenojoen pääuomassa (n=22) vuosina 1979–2016. Arviot on esitetty erikseen kesänvanhoille (0+) ja vanhemmille (≥1+) poikasille. *The densities of wild salmon parr (n/100 m²) in the main stem of river Tenojoki in 1979–2016 (dark blue bars = one summer old, light blue = older age groups).*



Kuva 35. Lohenvanhojen keskimääräiset tiheydet yhden sähkökoekalastuskerran perusteella arvioituna Näätämöjoen pääuomassa Suomen puolella (n=15) vuosina 1990–2016. Arviot on esitetty erikseen kesänvanhoille (0+) ja vanhemmille (≥1+) poikasille. Vuonna 1999 ei koekalastettu. *The densities of wild salmon parr (n/100 m²) in the main stem of river Näätämöjoki in 1990–2016 (dark blue bars = one summer old, light blue = older age groups).*

4.2.4. Yhteenveto Teno- ja Näättämojoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) neuvonannon mukaan Koillis-Atlantin lohikantojen kalastusta tulisi säädellä joki- ja kantakohtaisiin suojelurajoihin (esim. kutukantatavoitteet) perustuen <http://www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx>. Vuoden 2014 aikana kutukantatavoitteet määriteltiin käytännössä koko Tenojokeen, mukaan lukien vesistön Suomen puolen sivujoet (Falkegård ym. 2014). Pohja Tenojoen vesistön eri lohikantojen hoidon ja seurannan järjestämiseksi on siten luotu ja järjestelmää ollaan ajamassa operatiiviseen käyttöön.

Tällä hetkellä arvioidaan kymmenen Tenon sivujoen kutukantaa suhteessa tavoitteeseen; lisäksi tarkastellaan Tenon pääuomaa ja vesistöä kokonaisuutena. Neljä sivujokea ylitti kutukantatavoitteensa ja kaksi oli hyvin lähellä sitä vuoden 2016 arvioinnissa. Loput lohikannat eivät yltäneet tavoitteeseen. Erityistä huolta aiheuttavat vesistön latvajoet, Karas- ja Jiesjoki sekä osin myös Inarijoki. Näiden latvajokien lohikantoihin kohdistuu kutuvaelluksella voimakasta kumulatiivista pyyntiä, ja pyyntihokkuus voi alustavien arvioiden mukaan nousta jopa 80–90 %:n tasolle, kun huomioidaan kalastus Norjan rannikolta Tenojoen latvajokien lisääntymisalueille asti. Latvajokien lisäksi kutukantatavoitteet eivät nykytietämyksen perusteella täyty kaikissa pienemmissäkään Tenon sivujoissa. Osasyynä tähän saattaa kuitenkin olla monitorointitiedon puutteellisuus ja epävarmuus, joka vaikeuttaa kutukantatavoitteiden täyttymisen arviointia. Lisäksi Tenojoen alueelta on viitteitä isojen, kolmen ja neljän merivuoden lohien määrän vähenemisestä pitkällä aikavälillä (1972–2016).

Tenojoen lohikantojen tilan odotetaan kuitenkin kehittyvän positiiviseen suuntaan vuodesta 2017 lähtien Suomen ja Norjan solmiman uuden kalastussopimuksen ja -säännön ansiosta. Uusi kalastussääntö pyrkii vähentämään lohien kalastuskuolleisuutta noin 30 % Tenojoen pääuomassa. Merkittävä osa kalastuskuolleisuuden leikkauksesta on pyritty kohdistamaan kalastuskauden alkuun, jolloin Tenoon nousee erityisesti isojen latvajokien (Karas- ja Jiesjoki) lohia sekä isoja 2–4 merivuoden kaloja. Uuden kalastussäännön mahdollisia vaikutuksia Tenojoen lohikantojen tilaan seurataan suomalais-norjalaisena yhteistyönä useilla eri seurantamenetelmillä vesistön eri osissa.

Näättämojoella lohienpoikasten tiheydet ovat pitkällä aikavälillä olleet Suomen puolella selvästi alhaisemmat kuin joen Norjan puoleisella alaosalla. Erityisen vähän ja toisaalta laikuttaisesti lohienpoikasia tavataan lohien levinneisyysalueen latvaosissa. Ilmiö kertoo kutulohien vähäisyydestä näillä tuotantoalueilla, jotka kuitenkin elinympäristöltään ovat lohentuotantoon hyvin soveltuvia. Suomen puoleisille kutu- ja poikastuotantoalueille selviytyvien kutulohien määrää tulisi tulevaisuudessa kasvattaa lohikantojen tilan parantamiseksi ja lohisaaliiden varmistamiseksi. Tämä edellyttää kalastuksen ohjausta sekä joen Norjan puoleisella alaosalla että Suomen puoleisilla lisääntymisalueille. Näättämojoen Suomen puoleiselle osalle ei vielä ole määritelty kutukantatavoitteita, mutta Norjan puolella järjestelmä on käytössä.

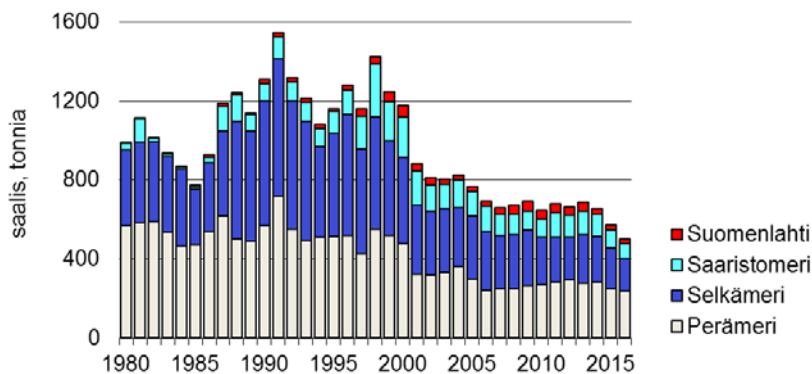
5. Pohjanlahden siika

Erkki Jokikokko, Lari Veneranta & Alpo Huhmarniemi

5.1. Ammattikalastajien siikasaalis heikenty

Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan Suomen merialueen ammattimaisen siiankalastuksen kokonaissaaliin 1990-luvun lopulta alkanut lasku tasaantui 2000-luvun alkuvuosina ja pysyi kymmenisen vuotta jokseenkin vakiona. Parina viime vuonna saaliit ovat taas laskeneet, ja viimeisin julkaistu saalistieto vuodelta 2016 oli 502 tonnia. Se oli edellisvuoteen verrattuna hieman pienempi ja runsaan viidenneksen pienempi edeltävään kymmenvuotisjaksoon verrattuna (kuva 36). Ammattimaisen kalastuksen siikasaaliista kalastetaan suurin osa Selkä- ja Perämereltä (168 ja 236 tonnia), sillä ammattikalastajien saalis Saaristomerellä oli 74 tonnia ja Suomenlahdella vain 24 tonnia vuonna 2016.

Valtakunnallisen vapaa-ajan kalastustiedustelun mukaan vapaa-ajankalastajien siikasaalis koko merialueella oli 339 tonnia vuonna 2014, eli se oli laskenut liki parisataa tonnia vuodesta 2012, jolloin saalista edellisen kerran selvitettiin. Saaristomerellä ja Suomenlahdella vuoden 2014 vapaa-ajankalastajien siikasaalis (167 ja 36 tonnia) oli suurempi kuin ammattikalastajien saalis vastaavilla alueilla. Sen sijaan Perämerellä vapaa-ajankalastajien saalis oli vain runsas 10 % ammattikalastajien siikasaaliista.



Kuva 36. Ammattikalastuksen siikasaalis merialueittain vuosina 1980–2016. *The catch of European whitefish in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2016.* Suomenlahti = Gulf of Finland, Saaristomeri = Archipelago Sea, Selkämeri = Bothnian Sea, Perämeri = Bothnian Bay.

5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista

Pohjanlahden siikasaalis koostuu kahdesta siikamuodosta, merikutuisesta siiasta ja nopeakasvuisemmasta, jokeen kudulle nousevasta vaellussiasta. Perämerellä merikutuinen karisiika lisääntyy kokonaan luontaisesti, muilla Suomen rannikkoalueilla merikutuista siikaa myös istutetaan pienimuotoisesti. Perämerellä se jää pienikokoiseksi, 150–200 g painoiseksi, kun taas Selkämerellä ja Saaristomerellä on paikoittain suurikokoisemmaksi kasvavaa merikutuista siikaa. Lähes kaikki vaellussiikakannat ovat istutusten varassa, ja myös luontaisesti lisääntyviä kantoja tuetaan istutuksin. Suomen puolella Tornionjoessa luonnontuotanto on muihin jokiin nähden selvästi suurin. Perämerellä ammattikalastajien siikasaaliista vaellussiian osuus on 60–70 %. Selkämeren puolella lähes koko siikasaalis on vaellussiikaa. Karisiikalla on siellä lähinnä paikallista merkitystä alueilla, joilla on kutevia kantoja.

Merenkurkun eteläpuolisilla merialueilla esiintyvän merikutuisen siian tilanne on huonontunut pääasiassa ympäristöolojen heikentymisen vuoksi. Tällä hetkellä tärkeimpiä keinoja elvyttää näiden merikutuisten kantojen tilaa ovat esimerkiksi tunnettujen kutualueiden ajalliset rauhoitukset ja var-

sinkin eteläisillä alueilla istutukset, pitemmällä aikavälillä myös kutu- ja poikasalueiden tilan parantaminen. Kalastuksen säätelyä Merenkurkun eteläpuolisilla merialueilla vaikeuttaa merikutuisten siikojen koko. Ne kasvavat ja käyvät syönnösvaelluksella jokseenkin samalla tavoin kuin vaellussiika, ja joutuvat saaliiksi vaellussiian pyynnin yhteydessä. Niitä ei voida rajata verkkopyynnin ulkopuolelle solmuvälirajoituksin yhtä helposti kuin Perämeren karisiikoja, jotka ovat kooltaan selvästi pienempiä kuin aikuiset vaellussiiat.

Pohjanlahteen istutetaan vuosittain useampia miljoonia yksikesäisiä ja kymmeniä miljoonia vasta-kuoriutuneita vaellussiianpoikasia. Suurimmat yksittäiset istutukset tehdään Kemi- ja Iijoen velvoitehoitoon liittyen, yhteensä 4,4 miljoonaa yksikesäistä poikasta. Viimeisten, joskin jo reilun kymmenen vuoden takaisten, tutkimusten mukaan istutukset tuottavat Perämerellä muutamien kymmenien kilojen saaliin tuhatta kesänvanhaa istukasta kohden, ja tuotto kasvaa pohjoisesta etelään päin mentäessä (Leskelä ym. 2009). Näiden tulosten mukaan siikaistutukset ovat olleet taloudellisesti kannattavia.

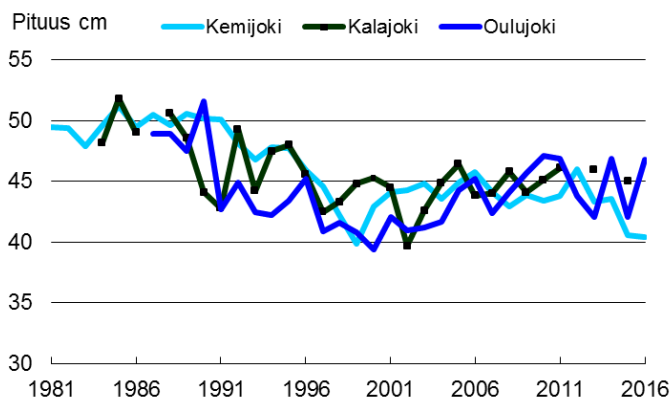
Keväällä 2014 tehtyjen vaellussiian poikaskartoitusten perusteella suurimmat luonnonpoikasmäärät keskittyivät Perämeren pohjoisosiin, lähinnä Tornion- ja Simojokeen. Selkämereen laskevista joista Kokemäenjoessa havaittiin eniten poikasia. Suurin osa Pohjanlahdella pyydetävistä siioista on todennäköisesti peräisin sekä Perämeren perukan jokien luonnontuotannosta että laajoista istutuksista. Näin on erityisesti Perämeren eteläosissa ja Selkämeren alueella, missä luontainen tuotanto näyttää varsin heikolta lähinnä ympäristöolosuhteiden, kuten jokien rakentamisen vuoksi. Pohjanlahdella vaellussiian luonnontuotantoa havaittiin kuitenkin vähäisessä määrin huomattavan useassa rannikkoalueelle laskevassa joessa, myös virtaamaltaan vähäisissä ja padotuissa. Mahdollisesti rakennetuissa joissa vaellussiian luonnontuotannon edellytyksiä voitaisiin parantaa voimalaitosten alivesissä toteutettavilla kutualuekunnostuksilla. Luonnonvarakeskuksen selvityksen perusteella vaellussiian mädillä on edellytykset kehittyä kuoriutuvaksi poikaseksi myös rakennetussa joessa, jossa virtaama ja vedenlaatu vaihtelee.

5.3. Kutukalojen koko entisellään, lippokalat pienenevät

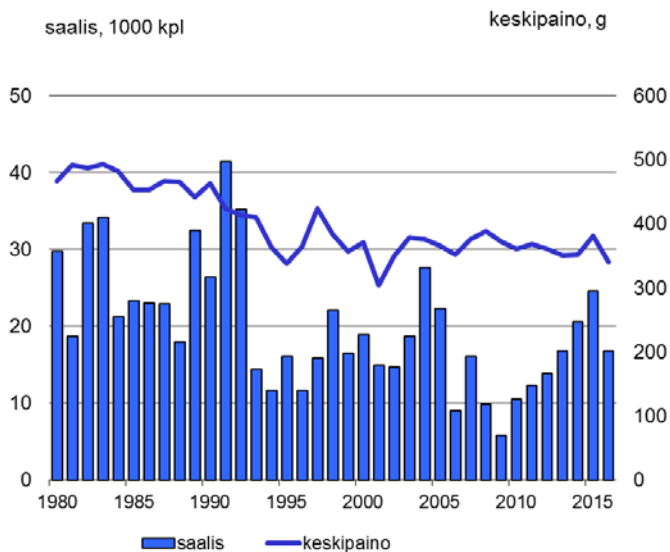
Jokiin kudulle nousevien siikojen kasvu hidastui pitkän aikaa erityisesti Perämeren pohjoisosissa. Vuosituhannen vaihteesta lähtien keskikoko kuitenkin vähitellen suureni ja on säilynyt viime vuodet suunnilleen vakiotasolla vuosivaihtelusta huolimatta (kuva 37). Ilmaston lämpenemisestä johtuvalla kasvukauden pidentymisellä on saattanut olla yhteys siikojen koon kasvuun mahdollisten pyynnissä tapahtuneiden muutosten lisäksi. On luultavaa, että esim. hylkeiden verkkokalastukselle aiheuttamien haittojen takia nopeakasvuisia siikoja selvisi aiempaa enemmän jokiin kutemaan (Söderlind 2004). Siiat näyttäisivät myös nuorentuneen, koska kuvassa 37 mukana olevien ikäryhmien yksilömäärä vähenee vuosi vuodelta ja nuorempien kalojen osuus näytteissä kasvaa. Samaten EU-tiedonkeruuhankkeen yhteydessä kerätyn aineiston perusteella meressä olevien siikojen kasvu näyttäisi nopeutuneen ja kutukypsien kalojen ikä nuorentuneen.

Siikakannoissa tapahtuneet muutokset näkyvät myös Tornionjoen Kukkolankosken siikasaaliissa (kuva 38). Kukkolankosken lipposaalis kirjataan historiallisista ja lippoamisoikeuteen liittyvistä syistä tarkasti. Sen perusteella voidaan seurata siikakannan tilaa, tosin vuotuiset pyyntirajoitukset ja vedenkorkeus joessa vaikuttavat kokonaissaaliin suuruuteen. Lipposaalis on vuodesta 1993 alkaen ollut alemmalla tasolla kuin 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun ensimmäisinä vuosina. Vuonna 2009 saalis oli toiseksi huonoin koko sinä aikana, jona lipposaaliita on kirjattu ylös 1940-luvulta lähtien, mutta sen jälkeen saalis on vuosittain parantunut. Positiivinen suunta kuitenkin katkesi vuonna 2016 huolimatta merialueen alentuneesta pyyntiponnistuksesta. Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan erityisesti verkkokalastuspaine merialueella on vähentynyt, mitä osoittaa myös ammattikalastuksen pienentynyt siikasaalis. Sen perusteella voisi olettaa, että jokeen nousevia siikoja säästyisi aiempaa enemmän kalastukselta. Viime vuosien aikana vahvistuneet hylje- ja merimetsokannat ovat kuitenkin saattaneet osaltaan ottaa sen, mitä verkkokalastukselta on säästynyt.

Tornionjoen siikojen istutukset näyttävät selvästi vaikuttaneen Kukkolankosken pitkäaikaiseen saaliskehitykseen. Kun vuosittain istutettiin 1–2 miljoonaa kesän vanhaa poikasta ja jopa enemmänkin 1960-luvun lopulta lähtien, lipposaalet olivat parempia kuin vuosituhatien vaihteeseen tultaessa, jolloin istutuksia tehtiin enää pieniä määriä aiempaan verrattuna. Nykyisin lipposaalettiin määrään vaikuttavat pääosin merialueen kalastuksessa ja luonnonolosuhteissa tapahtuvat muutokset. Lipposiian keskikoko pieneni huomattavasti aina vuosituhatien vaihteeseen saakka, mutta se näyttää hiveneen kasvaneen viime vuosina (Jokikokko & Huhmarniemi 2014). Kesänousuisen siian keskikoko on yleensä pienempi kuin syysnousuisen, ja sen on arveltu johtuvan kesäsiian syönnöstämisestä Perämerellä eteläisempien merialueiden sijaan. Tähän viittaisi hitaamman kasvun lisäksi myös aikaisempi nousuajankohta: kalojen ei tarvitse vaeltaa kaukaa jokeen. Erikokoisten lipposiikojen otoliittien alkuaikamääritykset vahvistivat kantojen eron syönnösvaellusalueissa, isot vaeltavat etelämmäs kun taas pienet pysyttelevät Perämeren perukassa.



Kuva 37. Oulu- ja Kemijokeen kudulle nousevien kahdeksan kesää ja Kalajokeen nousevien seitsemän kesää vanhojen naarassiikojen keskipituudet 1981–2016. *The mean lengths of female whitefish returning to spawn into the rivers Oulujoki and Kemijoki (age eight summers) and of those returning into Kalajoki (age seven summers) in 1981–2016.*



Kuva 38. Kesällä Tornionjoen Kukkolankoskelta lipolla pyydettyjen siikojen määrä ja keskipaino vuosina 1987–2016 siiankalastusyhdyntymän kirjanpidon mukaan. *The number (columns) and mean weight (curve) of whitefish caught with hand-nets in the Kukkolankoski rapid, River Tornionjoki in 1987–2016 according to the books of the whitefish fishery association.*

5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikoko

Siikaa kalastetaan eniten verkoilla. Vapaa-ajankalastus mukaan lukien siikasaaliista noin 90 % saadaan verkoilla, mikä vaikuttaa keskeisesti siikakannan rakenteeseen. Voimakkaasti valikoivana pyyntimuotona verkko ottaa ensimmäisenä nopeimmin kasvavat yksilöt, ja kalojen ja saaliin pienentyessä tilannetta pyritään kompensoimaan verkkoja tihentämällä (Heikinheimo ja Mikkola 2004). Tämä on johtanut verkkokalastuksen säätelytarpeeseen, mikä Pohjanlahdella on suurin syönnöksellä oleviin vaellussiikoihin kohdistuvassa pohjaverkkokalastuksessa. Sen saalis koostuu nykyisellään suurimmaksi osaksi siiioista, jotka eivät vielä ole saavuttaneet sukukypsyyttä. Merkintätutkimusten perusteella istutettuja siikoja aletaan pyytää niiden saavutettua 300–400 g painon, ja suurin osa siiioista joutuu saaliiksi ennen kuin ne ovat ehtineet käydä kertaakaan kudulla.

Vaellussiikojen kalastuksessa käytettävien verkkojen alin sallittu solmuväli on nykyisin 43 mm pääosalla Pohjanlahtea, lukuun ottamatta Merenkurkkua, jossa se on 40 mm. Nykyinen solmuvälin säätely tuli voimaan elokuussa 2013, ja muutoksen odotetaan jatkossa osaltaan vaikuttavan niin, että kudulle nousevien siikojen keskikoko kasvaisi. Tällä hetkellä kylien vesialueilla pitkin rannikkoa on käytössä erilaisia solmuvälirajoituksia ja ajallisia kalastuskieltoja, mutta yleisvesialueella niitä ei ole ollut.

5.5. Siikasaalis pienentynee tulevina vuosina pyynnin vähentymisen myötä

Siikakantojen on arvioitu verkkojen solmuvälirajoituksen ansiosta vahvistuvan jonkin verran nykytasosta. Jokiin nousevien siikojen määrä riippuu istutusmäärien ohella pyynnin kehitymisestä syönösalueella, kutuvaelluksen aikana ja kutujokien suualueella. Toistaiseksi selkeää muutosta siikojen määrässä ja yksilökoossa ei ole seurannoissa todettu, joten on ilmeistä, että niihin vaikuttavat nykyisin muut tekijät enemmän kuin kalastus.

Voimistunut hyljekanta vaikeuttaa pyyntiä ja vähentää siten siikasaaliita (Söderkultalahti & Ahvonen 2014). Ajalliset ja alueelliset vaihtelut hyljevahinkojen tiheydessä ovat suuria. Suoranaisten vahinkojen lisäksi hylkeiden esiintyminen vaikuttaa kalastuksen määrään; joillain alueilla varsinkin syyskalastus on ajoittain mahdotonta hylkeiden vuoksi. Ei kuitenkaan tiedetä, onko hylkeiden nettovaikutus itse siikakannalle positiivinen vai negatiivinen – syövätkö ne siikoja enemmän vai vähemmän, kuin siikoja säästyy kalastuksen häiriintymisen takia. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan hylkeet söisivät Pohjanlahdella siikoja yhtä paljon kuin suomalaiset ammattikalastajat saavat niitä saaliiksi (Anonymous 2014, Lundström ym. 2007 ja 2010; Ann-Britt Florin, SLU -tiedonanto). Kyse on siis huomattavista määristä. Lisäksi ruotsalaistutkimuksissa on nostettu esille merimetsojen ravinnokseen käyttämät kalamäärät, jotka saattavat olla huomattavat. Toisaalta Suomessa ei ole tutkimuksissa todettu vastaavia ongelmia merimetsojen osalta.

Osien hyljehaittoja on rysäpyynnissä voitu kompensoida hylkeenkestävillä rysillä, mutta rysien merkitys verkkoihin verrattuna on paljon pienempi. Samoin vapaa-ajankalastajien verkkomäärän rajoittaminen ja kalojen rajoitettu myyntioikeus pienentäneet pyyntiponnistusta ja samalla kokonaisuikasaalista. Jatkossa on odotettavissa vapaa-ajankalastajien saaliiden pienentymistä hylkeiden aiheuttaman pyyntihaitan ja niiden syömän siikamäärän sekä verkkorajoitusten takia. Siikakannat saattavat parantua säätelyn seurauksena, mutta on vaikea arvioida, meneekö osa kantojen kasvusta hylkeiden kulutukseen.

Selvää kuitenkin on, että siikaan kohdistuva kalastuspaine ja sitä myötä saaliit laskevat tulevaisuudessa, paitsi hyljeongelman ja kalastuksen säätelyn, myös kalastajien ikääntymisen myötä. Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan 1. luokan kaupallisten kalastajien määrä on 20 vuodessa laskenut hiukan yli tuhannesta 400:aan. Vaikka mukana on paljon muitakin kuin siikaa pyytäviä kalastajia, se kertoo kuitenkin selkeästi kehityksen suunna. Tämä pätee myös vapaa-ajan kalastajiin. On siis

pelättävissä, että istutuksista, kalastuksen säätelystä ja ympäristön erilaisista suojele- ja ennallistamistoimista huolimatta odotettavissa oleva siikakantojen positiivinen kehitys, jota lisäksi ilmaston lämpeneminen edesauttaa, ei kuitenkaan näy kulutukseen tulevan siian määrän kasvuna. Kalastajien määrän vähenemistä on hankala kompensoida nykytilanteesta vaikkapa pyyntiä tehostamalla. Verkkokalastus on yleisin pyyntimuoto ja se on työvoimavaltainen menetelmä, jossa käsiparia on vaikea korvata koneilla.

5.6. Arvioiden luotettavuus

Merialueen siikakantojen tilan arviointi on vaikeaa mm. kahden eri siikamuodon olemassaolon, siikojen vaelluksen ja monien erilaisten pyyntitapojen vuoksi. Siiankalastuksessa tapahtuvista pyydysmuutoksista ei saada tarkkaa tietoa, koska ammattikalastuksen saalistilastoissa verkot luokitellaan silmäharvuuden suhteen varsin väljiin luokkiin. Suhteessa ammattikalastukseen vapaa-ajankalastuksen saalis on ollut suuri, ja sen kohdentumisesta ajassa ja paikassa on heikosti aineistoa. Myöskään pyyntiponnistuksen muutoksista ei tästä syystä saada selvää kuvaa. On kuitenkin tiedossa, että verkot ovat hylkeiden takia entistä lyhyemmän ajan kerrallaan pyynnissä. Pyyntiponnistuksen arviointia vaikeuttaa lisäksi se, ettei verkkojen korkeutta ja langan paksuutta tilastoida. Vapaa-ajankalastusta koskeva tilasto on saaliin, pyyntialueiden ja pyyntiponnistuksen arvioiden suhteen ammattikalastuksen tilastoa epätarkempi harvan otantakehikon vuoksi.

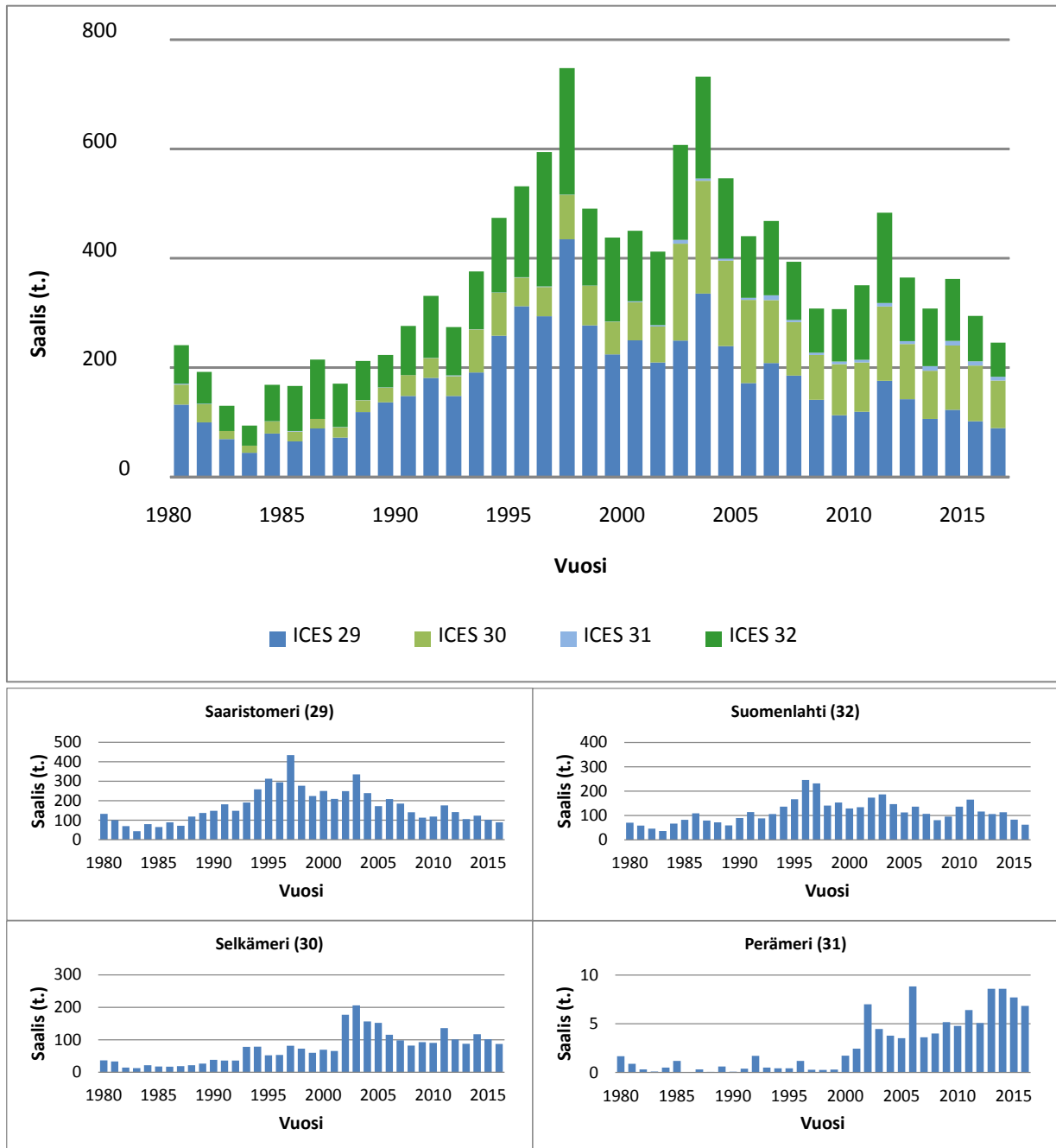
6. Merialueen kuha

Heikki Auvinen, Outi Heikinheimo & Jari Raitaniemi

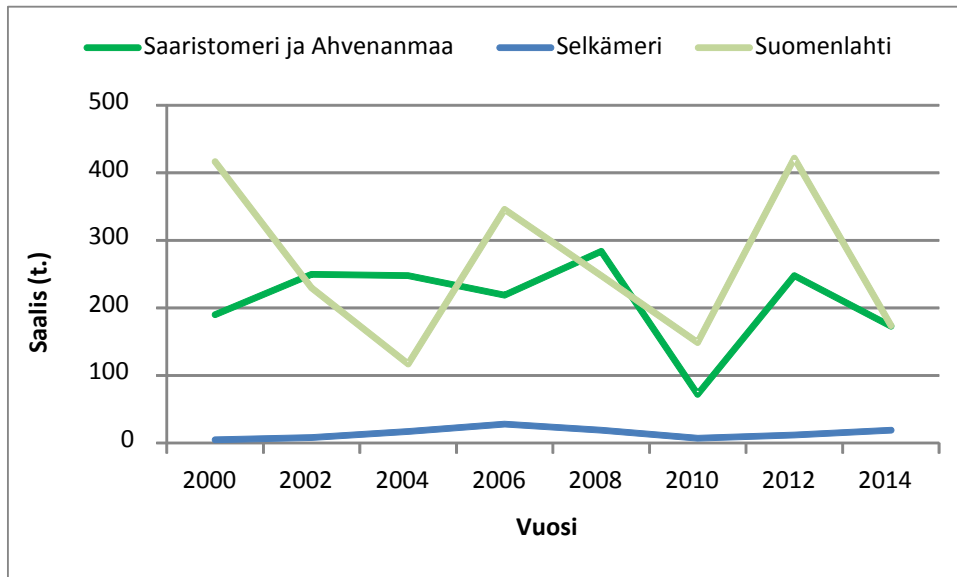
6.1. Saaristomeri on rannikon merkittävin kuhanpyyntialue

Merialueen ammattikalastajien kuhasaalis on pienentynyt kahtena viime vuonna noin 50 tonnia vuodessa. Saalis vuonna 2016 oli 246 tonnia. Tämä oli pienin kuhasaalis sitten vuoden 1989, jolloin kuhan kalastus rannikolla alkoi kehittyä turskan hävittyä. Vuoden 2003 saalishuipun (yli 700 tonnia) jälkeen ammattikalastuksen saalis on vaihdellut vuosina 2005–2015 300 tonnista noin 500 tonniin (kuva 39). Vapaa-ajankalastajien kuhasaalis merialueelta on tiedustelutulosten mukaan vaihdellut ilman selviä trendejä, ja vuonna 2014 se arvioitiin noin 370 tonniksi (kuva 40). Vapaa-ajankalastuksen saalistilastoissa luottamusväli on ollut suuri, joten saalisarviot ovat epävarmoja.

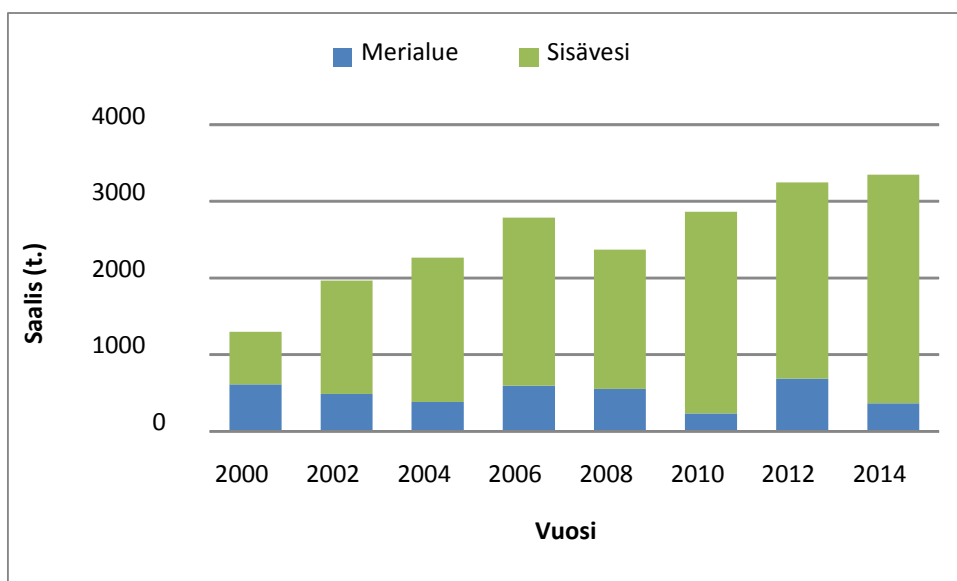
Vapaa-ajan kalastustiedustelujen mukaan kuhasaaliit sisävesissä ovat noin nelinkertaistuneet vuosituhaten vaihteen jälkeen, rannikolla vastaavaa kehitystä ei ole havaittu, vaan saalis on vähentynyt (kuva 41). Meri- ja sisävesialueen erilaiseen kehitykseen voi olla useita toisiaan täydentäviä tai vaihtoehtoisia syitä. Varmuudella 2000-luvun lämpimät kesät ovat edesauttaneet kuhan kasvua ja lisääntymistä, ja useat aiemmin heikosti, jos ollenkaan kuhaa tuottaneet järvet ovat muuttuneet hyväksi kuhavesiksi ja houkutelleen lisää kalastajia kuhanpyyntiin. Sisävedet lämpenevät yleensä nopeammin kuin rannikon vedet, mikä vaikuttaa kuhan kasvuun. Toisaalta rannikkovedetkin ovat ilmaston lämpenemisen myötä lämmenneet kuhavuosisluokkien kehitykselle tärkeinä aikoina heinä-elokuussa, joten kuhakannan menestymiselle olisi lämpötilan suhteen ollut hyvät edellytykset. Kuitenkin 2000-luvun lopulla oli peräkkäisiä kylmiä kesä. Useilla alueilla sisävesissä, mutta osin myös rannikolla (esimerkiksi Suomenlahdella), on suurennettu verkkojen solmuvälejä, mikä on suurentanut myös saaliiksi saatujen kuhien kokoa. Ravintoketjun huippupedet, harmaahylje ja merimetso ovat runsastuneet rannikolla. Niiden vaikutukset kalasaaliisiin ja kalakantoihin ovat moninaisia ja etenkin epäsuorien vaikutusten osalta vaikeita arvioida tarkkaan.



Kuva 39. Ammattikalastajien kuhasaalis merialueella vuosina 1980–2016 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomerien pohjoisosa, 31 Perämeri sekä 32 Suomenlahti). Huomaa alakuvien erilaiset mittakaavat. *The catch of zander in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2016 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Notice the different scales in the figures below.*

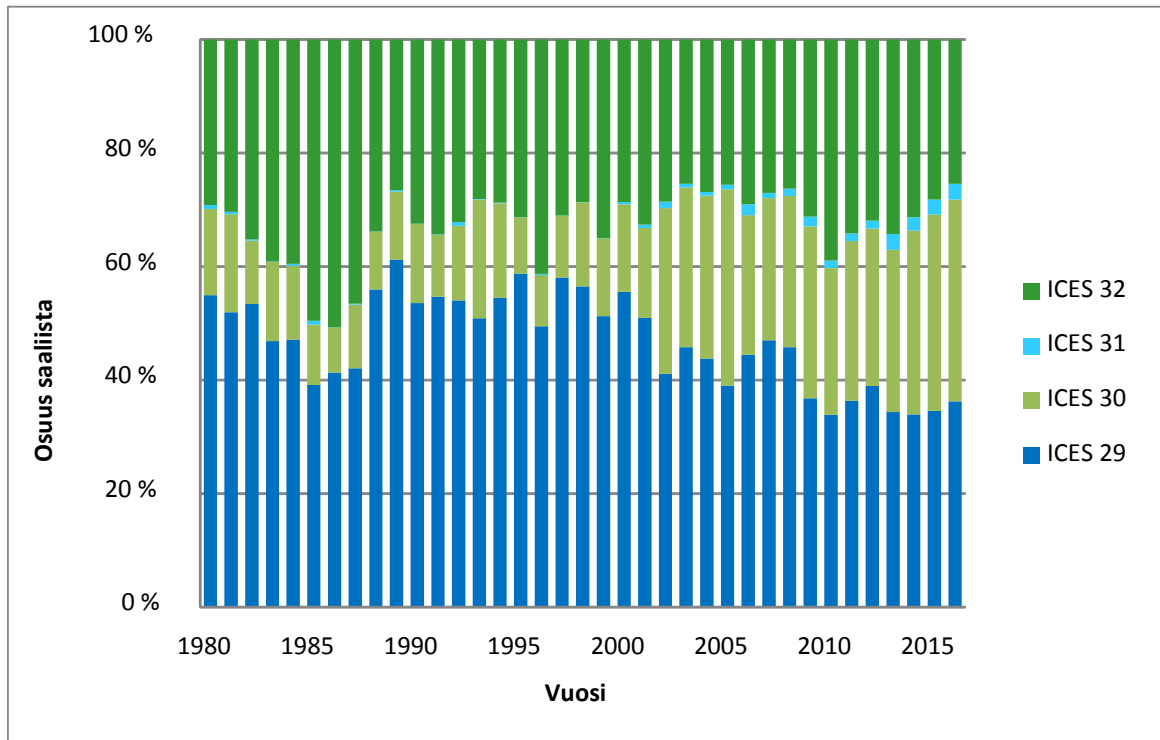


Kuva 40. Arvio vapaa-ajan kalastuksen kuhasaaliista merialueittain vuosina 2000–2014. Arviot perustuvat kahden vuoden välein toistettuihin tiedusteluihin. Tilastoruutu 47 ICES-alueelta 30 kuuluu tässä Saaristomereen (vrt. Ammattikalastuksen saaliit kuva 39). *The estimated catches of zander in recreational fishery in 2000–2014 in the Finnish sea areas, based on enquiries every second year (Selkämeri = Bothnian Sea, Saaristomeri = Archipelago Sea including statistical square 47 from ICES subdivision 30, Suomenlahti = Gulf of Finland).*



Kuva 41. Arvio vapaa-ajan kalastuksen kuhasaaliin kehityksestä rannikolla ja sisävesissä vuosina 2000–2014. *The estimated catches of zander in the recreational fishery in the coastal areas (blue) and fresh water areas (green) in 2000–2014.*

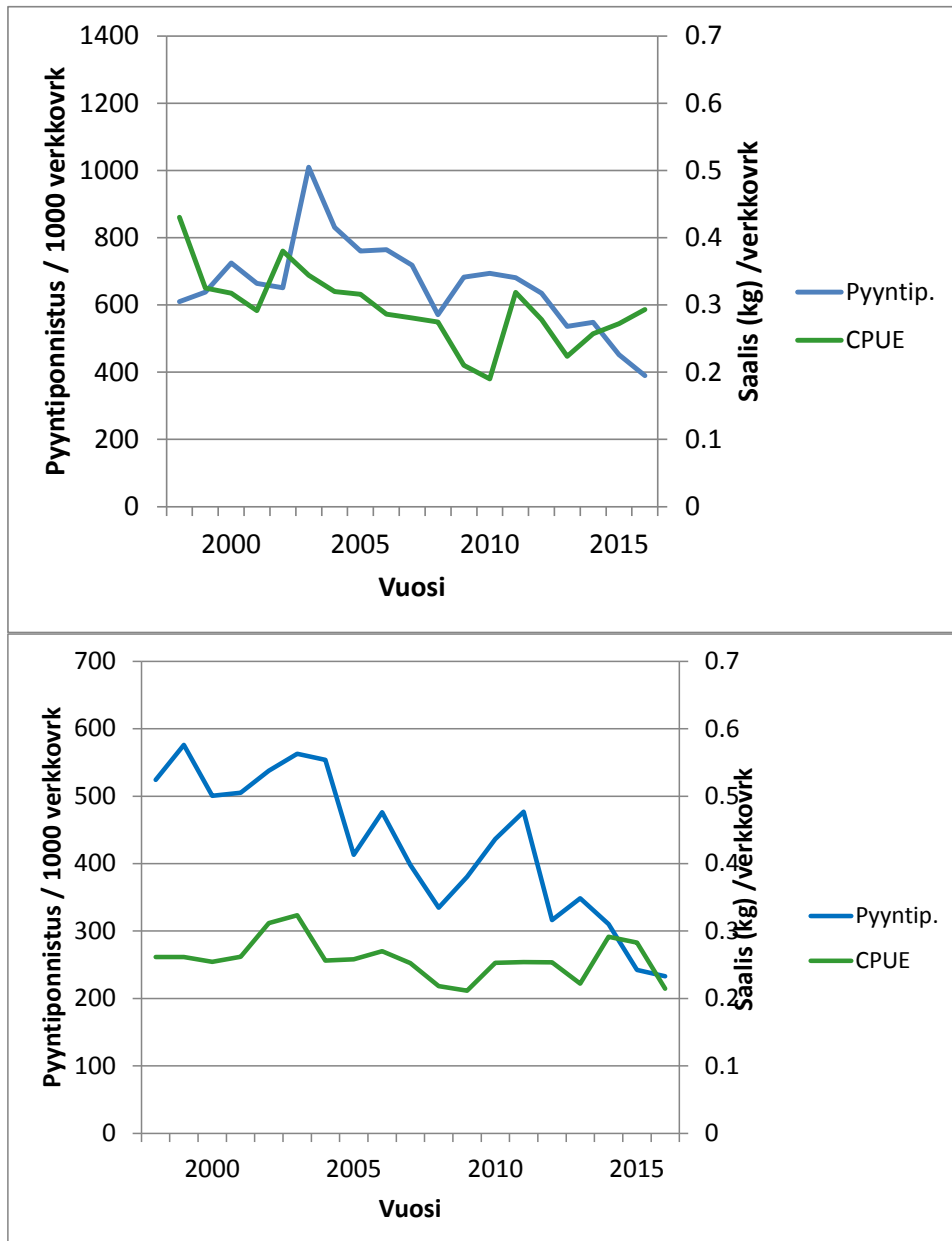
Saaristomeren (ICES-osa-alue 29) ja Selkämeren (ICES-osa-alue 30) osuus ammattikalastuksen kuhasaaliista oli yhteensä noin 70 %. ICES-alueen 30 kuhasaaliista suurin osa saadaan tilastoruudusta 47, jonka tärkeimmät kuha-alueet kuuluvat maantieteellisesti Saaristomereen. Tilastoruudun 47 osuus ICES-alueen 30 saaliista oli vuonna 2016 noin 77 %, joten merialueen ammattikalastuksen kuhasaaliista yli puolet on saatu maantieteelliseltä Saaristomereltä. Suomenlahden osuus saaliista oli 25 %. Perämeren (ICES 31) kuhasaalis oli hyvin pieni (kuva 42).



Kuva 42. Merialueen ammattikalastuksen kuhasaaliiden jakautuminen eri merialueille vuosina 1980–2016 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa, 31 Perämeri sekä 32 Suomenlahti). *The division of the catches of zander in commercial fishery in different sea areas in 1980–2016 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland).*

Kuhaan kohdistuva ammattimainen pyynti on vuoden 2003 huipun jälkeen vähentynyt Saaristomerellä (kuva 43). Ammattimainen verkkokalastus on keskittynyt 2000-luvulla tilastoruuduille 47 ja 52 sisäsaaristoon, missä pyyntiponnistus on pysynyt suurena vuoden 2003 huipun jälkeen, mutta vähentynyt selvästi ruudulla 51 hylkeiden kalastukselle aiheuttamien haittojen vuoksi (Mellanoura ym. käsikirjoitus). Saaristomerellä myös ammattikalastuksen kuhasaalis ja kuhan verkkokalastuksen yksikkösaalis vähenivät vuodesta 2004 vuosikymmenen lopulle asti, mutta ovat 2010-luvulla vaihdelleet ilman selvää suuntaa. Yksikkösaaliisiin ovat vaikuttaneet vaihtelut kalastukseen rekrytoituvien kuhausiluokkien tiheydessä (vrt. kappaleet 6.4–6.6).

Yksikkösaalis on kalakannan tiheyden indeksi, mutta muutokset kalastuksessa tai esimerkiksi kalasaaliiden raportoinnissa aiheuttavat siihen epävarmuutta (Lappalainen ym. 2002). Ammattikalastuksen pyyntiponnistus ja myös kuhasaalis pienentyi vuonna 2016 edelleen, vaikka lämpötilaltaan suotuisan vuoden 2010 vuosiluokka oli jo osittain rekrytoitunut verkkokalastukseen. Suomenlahdella niin ikään pyyntiponnistus on pienentynyt vuosituhannen vaihteen jälkeen. Yksikkösaalis on vaihdellut 2010-luvulla Saaristomerellä ja Suomenlahdella suunnilleen samoissa rajoissa (kuva 43).



Kuva 43. Merialueen ammattikalastuksen kuhan verkkopyynnin (36–60 mm verkot) pyyntiponnistus ja yksikkösaalis (CPUE) vuosina 1998–2016 Saaristomerellä tilastoruuduissa 51 ja 52 sekä Selkämeren tilastoruudussa 47 (yllä) ja Suomenlahdella (alla) saalistilastoista laskettuna. *The gillnet fishing effort (blue) and CPUE (green) of commercial zander fishery (gillnet mesh sizes 72–120 mm) in 1998–2016 in the Archipelago Sea (above) and the Gulf of Finland (below, data from catch statistics).*

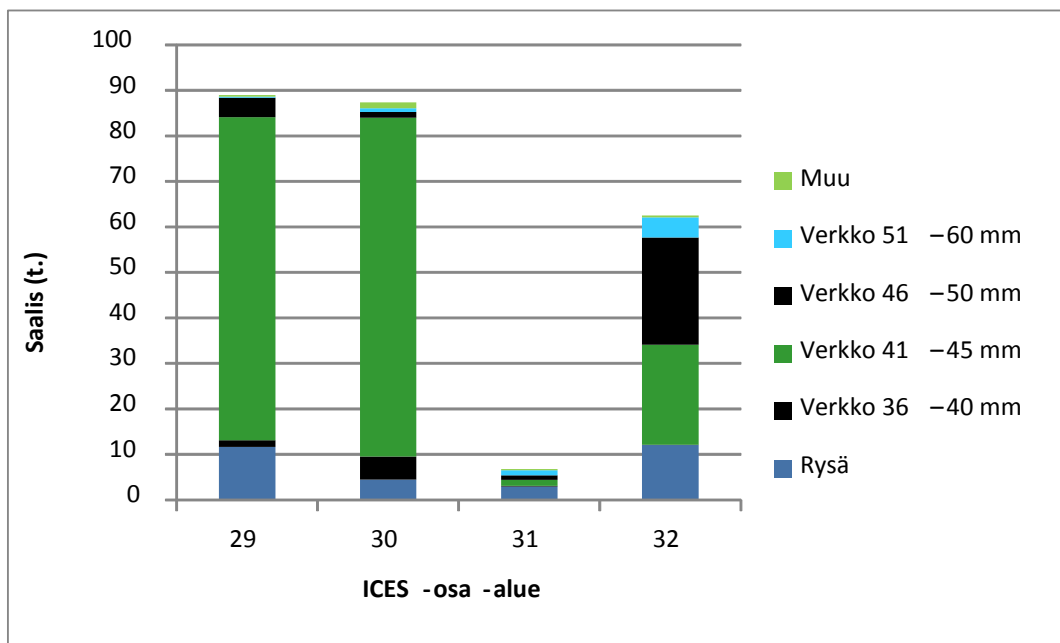
6.2. Suurin osa saaliista saadaan verkoilla

Merialueen ammattikalastuksen kuhasaaliista saatiin verkoilla 86 % ja rysillä noin 13 % vuonna 2016. Saalistilastoinnissa verkkojen solmuväliluokat uusittiin vuonna 2013, ja vuonna 2016 69 % saatiin solmuväliltään 41–45 mm verkoilla ja 12 % 46–50 mm verkoilla.

Eri menetelmillä saadut tulokset vapaa-ajan kalastajien kuhasaaliin jakautumisesta pyydysten välillä poikkeavat toisistaan. Saaristomerен kuhamerkinnöistä (Carlin) saatujen merkkipalautustietojen mukaan verkolla oli saatu 74 % takaisin saaduista kuhista, ja vapavälineillä saaduista kuhista palautettiin 8 % merkeistä (Sillanpää 2011). Valtakunnallisen vapaa-ajan kalastustiedustelun tulosten mukaan koko merialueen kuhasaaliista saatiin vuonna 2012 verkoilla vajaa puolet (46 %) ja vapavälineillä 54 %. Suomenlahdella vakalastuksen osuus oli suurempi, noin kaksi kolmasosaa ja Saaristomerellä

taas pienempi, noin kolmasosa vapaa-ajankalastajien kuhasaaliista (Vapaa-ajan kalastus, vuosi 2014). Vapavälineiden osuus kuhasaaliista lienee suurempi kuin Saaristomerellä merkintätuloksista saatu tulos.

Saaristomerellä ammattikalastajien verkkosaaliista 93 % saatiin 41–45 mm:n verkoilla. Käytetyimmät solmuvälit olivat 43 ja 45 mm. Saalista saatiin myös 36–40 mm verkoilla ja rysillä. Suomenlahdella on käytössä harvempia verkkoja, ja puolet ammattikalastajien verkkosaaliista saatiin harvemmillä verkoilla kuin 45 mm. Saalista saatiin myös 41–45 mm:n verkoilla ja rysillä (kuva 44).



Kuva 44. Ammattikalastuksen kuhasaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuonna 2016 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomerellä pohjoisosassa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of zander from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2016 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Gillnet (verkko) mesh sizes as bar lengths (stretched mesh size / 2). Rysä = trapnet, muu = other.*

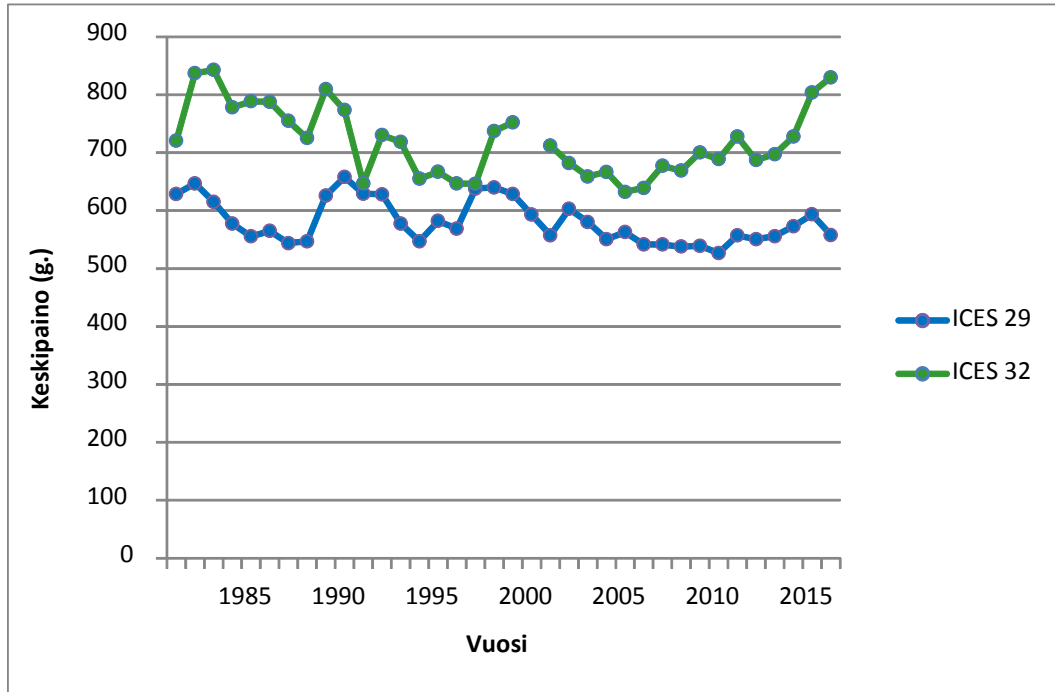
Vuoden 2016 alusta alkaen kuhan yleinen alamitta Suomessa muutettiin 42 cm:ksi. Rannikkovesistä Saaristomerellä ja muilla Suomenlahden ulkopuolisilla alueilla 1. luokan ammattikalastajat saivat poikkeusluvan ottaa saaliiksi 37 cm mittaisia kuhia ja Suomenlahdella 40 cm mittaisia kuhia aina vuoden 2018 loppuun saakka. Luken saalisnäytteenotossa otetaan kaikki saaliskukat näytteiksi, joten muutos ei vaikuta näytetietojen tulkintaan.

Rysäpyynnissä alamittaisten, alle 37-senttisten kuhien osuus pyydyksiin jäävistä yksilöistä on korkea, mutta alamittaiset kalat voidaan kuitenkin päästää rysästä vahingoittumattomina takaisin. Paikoin kuhan pyyntiin tarkoitetuissa PU-ryssissä on käytössä selektiopaneeli, jonka läpi alamittaiset kuhat voivat itse uida ulos rysästä. Verkkopyynnissä sen sijaan alamittaiset saaliskalat useimmiten kuolevat jo verkoissa. Sekä Saaristomerellä että Suomenlahdella alamittaisten kuhien osuus verkkosaaliissa vaihtelee lähinnä runsaiden vuosiluokkien esiintymisen ja käytettävien verkkojen solmuvälin mukaan, mutta muitakin tekijöitä on: verkon langan paksuus, materiaali ja pauloitustapa sekä pyyntipaikka ja -aika.

Suomenlahdella saaliskukat ovat olleet koko vertailujakson ajan kookkaampia kuin Saaristomerellä. Tarkastelujakson aikana ero oli suurimmillaan 1980-luvulla ja on viimeisen kymmenen vuoden aikana jälleen kasvanut (kuva 45). Tähän ovat todennäköisesti vaikuttaneet Suomenlahdella 2000-luvulla laajoilla alueilla voimaan tulleet verkkojen solmuvälirajoitukset (minimi 50 mm) ja suuremmat alamitat (40 cm).

Saaristomerellä alamittaisten kuhien osuus verkkopyynnin saalisnäytteissä on ollut keskimäärin 20 % ja Suomenlahdella noin 10 % (kuva 46). Osuuksissa ei ole tapahtunut selvää muutosta verratta-

essa 1980- ja 1990-lukujen ja 2000-luvun saalisnäytteitä. Vuonna 2016 Suomenlahdella kuhan verkkopyynnin saaliissa oli alle 40 cm:n kuhia noin 17 % ja vastaavasti Saaristomerellä alle 37 cm:n kuhia noin 22 %. Yli 37-senttisten saaliskuhien keskipaino verkkopyynnissä on Saaristomerellä nykyisin pienempi ja vaihtelu vähäisempää kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 45).



Kuva 45. Ammattikalastajien verkkosaaliin alimitan täyttävien kuhien keskipainon kehitys 1981–2016 Saaristomerellä (ICES-alue 29) ja Suomenlahdella (ICES-alue 32). *The mean weight of zander above 37 cm size limit in the catches of commercial gillnet fishery in 1981–2016 in the Archipelago Sea (ICES 29) and the Gulf of Finland (ICES 32).*

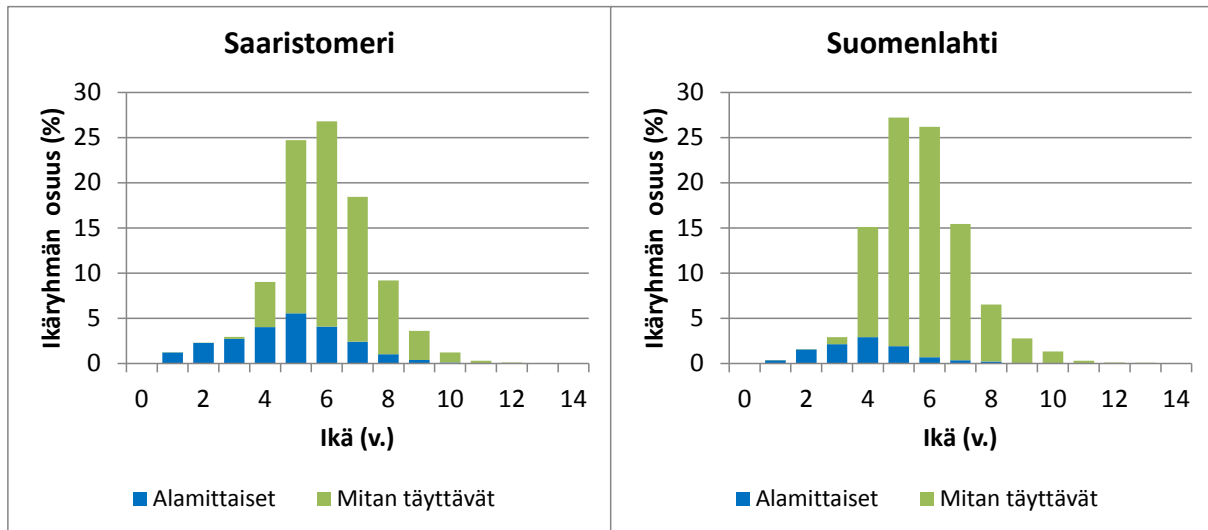
6.3. Kuhan vuosiluokkien runsaus Saaristomerellä

Kuhan verkkokalastuksessa pääosa saaliista koostuu yleensä 5–7-vuotiaista kuhista. Myös 4- ja 8-vuotiailla kaloilla voi olla joinain vuosina suuri merkitys (kuva 46).

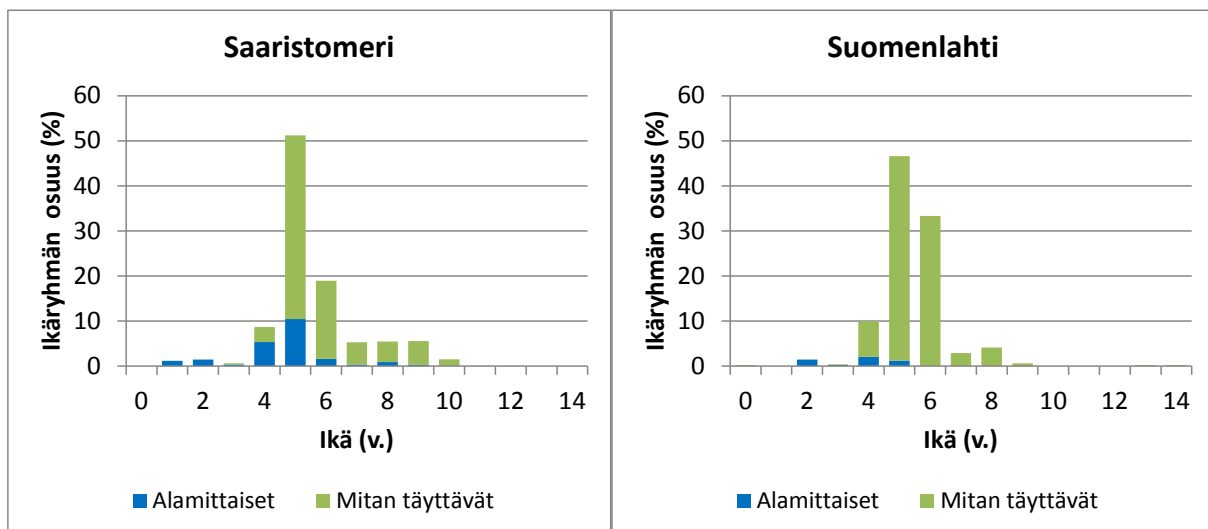
Vuonna 2015 Saaristomeren kuhaverkkosaaliissa oli erityisen paljon vuosiluokan 2010 5-vuotiaita yksilöitä. Suomenlahden saaliissa vuosiluokan 2010 osuus oli edelleen suuri, mutta myös vuosiluokkaa 2009 oli joukossa melko paljon (kuva 47).

Saaristomerellä on 1980-luvun lopusta alkaen syntynyt vahvoja kuhavuosisluokkia 2–4 vuoden välein aina 2000-luvun alkuun saakka. Lämpenemisen lisäksi kuhakanta hyötyi merialueen rehevöitymisestä. Turskan häviäminen Suomen rannikolta 1980-luvun lopussa vaikutti myös kuhan kalastuksen edellytysten paranemiseen (Lappalainen ym. 2002).

Saaristomeren kuhavuosisluokkien kalastukseen rekrytoituvan yksilömäärän ja vuosiluokan syntymäkesänä vallinneiden sääolojen yhteys on selvä. Heinä-elokuun veden keskilämpötila selittää hyvin vuosiluokkien 1980–1999 voimakkuutta. Erityisesti lämpimät kesät vuosina 1988, 1994 ja 1997 tuottivat suuria vuosiluokkia, jotka takasivat hyvät kuhasaaliit useiksi vuosiksi (kuva 47). Lämmintä kesää ja runsasta vuosiluokkaa seurasi yleensä viileämpi kesä ja heikko vuosiluokka. 2000-luvun peräkkäisinä lämpiminä kesinä hyvin runsaita vuosiluokkia ei kuitenkaan ole kehittynyt, vaan saaliissa on ollut useita keskivahvoja vuosiluokkia peräkkäin (2001–2003 ja 2005–2006). Vuosisluokat 2000, 2004, 2007 ja 2008 olivat heikkoja (ks. kappale 6.6., Heikinheimo ym. 2014).



Kuva 46. Eri-ikäisten kuhien keskimääräinen osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuosina 1983–2015 Saaristomerellä (ICES osa-alue 29 sekä tilastoruutu 47) ja Suomenlahdella (ICES 32) sekä alamittaisten (< 37 cm) kuhien osuus ikäryhmittäin. *The average proportion of zander at different ages in gillnet samples from the Archipelago Sea (ICES subdivision 29 and statistical square 47, left) and the Gulf of Finland (subdivision 32, right) in 1983–2015 and the proportions of specimens under (blue) and above (green) the size limit of 37 cm.*

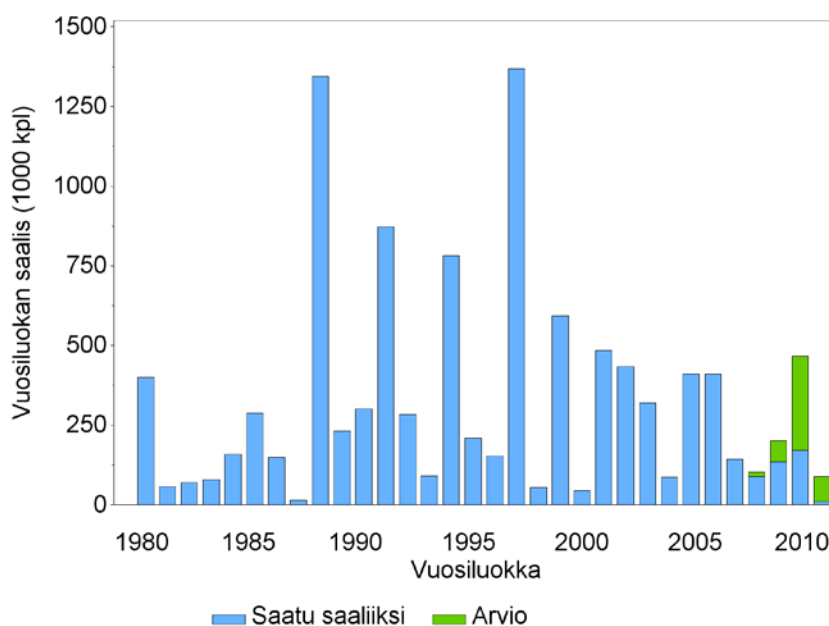


Kuva 47. Eri-ikäisten kuhien osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuonna 2015 Saaristomerellä (ICES osa-alue 29 sekä tilastoruutu 47) ja Suomenlahdella (ICES 32) sekä alamittaisten (< 37 cm) kuhien osuus ikäryhmittäin. *The proportion of zander at different ages in gillnet samples from the Archipelago Sea (ICES subdivision 29 and statistical square 47, left) and the Gulf of Finland (subdivision 32, right) in 2015 and the proportions of specimens under (blue) and above (green) the size limit of 37 cm.*

6.4. Yksilömääräinen kehitys ammattikalastuksen saaliissa

Vuosiluokkien suhteellista runsautta voidaan vertailla laskemalla vuosiluokasta kaikkina vuosina saatava yksilömääräinen saalis ammattikalastuksen saalisilmoitusten ja näytteiden ikäjakautumien avulla. Kuvassa 48 on esitetty vuoden 2015 loppuun mennessä saaliiksi saatujen alamitan täyttävien kalojen lisäksi arvio vuosiluokkien 2006–2011 odotettavissa olevasta Saaristomeren ammattikalastuksen verkkosaaliista. Arvio perustuu vuosiluokkien 1995–2005 ikäryhmäkoostumukseen saalisnäytteissä ja oletukseen, että arvioitavista vuosiluokista saatavan saaliin ikäryhmäkoostumus on samanlainen. Lisäksi oletetaan, että vapaa-ajankalastuksen vaikutus ammattikalastuksen saaliiseen ja ammattikalastuksen verkkopyyntiponnistus on vakio.

Vuosiluokka 2010 näytti vielä vuoden 2014 tietojen perusteella muodostuvan vahvaksi, mikä oli myös odotettavissa kesän 2010 lämpimyyden perusteella. Arvio perustui kuitenkin vain vuonna 2014 pyydettyihin 4-vuotiaisiin, osin alamittaisiin kaloihin. Laskelman perusteita muutettiin niin, että se esittää ennusteen vain alamitan täyttävistä saaliskaloista. Tässä laskelmassa vuosiluokka 2010 näyttää jäävän keskimääräiseksi. Vuosiluokka 2010 oli – todennäköisesti kahden ensimmäisen kesänsä lämpimyyden vuoksi – erityisen nopeakasvuinen, joten voi olla, että vuoden 2014 perusteella tehty ennuste kertoi enemmänkin sen kasvunopeudesta. Vuoden 2015 jälkeen vuosiluokkien runsauden vertailu vaikeutuu, koska vuoden 2016 alussa voimaan astuneessa kalastuslaissa säädetään kuhan alamitoista uudella tavalla. Tosin ammattikalastukselle vuoden 2016 tilanne olisi voinut olla otollinen myös saaliiden kohenemiseen, koska 1. luokan ammattikalastajilla säilyi entinen 37 cm:n alamitta, kun taas muilla kalastajilla alamitta oli 42 cm. Verkkojen solmuvälit ovat kuitenkin entisellään, minkä vuoksi muutos on ehkä toivottua pienempi.

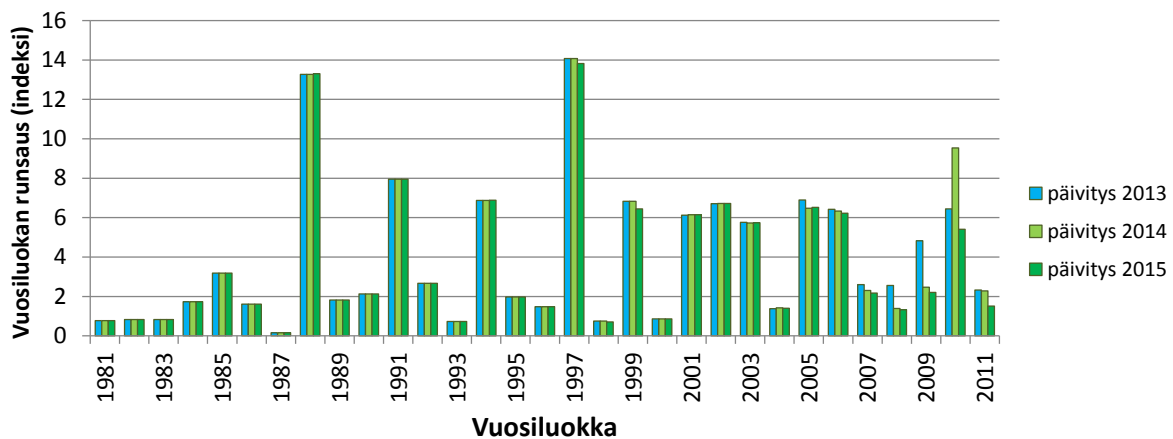


Kuva 48. Saaristomeren (mukana tilastoruutu 47) ammattikalastuksen verkkopyynnin vuosien 1980–2015 saalisnäytteistä lasketut ja kuhavuosisluokista 1980–2011 saadut, 37 cm:n alamitan täyttävien kalojen yksilömääräiset saaliit. Vuosiluokasta 2007 alkaen on laskettu myös arvio tulevista ammattikalastuksen verkkosaalismääristä. *The total catches of year classes 1980–2011 in number from the commercial gillnet fishery of zander in the Archipelago Sea in 1980–2015. In addition, an estimate is included of the future commercial gillnet catch from year classes 2007 and younger.*

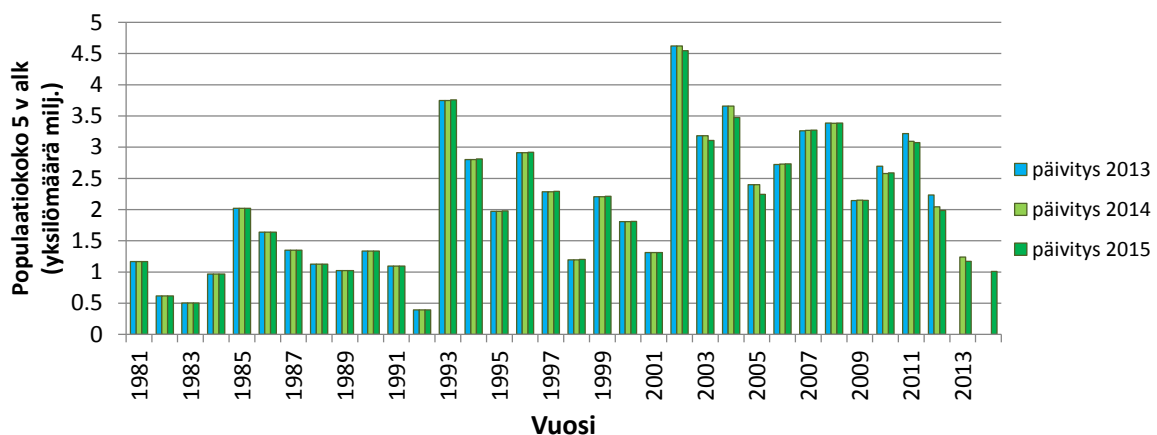
6.5. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin valossa

Kuhakannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluita tarkasteltiin VPA:n (virtual population analysis) avulla käyttäen lähtötietoina arvioituja kokonaiskuhasaaliita pyydyksittäin ja ikäjakaumia ja keskipainoja näyteaineistojen perusteella. Vapaa-ajankalastuksen saaliit on tilastoitu pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedusteluja on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä. Välivuosien saaliit arvioitiin käyttämällä vapaa-ajankalastuksen ja ammattikalastuksen saaliiden suhdetta niiltä vuosilta, joilta vapaa-ajankalastustiedusteluja on tehty. Samaa menettelyä käytettiin vuodelle 2010, koska vuoden 2010 vapaa-ajan kalastuksen kuhasaalisarvio perustui aiemmista vuosista poikkeavaan otantaan, ja se oli huomattavasti pienempi kuin ammattikalastuksen saalis, vaikka edeltävinä ja seuraavina vuosina (2012 ja 2014) tiedusteluista saatu saalisarvio on ollut selvästi ammattikalastuksen saalista suurempi. Vapakalastuksen osuudeksi koko vapaa-ajan kuhasaaliista on arvioitu noin puolet (Heikinheimo ym. 2014).

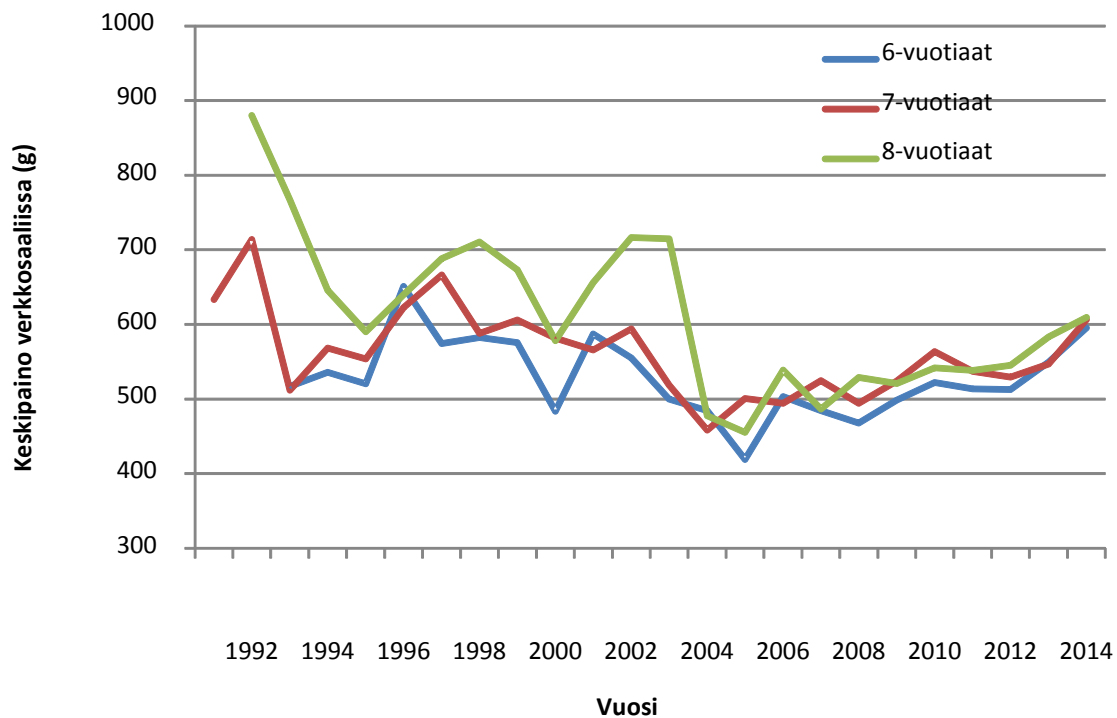
Kanta-arviossa viimeiset vuodet ovat kaikkein epävarmimpia. Tuloksissa esitetään siksi päivitykset kolmen viimeisen vuoden aineistoilla (kuvat 49 ja 50). Luonnollisen kuolevuuden arvona käytettiin nuorilla ikäryhmillä 0,5–0,2 ja yli 5-vuotiailla 0,1. Vuosien 2013–2015 päivityksissä on käytetty 6–8-vuotiaille kuhille luonnollista kuolevuutta 0,2 vuodesta 2005 lähtien, koska näytekouha-aineistossa kalojen keskikoossa on tapahtunut silloin huomattava muutos (kuva 51). Syynä on todennäköisesti se, että nopeakasvuiset kuhat on pyydetty pois jo nuorina, jolloin vain hidaskasvuisia on jäljellä vanhemmissa ikäryhmissä. Samaan ajankohtaan osuu myös kalastajahaastattelussa esiin tullut kuhanpyynnin siirtyminen välisaaristosta sisälahtiin ja korkeista mataliin verkkoihin (Mellanoura ym. käsikirjoitus), ja verkkopyyntiponnistuksen voimakas kasvu näillä alueilla. Myös kuhien kuntokerroin on alentunut 1990-luvulta alkaen (Kokkonen ym. 2015).



Kuva 49. Kuhan vuosiluokkavoimakkuudet Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) VPA:lla tehdyn kanta-arvion mukaan. Viimeisten vuosien arviot ovat epävarmimpia. Vaihtoehtoiset arviot on esitetty kolmen eri vuoden aineistoilla tehtyjen päivitysten mukaan (2013–2015). *The year class strengths of zander in the Archipelago Sea according to a stock assessment with VPA. The most uncertain are the estimates from the latest years. Alternative estimates are presented with updated data from three different years (2013–2015).*



Kuva 50. Kuhakannan koko kunkin vuoden alussa (≥ 5 -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä alkaen vuodesta 1981. Päivitykset vuosien 2013, 2014 ja 2015 aineistoilla. *The zander stock size (>5-year-olds) in number (millions) in the beginning of each year in the Archipelago Sea since 1981. Updates with the data from 2013, 2014 and 2015.*



Kuva 51. Kujan keskipainon kehitys Saaristomeren verkkosaalisnäytteissä ikäryhmissä 6–8. *The development of the mean weight of zander age groups 6–8 in gillnet catch samples from the Archipelago Sea.*

Saaristomeren kujan kokonaiskuolevuudeksi on arvioitu rysäsaaliin keskimääräisen ikäryhmäkoostumuksen perusteella 1,1, josta suurin osa on kalastuskuolevuutta. Tämä tarkoittaa, että yli 60 % kalastettavasta kuhakannasta pyydetään pois vuosittain.

Kanta-arvion mukaan runsaat vuosiluokat ovat syntyneet yleensä keskinkertaisesta kutukannasta. Vuonna 2002, kun vähintään 5-vuotiaiden kujan määrä oli suurimmillaan, vuosiluokka oli kohtuullinen mutta ei ennätyksellisen suuri, vaikka kesän lämpötilan perusteella näin olisi näyttänyt. Myös lämpimien kesien jaksoina kuten 2001–2003 ja 2005–2006 peräkkäiset vuosiluokat eivät olleet yhtä runsaita kuin yksittäiset suotuisien kesien vuosiluokat, esimerkiksi 1988 ja 1997. Heinä-elokuun lämpötila ja kutukannan tiheyden poikastuottoa rajoittava vaikutus selittävät 80 % kujan vuosiluokkarunsauden vaihtelusta Saaristomerellä (Heikinheimo ym. 2014). Kylmien kesien vuoksi vuosien 2007, 2008 ja 2009 kuhavuosisuorat olivat heikkoja, mikä on vaikuttanut vuosien 2012–2015 saaliisiin. Seuraava runsaampi vuosiluokka, 2010, oli saaliissa mukana jo 4-vuotiaana vuonna 2014 ja edelleen suurin ikäryhmä vuonna 2015. Vuosiluokan tuottama saalis voi jäädä odotettua pienemmäksi, jos nopeakasvuisiin kuhiin on jo nuorina kohdistunut voimakas pyyntipaine, ja niiden kasvupotentiaali on jäänyt siten hyödyntämättä. Kesän lämpötiloista päätellen vuosiluokan 2011 on oletettu olevan hyvä, mutta kahtena peräkkäisenä lämpimänä kesänä ei ole normaalisti muodostunut kuin korkeintaan keskimääräisiä vuosiluokkia. Nuorten kujan määrässä vuonna 2015 on suurta epävarmuutta, koska rysänäytteitä ei ollut riittävästi.

Voimakas kalastus pienisilmäisillä verkoilla poistaa populaatiosta nopeakasvuimmat yksilöt ennen kuin ne ehtivät kutea. Tämä voi muuttaa kannan perimää siten, että kugat saavuttavat sukukypsyyden entistä pienemmässä koossa, jolloin kasvu hidastuu ja kuhakannan tuottavuus alenee. Tutkimustulokset viittaavat siihen, että Saaristomerellä on jo tapahtunut tällainen muutos. Tutkituissa kuhavuosisuorissa 1991–2006 sukukypsyyskoko oli pienentynyt 1–3 prosenttia vuodessa, esimerkiksi viisivuotiailla naarilla 38 sentistä 29 senttiin koko ajanjaksolla (Kokkonen ym. 2015).

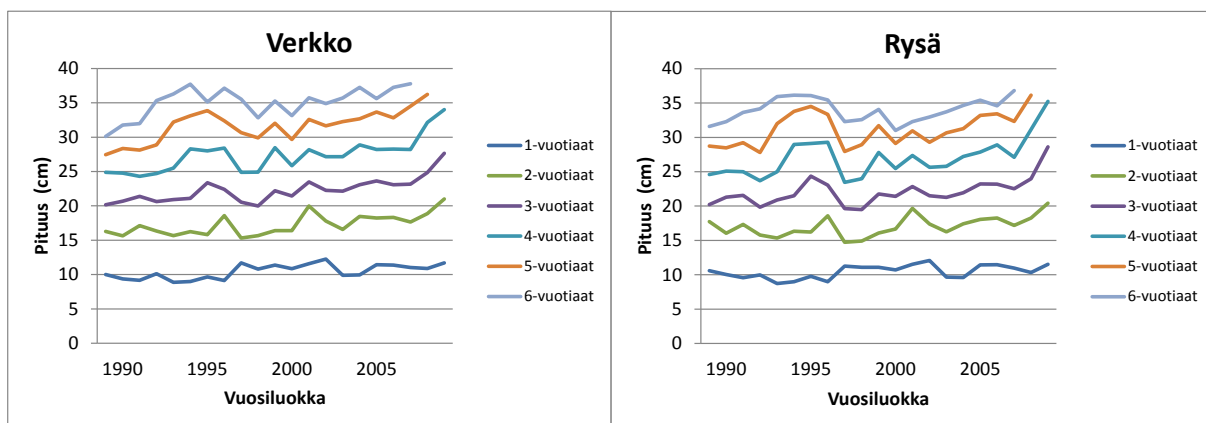
Paras mahdollinen tuotto Saaristomeren kuhakannasta saataisiin viime vuosien verrattuna jonkin verran pienemmällä pyynnin määrällä, koska kalastuskuolevuus on ylittänyt optimitason käytössä

olevilla verkkojen solmuväleillä (Heikinheimo ym. 2006). Vuonna 2016 voimaan tulleen uuden kalastuslain mukaan kuhan alamitta nousi vapaa-ajan kalastajille ja muille kuin I-luokan kaupallisille kalastajille 37:stä 42 senttiin, jolloin tämän mittaisten kuhien kalastuskuolevuuden voidaan olettaa Saaristomerellä vähenevän. Kuhien kasvaminen 37 sentistä uuteen alamittaan kestää pari vuotta, joten tänä aikana 42 cm mitan täyttävien osuus saaliissa tulee olemaan vähäinen. I-luokan kaupallisten kalastajien saalis voi kasvaa, koska heitä koskee edelleen 37 sentin alamitta vuoteen 2019 asti. Saaliin kasvu riippuu kuitenkin siitä, vapautetaanko alamittaiset yksilöt vapaa-ajan kalastuksessa ja jäävätkö vapautetut henkiin. Kuhaverkkojen pienimmän sallitun solmuvälin tulisi myös vastata uutta alamittaa (solmuväli 50 mm). Jos verkkojen solmuvälit ovat entisellään, ei uudella alamitalla ole juurikaan vaikutusta kuhakantaan, koska verkkoihin takertuneet kuhat harvoin selviävät hengissä.

Saaristomeren kuhasaaliista valtaosa kalastetaan verkoilla. Vapakalastuksessa vapautettujen eloonjäänti oli alustavan tutkimuksen mukaan noin 80 %. Vapautetut kuhat toipuivat sumpussa, mutta tilanne voi olla huonompi normaalissa kalastuksessa, jos kaloja ei käsitellä yhtä huolellisesti. Lisäksi alussa pintaan jäävät, selällään uivat kuhat ovat helppoja saaliita lokeille (Lehtonen ja Lappalainen 2016). Vuoden 2012 vapaa-ajankalastustutkimuksen mukaan elävänä vapautettujen kuhien osuus saaliista oli koko Suomen alueella vajaat 10 %. Jos tilanne merialueella ei poikkea tästä, se merkitsisi, että suuri osa alamittaisista otetaan saaliiksi tai heitetään pois kuolleina.

6.6. Kuhan kasvu

Saaristomeren kuhan suomuista alettiin mitata vuosirenkaiden sijainteja takautuvaa kasvun määrittämistä varten vuonna 1998 (kuva 52). Takautuvassa kasvunmäärittämisessä kalan pyyntihetken tilanne ei painotu yhtä voimakkaasti kuin suoraan esimerkiksi saatujen kalojen keskipainoja tarkasteltaessa. Rysänäytteisiin valikoituu usein hieman pienempää kuhaa kuin verkkoihin, jotka pyytävät tehokkaasti pyyntikokoon tulevia kalaa, ja myös Saaristomeren aineistossa rysällä saadut kuhat ovat olleet takautuvasti lasketuissa pituuksissa tarkastelluista ikäryhmistä vanhimmissa, 6-vuotiaissa hieman pienempiä kuin verkolla saadut yksilöt. 1–5-vuotiaiden takautuvissa pituuksissa pyydysten ero ei näy.

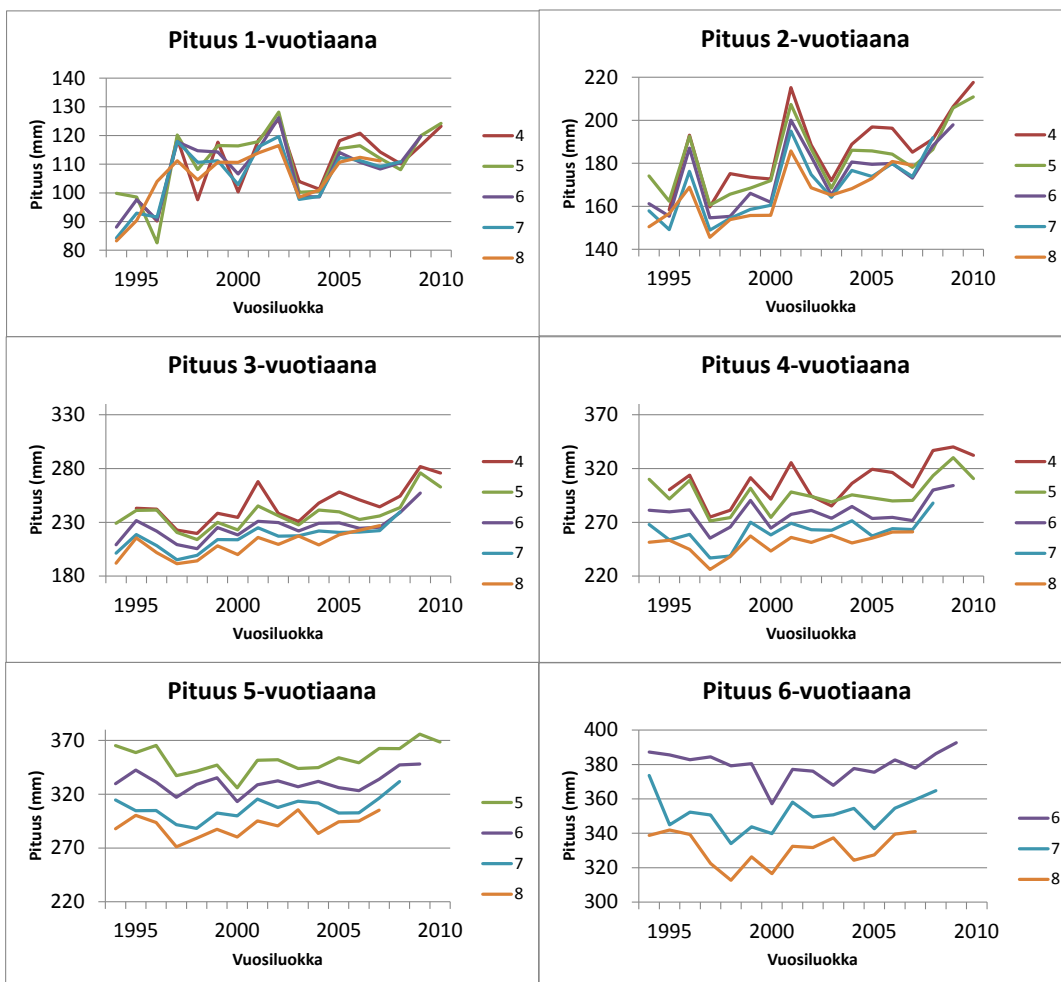


Kuva 52. Takautuvasti laskettu pituus 1–6-vuotiailla Saaristomeren verkkonäytekuhilla (vasemmalla) ja rysänäytekuhilla (oikealla) vuosiluokissa 1989–2009. *Backcalculated length of zander at age 1–6 in gillnet sample data (left) and trapnet data (right) in year classes 1989–2009.*

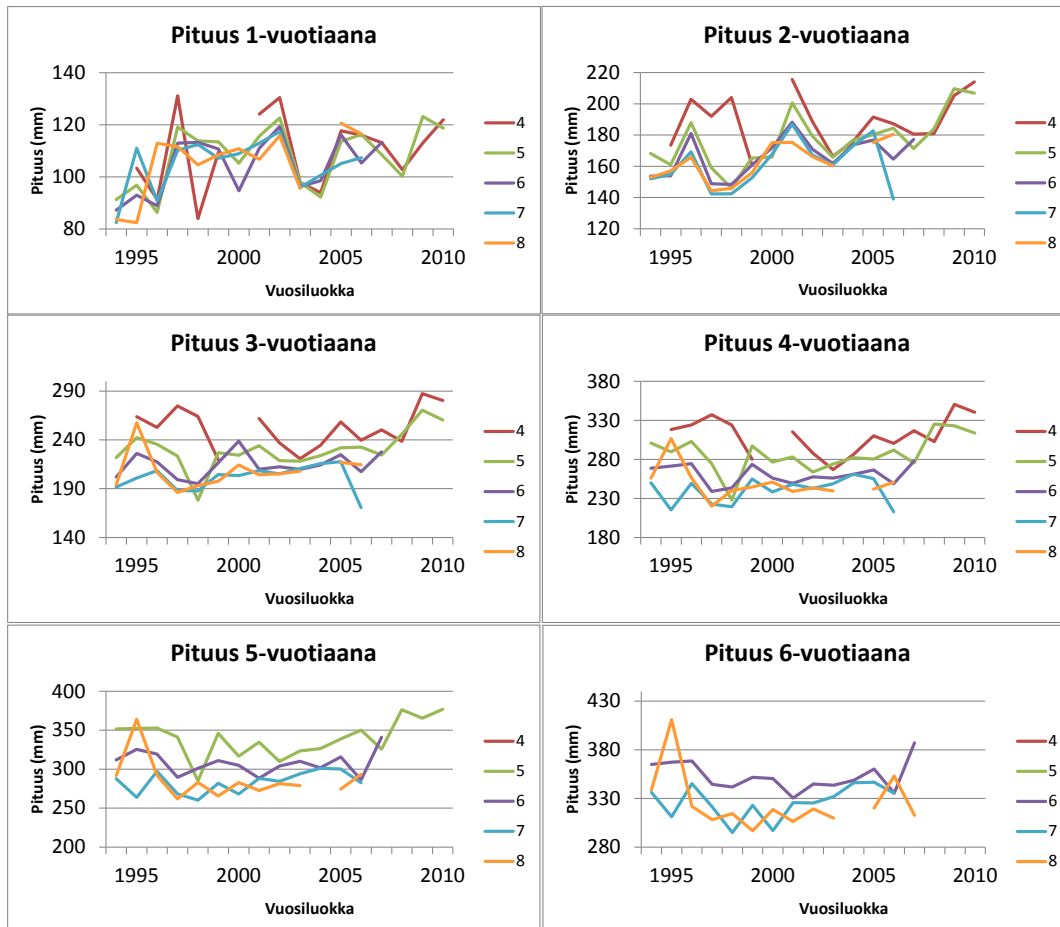
Kuvan 52 käyrien alkupään muutama vuoteen vaikuttaa pituuksia pienentävästi nuorien ja nopeakasvuisten yksilöiden todellista pienempi määrä, koska niiden voi olettaa tulleen jo pyydytyksi, kun näytteenotto alkoi. Käyrien viimeisiin kalenterivuosiin vaikuttaa puolestaan pituutta liioittelevasti vanhojen ja hidaskasvuisten yksilöiden puuttuminen viimeisimmistä vuosiluokista, joista nopeakasvuiset, nuoret yksilöt ovat jo ehtineet mukaan näytteisiin. Jo pyynnissä olleiden ikäryhmien eli 5–6-vuotiaiden keskipituuteen aineistossa vaikuttaa se, että näistä ikäryhmistä nopeakasvuisimmat yksilöt on pyydetty jo aiemmin pois eivätkä ne siksi ole aineistossa mukana. Tämä näkyy keskipituuden

kehityskäyrässä selvemmin 6-vuotiailla, joilla keskipituus pysyy kalastuksen vuoksi etenkin verkkoaineistossa lähellä alamittarajaa.

Nuorten kuhien kasvu on kahden viimeisen vuosikymmenen kuluessa nopeutunut. Verkoilla saattujen, näytteeksi otettujen kuhien suomuista takautuvasti määritetyissä pituuksissa havaitaan, että nuoret kalat ovat ensimmäisinä kasvukausinaan olleet vuosituhannen vaihteen jälkeen keskimäärin kookkaampia kuin 1990-luvulla (kuva 53), rysänäytekuhissa muutosta ei ole ollut tai se näkyy vain 1-vuotiaissa 1990-luvulla (kuva 54). Kasvuero on verkkonäytteissäkin iän myötä heikentynyt, eikä se ole enää erotettavissa 5–6-vuotiaissa (kuva 53). Nopeutunut kasvu johtunee pääosin kesäisten veden lämpötilojen noususta. Kasvun tasaantuminen johtuu verkkokalastuksesta, joka poistaa tietyn koon saavuttavat yksilöt tehokkaasti, sekä kasvun hidastumisesta kalojen saavuttaessa sukukypsyyden aikaisempaa nopeammin. Nopeakasvuisten yksilöiden eriytyminen hidaskasvuista tapahtuu jo ensimmäisinä elinvuosina, ja mitä vanhemmiksi kuhat tulevat, sitä selkeämmiksi tulevat myös erot. 4-vuotiaana pyydetyt yksilöt ovat olleet nopeakasvuimpia jo 3-vuotiaana ja tarkastelluista ikäryhmistä vanhimmat eli 8-vuotiaat hidaskasvuimpia, mikä on seurausta siitä, että nopeakasvuimmat yksilöt häviävät kannasta pääsääntöisesti ensimmäisinä ja hidaskasvuiset elävät pisimpään.



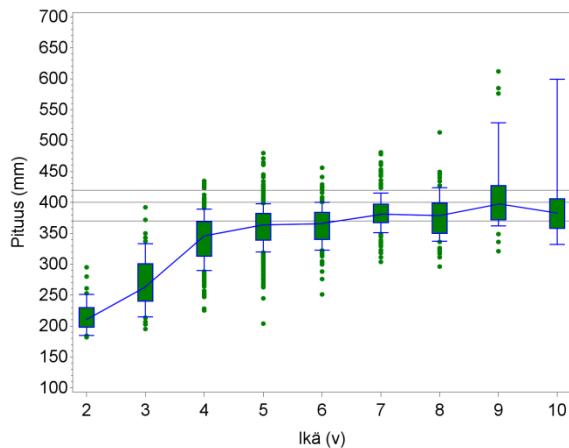
Kuva 53. Takautuvasti suomunäytteiden avulla laskettuja pituuksia verkoilla saaduista kuhista 1–6-vuotiaana. Pituudet on laskettu vuosiluokista 1994–2010, ja niissä erikseen 4-vuotiaana, 5-vuotiaana, 6-vuotiaana, 7-vuotiaana ja 8-vuotiaana pyydetyistä yksilöistä (käyrät kussakin kuvassa). *Backcalculated lengths of zander at ages 1–6 in gillnet sample data (each age in a different figure). The lengths have been calculated for year classes 1994–2010 and separately to specimens caught at ages 4–8.*



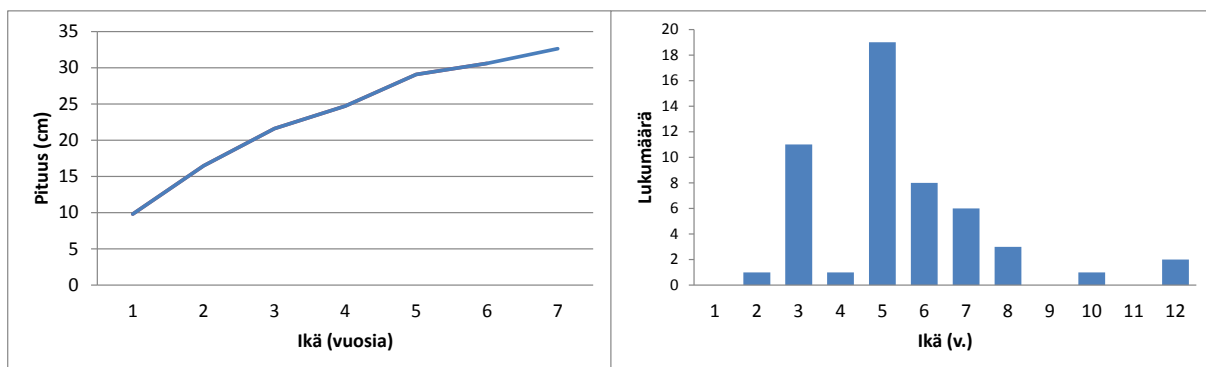
Kuva 54. Takautuvasti suomunäytteiden avulla laskettuja pituuksia rysistä saaduista kuhista 1–6-vuotiaana. Pituudet on laskettu vuosiluokista 1994–2010, ja niissä erikseen 4-vuotiaana, 5-vuotiaana, 6-vuotiaana, 7-vuotiaana ja 8-vuotiaana pyydetyistä yksilöistä (käyrät kussakin kuvassa). *Backcalculated lengths of zander at ages 1–6 in trapnet sample data (each age in a different figure). The lengths have been calculated for year classes 1994–2010 and separately to specimens caught at ages 4–8.*

Kasvun yleisestä nopeutumisesta huolimatta Saaristomeren kuhakannassa on edelleen myös hidaskasvuisia yksilöitä. Esimerkiksi 2010-luvun rysä- ja verkkosaalisnäytteissä osa yli 8-vuotiaista kaloista on edelleen alle 37 cm alamitan ja suurempi osa alle 42 cm:n alamitan (kuva 55). Käytettävissä olevan aineiston perusteella ei kuitenkaan voida tietää, kuinka suuri osa vuosiluokan yksilöistä on niin hidaskasvuisia, että eivät saavuta tulevia 40 ja 42 cm:n kokoja esimerkiksi 10 ikävuoteen mennessä. Nopeakasvuisimpien yksilöiden pituus lähentelee samassa ajassa 60 cm:ä.

Takautuvasti laskettua aineistoa on olemassa myös vuonna 1958 otetusta rysänäytteestä (I. Haahtela), jossa oli edustettuna melko tasaisesti eri ikäryhmiä (kuva 56). Siinä 4-vuotias kuha oli keskimäärin pituudeltaan 25 cm ja 6-vuotias noin 30 cm (kuva 56). Parina viime vuosikymmenenä 4-vuotiaat Saaristomeren kuhat ovat olleet rysänäyteaineistossa keskimäärin 24–29-senttisiä ja 6-vuotiaat 31–36-senttisiä (kuva 52). Ikäryhmäkohtainen keskipituus on ollut 1–5-vuotiailla yksilöillä 2000-luvun vuosiluokissa 0,9–1,6 cm suurempi kuin 1990-luvun vuosiluokissa.



Kuva 55. Eri-ikäisten kuhien pituusjakautuma Saaristomeren rysäsaaliissa 2010-luvulla. Laatikoiden sisällä on 50 % kaloista, 80 % sinisen janan sisällä. Sininen viiva yhdistää mediaanit. Vaakaviivat ovat kuhan eri kalastajaryhmien alamittakokojen kohdalla 370 mm, 400 mm ja 420 mm. *The length distribution of pikeperch caught by fyke nets in the 2010's in the Archipelago Sea. The boxes include 50% of fish and the area between the whiskers 80%. The blue line connects the median values. The horizontal lines indicate the under-size limits for different fisher's groups.*



Kuva 56. I. Haahtelan vuonna 1958 rysäsaaliista ottamista näytekuhista takautuvasti laskettu kasvu (vasemmalla) sekä kuhaotoksen ikäjakauma (oikealla, $n = 51$). *Backcalculated length (left) from a trapnet sample of zander in the year 1958, taken by I. Haahtela, and the age distribution of the same specimens (right, $n = 51$).*

6.7. Kuha merimetson ravinnossa

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti 2000-luvulla Suomen rannikolla. Vuonna 2016 runsastuminen jatkui edelleen. Suomen ympäristökeskuksen mukaan kesän 2016 pesimäkanta oli 25 500 paria. Kanta runsastui noin 6 %. Vuonna 2016 merimetson pesivien parien määrä oli Suomenlahdella 8 660, Selkämerellä 5 200, Saaristomerellä 5 200, Merenkurkussa 5 950 ja Perämerellä 500 paria (SYKE 2016). Lisäksi muuttomatallaan olevia, Jäämerellä pesivän merimetson alalajin parvia pysähtyy syksyisin Saaristo- ja Selkämerelle (SYKE 2016).

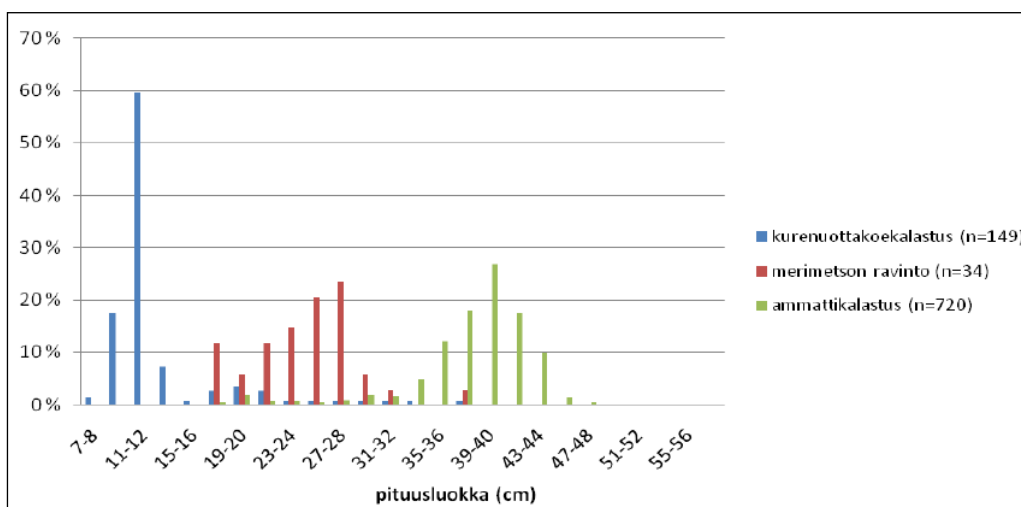
Saaristomerellä on toteutettu vuodesta 2010 alkaen kannan rajoitustoimia esim. Mynälahdella, joka on tärkeä kuhan kutu- ja kalastusalue. Nämä toimet mm. estivät merimetsokolonioiden kehittymisen kuhan tärkeimpien kutualueiden tuntumaan lahden sisäosassa. Rajoitustoimien määrä ei kuitenkaan ole ollut sama joka vuosi. RKT:n Saaristomerellä vuosina 2010–2012 tekemissä tutkimuksissa (Salmi ym. 2013) havaittiin suuria eroja merimetsojen ravinnon koostumuksessa sisäsaariston ja ulkosaariston välillä, vuosien välillä sekä vuoden sisällä. Kuhan osuus merimetson ravinnon painosta Saaristomeren sisäsaaristossa oli noin 10 %, välisaaristossa 2–8 % ja ulkosaaristossa alle 2 %. Saalis-kuhien vuosittainen keskipaino vaihteli vain vähän ja oli 110–118 g. Saalis-kuhien pituuden keskiarvo oli 23 cm (yleisin pituus eli moodi 28 cm ja vaihteluväli 7–40 cm) (kuva 57).

Vuonna 2010 merimetset pyydystivät Saaristomerellä noin 500 000 kuhaa (40–60 tonnia). Merimetson vaikutusta ammatti- ja vapaa-ajankalastuksen saaliisiin arvioitiin mallintamalla merimetson vuonna 2010 pyydystämien kuhien tuottama saalis ennen merimetson levittäytymistä vallinneissa oloissa. Mallin mukaan kuhat olisivat tuottaneet 110–140 tonnia saalista noin viiden vuoden aikana (Salmi ym. 2015, Salmi & Auvinen 2016). Kuolevuus- ja kasvuoletukset vaikuttavat tulokseen, Heikinheimo ja Lehtonen (2016) saivat toisilla oletuksilla tulokseksi 40–50 tonnia. Vuonna 2011 merimetson pyydystämien kuhien määrä Saaristomerellä oli noin 200 000 ja vuonna 2012 noin 350 000 kappaletta (Salmi ym. 2013).

Merimetson aiheuttama nuorten kuhien kuolevuus on kanta-arvion perusteella ollut vuosina 2009–2010 noin 4–12 % vuodessa, ja kokonaisvaikutus kalastettavaan kantaan 4–23 % (Heikinheimo ym. 2016). Muista syistä aiheutuva luonnollinen kuolevuus oli laskelman mukaan suurempi kaikilla vaihtoehtoisilla oletuksilla. Tämä selittää sen, että ammattikalastuksen kuhayksikkösaaliiden kehityksessä rannikolla ei todettu yhteyttä pesivien merimetsojen määriin (Lehikoinen ym. 2017). Vaikka merimetsoyksilö syö paljon enemmän kalaa kuin yksittäinen petokala, koko kuha- tai haukipopulaation syömä kalamäärä on moninkertainen verrattuna merimetsojen kuluttamaan määrään.

Toistaiseksi ei ole varmuutta siitä, kummat – hidaskasvuiset kuhat – tulevat todennäköisemmin merimetson syömiksi. Ensimmäisen vuoden aikana syntymänsä jälkeen kuhan poikaset ovat alttiina erityisesti petojen saalistukselle, jota tapahtuu myös lajitovereiden taholta. Nopeakasuisten yksilöiden hengissä selviämisen todennäköisyyttä hidaskasvuisiin yksilöihin verrattuna parantaa nopea kasvu pois petojen saaliskoosta, koska saaliiksi joutumista säätelee myös petokalan ja saaliskalan pituuksien välinen suhde. Toisaalta nopea kasvu edellyttää kaloilla usein aktiivista tai rohkeaa (ravinnonhaku)käyttäytymistä (Nakayama et al. 2017) ja sen myötä varovaisiin ja mahdollisesti hidaskasvuisiin yksilöihin verrattuna suurempaa alttiutta predaatiolle. Rohkeiden yksilöiden arkoja suurempi alttiuus petojen saalistukselle todennettiin särjellä tehdyssä tutkimuksessa, petona merimetso (Hulthén ym. 2017).

Useimmilla kotoisilla petokaloilla optimisaaliskalan koko on keskimäärin 20–30 % petokalan pituudesta. Toisen kesän aikana ja sen jälkeen petokalojen samoin kuin useimpien kalaa syövien lintujen taholta nuoriin kuhiin kohdistuva saalistuspaine vähenee, kun poikaset lähestyvät 15–20 cm pituutta (vrt. esim. Salmi 1982, Salmi 2007). Suuri kasvunopeus ei välttämättä suojele nuorta kuhaa merimetson saalistukselta, sillä merimetset kykenevät saalistamaan jopa lähes 40 cm mittaisia kuhaa. Suurin osa merimetsojen saalistamista kuhista onkin 2–4-vuotiaita ja keskimitaltaan 23 cm. Myös hauet saalistavat kookkaita saaliskaloja.

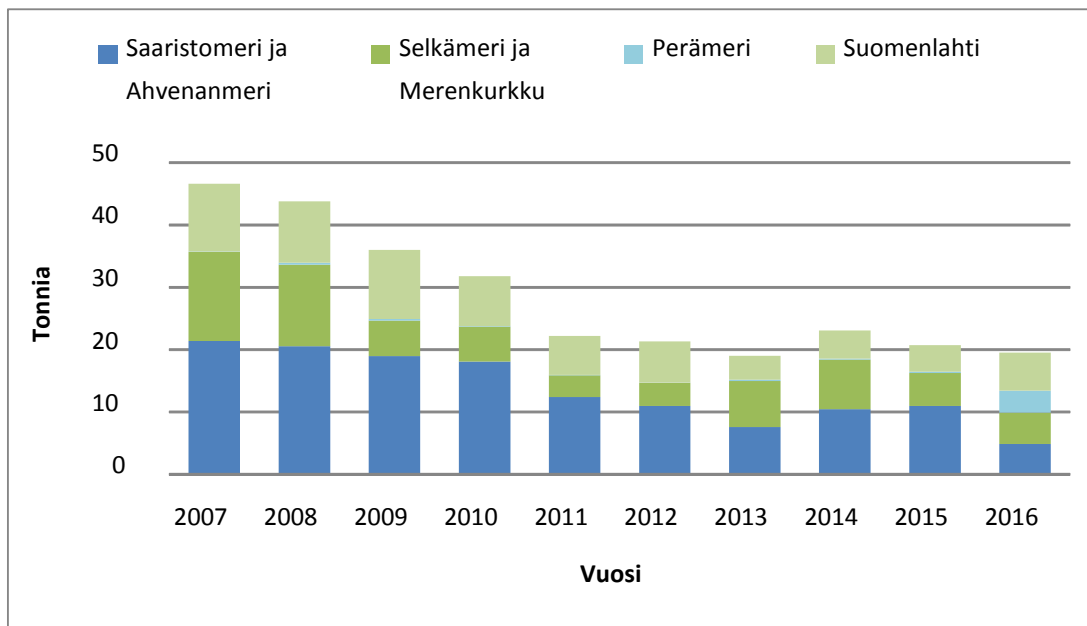


Kuva 57. Kuhien pituusjakaumat kurenuottakoekalastusnäytteissä, merimetson ravinnossa ja ammattikalastuksen saaliissa Mynälahden alueella 2011. Kuva Salmi ym. (2013). *The length distributions of zander in the samples from purse seine (blue), cormorant food (red), and commercial catch (green) in Mynälahti Bay in 2011. Figure from Salmi et al. (2013).*

6.8. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta

RKTL:n arvion mukaan ammattikalastajat saivat vuonna 2016 noin 20 tonnia hylkeiden vahingoittamaa kuhasaalista (kuva 58, Söderkultalahti, kirjallinen tiedonanto). Määrä on samaa luokkaa kuin edellisinä vuosina, mutta huomattavasti pienempi kuin vuosina 2007–2008, jolloin se oli yli 35 tonnia. Vuosien 2007–2013 saalisvahinkoarvioita muutettiin loppuvuonna 2014, mistä johtuu ero aikaisempien vuosien Kalakantojen tila -julkaisuihin (Söderkultalahti & Ahvonen 2014). Näkyvien saalisvahinkojen lisäksi hylkeet voivat aiheuttaa saaliiden heikkenemistä, joka ei suoraan näy (mm. Mellanoura ym. käsikirjoitus). Hylkeitten kokonaisuudessaan aiheuttamaa vahinkoa on siksi vaikeaa arvioida. Jääpeitteen laajuus ja kesto vaikuttavat hylkeitten aiheuttamien vahinkojen määrään.

Vuonna 2013 hyljelaskennan yhteydessä vahvistettiin lentokoneesta käsin (Ahola & Saari, suullinen ilmoitus) paikallisten asukkaiden kertomat havainnot harmaahylkeiden yhteiskalastuksesta Saaristomerellä – ryhmä halleja ajoi kalaparvia lahden pohjukkaan, josta kalat oli helpompi saada saaliiksi. Kalastajat ovat pitäneet runsastuneiden harmaahylkeiden saalistuskäyttäytymistä syynä siihen, että kuhan kalastuksessa on jouduttu 2000-luvun puolivälin tienoilta lähtien mm. osin muuttamaan pyyntipaikkoja sekä -ajankohtia, ja että kalojen liikkumisalueiden paikallistamisesta on tullut entistä vaativampaa (Mellanoura ym. käsikirjoitus).



Kuva 58. Hylkeiden vahingoittamaksi ilmoitetun kuhasaaliin määrä eri merialueilla vuosina 2007–2016. Tilastoinnin arviointiperusteita muutettiin vuonna 2014, mistä johtuu ero vastaavaan kuvaan aiempina vuosina. *The catch of zander reported to have been injured by seals in different sea areas in 2007–2016. The basis of the assessment of the statistics was changed in 2014, thus there are differences to the corresponding figure from earlier years.*

6.9. Kuhan kanta-arvioiden luotettavuus

Ammattikalastuksen saalistilastojen käyttöä kuhakantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa se, että eri vuosien yksikkösaaliit eivät välttämättä ole keskenään vertailukelpoisia. Yksikkösaalis on kalastetavan kalakannan runsauden indeksi. Verkkokalastuksessa se on suhteellisen luotettava niille lajeille, jotka ovat kalastuksen kohteena. Epävarmuutta aiheuttaa kuitenkin se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tilastoida. 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Mellanoura ym. käsikirjoitus). Verkon korkeus ei kuitenkaan ole verrannollinen pyyntitehoon vaan paremminkin sen kattama osuus koko vesipatsaasta. En-

nen vuotta 2003 jotkut kalastajat ovat saattaneet kirjata 60- tai jopa 90-metriset verkot yhdeksi yksiköksi, koska kirjallinen ohje 30 m:n mitasta verkkoyksikkönä tuli saalislomakkeisiin vasta vuonna 2003. Yksikkösaaliit voivat siksi olla joillain ruuduilla yliarvioituja tätä ennen. Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Lisäksi kuhakan harvetessa heikosti saalista saavat kalastajat usein lopettavat pyynnin, ja jäljelle jäävät ne, jotka esim. kalastavat paremmilla alueilla ja/tai menetelmillä, jolloin saaliiden väheneminen ei välttämättä näy yksikkösaaliin heikkenemisenä.

Edellä esitetty kalastuksen muutos 2000-luvulla sekä korkeista variaatiokertoimista johtuva epävarmuus vapaa-ajankalastustiedusteluista lasketuissa saalismäärissä vaikeuttavat myös kantojen tilan arviointia ja ennakointia. Ammattikalastajien mahdollisuudet siirtyä olosuhteiden muuttuessa alueille, joilla kalastus on edelleen kannattavaa, ovat rajalliset, koska kalastuslupien saanti uusille alueille on vaikeaa. Virkistyskalastajat sen sijaan kykenevät paremmin muuttamaan kalastusalueitaan. Tämä on viime vuosina mahdollisesti heijastunut myös ammatti- ja vapaa-ajankalastajien saalismäärien suhteeseen. Variaatiokertoimen kasvuun on voinut vaikuttaa se, että jotkut vapaa-ajankalastajat ovat erikoistuneet kuhan ja ahvenen vapakalastukseen ja tulevat kauempaakin pyytämään suuria saaliita, kalastaen tehokkaasti muutaman päivän ajan. Tämä on ollut ainakin yhtenä syynä siihen, että erot yksittäisten kalastajien saaliissa ovat huomattavasti kasvaneet, mikä tiedustelujen vastausprosentin pienenemisen ohella suurentaa hajontaa vapaa-ajankalastuksen tiedusteluaineistossa ja siten myös variaatiokertoimia.

Osa muualta Suomesta tulevien vapaa-ajankalastajien saaliista voi kirjautua tilastoinnissa muille alueille, jos he ovat ilmoittaneet kotiseutunsa pääasialliseksi kalastusalueekseen. Myöskään ei ole tiedossa, ilmoittavatko vapaa-ajankalastajat saaliinaan myös alamittaiset kuhayksilöt vai pelkästään mitan täyttävät. Vapakalastajien vieheisiin tarttuvista kuhista enemmistö lienee alamittaisia, koska mitan täyttävät kuhat tulevat pääosin pian pyydetyiksi verkkopyynnissä. Osa vapakalastajien vapauttamista alamittaisista kuhista kuolee vapauttamisen jälkeen. Vapautettujen kalojen määrää kysyttiin ensimmäisen kerran vuoden 2012 vapaa-ajankalastustiedustelussa.

Merkintätuloksien luotettavuutta eri pyydysten osuuksia arvioitaessa heikentävät useat virhelähteet, mm. alamittaisista kuhista saadut merkit voidaan jättää palauttamatta. Saaristomeren kuhamerkinnöissä 1999–2008 merkeistä palautettiin yhteensä vain 14 %.

Kuhavuosisluokkien yksilömääräinen saalis perustuu ammattikalastajien verkkosaaliiseen, josta on näytteisiin perustuvaa tietoa. Näytteiden oletetaan edustavan pyydysten ja saaliiden jakaumia ammattikalastuksessa, mutta esim. käytettyjen verkkojen solmuvälien suhteellinen osuus näytekalojen pyynnissä voi poiketa vastaavasta osuudesta koko ammattimaisessa verkkopyynnissä. Viime vuosina ammattikalastuksen verkkosaaliista on otettu runsaasti saalisnäytteitä, joten ne edustanevat melko luotettavasti saaliita. Kuhavuosisluokkien osuudet vapaa-ajankalastuksen saaliissa jäävät kokonaan ottamatta huomioon. VPA ottaa populaatiokoon arvioinnissa huomioon kalastuskuolevuuden ja pyyntiponnistuksen muutokset. VPA:n luotettavuutta kalastettavan kannan arvioinnissa lisäävä tekijä on suuri kalastuskuolevuus. Luonnonkuolevuudesta tehdyt oletukset vaikuttavat arvioon nuorten kuhien määrästä vuosiluokissa, mutta eivät vaikuta arvioihin vuosiluokkien suhteellisista runsauseroista, jos luonnonkuolevuus ei ole olennaisesti muuttunut arviointijakson aikana. Epävarmuutta aiheuttavat vapaa-ajankalastuksen tilastointiin liittyvät suuret virhelähteet. Viimeisten vuosien arviot tarkentuvat sitä mukaa kun seuraavien vuosien aineistot saadaan mukaan analyysiin.

Tulosten luotettavuuden kannalta myönteistä on, että tehdyssä selvityksessä kuhan suomusta tehdyt iänmääritykset pitivät yhtä otoliitin neutraalipunavärijätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Kuhien iät on määritetty suomusta, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme suomumääritystä luotettavammaksi. Myös veden lämpötilan ja kuhavuosiluokan vahvuuden välillä havaittu yhteys vahvistaa iänmääritysten luotettavuuden.

7. Merialueen ahven

Heikki Auvinen & Outi Heikinheimo

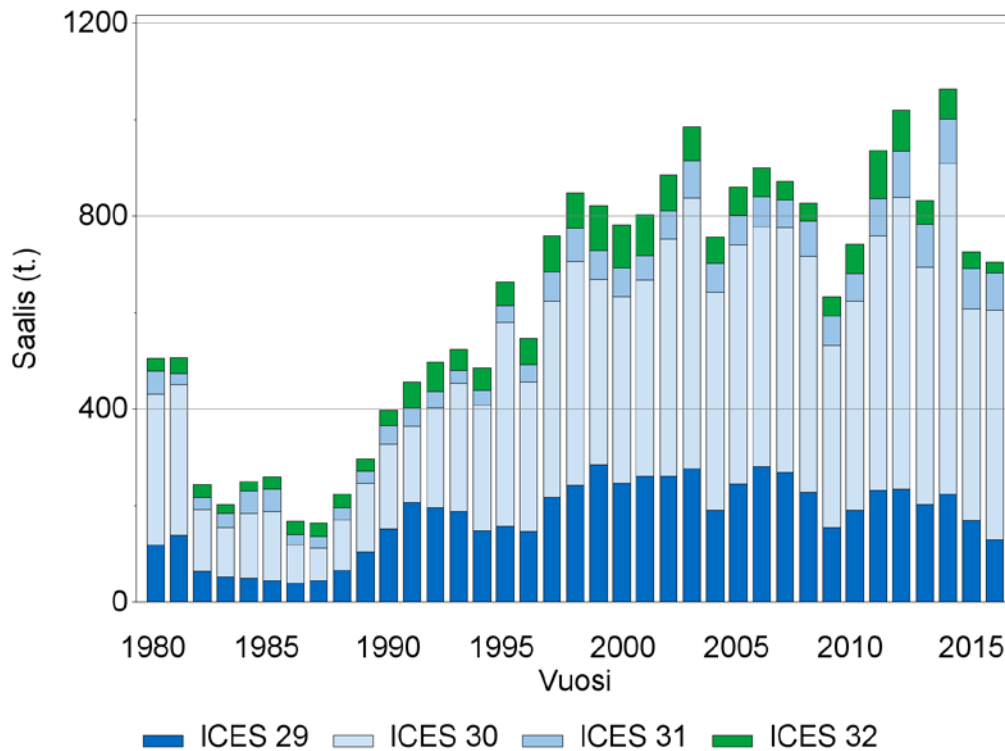
7.1. Ahvensaaliit vaihtelevat

Merialueen ammattikalastajien vuotuinen ahvensaalis oli 1980-luvulla enimmäkseen 150–250 tonnia, mihin se putosi vuosikymmenen alun noin 500 tonnista. Saalis alkoi kasvaa 1980-luvun loppuvuosina, ja vuodesta 1997 se on vaihdellut 800 tonnin molemmin puolin. Vuonna 2016 ammattikalastuksen saalis pieneni hieman edellisestä vuodesta ja oli 704 tonnia (kuva 59). Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa muodostavat tärkeimmän ahvenen ammattikalastusalueen. Viime vuosina ahvenen kalastuksen painopiste on siirtynyt Suomen rannikolla pohjoista kohti (kuva 59). Merenkurkun alueelta pyydetään jo noin kolmannes Suomen rannikon ammattikalastuksen ahvensaaliista, Vaasan läheisyydessä saalis on moninkertaistunut viime vuosikymmenellä. Syynä on ollut todennäköisesti rannikkovesien voimakas lämpeneminen ilmastonmuutoksen edetessä, happamien jokivesien valuman väheneminen sekä ahvenen kiinnostavuuden lisääntyminen pyyntikohteena. Myös Ahvenanmaan vesillä ahvensaalis on suurentunut viime vuosina (tilastoruutu 49 ja 50). Vuonna 2016 Selkämeren (ICES-osa-alue 30, johon lasketaan myös tilastoruutu 47 osin maantieteelliseltä Saaristomereltä) osuus ahvenen kokonaissaaliista ammattikalastuksessa oli noussut jo lähes 70 %:iin, Saaristomeren (ICES 29) osuus pieneni alle 20 %:iin, Suomenlahden (ICES 32) osuus pieneni alle 5 %:iin ja Perämeren (ICES 31) saalis puolestaan nousi yli 10 %:iin.

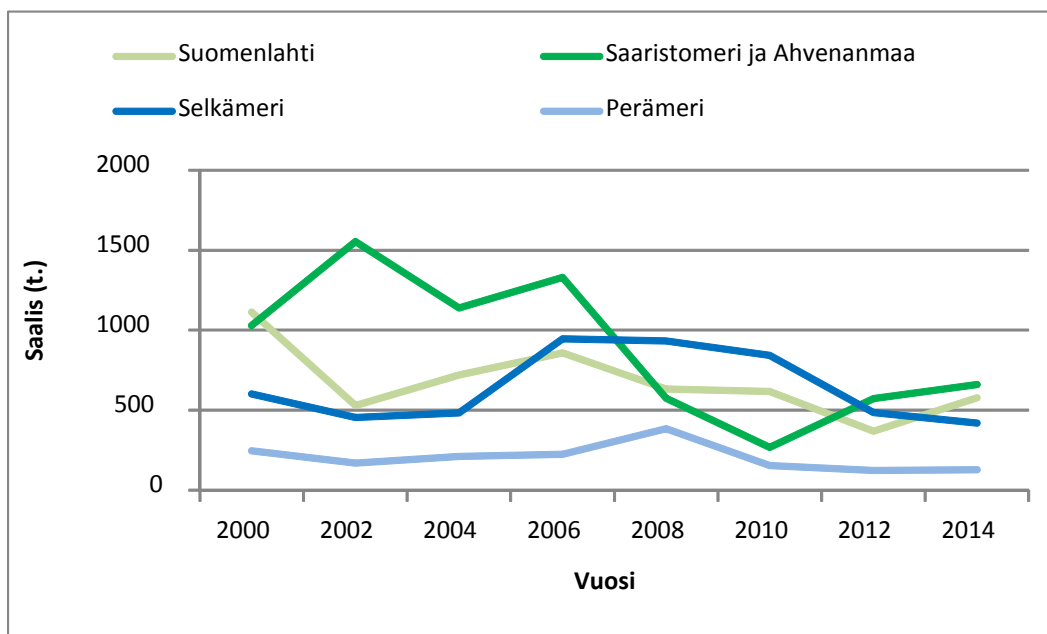
Vapaa-ajankalastajien ahvensaalis merialueella on suurempi kuin ammattikalastuksen saalis. Saalis on kuitenkin viime vuosina pienentynyt – viimeisin saalistiedustelu on vuodelta 2014, ja silloin vapaa-ajankalastajien saaliiksi merialueelta arvioitiin noin 1 800 tonnia ahvenia (kuva 60), mikä on vain noin puolet vuosituhannen alun saalistasosta. Saaliin kehitys on kuitenkin erilainen kuin kuhalla, ahvensaalis on vähentynyt myös sisävesialueella (kuva 61).

Ammattikalastajat käyttävät ahvenenpyyntiin 36–45 mm solmuvälin verkkoja ja rysiä (Setälä ym. 2003) (kuva 62). Tärkeimmät pyyntikaudet verkkopyynnissä ovat huhti-toukokuu ja heinä-syyskuu (kuva 63). Vuoden rysäsaaliista lähes 80 % saadaan huhti-toukokuussa.

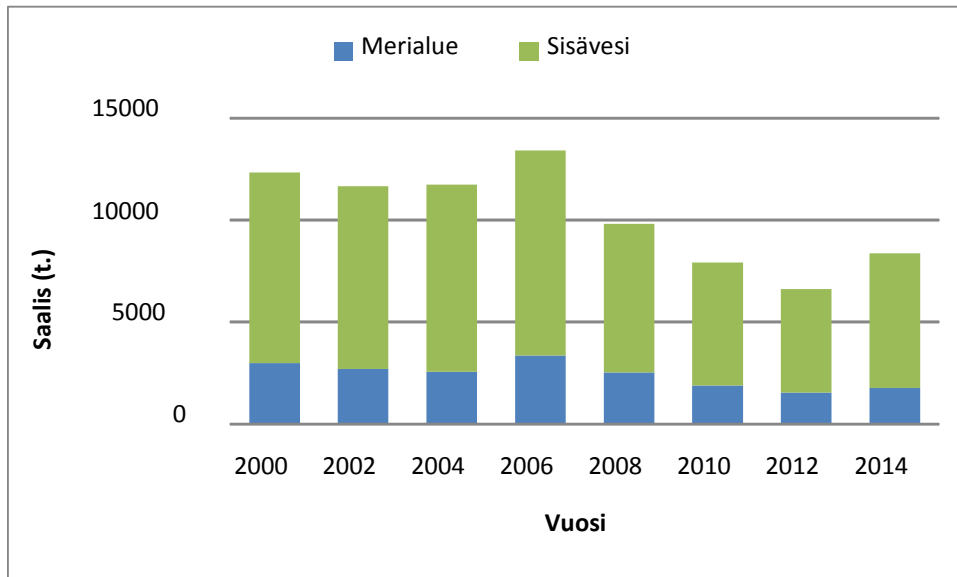
Ahvenen verkkopyynnin yksikkösaaliin kehityksessä on ollut alueellisia eroja. Saaristomerellä, Pohjoisella Selkämerellä ja Merenkurkussa sekä Perämerellä yksikkösaalis on ollut noususuunnassa 2000-luvun lopulta asti, paria viime vuotta lukuun ottamatta. Keskisellä Selkämerellä yksikkösaalis on vaihdellut ilman selvää suuntaa. Ahvenanmaalla (tilastoruudut 49 ja 50) yksikkösaalis yli kaksinkertaistui vuoden 2009 jälkeen ja on pysynyt selvästi aikaisempaa suurempana (kuva 64, alh. vas.). Suomenlahdella yksikkösaaliit ovat 2000-luvun alun heikentymiskehityksen jälkeen pysyneet melko vakaina tai hieman kasvaneet (kuva 64 oik. alh.). Pyyntiponnistus on viime vuosina pääsääntöisesti vähentynyt tai pysynyt melko vakaana (kuva 64 ylh.).



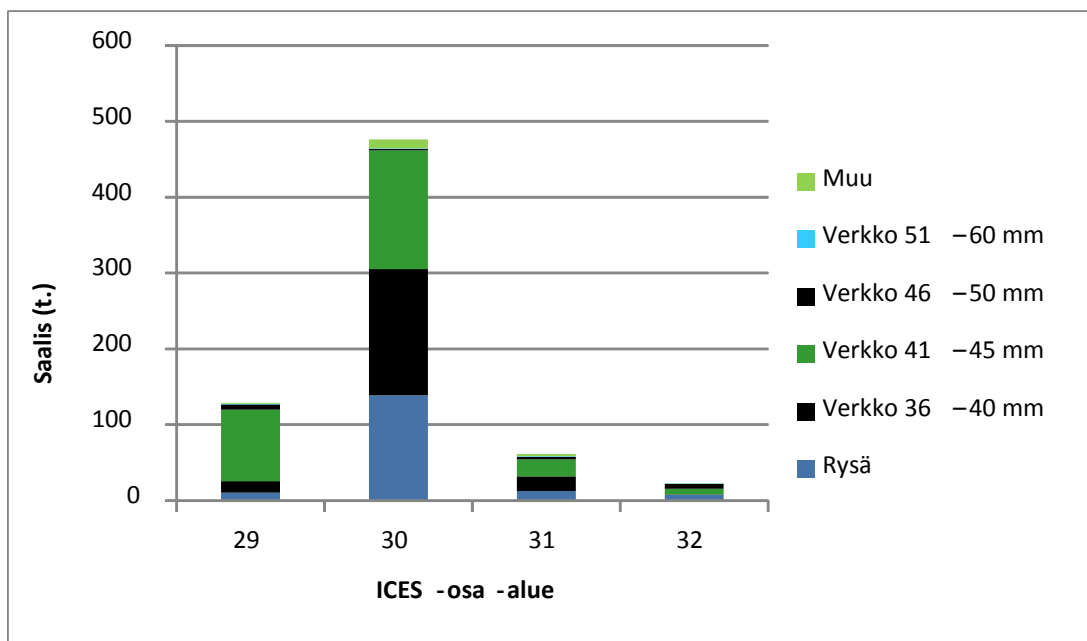
Kuva 59. Ammattikalastajien ahvensaalis merialueella vuosina 1980–2016 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosaa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of perch in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2016 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland).*



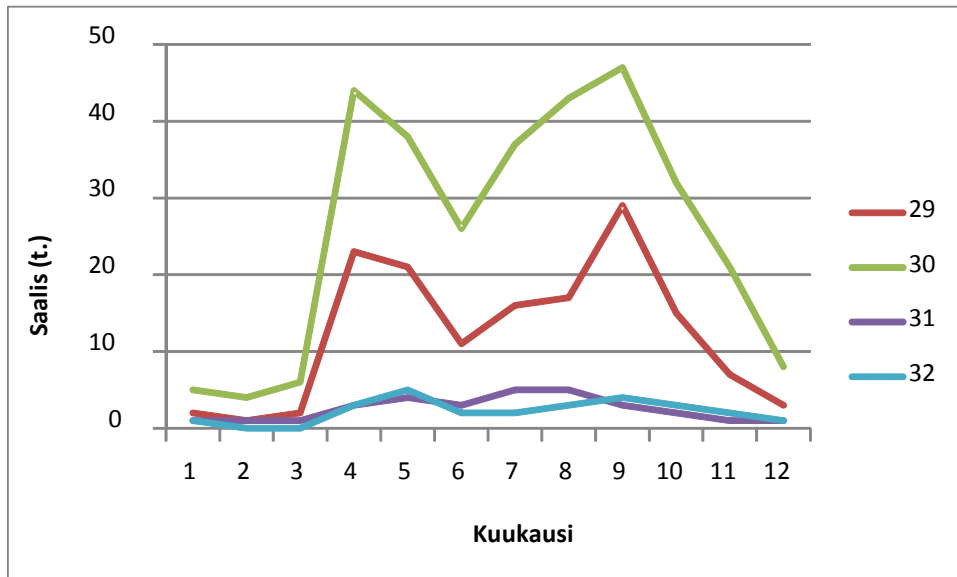
Kuva 60. Arvio vapaa-ajan kalastuksen ahvensaaliista merialueittain vuosina 2000–2014. Arviot perustuvat kahden vuoden välein toistettuihin tiedusteluihin. Tilastoruutu 47 ICES-alueelta 30 kuuluu tässä Saaristomereen (vrt. Ammattikalastuksen saaliit kuva 56). *The estimated catches of perch in recreational fishery in 2000–2014 in the Finnish sea areas, based on enquiries every second year (Selkämeri = Bothnian Sea, Perämeri = Bothnian Bay, Saaristomeri ja Ahvenanmaa = Archipelago Sea and Åland including statistical square 47 from ICES subdivision 30, Suomenlahti = Gulf of Finland).*



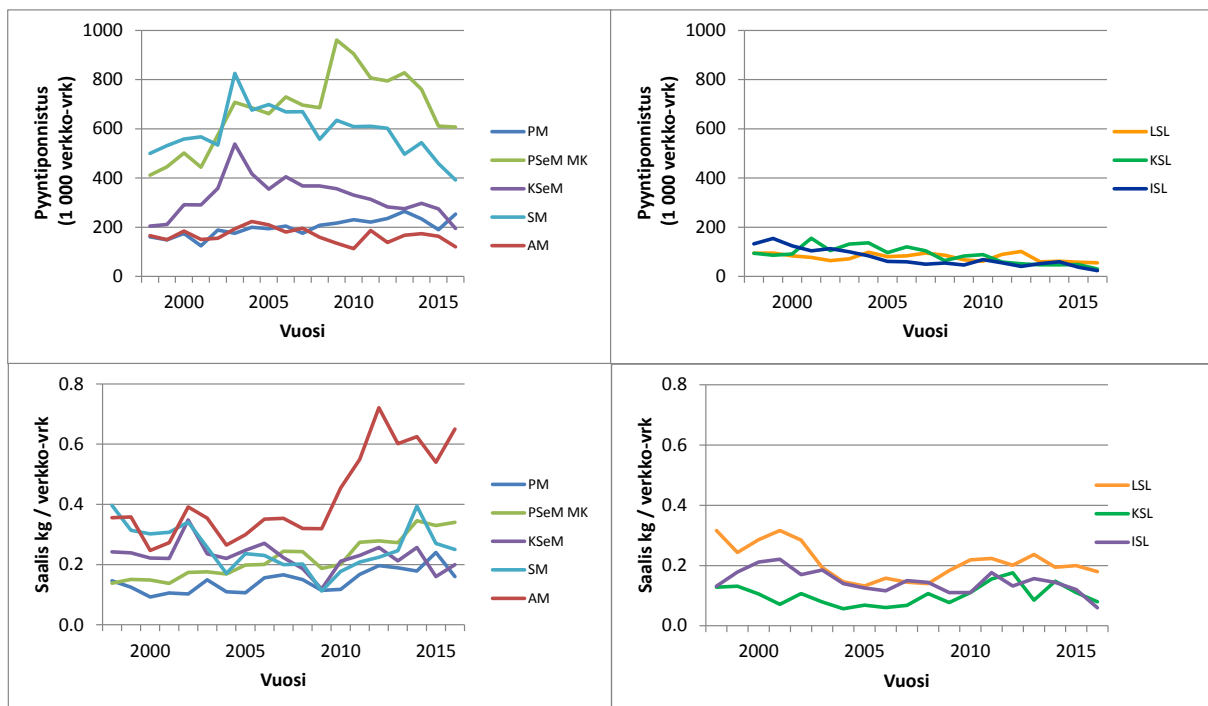
Kuva 61. Vapaa-ajankalastuksen ahvensaaliin kehitys saalistilastojen mukaan rannikolla ja sisävesissä vuosina 2000–2014. *The estimated catches of perch in the recreational fishery in the coastal areas (green) and fresh water areas (blue) in 2000–2014.*



Kuva 62. Ammattikalastuksen ahvensaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuonna 2016 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomerен pohjoisosa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of perch from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2016 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Gillnet (verkko) mesh sizes as bar lengths (stretched mesh size / 2). Rysä = trapnet, muu = other.*



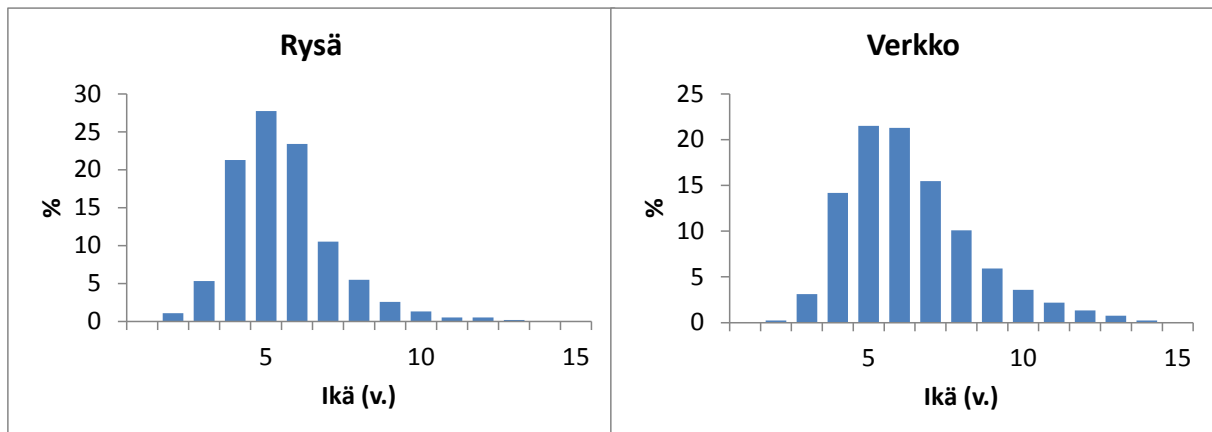
Kuva 63. Merialueen ammattikalastuksen ahvenen verkkopyynnin (36–45 mm verkot) saalis kuukausittain keskimäärin vuosina 1998–2016 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The monthly mean gillnet catch of European perch (gillnets 72–90 mm mesh size) in the coastal commercial fishery in 1998–2016 (ICES subdivisions: 29 Archipelago Sea, 30 Bothnian Sea and northern part of the Archipelago Sea, 31 Bothnian Bay, and 32 Gulf of Finland).*



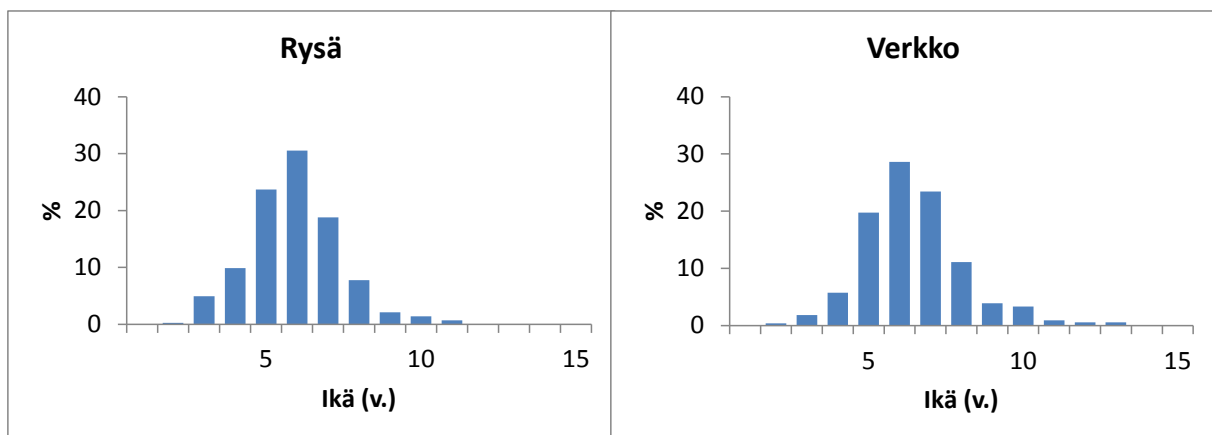
Kuva 64. Ahvenen pyyntiponnistuksen (yllä) ja yksikkösaaliin (alla) kehitys ammattimaisessa verkkopyynnissä (36–45 mm verkot) vuosina 1998–2016 eri alueilla. Läntiset alueet vasemmalla: PM = Perämeri (tilastoruudut 2,3,6,7,11,15,12,19), PSeM MK = Pohjoinen Selkämeri ja Merenkurkku (23,24,27,28), KSeM = Keskinen Selkämeri (tilastoruudut 32,37,42), SM = Saaristomeri (47,51,52), AM = Ahvenanmaa (49,50) ja Suomenlahti oikealla: LSL = Läntinen Suomenlahti (61,62), KSL = Keskinen Suomenlahti (53,54) sekä ISL = Itäinen Suomenlahti (55,56,57). *The development of the fishing effort (above) and catch per unit effort (cpue, below) of European perch in commercial gillnet fishery (mesh sizes 72–90 mm) in 1998–2016 in different areas. The western areas on the left: PM = Bothnian Bay, PSeM MK = Northern Bothnian Sea and the Quark, KSeM = Central Bothnian Sea, SM = Archipelago Sea, AM = Åland; and the Gulf of Finland on the right: LSL = Western Gulf of Finland, KSL = Central Gulf of Finland, ISL = Eastern Gulf of Finland.*

7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa vuosiluokkaa

Ahvenen verkkokalastuksen saalis koostuu yleensä 3–5 ikäryhmästä (kuva 65). Rysäsaalis koostuu keskimäärin vähän nuoremmista kaloista kuin verkkosaalis. Vuonna 2014 Saaristomerellä ja Selkämeren ahvenverkkosaalis koostui pääosin 5–7-vuotiaista kaloista eli vuosiluokista 2007–2009 (kuva 66). Ikäjakauma oli pääosin samanlainen myös rysäpyynnissä, jossa painotus oli kuitenkin vuotta nuoremmissa kaloissa (kuva 66). Vuoden 2013 verkkosaaliissa 86 % oli naaraita ja rysäsaaliissakin 73 %.



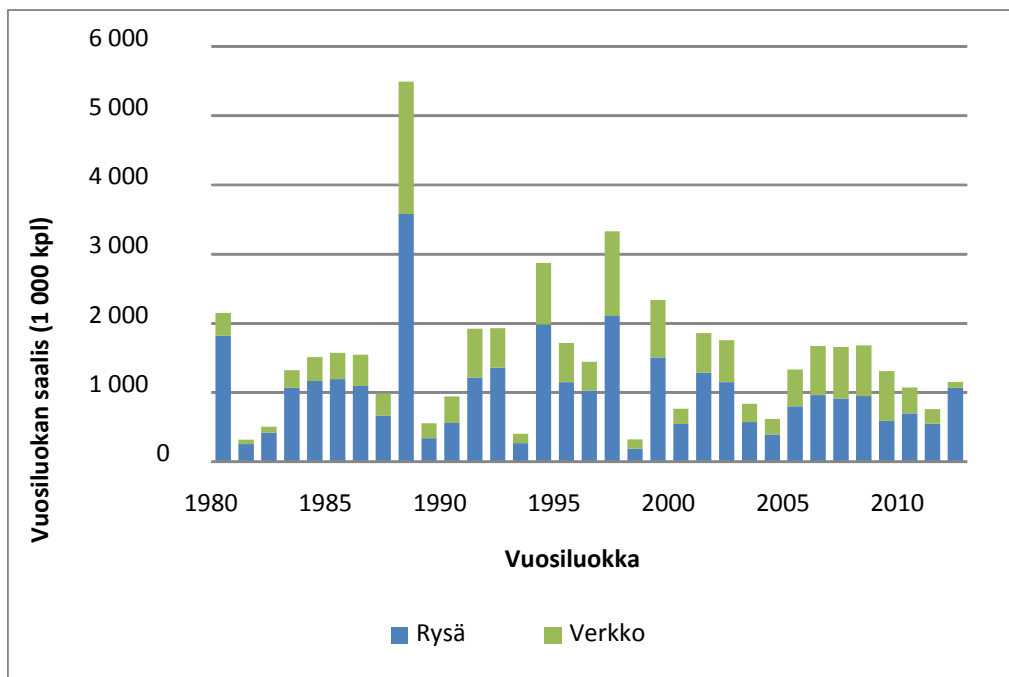
Kuva 65. Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuosina 2004–2014. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas (ICES subdivisions 29 and 30) in 2004–2014.*



Kuva 66. Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuonna 2014. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas (ICES subdivisions 29 and 30) in 2014.*

7.3. Lämpimät vuodet sopivat ahvenelle

Ahvenen lisääntymismenestykseen vaikuttaa kesän lämpötila – mitä lämpimämpiä kevät ja kesä ovat, sitä enemmän poikasia syntyy ja jää eloon. Myös lievä vesien rehevöityminen ja siitä johtuva vesikasvien runsastuminen on hyödyksi ahvenelle. Kasvillisuus tarjoaa aikuisille kaloille suotuisia kutupaikkoja sekä poikasille suojaa ja ravintoa. Vuonna 1988 syntynyt ahvenvuosisiluokka oli kaikilla merialueilla erittäin vahva, ja 1990-luvun hyvät saaliit olivat etupäässä tämän vuoden ansiota. 2000-luvulla melko vahvoja vuosiluokkia on syntynyt Saaristomerellä vuosina 2001, 2002 ja 2005–2009 (kuva 67). Merenkurkun ahvenkannoista käynnistyi säännöllinen näytteenotto vasta vuonna 2017, joten siitä ei vielä ole käytettävissä riittävästi tietoja.

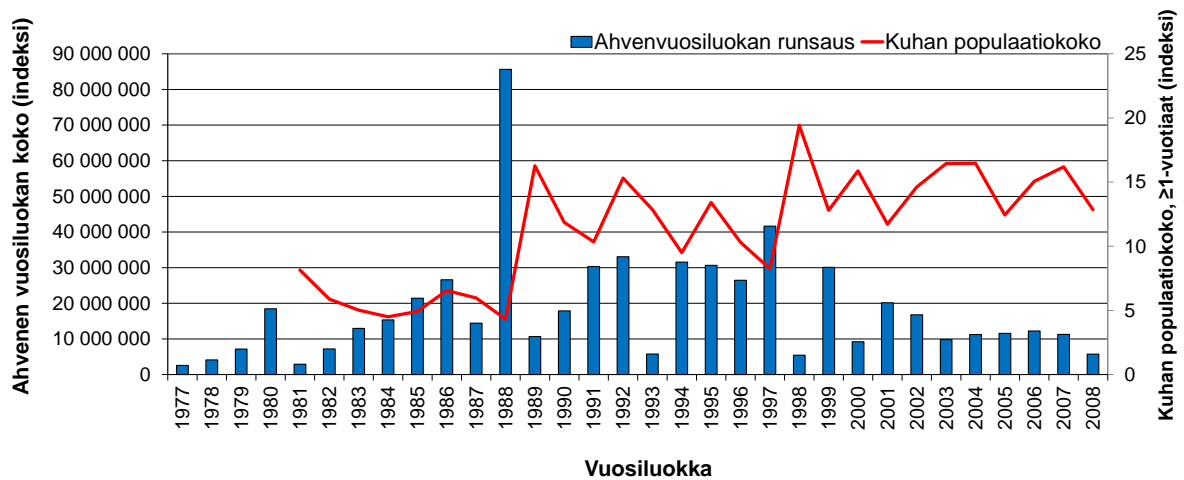


Kuva 67. Saaristomeren (mukana Selkämeren eteläosan tilastoruutu 47) ammattimaisen pyynnin rysä- ja verkkosaaliista lasketut, ahvenvuosiluokista 1980–2005 saadut kappalemääräiset saaliit. Rysäsaaliisiin on laskettu mukaan vähintään 18,5 cm mittaiset yksilöt. Nuoremmista vuosiluokista (2006–2012) yhteensä saatavia saalismääriä on lisäksi arvioitu jo saadun aineiston valossa. *The catches of perch year classes 1980–2005 (in number) from the commercial trapnet (fish length > 18.5 cm) and gillnet fishery in the Archipelago Sea. In addition, an estimate is included of the future catch from year classes 2006–2012.*

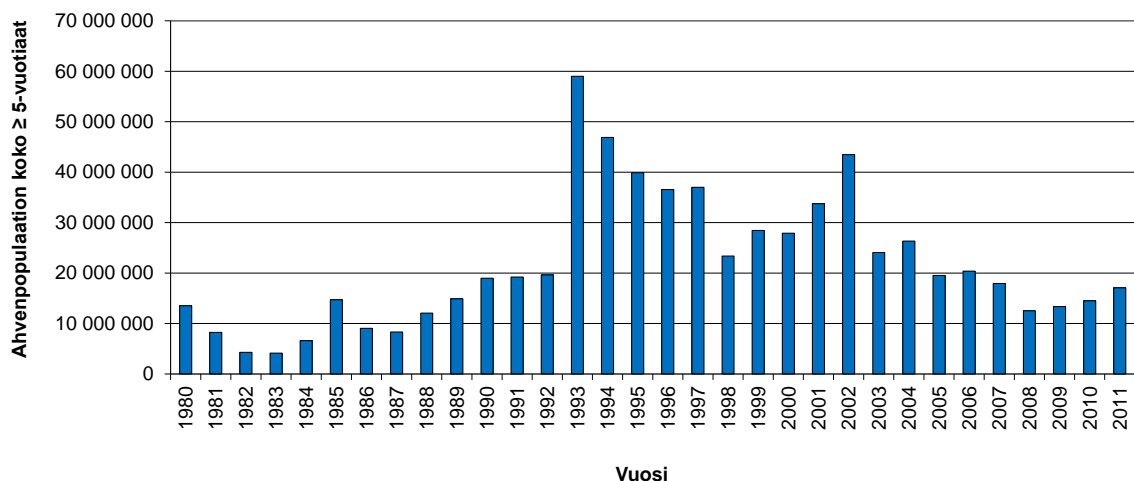
7.4. Saaristomeren ahvenkannan kehitys populaatioanalyysin valossa

Ahvenkannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluita tarkasteltiin VPA:n (virtual population analysis) avulla käyttäen lähtötietoina arvioituja kokonaisahvensaaliita pyydyksittäin ja ikäjakaumia ja keskipainoja näyteaineistojen perusteella. Vapaa-ajankalastuksen saaliit on tilastoitu pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedusteluja on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä. Väli vuosien saaliit arvioitiin käyttämällä vapaa-ajankalastuksen ja ammattikalastuksen saaliiden suhdetta niiltä vuosilta, joilta vapaa-ajankalastustiedusteluja on tehty.

Kanta-arviossa on käytetty näyteaineistoja vuosilta 1980–2014. Viimeiset vuodet ovat kaikkein epävarmimpia.



Kuva 68. Ahvenen vuosiluokkavoimakkuudet ja kuhapopulaation koko Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) VPA:lla tehdyn kanta-arvion mukaan. Viimeisten vuosien arviot ovat epävarmimpia. *The year class strengths of perch and the population size of pikeperch in the Archipelago Sea according to a stock assessment with VPA. The most uncertain are the estimates from the latest years.*



Kuva 69. Ahvenkannan koko kunkin vuoden alussa (≥ 5 -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä alkaen vuodesta 1980. *The perch stock size (>5 -year-olds) in numbers in the beginning of each year in the Archipelago Sea since 1980.*

Vuosien 1988 ja 1997 runsaat vuosiluokat syntyivät lämpiminä kesinä. 2000-luvulla lämpimät kesät eivät ole kuitenkaan tuottaneet runsaita vuosiluokkia (Kuva 68). Alustavien tulosten mukaan ahvenen vuosiluokkavoimakkuutta selittävät kesä-heinäkuun lämpötilan lisäksi kutukannan koko ja kuhan runsaus. 2000-luvulla kuhapopulaatio oli suurimmillaan edellisiin vuosikymmeniin verrattuna. Kuhan rajoittava vaikutus ahvenen runsauteen tunnetaan myös sisävesissä (Keskinen 2008). Vuosien 2007, 2008 ja 2009 kesät olivat kylmiä. Vielä ei ole tiedossa, onko vuosien 2010 ja 2011 lämpiminä kesinä syntynyt hyviä vuosiluokkia. Ahvenkantaan ovat voineet vaikuttaa myös rehevöitymisen aiheuttamat muutokset kutualueilla kuten levääntyminen, sekä särkikalajien ja kolmipiikin runsastuminen. Ammattikalastuksen ahvensaaliit ovat kuitenkin olleet Saaristomerellä kasvussa 2010-luvulla, mutta toisaalta vapaa-ajan kalastuksen saaliit ovat olleet aiempaa pienempiä. Kanta-arvio koskee kalastettavaa kanta, joka koostuu suureksi osaksi naaraista (kuva 69). Verkkokalastus, joka on ahvenen pääasiallinen pyyntitapa, ei kohdistu juurikaan koirasahveniin.

7.5. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille

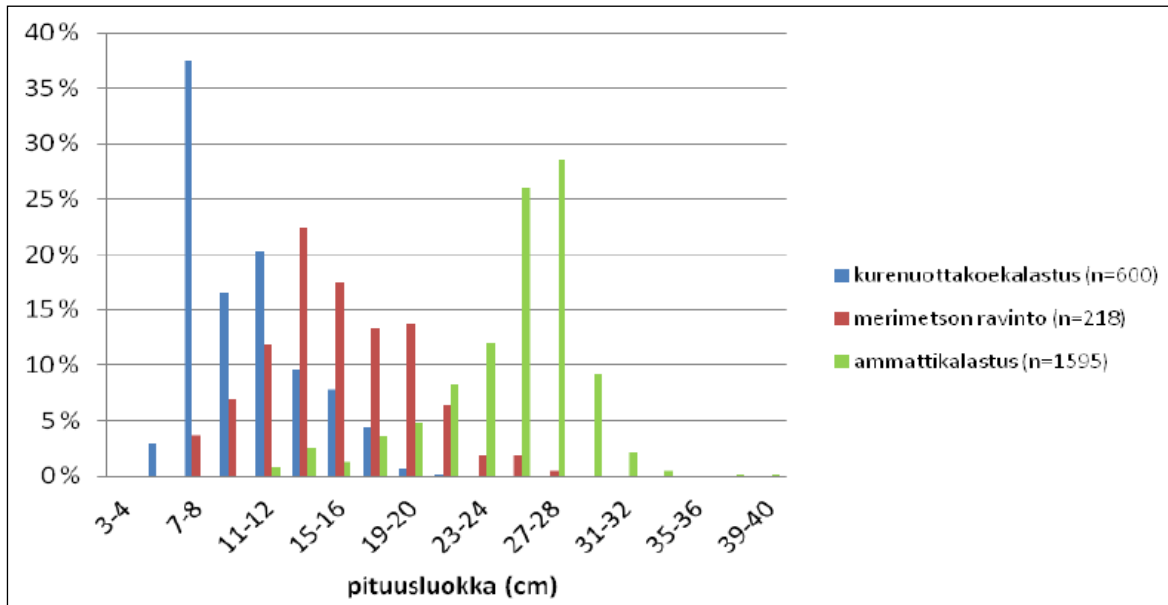
Harmaahylkeen runsaimmat esiintymisalueet osuvat yksiin ahvenen runsaimman esiintymisen kanssa. Niinpä hylkeen vierailut haittaavat myös ahvenen kalastusta ja aiheuttavat saaliinmenetyksiä etenkin verkkopyynnissä. Vuonna 2016 ammattikalastajat ilmoittivat hylkeen vahingoittamaksi saaliiksi 10 tonnia ahvenia. Viime vuosina kalastajien ilmoittamat ahvensaaliin menetykset ovat olleet noin 20 tonnia vuodessa eli noin 1–2 % saaliista (Söderkultalahti & Ahvonen 2014). Hylkeet aiheuttavat myös näkymätöntä saaliin menetystä (Mellanoura ym. käsikirjoitus).

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti vuosituhatosen vaihteen jälkeen Suomen rannikolla. Saaristomerellä tehdyssä merimetson ravintonselvityksessä vuosina 2010–2012 (Salmi ym. 2013) ahvenen osuus merimetson ravinnosta vaihteli sekä vuosittain että kolonoiittain. Saaristomeren sisäsaaristossa ahvenen osuus ravinnon painosta vaihteli vuosittain välillä 20–26 %, välisaaristossa 25–37 % ja ulkosaaristossa välillä 30–43 %. Ahvenen kaikki ikäryhmät kuuluvat merimetsojen saalistuskohteisiin, koska ahvenet harvoin kasvavat erityisen kookkaiksi. Saalisahventen keskipituus oli 15 cm (yleisin pituus eli moodi 13 cm ja vaihteluväli 5–29 cm) (kuva 70). Ahventen vuosittainen keskipaino on ollut 42–52 g.

Vuonna 2010 merimetsot pyydystivät Saaristomerellä noin 4–5 miljoonaa ahventa (135–200 tonnia). Merimetson vaikutusta ammatti- ja vapaa-ajankalastuksen saaliisiin arvioitiin mallintamalla merimetson vuonna 2010 pyydystämien ahventen tuottama saalis ennen merimetson levittäytymistä vallinneissa oloissa. Mallin mukaan ahvenet olisivat tuottaneet 320–400 tonnia saalista noin viiden vuoden aikana (Salmi ym. 2015). Vuonna 2011 merimetson pyydystämien ahventen määrä Saaristomerellä oli noin 8 miljoonaa ja vuonna 2012 yli 7 miljoonaa kappaletta (Salmi ym. 2013). Ahvenen kuolevuudessa ei kuitenkaan näy muutosta pitkällä aikavälillä (taulukko 12). Lehikoinen ym. (2017) eivät havainneet ammattikalastuksen ahvenyksikkösaaliiden (verkkosolmuvälit 36–60 mm) ja merimetsojen runsauden välillä tilastollista yhteyttä rannikon tilastoruuduilla.

Merimetsojen saaliiksi joutuneiden ahventen sukupuolijakaumaa ei ole tutkittu. Ahventen pituusjakaumasta merimetsojen saaliissa voidaan kuitenkin olettaa, että ainakin puolet merimetsojen syömistä ahvenista on koiraita, kun taas ammattikalastuksen saalis ja vapaa-ajankalastajien verkko-saalis koostuu pääosin naaraista (kuva 71).

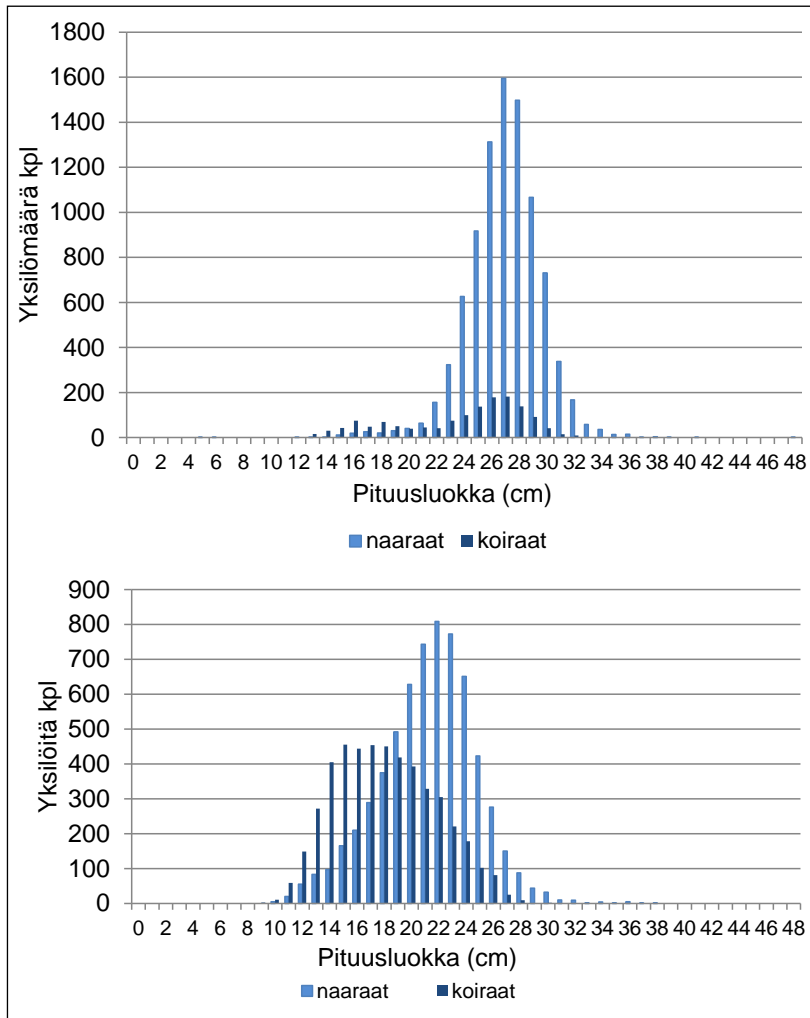
Merimetsojen talvehtiminen Ahvenanmaan saaristossa on vähentynyt murto-osaan aikaisemmasta 2000-luvulla ja viime vuosikymmenen vaihteessa (SYKE 2017). Syytä muutokseen ei tarkasti tiedetä (SYKE 2017), mutta Ahvenanmaalla aloitettu merimetsojen suojametsästyminen, jota voi harjoittaa elokuusta tammikuun loppuun (Ålands landskapsregering 2015), voi olla osaselityksenä tähän muutokseen. Saalistilaston mukaan Suomen rannikkovesistä ahvenen verkkokalastuksen yksikkösaalis on parantunut Ahvenanmaalla kaikkein eniten noin vuodesta 2010 alkaen (kuva 64). Ahvenanmaalla verkkopyyntiponnistus on kuitenkin ollut samalla ajanjaksolla huomattavasti pienempi kuin Saaristomerellä (kuva 64), mikä on saattanut vaikuttaa yksikkösaaliiseen.



Kuva 70. Ahvenen pituusjakaumat kurenuottanäytteissä, merimetson ravinnossa ja ammattikalastuksen saaliissa Mynälahdella 2011 Kuva Salmi ym. (2013). *The length distributions of perch in the samples from purse seine (blue), cormorant food (red), and commercial catch (green) in Mynälahti Bay in 2011. Figure from Salmi et al. (2013).*

Taulukko 12. Ahvenkoiraiden ja -naaraiden hetkellinen vuosittainen kokonaiskuolevuus laskettuna rysäsaaliin keskimääräisestä ikäryhmäkoostumuksesta eri ajanjaksoilla. Alle 10 vuoden jaksoilla vuosiluokkavaihtelut voivat vaikuttaa kuolevuusarvioon. *The annual instantaneous total mortality of male (Koiraat) and female (Naaraat) perch, estimated from the average age distribution in trapnet samples in different periods (Jakso). In periods shorter than 10 years, the variation of year class strength may affect the mortality estimate. (Kuolevuus = Mortality, Ikäryhmät = Age groups).*

Jakso	Koiraat		Naaraat	
	Kuolevuus	Ikäryhmät	Kuolevuus	Ikäryhmät
1978–1989	0.71	6–15	0.73 (0.76)	6–15 (7–15)
1990–1999	0.61	6–15	0.82	6–13
2000–2012	0.63	7–16	0.66	7–16
2000–2005	0.48	7–14	0.63	7–16
2000–2006	0.51	7–14	0.65	7–16
2005–2012	0.54 (0.61)	7–16 (7–14)	0.68 (0.71)	7–12 (6–12)



Kuva 71. Ahvenen pituusjakauma sukupuolittain Saaristomeren verkko- (yllä) ja rysäsaalisnäytteissä (alla). Aineisto vuosilta 1978–2009. *The length distributions of female (naaraat) and male (koiraat) perch in the gillnet (above) and trapnet (below) samples from the Archipelago Sea in 1978–2009.*

7.6. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus

Ammattikalastuksen saalistilastojen käyttöä ahvenkantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa yksikkösaaliiden tulkinta. Yksikkösaalis on kalastettavan kalakannan runsauden indeksi. Verkkokalastuksessa se on suhteellisen luotettava niille lajeille, jotka ovat kalastuksen kohteena. Epävarmuutta aiheuttaa kuitenkin se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tilastoida. 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Mellanoura ym. käsikirjoitus). Verkon korkeus ei kuitenkaan ole verrannollinen pyyntitehoon vaan paremminkin sen kattama osuus koko vesipatsaasta. Ennen vuotta 2003 jotkut kalastajat ovat saattaneet kirjata 60- tai jopa 90-metriset verkot yhdeksi yksiköksi, koska kirjallinen ohje 30 m:n mitasta verkkoyksikkönä tuli saalistomakkeisiin vasta vuonna 2003.

Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Kalastajien kertoma ahvenen käyttäytymisen muutos 2000-luvulla, joka pakotti kalastajat sisälahtiin, sekä epä tietoisuus vapaa-ajankalastajien vuosittaisista saalismääristä, jotka ovat olennaisesti ammattikalastuksen saalista suuremmat, ja saaliin koostumuksesta, vaikeuttavat myös kantojen tilan arviointia ja ennakoitua. Erityisesti suuret variaatiokertoimet joinakin vuosina vapaa-ajankalastuksen saalistilastossa lisäävät tilastojen tulokannan epävarmuutta. Suuri variaatiokerroin voi

johtua siitä, että havaintoja on vähän tai yksittäisten kalastajien saaliit poikkeavat toisistaan huomattavasti.

Ahvenvuosiluokkien kappalemääräinen saalis perustuu ammattikalastajien verkko- ja rysäsaaliisiin. Viime vuosina verkko- ja rysäsaaliista on otettu runsaasti saalisnäytteitä, joten ne edustavat melko luotettavasti saaliita. Nuorimpien ahvenvuosiluokkien runsaus on epävarmaa, koska niistä on vasta pieni osa mukana saaliissa, ja pyyntiponnistuksen vaihtelu sekä vapaa-ajankalastuksen saalisuus jää ottamatta huomioon. Populaatioanalyysiin epävarmuuksia syntyy mm. vapaa-ajankalastuksen saalismäärästä, joka on hyvin epävarma, ja siitä, että ikäjakauma siinä joudutaan arvioimaan ammattikalastuksen saalisnäytteiden perusteella.

Tulosten luotettavuuden kannalta myönteistä on, että tehdyn selvityksen perusteella ahvenen operculumista tehdyt iänmääritykset pitävät yhtä otoliitin neutraalipunavärijätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Ahvenen iät on määritetty operculumista, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme luista ja suomuista tehtyjä määrityksiä luotettavammaksi.

Viitteet

- Anonymous (2014). The ecological role of Baltic grey seals: dietary patterns and prey consumption. ECOSEAL project. Retrieved from http://www.ecosealproject.eu/SiteFiles/seal_diet_LundstromKakela.pdf [28.6.2016].
- Erkinaro, J., Mäki-Petäys, A., Juntunen, K., Romakkaniemi, A., Jokikokko, E., Ikonen, E. & Huhmarniemi, A. 2003. Itämeren lohikantojen elvytysohjelma SAP vuosina 1997–2002. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 186. 31 s.
- Falkegård, M., Foldvik, A., Fiske, P., Erkinaro, J., Orell, P., Niemelä, E., Kuusela, J., Finstad, A.G. & Hindar, K. 2014. Revised first-generation spawning targets for the Tana/Teno river system. NINA Report 1087. 68 s.
- Heikinheimo, O. & Mikkola, J. 2004. Effect of selective gill-net fishing on the length distribution of European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the Gulf of Finland. *Annales Zoologici Fennici* 41: 357–366.
- Heikinheimo, O., Setälä, J., Saarni, K., Raitaniemi, J. 2006. Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland. *Fisheries Research* 77: 192–199.
- Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Raitaniemi, J. 2014. Spawning stock–recruitment relationship in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in the Baltic Sea, with temperature as an environmental effect. *Fisheries Research* 155: 1–9.
- Heikinheimo, O. & Lehtonen, H. 2016. Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catch-es. Comment to the article by Salmi, J.A. et al., 2015: Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fisheries Research* 179, 354–357. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2016.01.020>
- Heikinheimo, O., Rusanen, P. & Korhonen, K., 2016. Estimating the mortality caused by great cormorant predation on fish stocks: pikeperch in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea, as an example. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 73 (in press). dx.doi.org/10.1139/cjfas-2015-0033.
- Hulthén, K., Chapman, B.B., Nilsson, P.A., Hansson, L.-A., Skov, C., Brodersen, J., Vinterstare, J. & Brönmark, C. 2017. A predation cost to bold fish in the wild. *Scientific Reports* | 7: 1239 | DOI:10.1038/s41598-017-01270-w. www.nature.com/scientificreports
- ICES 2017a. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). 19–26 April, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2017/ACOM:11. 787 s.
- ICES 2017b. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. ICES CM 2017/ACOM:10. 298 s.
- Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2014. The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 21: 250–258.
- Juntunen, K., Niemitalo V. & Jokikokko, E. 2003. Simojoen, Kuivajoen, Kiiminkijoen ja Pyhäjoen vapakalastus vuonna 2002. Kala- ja riistaraportteja 276, 30 s.
- Jutila, E. & Pruuki, V. 1988. The enhancement of the salmon stocks in the Simojoki and Tornionjoki rivers by stocking parr in the rapids. *Aqua Fennica* 18: 93–99.
- Keinänen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Casini, M., Pönni, J., Myllylä, T., Aro, E. & Vuorinen, P. J. 2012. The thiamine deficiency syndrome M74, a reproductive disorder of Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeding in the Baltic Sea, is related to the fat and thiamine content of prey fish. *ICES Journal of Marine Science* 69(4): 516–528.
- Keinänen, M., Iivari, J., Juntunen, E.-P., Kannel, R., Heinimaa, P., Nikonen, S., Pakarinen, T., Romakkaniemi, A. & Vuorinen, P. J. 2014. Lohen tiamiinin puutos M74 on estettävissä. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä 14/2014. 41 s.
- Keskinen, T. 2008. Feeding Ecology and Behaviour of Pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) in Boreal Lakes. *Jyväskylä studies in biological and environmental science* 190. 41 s.
- Kokkonen, E., Vainikka, A. & Heikinheimo, O. 2015. Probalistic maturation reaction norms trends reveal decreased size and age at maturation in an intensively harvested stock of pikeperch *Sander lucioperca*. *Fisheries Research* 167: 1–12.
- Lappalainen, A., Söderkultalahti, P. & Wiik, T. 2002. Changes in the commercial fishery for pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) on the Finnish coast from 1980 to 1999 – Consequences of environmental and economic factors. *Arch. Fish. Mar. Res.* 49: 199–212.

- Lehikoinen, A., Heikinheimo, O., Lehtonen, H. & Rusanen, P. 2017. The role of cormorants, fishing effort and temperature on the catches per unit effort of fisheries in Finnish coastal areas. *Fish. Res.* 190, 175 – 182. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2017.02.008>
- Lehtonen, E., Lappalainen, A., 2016. Suuri paine-ero voi vahingoittaa kuhia. *Suomen Kalastuslehti* 2, 28–30.
- Leskelä, a., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2009. Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 7/2009. 23 s.
- Lundström, K., Hjerne, O., Alexandersson, K., & Karlsson, O. 2007. Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*) diet composition in the Baltic Sea. *NAMMCO Scientific Publications*, 6, 177–196.
- Lundström, K., Hjerne, O., Lunneryd, S. G., & Karlsson, O. 2010. Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 67(6), 1230–1239.
- Mellanoura, J., Setälä, J., Niukko, J., Möttönen, J. Kuhan verkkokalastus Saaristomeren pohjoisosassa. Luonnonvarakeskus (Luke). Käsikirjoitus.
- Nakayama, S., Rapp, T. & Arlinghaus, R. 2017. Fast-slow life history is correlated with individual differences in movements and prey selection in an aquatic predator in the wild. *Journal of Animal Ecology* 86: 192–201.
- Raunio, J. ja Kirsi, J. 2016. Vaelluskalojen määrän arviointi Kymijoen Koivukosken ja Korkeakosken kalateissä vuonna 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 350/2017.
- Salmi, J. 1982. Hauen, ahvenen, kuhan ja mateen ravinnosta rannikkovesissämme. Sivulaudatur-tutkielma, Helsingin yliopisto, Eläintieteen laitos. 97 s.
- Salmi, J.A. 2007. Kuhan ravinto Saaristomeren sisäosissa kasvukauden aikana. Opinnäytetyö. Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma. Turun Ammattikorkeakoulu. 62 s.
- Salmi, J.A., Auvinen, H. 2016. Comments on the criticism in 'Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catches' presented by Heikinheimo and Lehtonen, 2015. *Fish. Res.* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2016.03.011>
- Salmi, J.A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Lilja, J. & Maikola, R. 2013. Merimetson ravinto ja kalakantavaikutukset Saaristo- ja Selkämerellä. RKT:n Työraportteja 19/2013. 39 s. <http://www.rktl.fi/julkaisut/j/732.html>.
- Salmi, J.A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Kurkilahti, M., Lilja, J. & Maikola, R. 2015. Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fisheries Research* 164: 26–34, doi:10.1016/j.fishres.2014.10.011.
- Setälä, J., Heikinheimo, O., Saarni, K. & Raitaniemi, J. 2003. Verkon solmuvälin suurentamisen vaikutus Saaristomeren ammattikalastuksen kuha- ja ahvensaaliin arvoon. *Kala- ja riistaraportteja* 297. 36 s. + liitteet.
- Sillanpää, M. 2011. Kuhan (*Sander lucioperca*) vaelluksista Saaristomerellä vuosina 1977–1978, 1997–2000 ja 2006–2008 Carlin-merkintöjen perusteella. Opinnäytetyö, Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma. Turun Ammattikorkeakoulu. 106 s.
- SYKE 2015: http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Merimetsokanta_kasvoi_24_000_pesivaan_pa%2834204%29
- SYKE 2016. Suomen merimetsokanta kasvoi enää niukasti. Tiedote 27.7.2016 klo 11.14 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Suomen_merimetsokanta_kasvoi_enaa_niukas\(39917\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Suomen_merimetsokanta_kasvoi_enaa_niukas(39917))
- SYKE 2017: Merimetsot ja isokokoiset lokit ovat vähentyneet talvisilla merialueilla. Tiedote 2.2.2017 klo 8.00 [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Merimetsot_ja_isokokoiset_lokit_ovat_vah\(41980\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Merimetsot_ja_isokokoiset_lokit_ovat_vah(41980))
- Söderkultalahti, P. & Ahvonen, A. 2014. Hylkeiden ammattikalastukselle aiheuttamat saalisvahingot vuonna 2013. RKT:n työraportteja 32/2014. 12 s.
- Söderlind, A. 2004. Estimation of the Seal-inflicted Hidden Damage in the Net Fishery for Pike-perch and Whitefish. Master Thesis in Marine Zoology, Department of Marine Ecology, Göteborg University.
- Vuorinen, P. J., Keinänen, M., Heinimaa, P., Iivari, J., Juntunen, E.-P., Kannel, R., Pakarinen, T. & Romakkaniemi, A. 2014. M74-oireyhtymän seuranta Itämeren lohikannoissa. RKT:n työraportteja 41/2014. 24 s.
- Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistöissä vuonna 2013. *Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä* 2/2014. 28 s.
- Ålands landskapsregering 2015: Riktlinjer för skydds jakt på storskarv år 2015. http://old.regeringen.ax/.composer/upload//naringsavd/skogsbruksbyran/jaktochviltvard/Riktlinjer_for_skydds_jakt_pa_storskarv_ar_2015.pdf

Tilastotiedot kalastuksesta Suomessa

Ammattikalastus merialueella, vuodet 1993–2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö–Miljö 1994:9, 1995:11, 1996:8, 1997:8, 1998:12, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 1999:4, 2000:7, 2001:46, 2002:57.

Ammattikalastus merellä, vuodet 2002–2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2003:55, 2004:55; 2005:57, 2007:2, 2008:3, 2009:3, 2010:4, 2011:3, 2012:2, 2013:3, 2014:3.

Luonnonvarakeskuksen PX-Web tilastotietokanta: <http://statdb.luke.fi/PXWeb>.

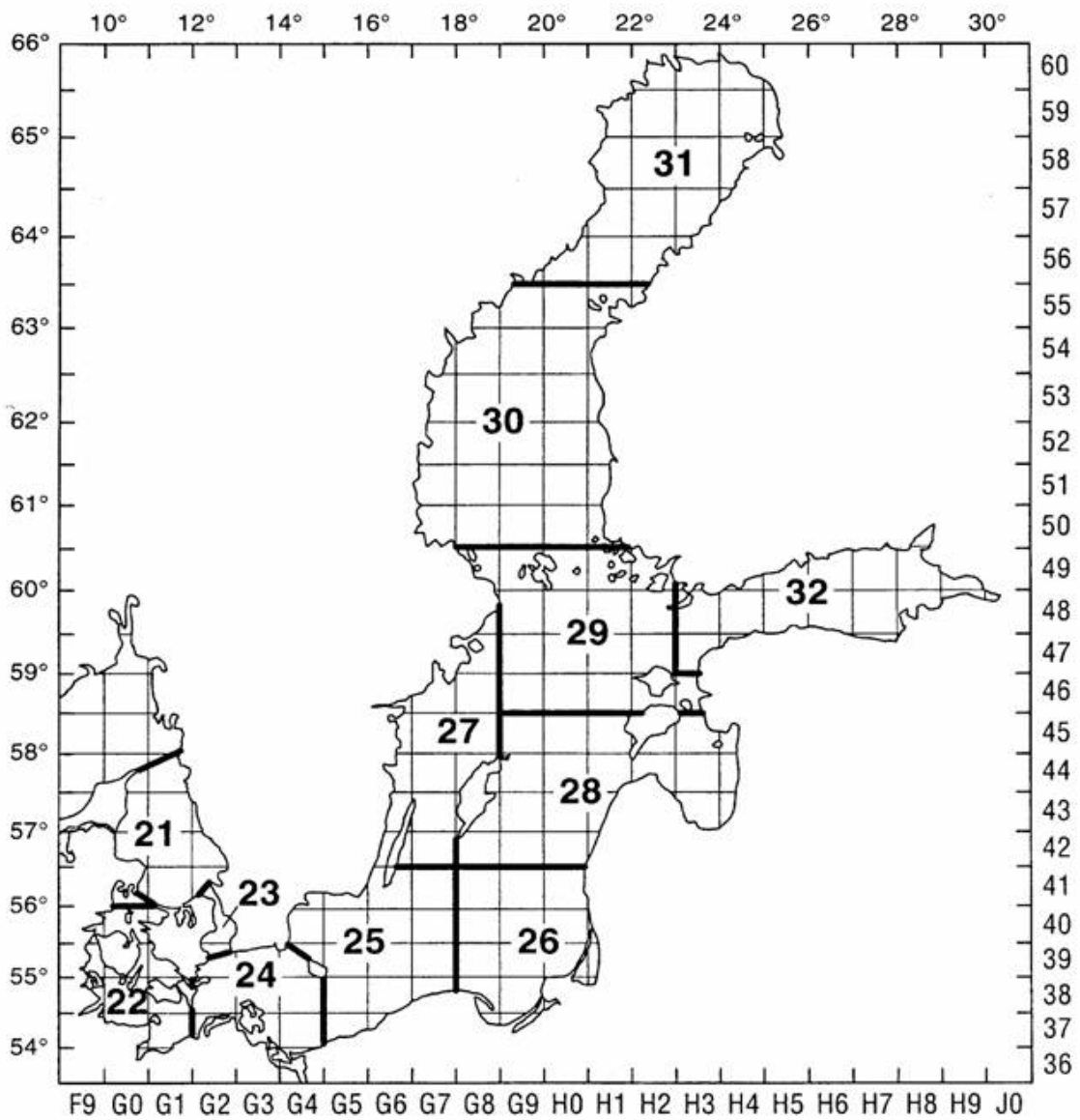
Suomen virallinen tilasto (SVT): Ammattikalastus merellä 2014. Luonnonvarakeskus.

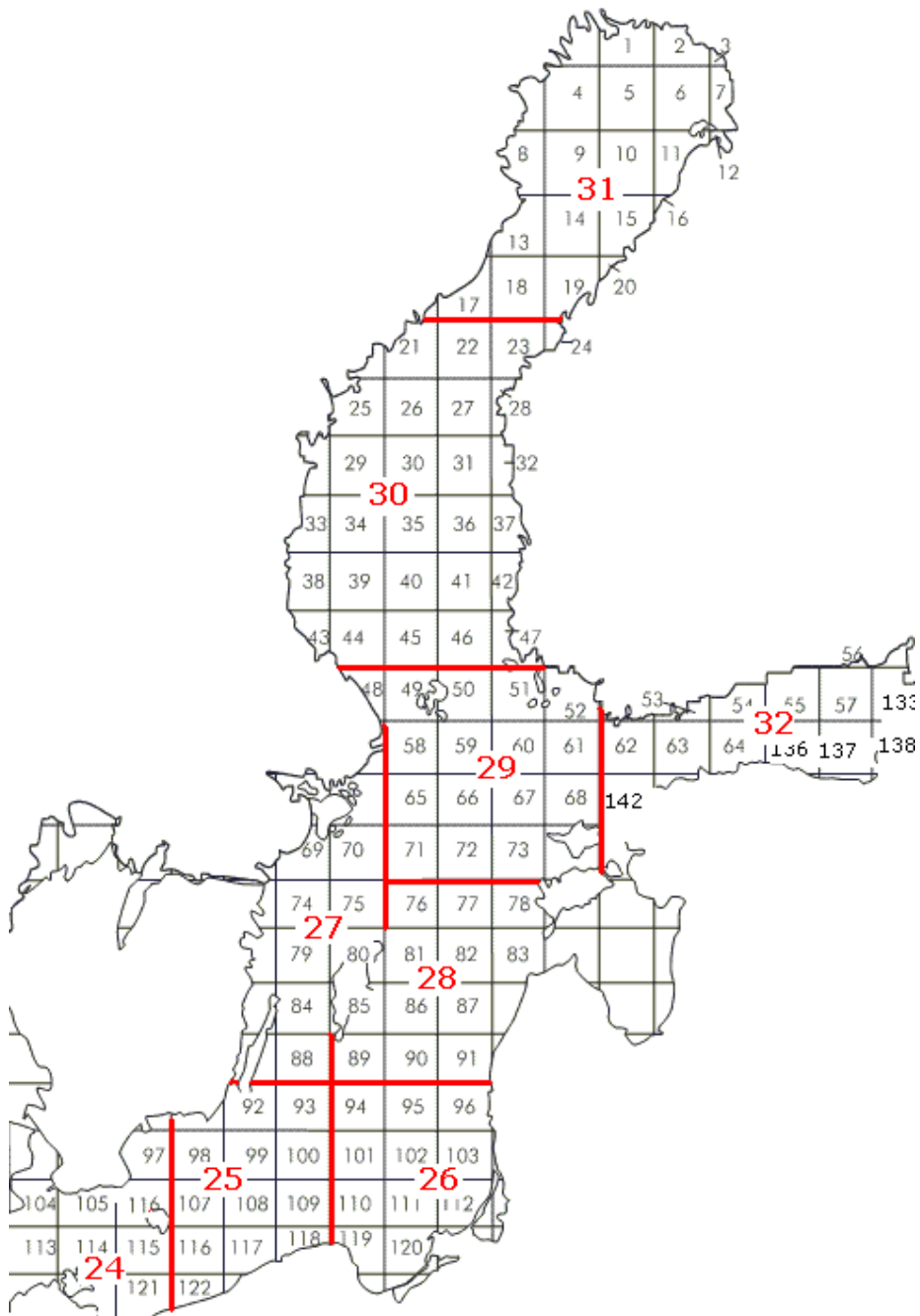
http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__06%20Kala%20ja%20riista__02%20Rakenne%20ja%20tuotanto__02%20Kaupallinen%20kalastus%20merella/?tablelist=true&rxid=71e2a22f-e901-4824-9b1e-32c38ed48ed2.

Suomi kalastaa 2009 – vapaa-ajankalastuksen saaliit kalastusalueittain. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Riista- ja kalatalous – tilastoja 2011:7.

Vapaa-ajan kalastus, vuosi 2014. http://stat.luke.fi/vapaa-ajankalastus-2014_fi. Vapaa-ajankalastus, vuodet 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö–Miljö 1995:2, 1998:3, Maa-, metsä- ja kalatalous 2000:1, 2002:54, 2004:51, 2005:62, Riista- ja kalatalous – tilastoja 2007:7, 2009:6, 2011:7, 2014:1.

Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut





Liite 2. Käsitteitä

Ajosiima Avomerellä lohien kalastuksessa käytettävä siimapyydyys, pituus yleensä noin 20 km (1 000 koukkua).

Ajoverkko Avomerellä lohien ja siian pyynnissä käytetty kohojen varassa ajelehtiva verkko, jonka käyttö Itämerellä on nykyään kielletty. Esim. lohien pyynnissä laskettiin 20 verkkoa noin 600 m pitkään jataan, jossa verkkojen korkeus oli 6-12 m.

Alamitta Kalalajin pienin sallittu pyyntipituus.

Biomassa Yhteispaino, esim. kalakannan yksilöiden yhteenlaskettu paino.

Biologinen monimuotoisuus, biodiversiteetti Mihin tahansa ekologiseen kokonaisuuteen kuuluvien eliöiden vaihtelevuus. Tähän lasketaan lajin sisäinen (perinnöllinen) ja lajien välinen sekä ekosysteemien monimuotoisuus.

Carlin-merkki Muovinen kalamerkki, joka kiinnitetään teräs- tai muovilangalla kalan selkäevän tyveen.

Elinkiertomalli Matemaattinen malli, jonka avulla arvioidaan lohikantojen kehitystä 1–10 vuoden aikajaksolla. Mallissa eritellään lohien eloonjäänti eri elämänvaiheissa. Tuloksena on esimerkiksi ennuste vaelluspoikasten ja kudulle nousevien lohien määrästä.

Elvytysistutus Istutus, jolla varmistetaan ja edistetään kalakannan toipumista tilanteessa, jossa kannan tuhonneet tai sen luontaista lisääntymistä rajoittaneet tekijät ovat poistuneet tai niiden vaikutus on oleellisesti pienentynyt. Istutustarve on väliaikainen. Jos se on pitkäaikainen tai pysyvä, kyseessä on tuki-istutus. Jos kanta on tuhoutunut, kyseessä on palautusistutus.

Esikesäinen Kalanpoikanen, jota on keväisen kuoriutumisen jälkeen jatkokasvatettu 2–8 viikkoa ennen istuttamista, mutta ei ensimmäisen kesän loppuun saakka. Vrt. kesänvanha.

Hottamuikku Ensimmäistä vuottaan elävä muikunpoikanen.

ICES International Council for the Exploration of the Sea, Kansainvälinen merentutkimusneuvosto.

ICES-alue (ICES-osa-alue) ICES on jakanut meret alueisiin ("ICES divisions" ja "ICES subdivisions"). Itämeri sijaitsee alueilla (ICES subdivisions) 22–32. Suomen vesialueet ovat alueilla 29 (Saaristomeri (29N) ja osa pääallasta (29S)), 30 (Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisimmat osat), 31 (Perämeri) ja 32 (Suomenlahti). Alueet jakautuvat edelleen pienempiin tilastoruutuihin, joilla on kaksi rinnakkaista numerointijärjestelmää, ts. ICES:n käyttämä numerointi (liite 1) ja Suomen valtion käyttämä numerointi (liite 1).

Ikäryhmä Samanikäiset kalat kannassa, esim. yksivuotiaat kalat. Vrt. vuosiluokka.

Jokipoikanen Lohien ja taimenen joessa elävä poikanen. Suomen joissa lohien ja meritaimenen jokipoikasvaihe kestää yhdestä viiteen, tavallisimmin kahdesta kolmeen vuotta. Jokipoikasvaihe päättyy vaelluspoikaseksi eli smoltiksi muuttuneen poikasen lähtöön meri- tai järvi-vaellukselle. Lohien ja meritaimenen jokipoikasista osa jää pysyvästi jokeen ja saavuttaa sukukypsyyden ilman merivaellusta. Lohella jokeen jäävät yksilöt ovat koiraita, taimenella sekä koiraita että naaraita. Myös viljelylaitoksessa kasvatetuista poikasista käytetään poikasten vaellusvalmiuden mukaan nimityksiä jokipoikanen ja vaelluspoikanen.

Kaikuluotaus Kalojen paikantamisessa ja niiden runsauden arvioinnissa käytettävä menetelmä. Se perustuu siihen, että kaikuluotauslaitteen lähettämä äänipulssi heijastuu esteestä, esim. kalasta, kaikuna takaisin.

Kalakanta, kalapopulaatio (ks. populaatio) Tietyllä alueella elävät saman kalalajin yksilöt, jotka lisääntyvät keskenään (esim. Pyhäjärven muikkukanta) tai kalanviljelyssä samaa alkuperää olevat kalat (esim. lijojen lohikanta).

Kalakanta-arvio, kanta-arvio Arvio kalakannan koosta, tilasta ja kehityssuunnasta. Arvio perustuu tavallisesti matemaattisiin kalakantamalleihin.

Kalakantamalli Kalakantojen koon ja tilan arvioinnissa sekä kannan kehityksen ja saaliiden ennustamisessa käytettävä matemaattinen malli, jossa käytetään tietoja mm. kalansaaliista, saaliin ikärakenteesta ja kalojen kasvusta.

Kalastuksen säätely (kalastuksen ohjaus, kalastuksen järjestäminen) Toimenpiteet, joilla pyritään muuttamaan kalastuksen rakennetta tai määrää kalakantojen ja niiden tuoton turvaamiseksi ja lisäämiseksi.

Kalastuskuolevuus, F Kalastettujen kalojen osuus kannasta tai ikäryhmästä.

Kalastuskuolevuus voidaan ilmaista esim. osuutena kannasta vuodessa (vuotuinen kalastuskuolevuus). Ks. myös kuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

Kesänvanha Keväällä kuoriutuneet kalanpoikaset ovat syksyllä kasvukauden päätyttyä kesänvanhoja. Vrt. esikesäinen.

Kestävä kalastus Kalavarojen käyttö tai kalastus on kestävä, jos se ei aiheuta pysyviä negatiivisia muutoksia kalakannoissa. Kestävä kalastus ei heikennä kalakantojen lisääntymistä eikä aiheuta muita pitkäaikaisia muutoksia.

Kiintiö Ks. saaliskiintiö.

Kossi Yhden merivuoden ikäinen kudulle palaava lohi (lähes aina koiras).

Kotiuttaminen, kotiutusistutus Jos vesistöön istutetun uuden kalalajin on tarkoitus muodostaa uudessa ympäristössä lisääntyvä kanta, kysymyksessä on kotiutusistutus. Kotiuttamisella voidaan pyrkiä joko kalastuksen monipuolistamiseen tai suojelluksiin päämääriin. Esimerkiksi Kokemäenjoen vesistössä elävä uhanalainen toutain on lajin säilyttämiseksi kotiutettu myös Lohjanjärveen.

Kuolevuus Kalastuksen tai luonnollisen kuoleman vuoksi kalakannasta poistuvien yksilöiden osuus kannasta tai ikäryhmästä, esim. vuotuinen kuolevuus on vuoden aikana kuolleiden kalojen osuus. Ks. kalastuskuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

Kutukanta Kalakannan sukukypsät yksilöt, käytetään myös nimitystä emokanta.

Lippoaminen Joessa tapahtuva yleensä kudulle nousevien kalojen pyynti pitkävartisella haavilla.

Loukku (lohiloukku, siikaloukku) Lohen tai siian pyynnissä käytettävä avoperärysä, jossa kalapesä on päältä avoin ja suorakaiteen muotoinen. Pitkä aitaverkko ja sen sivuilla olevat lyhyemmät verkot, ns. potkut, ohjaavat kalat nielujen kautta kalapesään.

Luonnollinen kuolevuus Muista syistä kuin kalastuksesta aiheutuva kuolevuus, ts. niiden kalojen osuus kalakannasta tai ikäryhmästä, jotka joutuvat petojen saaliiksi tai kuolevat esimerkiksi tauteihin. Ks. kuolevuus, kalastuskuolevuus.

Luonnonkanta Luonnossa lisääntyvä kalakanta, jonka poikastuotanto on tarpeeksi suuri jatkuvan lisääntymisen ylläpitämiseksi.

M74-oireyhtymä Itämeren lohella todettu poikasten epätavallisen suuri kuolevuus ruskuaispussivaiheessa. Ilmiön syynä on runsaasta rasvaisesta kalaravinnosta johtuva tiamiinin eli B1-vitamiinin liiallinen kuluminen aineenvaihdunnassa kutupaaston aikana. Oireyhtymä on saanut nimensä siitä, että se nimettiin ensimmäisen kerran Ruotsissa vuonna 1974 ja sen arveltiin johtuvan ympäristötekijöistä (miljö).

Merivuodet Vaelluskalojen kuten lohen meressä viettämät vuodet. Lohen ja meritaimenen ikä voidaan ilmaista erikseen joki- ja merivuosina.

MAP Monivuotinen suunnitelma (engl. Multiannual plan), jonka mukaisissa kalastuskuolevuuden rajoissa kalakantaa suositetaan kalastettavaksi. Käytössä osalla kalakannoista, joille asetetaan vuosittain kansainväliset ja kansalliset kalastuskiintiöt.

MSY-periaate, engl. Maximum Sustainable Yield principle. MSY-periaatteen tavoitteena on saavuttaa sellainen kannan koko, jossa kannan tuotantokyky maksimoituu pitkällä aikavälillä. Tavoitteeseen pyritään antamalla kantakohtaisesti kalastussuosituksia suurimmasta mahdollisesta saaliista pitkällä aikajaksolla.

Pelagiset kalalajit Ulappa- tai selkävesissä elävät kalalajit. Itämeressä esimerkkejä kilohaili ja silakka, sisävesissä muikku.

PU-rysä (ponttoonirysä) Rysämallit, jotka nostetaan paineilmalla täytettävillä kellukkeilla koennan yhteydessä pintaan, jolloin saalis on koettavissa helpommin kuin muilla rysämalleilla.

Populaatio Saman lajin yksilöt, jotka elävät tietyllä alueella ja lisääntyvät keskenään.

Populaatioanalyysi Matemaattisia menetelmiä, joilla voidaan arvioida saalis-, ikä- ja kasvutietojen perusteella kalakannan koon ja kuolevuuden vuosittainen kehitys. Menetelmien nimitysten lyhenteitä: VPA, XSA, SAM.

Potentiaalinen poikastuotanto, potentiaali Esimerkiksi lohen tai taimenen poikasmäärä (jokipoikaset tai vaelluspoikaset), jonka joen poikastuotantopinta-ala voisi vuosittain

parhaimmillaan tuottaa. Arvio voi perustua mm. koskien laatuun, istutuskokeiluihin ja vaelluspoikasten ikään kullakin alueella.

Pyödyksen valikoivuus Pyödyksen pyyntitehon kohdistuminen vain tiettyyn osaan kalakantaa, useimmiten valikointi tapahtuu koon perusteella. Esimerkiksi verkko ei pyödy kaikkia populaation yksilöitä yhtä tehokkaasti, vaan liian pienet uivat hapaan silmien läpi ja liian suuret eivät sotkeudu siihen yhtä helposti kuin pienemmät. Verkossa valikoivuus riippuu etenkin verkon solmuvälistä.

Pyöntiponnistus Pyönnin määrän mitta, jonka yksikkönä voi olla esimerkiksi verkkovuorokausi tai troolaustunti.

Rekryointi Kalojen tulo kalastuskokoon tai pyönnin kohteeksi. Kalat rekrytoituvat kalastettavaan kantaan esimerkiksi silloin, kun ne ovat kasvaneet niin suuriksi, etteivät pääse pyönnissä käytettävien verkkojen silmien läpi. Rekryoinnilla tarkoitetaan myös tähän kokoon kasvaneiden kalojen lukumäärää ja joskus myös poikasmäärää.

Rekryointikoko Kalan koko, jossa yksilöt alkavat jäädä käyttöihin pyödyksiin. Rekryointikokoa voidaan säädellä mm. pyödyksen solmuvälillä lisääntymistuloksen varmistamiseksi.

Rekryytti Kalastuskokoon tai pyönnin kohteeksi tuleva kala. Joskus myös poikanen.

Ryhmämerkki Kalamerkki, joka on useassa yksilössä samanlainen. Kalat voidaan erottaa muista ryhmänä mutta ei yksilöllisesti. Esim. värimerkintä.

Saaliskiintiö Kalakannan tilan perusteella sovittu ko. lajin suurin sallittu saalis. Kiintiöllä pyritään yleensä säätelemään kannan kalastuskuolevuutta.

Saalisnäyte Kalansaaliista otettava otos, josta määritetään esimerkiksi saaliin ikä- ja kokorakenne, koiraiden ja naaraiden osuus tai kalojen sukukypsyysikä.

Saaristosiiika Paikallinen nimitys Hangon merialueella kutevalle karisiian tyyppiselle, mutta sitä nopeakasvuisemmalle siikakannalle, jota on myös istutettu muualle Suomenlahdelle.

Silmäkoko Havaspyödyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmän suuruus. Suomen kalastuslainsäädännössä ja kansainvälisissä kalastussäädännöissä silmäkoon mittana on hapaan silmän läpimitta eli suurin lävistäjä, joka mitataan tietynlaisella litteällä kiilamaisella välineellä. Muissa yhteyksissä mittana käytetään Suomessa usein solmuväliä.

Suurisilmäisissä verkoissa edellä mainitulla tavalla mitattu lävistäjä on noin kaksi kertaa solmuväli. Ks. solmuväli.

Sivusaalis Kalansaaliissa mukana olevat kalalajit, joita ei varsinaisesti ole tavoiteltu ko. pyödyksellä.

Smoltti Ks. vaelluspoikanen.

Solmuväli Havaspyödyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmäkoon mitta, kahden vierekkäisen solmun välinen etäisyys. Ks. silmäkoko.

Syönnösalue Alue, jolla kalat oleskelevat kutuaikojen välillä ja jossa kalan kasvu pääosin tapahtuu.

Sähkökoekalastus Matalissa virtaavissa vesissä tai rannoilla käytettävä koekalastusmenetelmä. Veteen muodostetaan sähkökalastuslaitteen avulla sykkivä tasavirtakenttä, joka tainnuttaa kalat niiden määrän arvioimista, näytteenottoa tai mittauksia varten. Toimenpiteiden jälkeen kalat vapautetaan takaisin veteen.

TAC ”Total allowable catch”, Suurin sallittu saalis.

Terminaalialue Lähellä istutuspaikkaa sijaitseva alue, jonne istutetut vaelluskalat, esim. lohet, palaavat merivaelluksensa päätteeksi.

Terminaalikalastus Kalastus terminaalialueella. Esim. lohien terminaalikalastuksella pyritään suuntaamaan pyynti istutettuihin lohiin luonnonlohien sijasta. Ks. terminaalialue.

Tilastoruutu (pyyntiruutu) Tilastoruudut ovat kooltaan noin 55 x 55 kilometrin suuruisia karttakoordinaatiston mukaan muodostettuja alueita.

Trooli Laahusuotta, yhdellä tai kahdella aluksella vedettävä suuri pussimainen havaspyödyks, yleisimmin silakan ja muikun pyönnissä.

Tuki-istutus Istutus, jolla tuetaan luontaisten kalakantojen lisääntymistä ja parannetaan niiden tuottamia saaliita tilanteessa, jossa kannan tuottavuus on esim. jatkuvan ylikalastuksen tai jonkin ympäristöperäisen häiriön vuoksi alentunut. Istutustarve riippuu kalakannan tuottavuutta alentaneen tekijän kehityksestä, ja se voi olla pitkäaikainen.

Vaelluspoikanen Lohen tai taimenen joesta mereen vaeltava poikanen eli "smoltti".

Vaelluspoikaseksi muuttuvassa kalassa tapahtuu fysiologisia muutoksia, joiden avulla esimerkiksi lohi sopeutuu meriolosuhteisiin elettyään siihen asti makeassa vedessä.

Variaatiokerroin Tulosten luotettavuutta kuvaa aineiston sisältämää vaihtelua ilmentävä variaatiokerroin. Mitä pienempi variaatiokerroin on, sitä luotettavampi on myös arvio. Jos variaatiokerroin on esimerkiksi 12,5 prosenttia, luottamusvälin ala- ja yläraja poikkeavat arviosta noin 25 prosenttia, eli luottamusvälin kokonaispituus on noin puolet arviosta. Näitä arvioita voidaan pitää otantavirheen osalta kalastustutkimuksissa suhteellisen luotettavina. Jos taas variaatiokerroin on 50 prosenttia, luottamusvälin ala- ja yläraja poikkeavat arviosta 100 prosenttia, eli luottamusvälin kokonaispituus on kaksi kertaa arvion suuruinen.

Varovaisuusperiaate, engl. precautionary approach. Varovaisuusperiaate liittyy kalastuksen säätelyyn, ja sitä noudattamalla pyritään varmistamaan kalavarojen kestävä käyttö.

Varovaisuusperiaatteen mukaan hyödyntämisen tulisi olla sitä varovaisempaa, mitä epävarmempia tiedot kalastuksesta ja kalakannan tilasta ovat.

Velvoiteistutus Ympäristölupaviraston (ent. Vesioikeudet) määräämä, yleensä vuosittainen kalaistutus ympäristönmuutoksesta aiheutuneen kalataloudellisen vahingon kompensoimiseksi.

Vuosiluokka Kalakannassa tietyinä vuonna syntyneet kalat, esimerkiksi vuosiluokka 1998 tarkoittaa vuonna 1998 syntyneitä kaloja. Vrt. ikäryhmä.

Yksikesäinen Kalanpoikasten ikää ilmaiseva sanonta. Esimerkiksi keväällä kuoriutuneet siianpoikaset istutetaan usein syksyllä yksikesäisinä eli kesänvanhoina. Vastaavasti toisen vuotensa syksynä kala on kaksikesäinen. Ks. kesänvanha.

Yksikkösaalis Yhdellä pyyntikerralla tai pyydyksen koentakerralla saatu saalis. Esim. verkon yksikkösaalis voidaan ilmaista verkon koentakertaa tai pyyntiyötä kohti. Nuotan yksikkösaalis on keskimääräinen saalis yhdellä vedolla.

Yksilömerkki Kalamerkki, jossa on eri numero tai muu koodi jokaiselle kalalle, jotta kala voidaan tunnistaa yksilöllisesti. Esim. Carlin-merkki.

Y/R-malli Saaliin rekryyttiä kohti laskeva malli. Kalastuksen vaikutusten arviointiin käytettävä matemaattinen malli, jolla lasketaan kalastuksen kohteeksi tulevaa kalaa (rekryyttiä) kohti saatava saalis eri kalastustehoilla tai kalastustavoilla.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000