



Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 57/2016

## **Kalakantojen tila vuonna 2015 sekä ennuste vuosille 2016 ja 2017**

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

Jari Raitaniemi ja Kati Manninen (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 57/2016

# **Kalakantojen tila vuonna 2015 sekä ennuste vuosille 2016 ja 2017**

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

Jari Raitaniemi ja Kati Manninen (toim.)

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2016



ISBN: 978-952-326-305-5 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-306-2 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-306-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Jari Raitaniemi ja Kati Manninen (toim.)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2016

Julkaisuvuosi: 2016

Kannen kuva: JukkaPönni/ Luke

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

# Tiivistelmä

Jari Raitaniemi ja Kati Manninen (toim.)

Itämeren silakkasaalis vuonna 2015 oli 349 000 tonnia eli reilu 80 % 1980-luvun alun saalishuipusta. 1980-luvulta 2000-luvulle päältäan ja Suomenlahden silakkakanta heikentyi, mutta on sittemmin hiljalleen vahvistunut. Selkämeren silakkakanta on runsaslukuinen, ja saaliit ovat olleet huipputasoa. Vuonna 2015 Suomen silakkasaalis, josta 75 % saatiin Selkämereltä, oli 132 400 tonnia. Selkämeren saalis, josta suomalaisten osuus oli 96 400 tonnia, oli toiseksi suurin tarkastelujaksolla 1980–2015.

Itämeren kilohailisaalis vuonna 2015 oli 247 000 tonnia, mistä Suomen osuus kattoi 12 000 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 2015 Itämerestä kalastettiin turskaa virallisten kalastustilastojen mukaan 50 800 tonnia, mistä itäisen kannan osuus oli 42 400 ja läntisen kannan osuus 8 400 tonnia. Suomen turskasaalis, 416 tonnia, pyydettiin pääsääntöisesti eteläiseltä Itämereltä. Itäinen turskakanta on keskittynyt eteläisille ydinalueilleen. Viime vuosina tavallista harvemmat yksilöt suhteessa poikasten määrään ovat saavuttaneet 30 cm mitan, ja siten myös pienennetyn pyyntimitan, 35 cm saavuttaneita yksilöitä on ollut vähän.

Vuonna 2015 Itämeren tilastoitu lohisaalis oli 845 tonnia, pienin ajanjaksolla 1974–2015. Suomen lohisaaliskiintiöstä hyödynnettiin 87 % (367 tonnia). Suomen ammattikalastuksen koko lohisaalis pyydettiin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikoilta. Istutettujen lohien osuus kasvoi etenkin Perämeren saalisnäytteissä. Itämereen istutettiin 4,2 miljoonaa vaelluspoikasta 2015, luonnontuotannoksi 2014 arvioitiin 2,8 miljoonaa lohen vaelluspoikasta. Tornionjoen lohisaalis oli yksi suurimmista seurantajakson aikana, ja Simojoen lohisaalis kasvoi toistamiseen. Tenojoen lohisaalis, 78 tonnia, oli huomattavasti pienempi kuin pitkän aikavälin keskisaalis.

Suomen merialueen ammattikalastuksen siikasaalis oli 570 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 2015 oli 295 tonnia, mistä yli puolet saatiin Saaristomereltä ja 87 % verkoilla. Vuosiluokat 2006–2010 muodostivat pääosan Saaristomeren ja vuosiluokat 2007–2010 Suomenlahden kuhasaaliista 2014.

Merialueen ammattikalastuksen ahvensaalis oli runsaat 726 tonnia vuonna 2015, 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

## Kirjoittajat:

- <sup>1)</sup> Heikki Auvinen, merialueen kuha ja ahven
- <sup>2)</sup> Jaakko Erkinaro, Tenojoen lohi
- <sup>3)</sup> Outi Heikinheimo, merialueen kuha (populaatioanalyysi, kuolevuuslaskelmat) ja ahven (kuolevuuslaskelmat)
- <sup>2)</sup> Alpo Huhmarniemi, Pohjanlahden siika
- <sup>4)</sup> Erkki Jaala, lohi Simojoessa
- <sup>5)</sup> Erkki Jokikokko, lohi Simojoessa, Pohjanlahden siika
- <sup>3)</sup> Marja-Liisa Koljonen, lohikantojen osuudet saalisnäytteissä  
Kati Manninen, raportin toimitus
- <sup>2)</sup> Panu Orell, Tenojoen lohi
- <sup>3)</sup> Tapani Pakarinen, Itämeren lohi
- <sup>3)</sup> Jukka Pönni, silakkakannat, kilohaili
- <sup>1)</sup> Jari Raitaniemi, raportin toimitus, turska, merialueen kuha
- <sup>2)</sup> Atso Romakkaniemi, lohi Tornionjoessa
- <sup>3)</sup> Ari Saura, lohi Kymijoessa
- <sup>6)</sup> Lari Veneranta, Pohjanlahden siika

- <sup>1)</sup> Luonnonvarakeskus, Itäinen Pitkätie 3, 20520 Turku
- <sup>2)</sup> Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 36, 90570 Oulu
- <sup>3)</sup> Luonnonvarakeskus, Viikinkaari 4, 00790, Helsinki
- <sup>4)</sup> Luonnonvarakeskus, Survontie 9 A, 40500 Jyväskylä
- <sup>5)</sup> Luonnonvarakeskus, Laivurintie 6, 94450 Keminmaa
- <sup>6)</sup> Luonnonvarakeskus, Korsholmanpuistikko 16, 65100, Vaasa

# Sisällys

<b>1. Silakka</b> .....	<b>7</b>
1.1. Itämeren silakkasaalis .....	7
1.1.1. Varovaisuusperiaatteen mukaiset biomassan vertailuarvot .....	8
1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): Kokonaissaalis kasvoi .....	8
1.2.1. Ennusteet ja suositukset .....	9
1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa).....	11
1.3.1. Ennusteet ja suositukset .....	11
1.4. Selkämeri (ICES-alue 30): Kutukanta edelleen vahva ja saalis ennätysluokkaa 2015 .....	13
1.4.1. Ennusteet ja suositukset .....	16
1.5. Perämeri: silakkakannan tila epävarma .....	16
1.6. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus .....	17
1.6.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti .....	17
1.6.2. Riianlahti .....	18
1.6.3. Selkämeri.....	18
1.6.4. Perämeri.....	18
<b>2. Kilohaili</b> .....	<b>19</b>
2.1. Itämeren kilohailin saalis ennallaan.....	19
2.2. Kilohaililla runsas vuosiluokka 2014.....	19
2.3. Ennusteet ja suositukset .....	20
2.4. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus.....	22
<b>3. Turska</b> .....	<b>23</b>
3.1. Itämeren läntinen turskakanta ennallaan, itäinen kanta hieman kasvanut .....	23
3.2. Läntisen turskakannan (ICES-alueet 22–24) kalastuskuolevuus on liian suuri kannan kokoon nähdén .....	23
3.2.1. Ennusteet ja suositukset .....	24
3.3. Itäisessä turskakannassa (ICES-alueet 25–32) vähän pyyntikokoista kalaa.....	25
3.3.1. Ennusteet ja suositukset .....	26
3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus.....	26
<b>4. Lohi</b> .....	<b>27</b>
4.1. Itämeren lohi.....	27
4.1.1. Kokonaissaalis pieni .....	27
4.1.2. Viljellyn lohien osuus kasvoi selvästi Perämeren lohisaalisnäytteissä .....	29
4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa .....	35
4.1.4. Kutuvaellus ja saaliit Tornionjoessa ja Simojoessa pienenevät huippuvuoteen 2014 verrattuna .....	38
4.1.5. Poikastiheydet korkealla .....	40

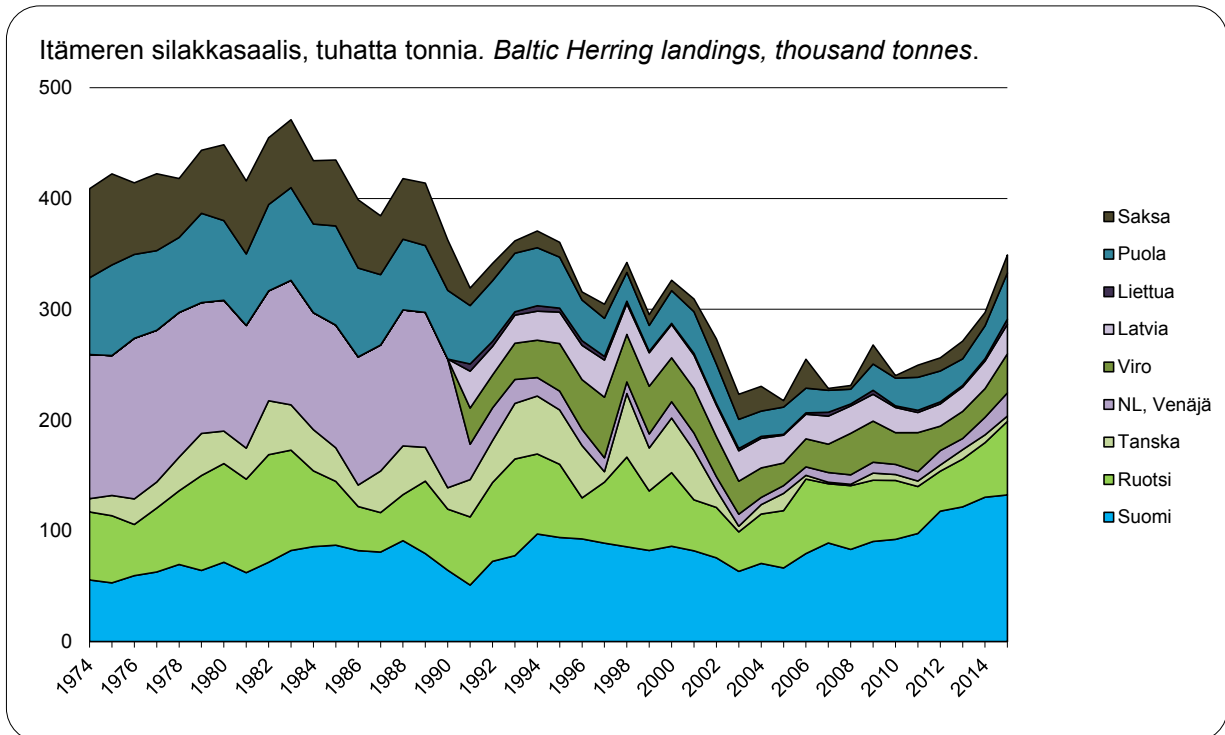
4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoenjoessa .....	42
4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa .....	43
4.2. Tenojoen ja Näätäjäjoen lohi.....	44
4.2.1. Saalislohien kappalemäärä laski – pikkulohet vähenivät .....	46
4.2.2. Lohilaskennoista vaihtelevia tuloksia .....	46
4.2.3. Kesänvanhoja poikasia runsaasti .....	47
4.2.4. Yhteenveto Teno- ja Näätäjäjoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta .....	49
<b>5. Pohjanlahden siika .....</b>	<b>50</b>
5.1. Vapaa-ajankalastajien siikasaalis kolmannes ammattikalastajien saaliista .....	50
5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista .....	50
5.3. Kutukalojen koon kasvu näyttäisi tyrehtyneen.....	51
5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikokoa .....	52
5.5. Saaliskehityksessä epävarmuutta .....	53
5.6. Arvioiden luotettavuus .....	53
<b>6. Merialueen kuha .....</b>	<b>54</b>
6.1. Ammattikalastajien kuhasaalis .....	54
6.2. Suurin osa saaliista saadaan verkoilla .....	58
6.3. Kuhasaalisissa usein 3–4 vallitsevaa vuosiluokkaa .....	59
6.4. Kuhan vuosiluokkien runsaus Saaristomerellä .....	59
6.5. Kappalemääräinen kehitys ammattikalastuksen saaliissa .....	60
6.6. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin valossa .....	61
6.7. Kuhan kasvu .....	64
6.8. Kuha merimetson ravinnossa .....	65
6.9. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta .....	66
6.10. Kuhan kanta-arvioiden luotettavuus .....	67
<b>7. Merialueen ahven .....</b>	<b>69</b>
7.1. Ahvensaaliit vaihtelevat.....	69
7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa vuosiluokkaa .....	72
7.3. Lämpimät vuodet sopivat ahvenelle.....	73
7.4. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille.....	74
7.5. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus .....	76
<b>Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut.....</b>	<b>79</b>
<b>Liite 2. Käsitteitä .....</b>	<b>81</b>

# 1. Silakka

Jukka Pönni

## 1.1. Itämeren silakkasaalis

Vuonna 2015 Itämerestä kalastettiin noin 349 000 tonnia silakkaa (kuva 1), mikä oli runsaat 80 % 1980-luvun alun huippuvuosista (471 000 t; ICES 2016a). Suomen silakkasaalis (132 400 tonnia) kasvoi 2 % edellisvuodesta ja muodosti noin 38 % koko Itämeren silakkasaaliista.

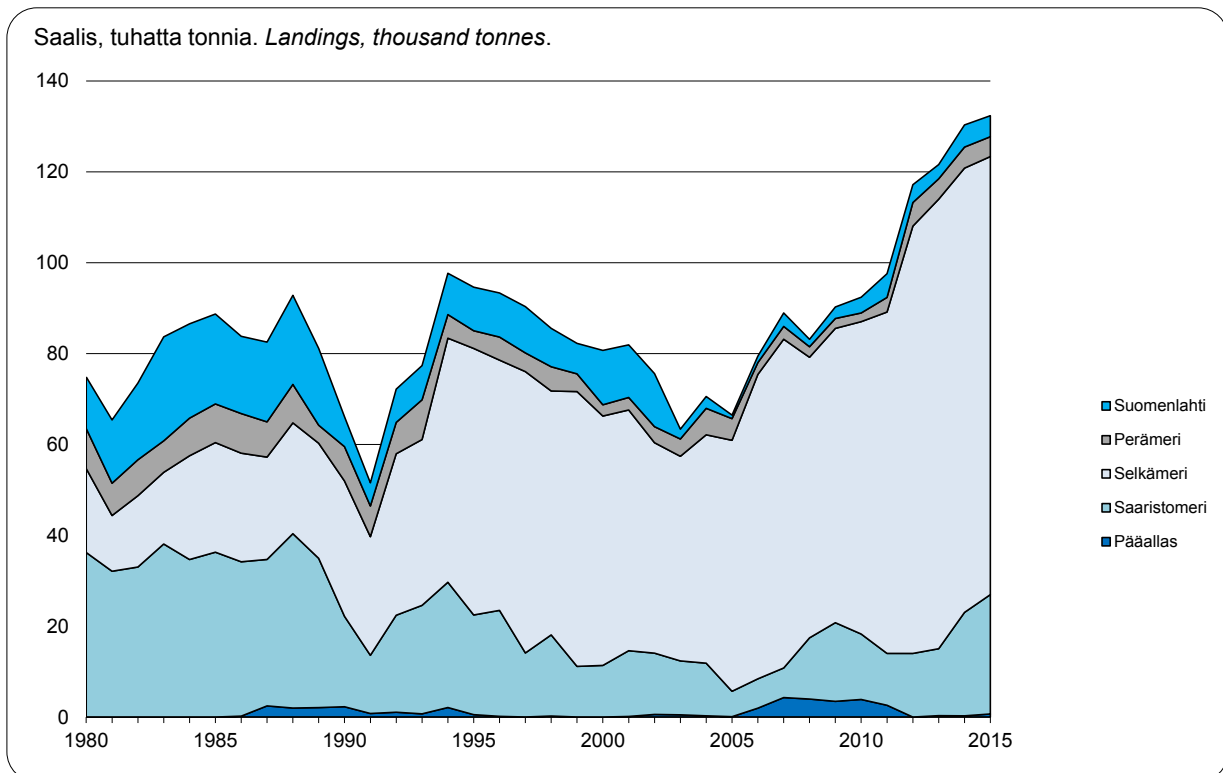


**Kuva 1.** Itämeren silakkasaaliit maittain vuosina 1974–2015. *Baltic herring catches by country in years 1974–2015.*

Selkämeri on ollut 1990-luvun alusta lähtien Suomen tärkein silakanpyyntialue. Vuonna 2015 noin 75 % Suomen silakkasaaliista kalastettiin Selkämereltä (kuva 2). Suomalaisten kalastajien silakkasaalis Selkämereltä (96 400 tonnia) pieneni hieman edellisvuodesta kun taas Saaristo- ja Ahvenanmeren saalis (26 300 tonnia) kasvoi. Suomenlahden ja Perämeren pienet saaliit pienenevät hieman. Vuonna 2014 Suomen silakkasaaliista noin 95 % pyydettiin trooleilla, 5 % rysillä ja 0,1 % 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.





**Kuva 2.** Suomen silakkasaaliit merialueittain vuosina 1980–2015. *Finnish herring landings by sea area in 1980–2015.* (Pääallas = Baltic main basin, Saaristomeri = Archipelago Sea, Selkämeri = Bothnian Sea, Perämeri = Bothnian Bay, Suomenlahti = Gulf of Finland).

### 1.1.1. Varovaisuusperiaatteen mukaiset biomassan vertailuarvot

ICESin vuonna 2008 laaditun yhdistetyn ekosysteemi-arvion (ICES 2008) mukaan silakkakantoihin aiemmin käytetyt varovaisuusperiaatteen mukaiset biomassatasojen vertailuarvot ( $B_{pa}$  ja  $B_{lim}$ ) eivät olleet ravintoverkossa ja ympäristötekijöissä tapahtuneiden muutosten johdosta enää päteviä. Vuonna 2013 Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden silakkakannalle sekä Itämeren kilohailikannalle määritettiin uudet biomassatasojen vertailuarvot.

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

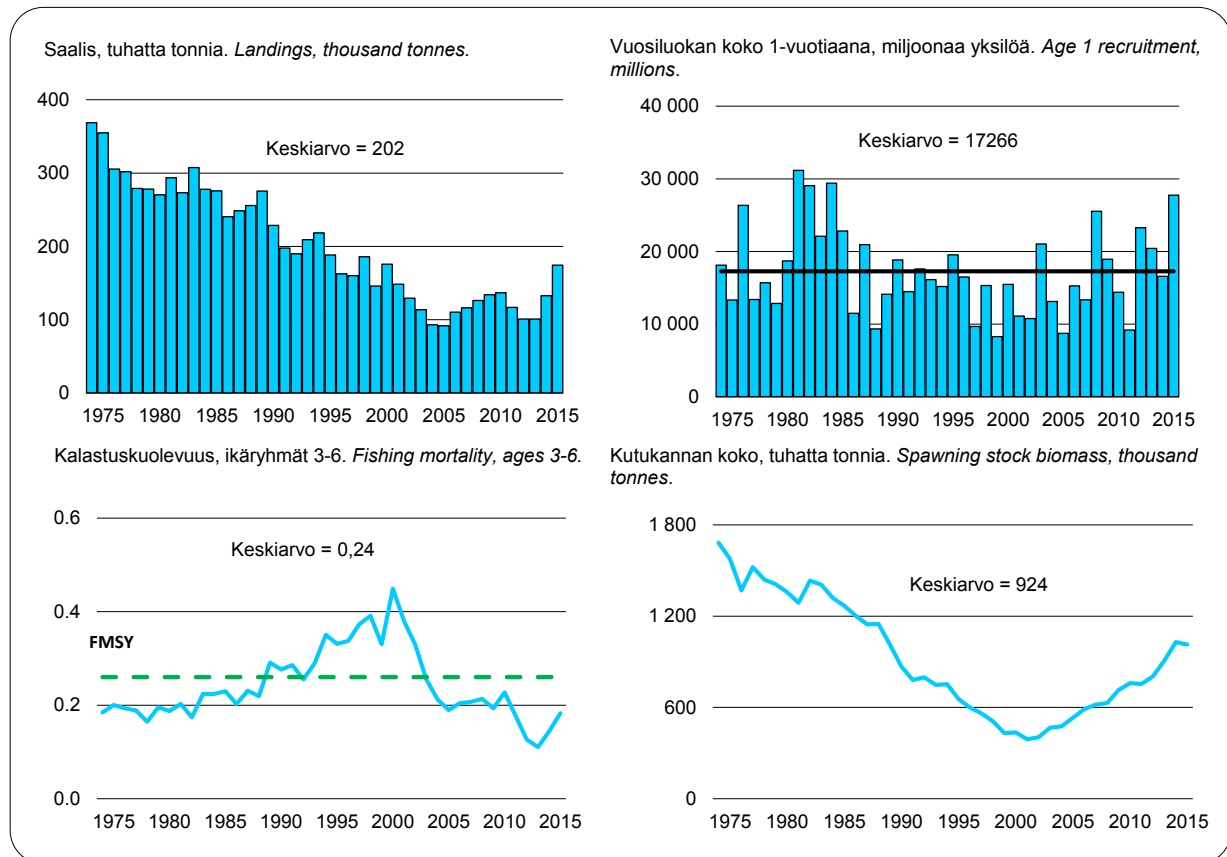
Itämeren pääaltaan (Riianlahtea lukuun ottamatta), Saaristomerellä ja Suomenlahdella silakkakannasta kalastettu silakkasaalis, noin 174 400 tonnia, kasvoi vuonna 2015 lähes kolmanneksen edellisvuotisesta (kuva 3). Suurimmat osuudet pääaltaan silakkakannan kokonaissaaliista kalastivat jälleen Ruotsi (29 %), Puola (22 %) ja Suomi (18 %). 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 2015 kalastuskuolevuus ( $F_{3-6} = 0,16$ ) on kasvanut 27 % edellisvuodesta, mutta on selvästi sekä varovaisuusperiaatteen ( $F_{pa} = 0,41$ ) että MSY-periaatteen mukaisia ( $F_{3-6} = 0,26$ ) kalastuskuolevuuden arvoja pienempi.

Kutevan kannan biomassa pienentyi 1970-luvulta vuoteen 2001, minkä jälkeen se kääntyi kasvuun. Vuonna 2015 kutukannan koko oli noin 1 013 000 tonnia, mikä on lähes 60 % suurempi vuoteen 2000 verrattuna, mutta lähes 40 % pienempi kuin vuonna 1974 (kuva 3).

Biomassan pienenemisestä huolimatta kannan yksilömäärä pysyi suhteellisen tasaisena vuoteen 1996 saakka, pienentyi sitten voimakkaasti vuoteen 2003 ja on runsastunut sen jälkeen 1980-luvun tasolle. 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 päältaan ja Suomenlahden kannassa neljänneksi suurin koko vuonna 1974 alkaneen aikasarjan ajalta.



**Kuva 3.** Silakkakannan kehitys Itämeren päältaalla, 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 ICESin vuonna 2016 antaman neuvonannon mukaisesti kalastettaessa MSY-periaatteen mukaisella tasolla ( $F_{MSY} = 0,22$ ) vuonna 2016 ( $F_{2016} = 0,22$ ) kutukanta kasvaa 1 013 000 tonnista 1 057 000 tonniin vuonna 2016 ja edelleen 1 080 000 tonniin vuonna 2017 ja pienenee 1 028 000 tonniin vuoteen 2018 mennessä. Kokonaissaalis on vuonna 2016 211 000 tonnia, minkä jälkeen se kasvaa edelleen 216 000 tonniin vuonna 2017. Varovaisuusperiaatteen ( $F_{pa}$ ) mukaisen kalastuskuolevuuden ( $F=0,41$ ) mukaan vuoden 2016 saalis olisi noin 372 000 tonnia, mikä olisi n. 85 % suurempi vuodelle 2016 annettuun saalisennusteeseen verrattuna (taulukko 1).

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

Oletus:  $F(2016) =$  Suurimman sallitun saaliin mukainen kalastuskuolevuus  $= F = 0,22$ ; Lisääntyminen (1-vuotiaat 2016 = 18,2 miljardia; 1-vuotiaat 2017 ja 2018 = 14,6 miljardia; Kutukanta (2016) = 1057 Saalis (2016 = 211).

Perusteet	Saalis (2017)	Oletus	F (2017)	Kutukanta (2017) <sup>1)</sup>	Kutukanta (2018) <sup>1)</sup>	Kutukannan muutos % <sup>2)</sup>	Muutos edelliseen neuvonanto on % <sup>3)</sup>
Hyvä tuotantokyky pitkällä ajanjaksolla (MSY)	216	$F_{MSY}$	0.22	1082	1028	-5%	8%
$F_{MSY}$ :n vaihteluväli kun ohjesääntöä (AR) sovelletaan <sup>4)</sup>	161	$MSY F_{alempi(AR)}$	0.16	1103	1097	-1%	-20%
	268	$MSY F_{ylempi(AR)}$	0.28	1062	964	-9%	33%
Varovaisuusperiaate <sup>1)</sup>	372	$F_{pa}$	0.41	1021	841	-18%	85%
Ei kalastusta	0	$F = 0$	0	1159	1309	13%	-100%
Varovaisuusperiaate	171	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.01$	0.17	1099	1085	-1%	-15%
Ei kalastusta	180	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.02$	0.18	1096	1074	-2%	-10%
Muut vaihtoehdot	189	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.03$	0.19	1093	1062	-3%	-6%
	198	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.04$	0.20	1089	1051	-4%	-1%
	207	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.05$	0.21	1086	1039	-4%	3%
	225	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.05$	0.23	1079	1017	-6%	12%
	234	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.04$	0.24	1076	1006	-6%	16%
	243	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.03$	0.25	1072	996	-7%	21%
	251	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.02$	0.26	1069	985	-8%	25%
	260	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.01$	0.27	1066	975	-9%	29%
	216	$F_{sq}$ ( $F_{2016}$ )	0.22	1082	1028	-5%	8%
	451	$F_{lim}$	0.52	987	751	-24%	124%
	591	$B_{pa}$ in 2018	0.74	921	600	-35%	194%
	591	$MSY_{Btrigger}$ in 2018	0.74	921	600	-35%	194%

<sup>1)</sup> Kutukannan koko kutuaikana

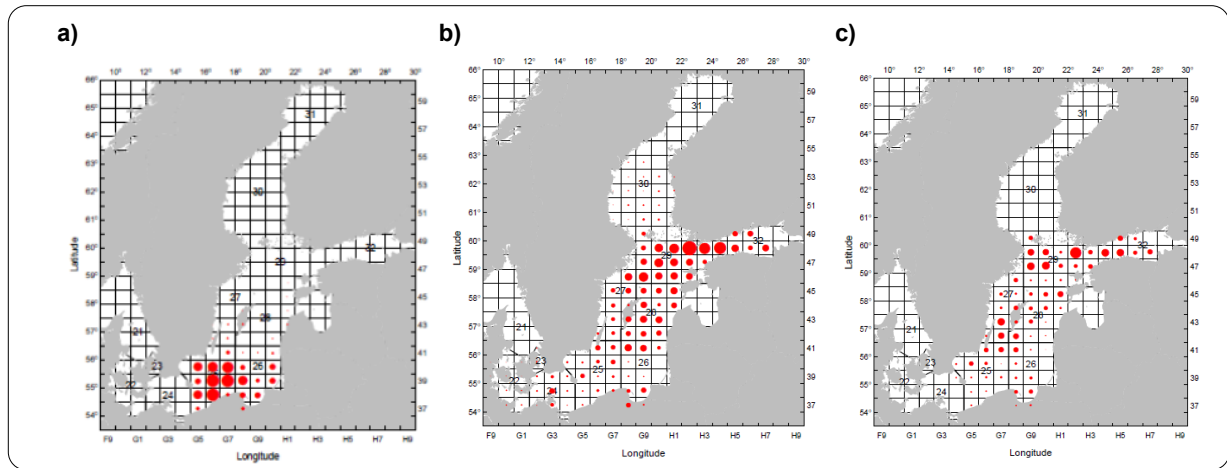
<sup>2)</sup> Vuoden 2018 kutukanta suhteessa vuoden 2017 kutukantaan

<sup>3)</sup> Vuoden 2017 saalis suhteessa ICESin vuoden 2015 neuvonantoon suurimmasta sallitusta saaliista vuonna 2016.

<sup>4)</sup>  $F_{MSY}$ :n vaihteluväli määritetään ICESin suositussäännön mukaan (ICES Advice Rule, AR,  $SSB_{2017} \geq MSY B_{trigger}$ : sen vuoksi  $F_{alempi(AR)}$  ja  $F_{ylempi(AR)}$  eivät vähene kertoimella  $SSB / MSY_{Btrigger}$  (ICES 2015). Ilman suositussääntöä annetussa vaihteluvälissä kutukannan koko ei määrittele arvoja  $F_{alempi}$  ja  $F_{ylempi}$ . Mikäli vuoden 2017 arvio kutukannan koosta on suurempi kuin  $MSY B_{trigger}$  (kutukannan biomassataso, joka laukaisee välittömät säätelytoimet), ei vaihteluvälän arvoja ( $F_{alempi(AR)}$  ja  $F_{ylempi(AR)}$ ) suositussäännön mukaisesti pienennetä.

ICESin vuonna 2016 antaman luokituksen mukaan kantaa hyödynnetään kestävästi. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden tasosta ( $F = 0,18$ ), joka on sekä varovaisuusperiaatteen ( $F = 0,41$ ) mukaisen että MSY-periaatteen ( $F_{MSY} = 0,22$ ) mukaisen tason alapuolella. ICESin MSY-periaatteeseen perustuvan neuvonannon mukaan vuoden 2016 saalis ei saa ylittää 216 000 tonnia. Koska oletetaan, että osa pääaltaan kannasta kalastetaan Riianlahdelta (arvioitu vuosien 2011–2015 keskiarvon mukaan 4574 tonniksi vuonna 2017) ja Riianlahden kantaa kalastetaan 223 tonnia (2011–2015 keskiarvo) pääaltaalta, tulisi suurin sallittu saalis kuitenkin määrätä nämä

huomioiden:  $216\ 000\ \text{t} + 223\ \text{t} - 4574\ \text{t} = 211\ 649\ \text{t}$ . Kaikuluotaus- ja pohjatrootitutkimusten 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 2015 kaikuluotaus- ja pohjatrootitutkimuksien perusteella. Kuvan pallojen koko ilmaisee yksilöiden lukumääriä. Erikokoisten yksilöiden lukumäärät vaihtelevat alueittain, joten pallojen koosta ei voi suoraan päätellä biomassoja. *The abundance of a) cod, b) sprat and c) herring stocks in the Baltic Sea on the basis of acoustic surveys in 2015. 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.*

### 1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa)

Vuoden 2015 Riianlahden silakkakannan saalis oli noin 32 851 tonnia (kuva 5). Lisäksi Riianlahdelta saatiin 5 000 tonnia Itämeren pääaltaan kantaan kuuluvaa silakkaa. Eri kantoihin kuuluvat silakat erotetaan toisistaan otoliittien rakenteen perusteella. Latvia kalasti Riianlahden kokonaissilakkasaaliista 56 % ja Viro 44 %. Vajaa kolmannes vuoden 2015 saaliista saatiin rysillä kutuaikana.

Riianlahden silakan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 oli aiemmin korkea, mutta laski jyrkästi vuonna 2008. Se on kuitenkin ollut 2010-luvulla vuosia 2013 ja 2014 lukuun ottamatta 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 vakaata, 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 ennätysuusia vuosiluokkia. Viimeisimmän arvion mukaan kutukannan koko vuonna 2015 oli noin 94 000 tonnia (kuva 5).

#### 1.3.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa viime vuosien keskimääräisellä kalastusteholla ( $F_{2015} = 0,42$ ) kalastettaessa vuoden 2016 saalis on 30 515 tonnia ja kutukanta pienenee 78 200 tonniin. Samalla kalastusteholla edelleen kalastettaessa vuoden 2017 saalis olisi 29 133 tonnia ja kutukanta pienenesi vuonna 2016 75 330 tonniin ja edelleen 75 071 tonniin vuonna 2018.

MSY-periaatteen mukaisella kalastusteholla kalastettaessa ( $F_{MSY} = 0,32$ ) saalis pienenesi 23 078 tonniin vuonna 2017 ja kutukanta 76 701 tonniin, mutta kutukanta kasvaisi 82 052 tonniin vuoteen 2018 mennessä. (taulukko 2).

ICESin vuonna 2015 antama neuvonanto perustuu MSY-periaatteen mukaiseen kalastuskuolevuuden tasoon, jonka mukaan Riianlahden silakkakannan saaliin tulisi olla Riianlahdelta ja pääaltaalta yhteensä enintään 26 200 tonnia.

**Taulukko 2.** Riianlahden silakkakannalle laaditut ennusteet. Biomassat ja saaliit tuhansia tonneja. *Herring in Subdivision 28.1. The catch options. Weights in tonnes.*

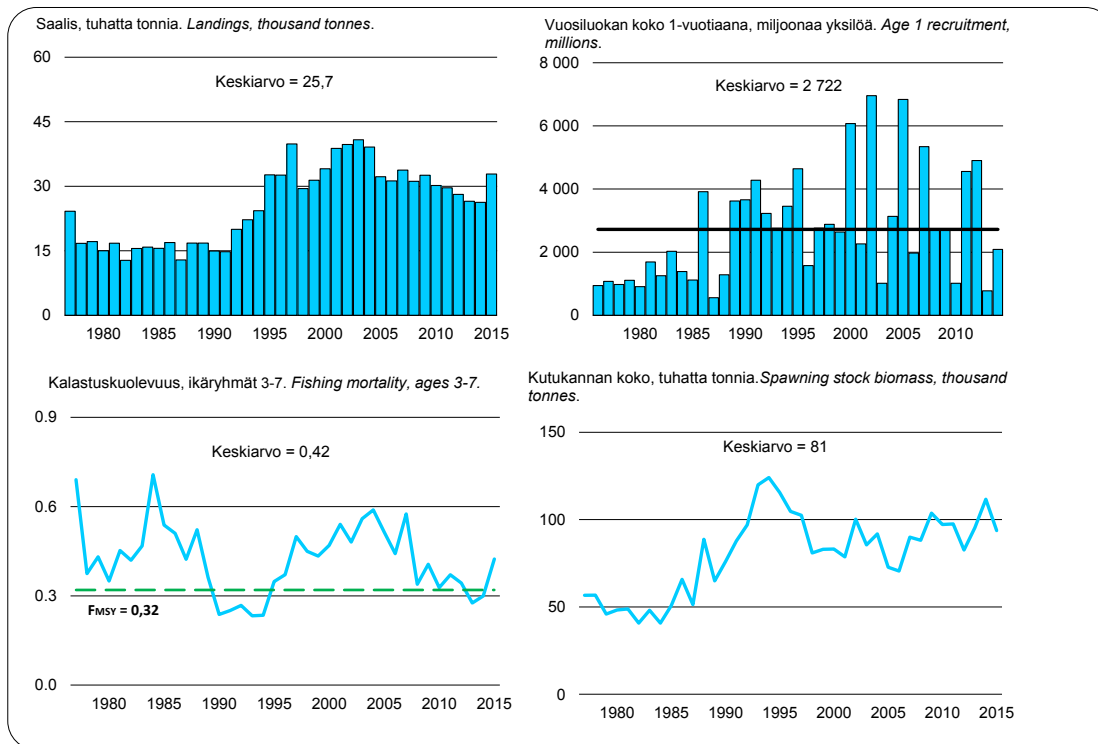
Oletus:  $F(2016) = 0.42$  = saalisrajoituksen mukainen kalastuskuolevuus (suurin sallittu saalis - keskimääräinen pääaltaan silakan osuus = 30 515 t); 1-vuotiaat rekrytit (geometrinen keskiarvo vuosilta 1989–2013) = 3,0 miljardia; saalis (2015) = 30 515 t; Kutukanta (2015) = 78,2

Perusteet	Saalis (2017)	Oletus	F (2017)	Kutukanta (2017)	Kutukanta (2018)	Kutukannan muutos % <sup>1)</sup>	Muutos edelliseen neuvonantoon % <sup>2)</sup>
MSY periaate	23078	$F_{MSY}$	0.32	76701	82052	+7.0%	-11.9%
$F_{MSY}$ :n vaihteluväli, kun ohjesääntöä (AR) sovelletaan	17865	$MSY F_{alempi(AR)}$	0.24	77817	88158	+13.3%	-31.8%
	26770	$MSY F_{ylempi(AR)}$	0.38	75875	77781	+2.6%	+2.2%
Varovaisuusperiaate	40530	$F_{pa}$	0.63	72489	62282	-14.1%	+54.7%
Ei saalista	0	$F = 0$	0	81265	109715	+35.0%	-100.0%
Muut vaihtoehdot	18536	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.01$	0.25	77676	87368	+12.5%	-29.3%
	19200	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.02$	0.26	77536	86586	+11.7%	-26.7%
	19860	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.03$	0.27	77396	85811	+10.9%	-24.2%
	20514	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.04$	0.28	77257	85045	+10.1%	-21.7%
	21163	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.05$	0.29	77117	84285	+9.3%	-19.2%
	21806	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.06$	0.30	76978	83534	+8.5%	-16.8%
	22444	$MSY F_{alempi(AR)} + 0.07$	0.31	76840	82789	+7.7%	-14.3%
	23078	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.06$	0.32	76701	82052	+7.0%	-11.9%
	23705	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.05$	0.33	76563	81323	+6.2%	-9.5%
	24328	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.04$	0.34	76425	80600	+5.5%	-7.2%
	24946	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.03$	0.35	76287	79885	+4.7%	-4.8%
	25559	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.02$	0.36	76150	79177	+4.0%	-2.5%
	26167	$MSY F_{ylempi(AR)} - 0.01$	0.37	76012	78475	+3.2%	-0.1%
	51523	$F_{lim}$	0.88	69341	50453	-27.3%	+96.7%
	29133	$F_{2016 sq}$	0.42	75330	75071	-0.3%	+11.2%
	60824	$SSB_{2018}=B_{lim}$	1.13	66255	40800	-38.4%	+132.2%
	45240	$SSB_{2018}=B_{pa}$	0.73	71195	57100	-19.9%	+72.7%
	42621	$SSB_{2018}=MSY B_{trigger}$	0.68	71925	60000	-16.6%	+62.7%

<sup>1)</sup> Vuoden 2018 kutukanta suhteessa vuoden 2017 kutukantaan

<sup>2)</sup> Vuoden 2017 saalis suhteessa ICESin neuvonantoon suurimmasta sallitusta saaliista (TAC) vuonna 2016 (26 200 t)

<sup>3)</sup>  $F_{MSY}$ :n vaihteluväli määritetään sekä ICESin suositussäännön (ICES Advice Rule, AR, ICES 2015c) mukaan sekä ilman sitä. Ilman suositussääntöä annetussa vaihteluvälissä kutukannan koko ei määrittele arvoja  $F_{alempi}$  ja  $F_{ylempi}$ . Mikäli vuoden 2015 arvio kutukannan koosta on suurempi kuin  $MSY B_{trigger}$  (kutukannan biomassataso, joka laukaisee välittömät sääätelytoimet), ei vaihteluvälin arvoja ( $F_{alempi(AR)}$  ja  $F_{ylempi(AR)}$ ) suositussäännön mukaisesti pienennetä.



**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.*

## 1.4. Selkämeri (ICES-alue 30): Kutukanta edelleen vahva ja saalis ennätysluokkaa 2015

Vuonna 2015 Selkämeren kokonaissilakkasaalis oli noin 110 400 tonnia (kuva 6) mikä oli vain aavistuksen edellisvuotista pienempi. Suomalaiset kalastivat tästä määrästä 87 % (96 400 tonnia). Noin 96 % suomalaisten saaliista kalastettiin trooleilla, 5 % rysillä ja 0,1 % verkoilla. Suomalaisten vuonna 2015 Selkämereltä kalastamaa saalista purettiin Ruotsiin 36 200 tonnia.

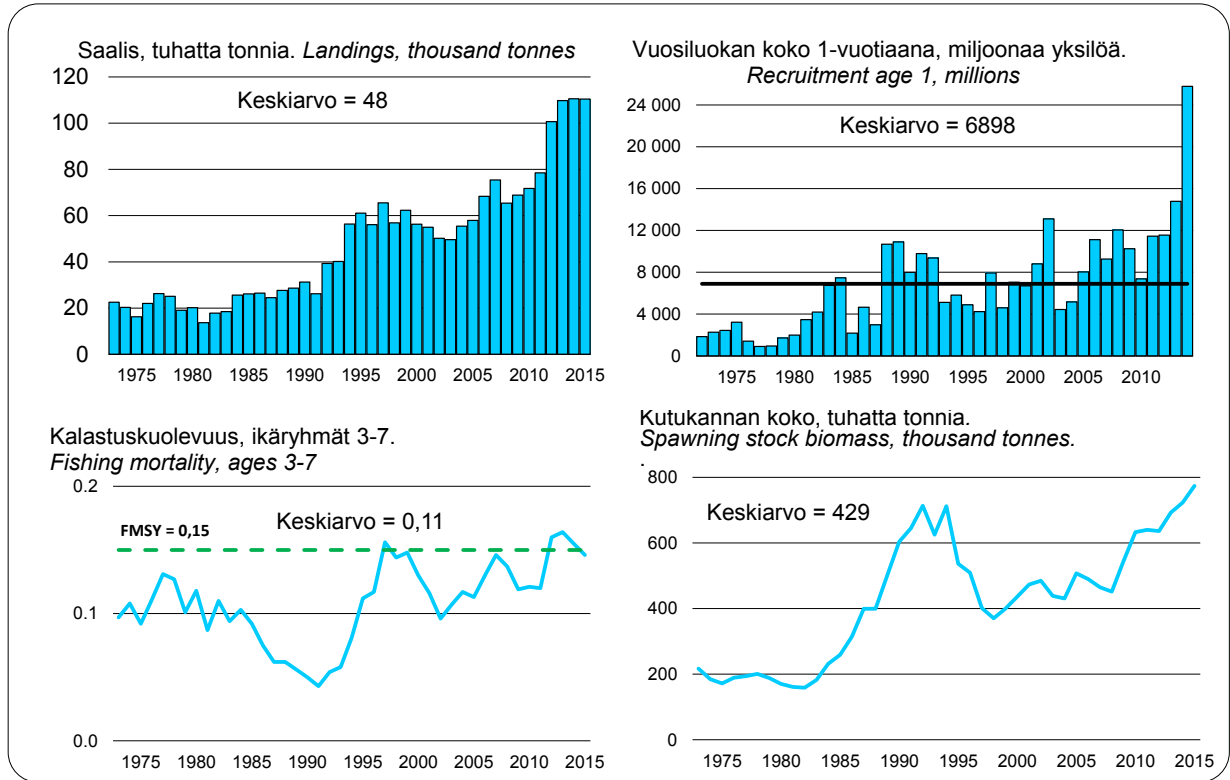
Saaliin käyttötarkoituksesta riippuen voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hieman erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ihmisravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi enemmän 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. Vuonna 2015 rehu kalastuksen saalis Selkä- ja Saaristomereltä oli yhteensä noin 94 500 tonnia ja ihmisravinnoksi pyydetty osuus 28 200 tonnia.

Vuonna 2016 laadittu arvio ei ole täysin vertailukelpoinen edellisvuotisen arvion kanssa kalakan-tamallin asetuksissa (lähtötiedoissa) tapahtuneiden muutosten vuoksi.

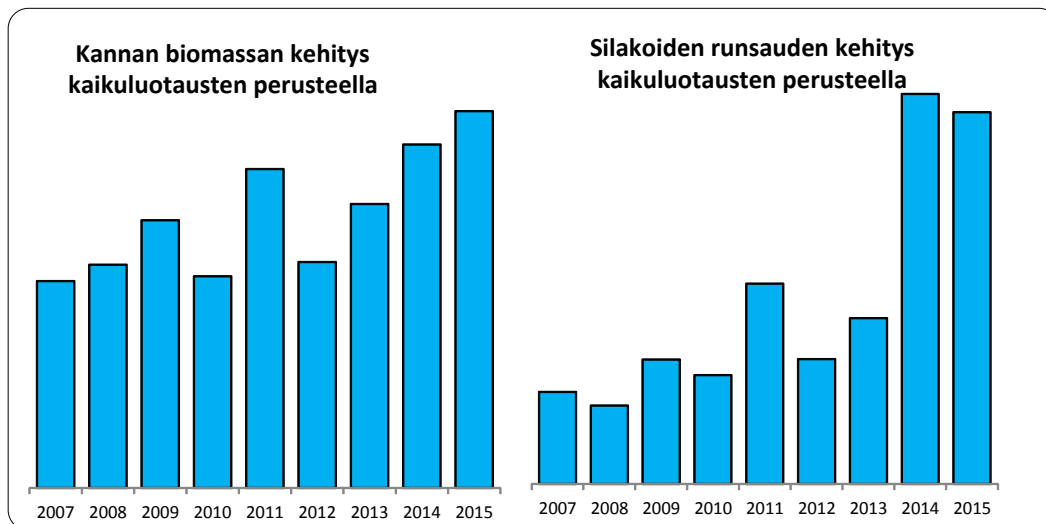
Vuonna 2016 laaditun arvion mukaan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 ( $F = 0,15$ ) oli pienentynyt 6 % edellisvuotisesta ja oli hieman  $F_{MSY}$ -tason alapuolella.

Selkämerellä kutevan silakkakannan biomassassa (kuva 6) oli pienimmillään noin 169 000 tonnia 1980-luvun alussa. Biomassa kasvoi yli nelinkertaiseksi vuosina 1982–1994. Tällöin silakkaa ravinnokseen käyttävä turska väheni Selkämerellä, alkoi keskimääräistä lämpimämpien vuosien ajanjakso ja syntyi useita perättäisiä runsaita silakkavuosisluokkia. Vuosina 1994–1999 kutukanta pienentyi, mutta on ollut kasvusuunnassa koko 2000-luvun, ja on viimeisimmän arvion mukaan biomassaltaan 696 000 tonnia. Kaikuluotauksissa havaitut biomassat olivat jaksolla 2007–2014 suurimmillaan 2011 ja 2014 (kuva 7).

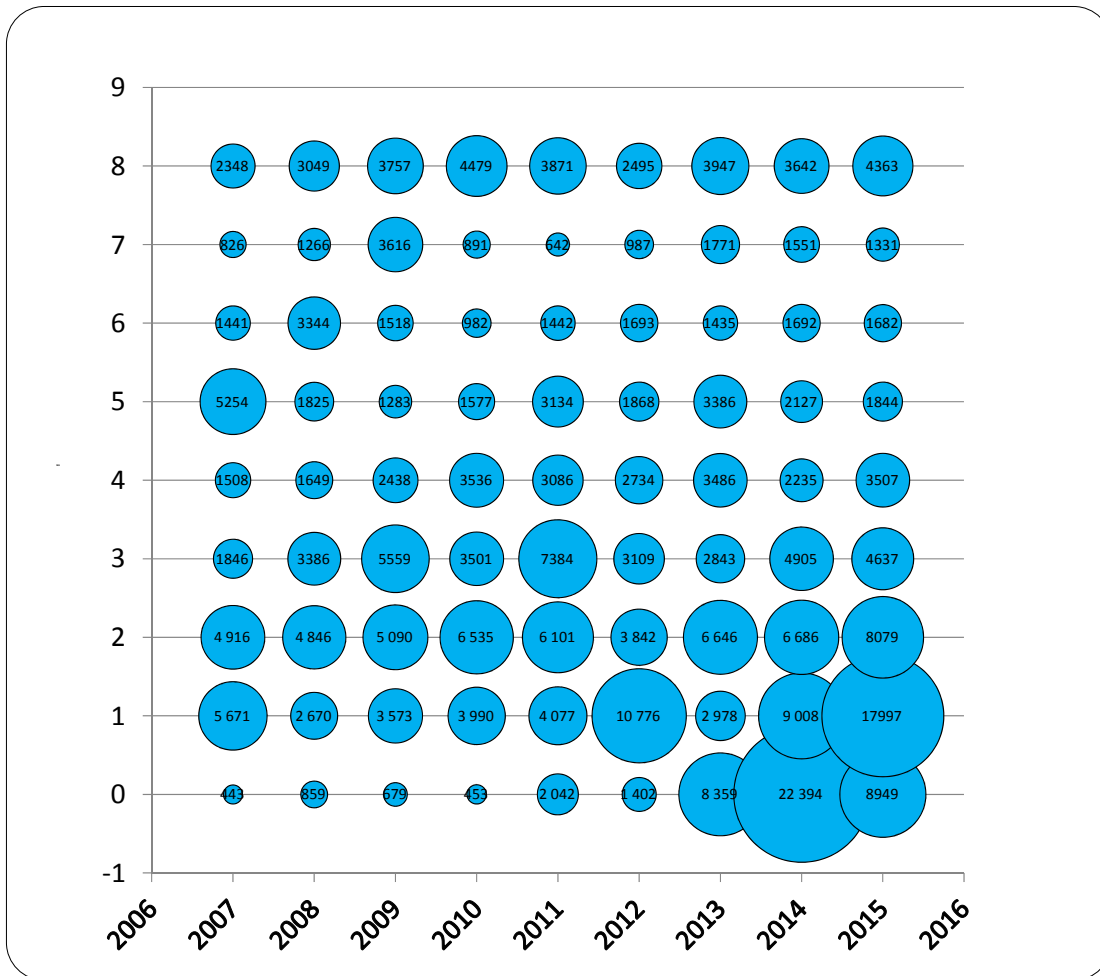
Vuosien 1972–2002 tarkastelujaksolla silakan lisääntyminen onnistui vuoden 1988 jälkeen enimmäkseen keskimääräisesti tai keskimääräistä paremmin. Vuoden 2002 hyvissä olosuhteissa syntynyt vuosiluokka oli ensimmäinen selvästi edellisiä suurempi, ja vuoden 2004 jälkeen syntyneet vuosiluokat ovat kaikki olleet reilusti keskimääräistä suurempia (kuvat 6 ja 8).



**Kuva 6.** Silakkakannan kehitys Selkämerellä: 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.** Selkämeren silakkakannan biomassan ja silakoiden runsauden kehitys vuodesta 2007 alkaen tehtyjen kaikuluotausten perusteella. Vuonna 2012 kaikuluotauksista pystyttiin tekemään vain puolet tavoitteesta, mikä heikensi sen vuoden luotaustuloksen luotettavuutta. *The development of biomass and abundance indices of the Bothnian Sea herring stock from the acoustic surveys 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.** Vuosiluokkien runsaus ikäryhmittäin Selkämerellä tehdyissä kaikuluotaustutkimuksissa. Vuonna 2012 kaikuluotauksista pystyttiin tekemään vain puolet tavoitteesta, mikä heikensi luotaustuloksen luotettavuutta. *The abundance of year classes at age in the acoustic surveys in the Bothnian Sea. In 2012, only half of the intended survey could be performed, which weakened the reliability of the survey result.*



### 1.4.1. Ennusteet ja suositukset

ICESin vuonna 2016 antama neuvonanto perustuu MSY-periaatteen mukaiseen kalastuskuolevuuden raja-arvoon  $F_{MSY} = 0,15$ , jonka mukaan saaliin ei tule ylittää 134 566 tonnia vuonna 2017 (taulukko 3). MSY-tasolla kalastettaessa kutukanta pienenee 2 % vuoteen 2016 mennessä ja edelleen 3 % vuoteen 2017 mennessä. Ennusteessa lisääntyminen 2015–2017 on mallinnettu tilastollisesti.

**Taulukko 3.** Selkämeren silakkakannalle laaditut ennusteet. Biomassat ja saaliit tuhansia tonneja. *Herring in the Bothnian Sea (SD 30). Catch options. Weights in thousand tonnes*

Oletus:  $F(2016) = F_{sq}(2015) = 0.146$ ; 1-vuotiaat rekryytit (2016 = 8,0 miljardia, 2017 = 8,8 miljardia, 2018 = 8,0), saalis (2016) = 123; Kutukanta (2015) = 952

Perusteet	Saalis (2017)	Oletus	F (2017)	Kutukanta (2017)	Kutukanta (2018)	Kutukannan muutos % <sup>1)</sup>	TAC:n muutos % <sup>2)</sup>
MSY approach	134556	$F_{MSY} = 0.15$	0.15	1015837	978829	-4	11
$F_{MSY}$ :n vaihteluväli kun ohjesääntöä (AR) sovelletaan <sup>3)</sup>	100469	MSY $F_{alempi(AR)}$	0.11	1021340	1016873	-0	-17
	159144	MSY $F_{ylempi(AR)}$	0.18	1011784	949517	-6	32
Ei kalastusta	0	$F=0$	0	1036937	1134714	10	-100
Muut vaihtoehdot	109144	MSY $F_{alempi(AR)} + 0.01$	0.12	1019927	1007315	-1	-10
	117690	MSY $F_{alempi(AR)} + 0.02$	0.13	1018548	997789	-2	-3
	126170	MSY $F_{alempi(AR)} + 0.03$	0.14	1017192	988262	-3	4
	142807	MSY $F_{ylempi(AR)} - 0.02$	0.16	1014484	968961	-4	18
	151069	MSY $F_{ylempi(AR)} - 0.01$	0.17	1013133	959158	-5	25
	134556	$F_{sq}=F_{2015}$	0.15	1015837	978829	-4	11
	768613	$F_{2018}=MSY_{B_{trigger}}$	1.41	856252	316000	-63	536

<sup>1)</sup> Vuoden 2018 kutukanta suhteessa vuoden 2017 kutukantaan.

<sup>2)</sup> Vuoden 2017 saalis suhteessa ICESin vuonna 2015 määrittämään suurimpaan sallittuun saaliiseen vuodelle 2016 (120 872 tonnia Pohjanlahdelle yhteensä).

<sup>3)</sup>  $F_{MSY}$ :n vaihteluväli määritetään sekä ICESin suositussäännön (ICES Advice Rule, AR, ICES 2015c) mukaan. Mikäli vuoden 2016 arvio kutukannan koosta on suurempi kuin MSY  $B_{trigger}$  (kutukanna biomassataso, joka laukaisee välittömät säätelytoimet), ei vaihteluvälin arvoja ( $F_{alempi(AR)}$  ja  $F_{ylempi(AR)}$ ) suositussäännön mukaisesti pienennetä.

## 1.5. Perämeri: silakkakannan tila epävarma

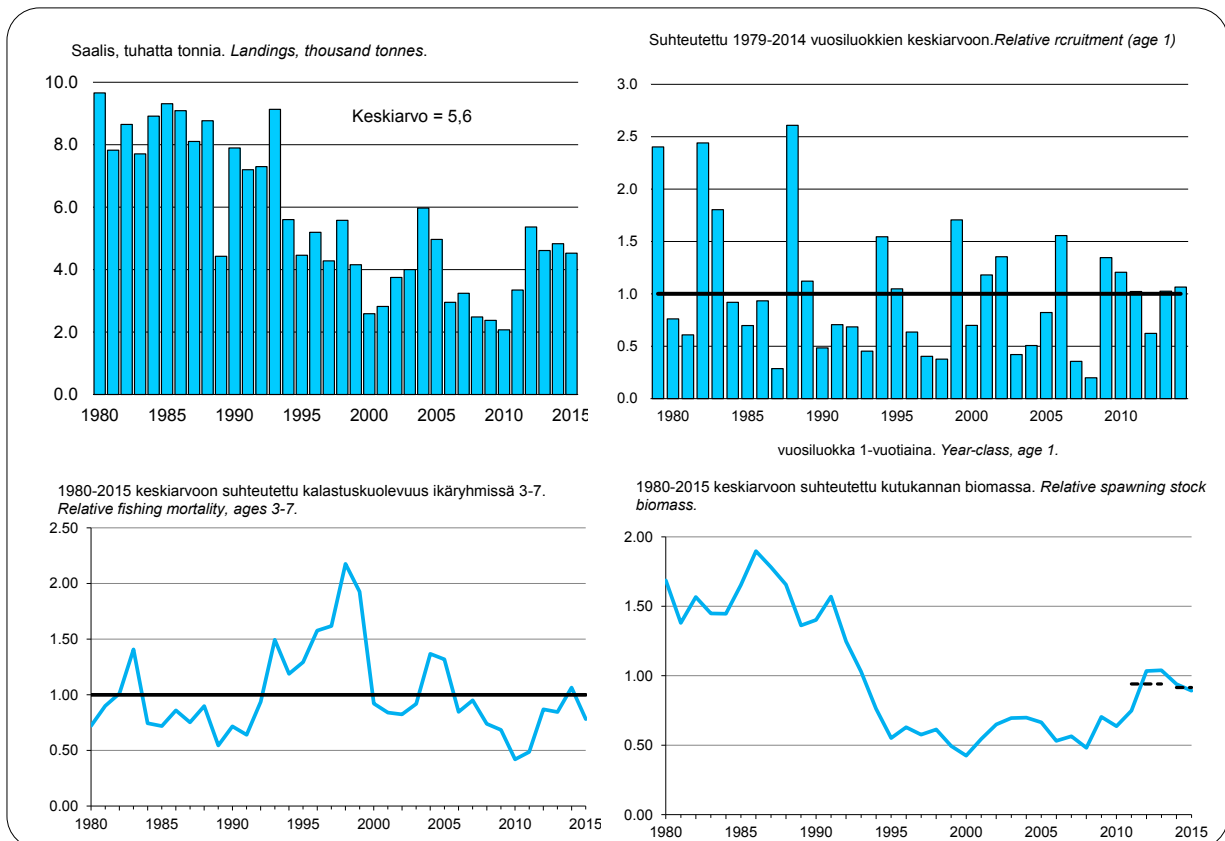
Vuonna 2015 Perämeren silakan kokonaissaalis oli 4 526 tonnia. Suomalaiset kalastivat tästä 97 % (4 370 tonnia, josta 97 % saatiin trooleilla ja 3 % rysillä). Pitkällä aikavälillä silakankalastus Perämerellä on vähentynyt. Troolikalastus on vähäistä 1980-lukuun verrattuna, ja rysäkalastus on muuttunut pienimuotoisemmaksi kuin aiemmin.

Arvio Perämeren silakkakannan tilasta on epävarma. Sen mukaan kutukannan biomassassa pieniä 1990-luvulla ja pysytteli sen jälkeen alhaisella tasolla, kunnes 2010-luvulla se näyttäisi kääntyneen kasvuun. Perämeren pohjoisen sijainnin vuoksi ympäristöolot vaikuttavat olennaisesti silakan lisääntymisen onnistumiseen. Keskimääräisiä tai sitä voimakkaampia vuosiluokkia on syntynyt kuluneilla

vuosikymmenillä harvoin, mutta vuoden 2008 jälkeen on jo ollut useita perättäisiä hyvän poikastuotannon vuosia (kuva 9).

Koeluonteisesti tehdyn kalakantamallin tulokset kertovat kutevien silakoiden biomassan pienemisestä 5 %. Tähän perustuen ICES suosittelee, että Perämereltä kalastetaan enintään 6 442 tonnia silakkaa vuonna 2017. Se pienentää neuvua suurimmasta sallitusta saaliista 3 % verrattuna suositukseen vuodelle 2016.

Koska suurin sallittu saalis on säädetty Selkä- ja Perämeren silakkakannoille yhteisesti ja kantojen tila sekä kehityssuunnat ovat olleet hyvin erilaiset, on mahdollista että kantojen yhteinen säätely ei suojele tarpeeksi Perämeren pienempää kantaa.



**Kuva 9.** Silakkakannan kehitys Perämerellä: silakkasaaliit, vuosiluokkien suhteellinen runsaus, suhteellinen kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 ja suhteellinen kutukannan biomassa. *The development of the herring stock in the Bothnian Bay: landings, relative age 1 recruitment, relative fishing mortality in age groups 3–7, and relative spawning stock biomass.*

## 1.6. 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.

### 1.6.1. 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 vuosittaisen ikäryhmäkohtaisten keskipainojen vaihtelua.

Alueen viimeisimpään kanta-arvioon ei enää aiheuta epävarmuutta silakan ja kilohailin sekakalastuksen saalisuuksien virheellinen ilmoittaminen, kuten aiempina vuosina. Vuodesta 2005 eteenpäin on lajittelemattoman saaliin maihin tuonti EU:n jäsenvaltioissa ollut kielletty, ellei saaliin koostumuksen varmistamiseksi ole ollut järjestetty toimivaa seurantaa. Tämän on katsottu ehkäisevän virheellistä raportointia.

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 arvioissa.

Viimeisimmän arvion mukaan kutukannan biomassa vuonna 2015 oli 2 % pienempi kuin vuonna 2014 tehdyssä arvioissa.

### 1.6.2. 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-arvioissa vuodelle 2014 annettu biomassa-arvio oli 8 % suurempi kuin edellisessä kanta-arvioissa.

### 1.6.3. Selkämeri

Selkämeren silakan kanta-arvio perustuu uuteen SAM-malliin. Mallin virittämiseen käytetyt runsausindeksit on saatu aiemmista arvioista poiketen kaikuluotauksista, mutta myös edellisvuosien tapaan kutuparviin kohdistuvasta rysäpyynnistä, jonka aineistoissa vuosien välistä vertailukelpoisuutta on pyritty parantamaan. Vuonna 2015 aineiston päivityksessä havaittujen muutosten vuoksi jouduttiin rysäaineiston aikasarjaa lyhentämään, mikä aiheutti viimeisiin vuosiin suuren muutoksen kannan koon arvioissa: Selkämeren silakalle vuonna 2015 tehdyn kanta-arvion mukaan kutukannan koko vuonna 2013 oli 41 % pienempi kuin edellisvuonna tehdyssä arvioissa, vaikka molemmat arviot osoittavat kannan vahvistuneen vuodesta 2003. Vuoden 2016 arvioissa käytettiin samaa periaatetta indekseissä kuin edellisvuonna ja tuloksien mukaan kutukannan koko vuonna 2014 oli 3 % suurempi kuin 2015 tehdyssä arvioissa.

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 luotauksituloksiin.

### 1.6.4. Perämeri

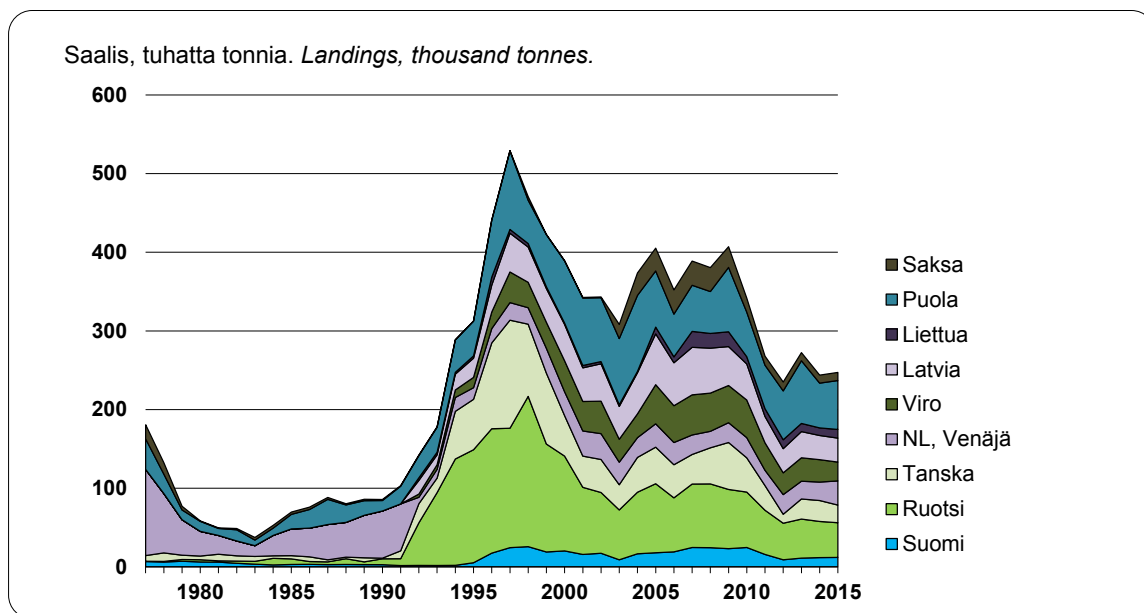
Arvio Perämeren silakkakannan tilasta perustuu koeluonteisen kalakantamallin tuloksiin ja periaatteeseen, jota sovelletaan sellaisille kalakannoille, joiden arviointiin on käytettävissä vain rajoitetusti aineistoa. Vaikka ICES ei ole hyväksynyt kalakantamalliin perustuvaa arviota Perämerellä, kannan katsotaan suhteellisesti vahvistuneen vuodesta 2008 lähtien.

## 2. Kilohaili

Jukka Pönni

### 2.1. Itämeren kilohailin saalis ennallaan

Vuonna 2015 Itämerestä kalastettiin kilohailia koko EU:n kiintiö (247 209 tonnia), mikä on 1 % vähemmän kuin vuonna 2014, ja noin 46 % ennätysvuonna 1997 saadusta saaliista (kuva 10). Itämeren kilohailisaalis saatiin pääosin silakan ja kilohailin sekakalastuksesta sekä sivusaaliina silakantroolikalastuksesta.



Kuva 10. Itämeren kilohailisaalis maittain vuosina 1977–2015. *Baltic sprat catches by country in 1977–2015.*

### 2.2. Kilohaililla runsas vuosiluokka 2014

Runsaimmin kilohailia tavataan Itämeressä pääaltaan alueella ja Suomen rannikkovesistä Saaristomereillä ja Suomenlahdella. 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. Selkämerestä kilohailia saadaan ainakin joinakin vuosina useita prosentteja silakan saalismäärästä lokakuusta toukokuuhun, mutta kesäaikana hyvin vähän. Samoin Riianlahtea se näyttää välttävän. Vuonna 1977 alkaneen seuranta-jakson aikana kilohaili on ollut vähälukuinen, kun turskaa on ollut paljon ja runsaslukuinen turskakan ollessa pieni.

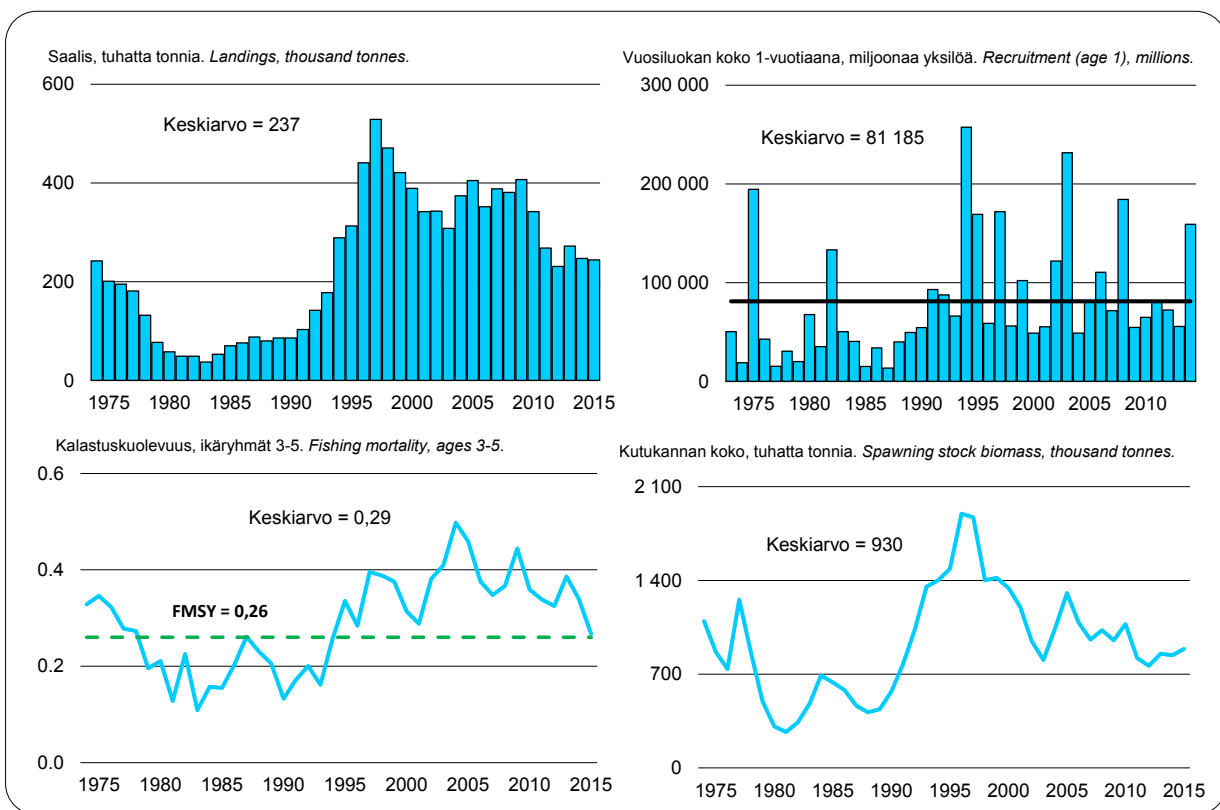
Turskan taannuttua Itämeren kilohailikanta runsastui nopeasti 1990-luvulla, ja kutukanta oli huipussaan 1996. Vaikka kanta sittemmin pienentyi, se on pysynyt selvästi runsaampana kuin 1980-luvulla. Vuonna 2015 kilohailin kutukanta oli kooltaan hieman vajaa puolet ennätysvuoden 1996 kutukannasta.

Kilohailin kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ( $F = 0,27$ ) vuonna 2015 oli noin 21 % edellisvuotista pienempi (kuva 11), ja se oli suurinpiirtein  $MSY$ -periaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden ( $F_{MSY} = 0,26$ ) tasolla ja alitti selkeästi varovaisuusperiaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden ( $F_{pa} = 0,32$ ) tason.

Kilohailin lisääntyminen onnistui hyvin vuonna 2006 ja erittäin hyvin vuonna 2008. Vuosiluokat 2009–2013 olivat puolestaan keskimääräistä heikoimpia. Vuoden 2014 vuosiluokka oli jälleen erittäin runsas, viidenneksi suurin koko aikasarjassa 1974–2014.

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, mutta koska kilohaili on laajentanut talvikauden aikaista esiintymistään myös Selkämerellä, uhkaa kilohailikiintiön täyttyminen nykyisin myös Selkämeren silakkakiintiön täysimittaista hyödyntämistä. Vuodesta 2005 lähtien pelagista sekakalastusta harjoittavilla EU:n aluksilla ei ole ollut lupaa purkaa saalistaan maihin, ellei tehokasta lajikohtaisten saaliiden seuranta ole järjestetty. Tämän on katsottu vähentäneen saalisilmoitusten lajikohtaista vääristymistä.

Viimeaikaisilla syksyn kaiku-uotaukset- ja koetroolauksetmatkoilla on havaittu, että kilohailia on viime vuosina ollut erityisen runsaasti Itämeren pääaltaan pohjois- ja itäosissa sekä Suomenlahdella ja enenevässä määrin myös Selkämerellä, kun aiemmin kilohaili on ollut runsaslukuisin eteläisellä ja keskellä Itämerellä.



**Kuva 11.** 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, fishing mortality in age groups 3–5, and spawning stock biomass.*

## 2.3. Ennusteet ja suositukset

Vuoden 2016 suurimman sallitun saaliin mukaisella kalastusteholla ( $F_{2016} = 0,22$ ) kalastettaessa Itämeren kilohailisaalis on noin 243 000 tonnia vuonna 2016, ja kutukannan oletetaan kasvavan 1 423 000 tonniin vuoteen 2017. Mikäli kalastusta jatkettaisiin samalla teholla, kutukanta kasvaisi 1 445 000 tonniin vuoteen 2018 mennessä.

MSY-periaatteen mukaisesti vuodesta 2016 eteenpäin kalastettaessa saalis olisi 314 000 tonnia vuonna 2017 ja kutukanta 1 405 000 tonnia, josta se pienenesi 1 391 000 tonniin vuoteen 2018 mennessä (taulukko 4).

Tulevat saalismahdollisuudet riippuvat hyvin paljon vuosien 2016 ja 2017 vuosiluokkien voimakkuudesta. Pitkän aikajakson kestävä hyödyntämistaso on riippuvainen luonnollisesta kuolevuudesta, joka on yhteydessä turskan runsauteen.

ICESin vuonna 2016 Itämeren kilohailikannalle antaman MSY-periaatetta noudattavan neuvonannon mukaan vuoden 2017 saalis ei saa ylittää 314 000 tonnia. Lisäksi ICES suosittelee alueellista kalastuksen säätelyä ICES-osa-alueiden 25 ja 26 pelagisille kalakannoille, sillä niiden kalastus heikentää alueella esiintyvän turskan ravintovaroja. Kaikuluotaus- ja pohjatroulitutkimusten 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 tuhansia tonneja. *Sprat in the Baltic Sea. The catch options. Weights in thousand tonnes*

Oletus:  $F(2016) =$  Suurimman sallitun saaliin mukainen kalastuskuolevuus  $= F = 0.22$ ; Saalis (2016) = 2015 neuvonannon mukainen suurin sallittu saalis = 243 (EU:n kiintiö 202, Venäjän kiintiö 41);  $SSB(2016) = 1343$ ; 1-vuotiaat rekrytit 2016 = 87 miljardia, 2017–2018 = 89 miljardia.

Perusteet	Saalis (2017)	Oletus	F (2017)	Kutukanta (2017) <sup>1)</sup>	Kutukanta (2018) <sup>1)</sup>	Kutukannan muutos % <sup>2)</sup>	TAC:n muutos % <sup>3)</sup>
MSY -periaate	314	$F_{MSY}$	0.26	1405	1391	-1	29
$F_{MSY}$ :n vaihteluväli kun ohjesääntöä (AR) sovelletaan <sup>3)</sup>	235	$MSY F_{alempi(AR)}$	0.19	1437	1487	3	-3
	325	$MSY F_{ylempi(AR)}$	0.27	1401	1377	-2	34
Varovaisuus-periaate	378	$F_{pa}$	0.32	1378	1314	-5	56
Ei kalastusta	0	$F=0$	0	1528	1789	17	-100
Muut vaihtoehdot	247	$MSY F_{alempi(AR)}$ differing by 0.01	0.20	1433	1473	3	2
	258	$MSY F_{alempi(AR)}$ differing by 0.02	0.21	1428	1459	2	6
	269	$MSY F_{ylempi(AR)}$ differing by 0.01	0.22	1423	1445	2	11
	281	$MSY F_{ylempi(AR)}$ differing by 0.02	0.23	1419	1431	1	16
	292	$MSY F_{ylempi(AR)}$ differing by 0.03	0.24	1414	1417	0	20
	303	$MSY F_{ylempi(AR)}$ differing by 0.04	0.25	1410	1404	0	25
	269	$F_{2016}$	0.22	1423	1445	2	11
	207	-15% TAC ( $0.77 \times F_{2016}$ )	0.17	1448	1522	5	-15
	243	0% TAC ( $0.9 \times F_{2016}$ )	0.20	1434	1478	3	0
	279	+15% TAC ( $1.35 \times F_{2016}$ )	0.23	1420	1433	1	15
	449	$F_{lim}$	0.39	1348	1230	-9	85
	1092	$SSB_{2018}=B_{pa}$ ( $5.7 \times F_{2016}$ )	1.27	1020	570	-44	349
	1286	$SSB_{2018}=B_{lim}$ ( $7.6 \times F_{2016}$ )	1.69	893	410	-47	429

<sup>1)</sup> Kutukanta 2018 suhteessa 2017 kutukantaan

<sup>2)</sup> Vuoden 2017 saalis suhteessa ICESin vuoden 2016 neuvonantoon suurimmasta sallitusta saaliista (243 000 t) vuonna 2016 (EU + Venäjä).

<sup>3)</sup>  $F_{MSY}$ :n vaihteluväli määritetään sekä ICESin suositussäännön (ICES Advice Rule, AR, ICES 2015c) mukaan sekä ilman sitä. Ilman suositussääntöä annettussa vaihteluvälissä kutukannan koko ei määrittele arvoja  $F_{alempi}$  ja  $F_{ylempi}$ . Mikäli vuoden 2015 arvio kutukannan koosta on suurempi kuin  $MSY B_{trigger}$  (kutukannan biomassataso, joka laukaisee välittömät säätelytoimet), ei vaihteluvälin arvoja ( $F_{alempi(AR)}$  ja  $F_{ylempi(AR)}$ ) suositussäännön mukaisesti pienennetä.

## 2.4. 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. Luonnollisen kuolevuuden vuosittaiset arviot on tuotettu eri tavalla kuin aiemmin, ne perustuvat vuodesta 2012 eteenpäin laskentoihin, joissa vastaava turskakannan koko on otettu huomioon.

Vuoden 2016 arviointitulosten mukaan kilohailikannan biomassa vuonna 2014 oli 8 % suurempi kuin vuotta aikaisemmin tehdyssä arviossa ja vastaava kalastuskuolevuuden arvio oli 17 % pienempi; vuoden 2014 vuosiluokka oli 15 % pienempi kuin vuoden 2015 arviossa.

## 3. Turska

Jari Raitaniemi

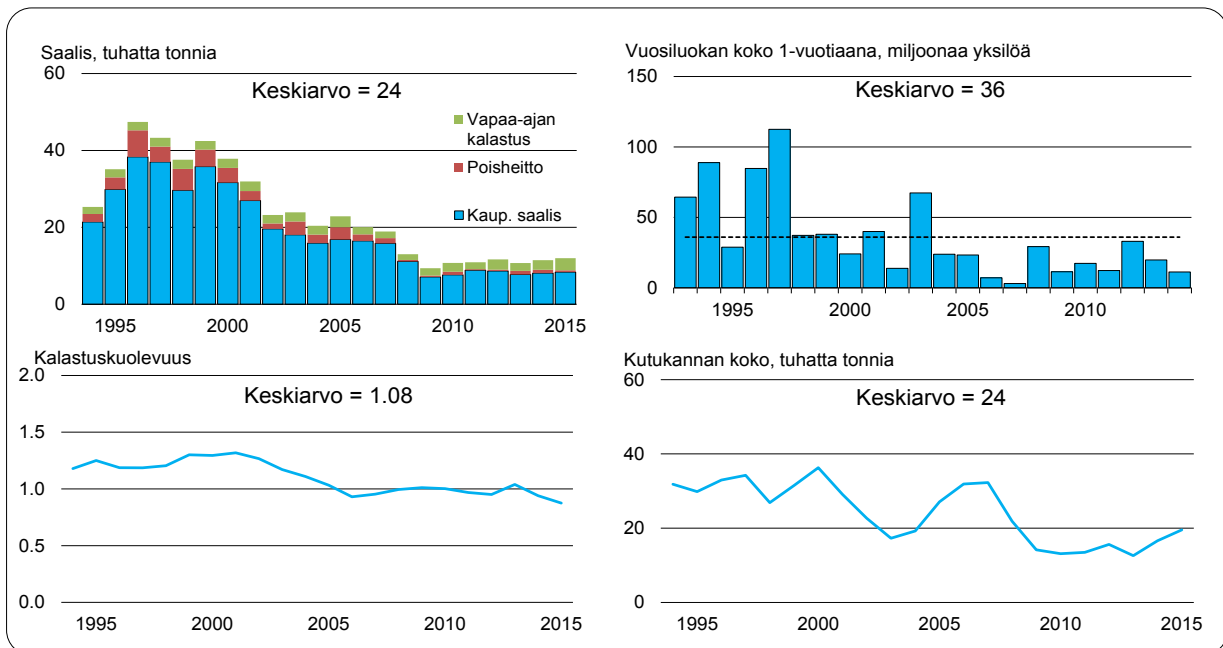
### 3.1. Itämeren läntinen turskakanta ennallaan, itäinen kanta hieman kasvanut

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 pitää sekä läntinen että itäinen turskakanta tuottavana. Molemmissa kalakannoissa saaliskokoisien turskan määrä on ollut viime vuosina pienehkö. Kalastuskiintiötä suositellaan edelleen pienennettäväksi vuonna 2017.

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

Läntisen turskakannan kalastus perustuu pääasiassa ensimmäistä kertaa kalastuksen kohteeksi tulevaan vuosiluokkaan. Kalastuskuolevuuden arvo vuonna 2015 ( $F=0.58$ ) oli suurempi kuin asetetut vertailuarvot lukuun ottamatta  $F_{pa}$  ja  $F_{lim}$ -arvoja (taulukko 5). Kalastuksen määrää tulee vähentää vuonna 2017, jotta kutukanta elpyisi hyväksyttävälle tasolle.

Kanta-arviossa 2015 lähtien 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 =  $MSY_{trigger}$ ) (kuva 12). Kannan tila heijastaa edelleen liian suurta kalastuspainetta. Kaikki vuosiluokat 2000-luvulla ovat olleet pitkäaikaista keskiarvoa heikompia (kuva 12). Vuosiluokka 2014 näyttää olevan keskimääräistä pienempi.



**Kuva 12.** 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 ( $F = 0,58$ ) on edelleen liian suuri kannan lisääntymispotentiaaliin samoin kuin ICESin määrittämään MSY-periaatteen mukaiseen tasoon nähden ( $F_{MSY} = 0,15$ ). ICES suosittelee, että MSY-periaatteen mukaisesti vuoden 2017 kokonaissaalis olisi enintään 917 tonnia (vaihteluväli ohjesääntöä sovellettaessa 0–3 164 tonnia). ICES toteaa, että EU:n asettama säätelysuunnitelma ja kanta-arvion perusteet eivät ole enää yhdenmukaiset.

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

Oletus  $F$  iät 3–5 (2016) = 0,58; 1-vuotiaat rekryytit (2017) = 13,6 miljoonaa;  $SSB(2017) = 22,5$ ; Kaupallinen haluttu saalis (2016) = 7,4; Kaupallinen elintarvikkeeksi myyntikelvoton saaliin osa (2016) = 0,4; vapaa-ajankalastuksen saalis = 2,6.

Perusteet	Oletus	F (2017)	Kokonaissaalis (2017)*	Kutukanta (2018)	Kutukannan muutos (%) 2018 suhteessa vuoteen 2017
MSY-periaate	$F = F_{MSY} \times (SSB_{2017} / MSY B_{trigger})$	0,15	3,5	31,4	+40%
$F_{MSY}$	$F_{MSY}$	0,26	5,7	28,5	+27%
Ei kaupallista saalista	Ei kaupallista saalista	0,11 <sup>^</sup>	2,6	32,6	+45%
$F_{MSY:n}$ vaihteluväli kun ohjesääntöä (AR) sovelletaan <sup>^^</sup>	MSY $F_{alempi(AR)}$	0,11 <sup>^</sup>	2,6	32,6	+45%
	MSY $F_{ylempi(AR)}$	0,26	5,7	28,5	+27%
Muita vaihtoehtoja	$B_{lim}$ v. 2018	0,3	6,5	27,5	+22%
	<sup>^^^</sup> Kokonaiskiintiö 2016 - 20%	0,41	8,4	24,9	+11%
	$F_{pa}$	0,74	13,2	18,9	-16%
	$F_{lim}$	1,01	18,2	15,2	-32%

\* Kokonaissaalis sisältää ammatti- ja vapaa-ajan kalastuksen turskasaaliin.

<sup>^</sup> Kalastuskuolevuutta, joka olisi pienempi kuin 0,11, ei pidetä realistisena, ellei vapaa-ajan kalastusta rajoiteta.

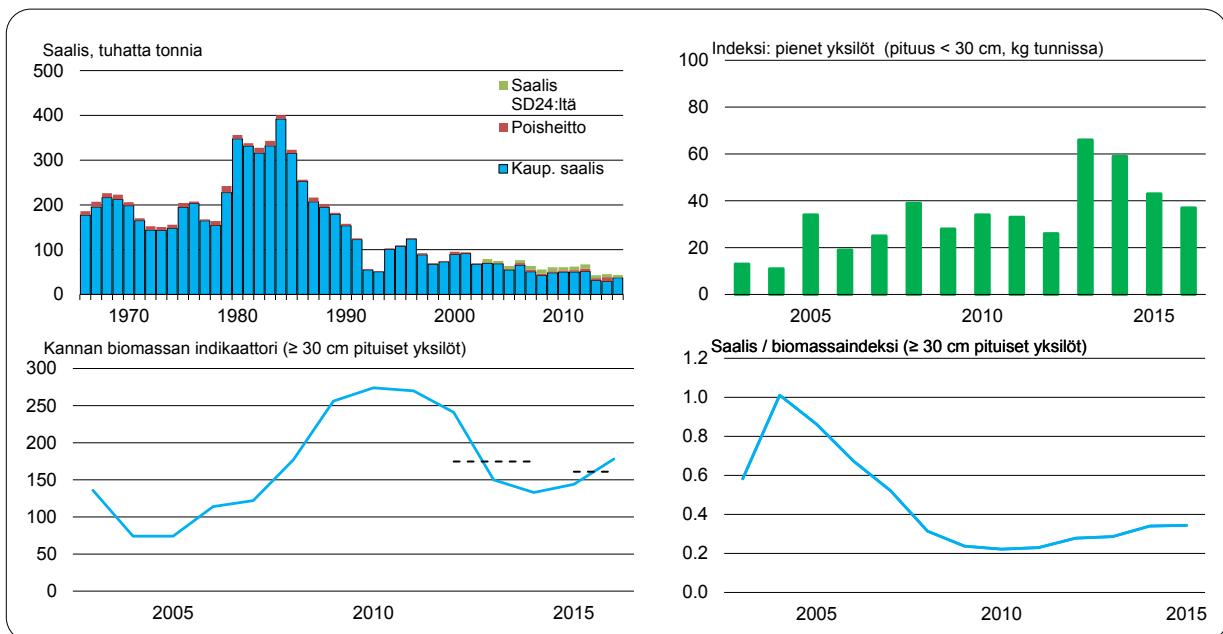
<sup>^^</sup>  $F_{MSY:n}$  vaihteluväli määritetään sekä ICESin suositussäännön (ICES Advice Rule, AR, ICES 2015c) mukaan sekä ilman sitä. Mikäli vuoden 2016 arvio kutukannan koosta on suurempi kuin MSY  $B_{trigger}$  (kutukannan biomassataso, joka laukaisee välittömät säättelytoimet), ei vaihteluvälin arvoja ( $F_{alempi(AR)}$  ja  $F_{ylempi(AR)}$ ) suositussäännön mukaisesti pienennetä.

<sup>^^^</sup> Kokonaiskiintiö vuonna 2016 (12 720 t) vähennettynä 20 %:lla (10 176 t) ja jaettuna itäiseen (42 %) ja läntiseen turskakantaan (58 %; 5 898 t), ja lisätynä oletetulla vapaa-ajan kalastuksen turskasaaliilla (2 558 t).

### 3.3. Itäisessä turskakannassa (ICES-alueet 25–32) vähän pyynti-kokoista kalaa

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 oli useana vuotena heikko, mutta parani etenkin talven 2014–2015 suolapulssin jälkeen ja oli keväällä 2015 jälleen normaali.

Itämerellä toteutettujen pohjakalojen koetroolauksetutkimusten (BITS) tulokset kertovat, että itäisessä turskakannassa vähintään 30-senttisen turskan saalis pyyntiponnistusta kohden (CPUE) putosi ajanjaksolla 2011–2014. Pyydetyn turskan saalis suhteessa kannan kokoondeksiin pieneni olennaisesti 2004–2009, ja on sittemmin hieman kasvanut (kuva 13). Turskan poikasten määrä on arvioitu useina viime vuosina runsaaksi, myös syksyllä 2015, mutta pyyntikokoista turskaa on Itämeren eteläisillä alueilla ollut vähän – poikaset eivät näytä kasvaneen pyyntikokoon odotusten mukaisesti (ICES 2015). Havaintoja on kuitenkin ollut turskamäärän pienestä kasvusta mm. Latvian rannikolla ja Ahvenanmaan läheisillä syvänteillä.



**Kuva 13.** 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 (kg/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 (kg hour<sup>-1</sup>) 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 ≥ 30 cm from the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> 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 2016.*

Yli 40-senttisten turskien biomassa on pienentynyt tuntuvammin kuin indeksi vähintään 30-senttististä turskista. Yli 45-senttisten turskien pyynti suhteessa niiden osuuteen kannassa on kasvanut vuodesta 2012 lähtien enemmän kuin kuvan 13 vähintään 30-senttisten yksilöiden pyynti suhteessa niiden osuuteen kannassa.

### 3.3.1. Ennusteet ja suositukset

ICESin neuvonannon mukaan itäisestä turskakannasta pyydettävän saaliin tulisi varovaisuusperiaatetta noudatettaessa olla vuonna 2017 enintään 26 994 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 % ( $161,2 / 174,5 = 0,92$ ), ja siksi neuvonannossa ei sovellettu epävarmuuskerrointa (0,8). Myöskään varovaisuusperiaatteeseen sisältyvää puskuria (0,8) ei käytetty. Enimmäissaalis on laskettu seuraavasti: Enimmäissaalisuusositus = (saalisuusositus vuodelle 2016 \* em. biomassaindeksi (0,92) = 26 994 tonnia.

### 3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus

ICES-osa-alueelta 24 (Ruotsin eteläkärjen eteläpuoli) saadaan saaliiksi läntisen turskakannan yksilöiden ohella itäisestä kannasta länteen levittäytynyttä turskaa. Kantojen sekoittuminen vaihtelee alueittain 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 poisheittämissä määrät ja koostumuksesta saadut tiedot ovat edelleen epätarkkoja, mm. puutteellisen näytteenoton johdosta. Vaikka lisätiedot ovat tarkentaneet kokonaissaalisarviota, se todennäköisesti on kuitenkin vain vähimmäisarvio todellisesta.

Itäisen turskan iänmäärityksessä on edelleen eroja eri maiden laboratorioden 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 kalakannasta joko luonnollisen kuolevuuden kautta tai kalastuksesta johtuen. Tarkkaa tietoa tästä ei ole käytettävissä, mistä johtuen vuoden 2016 turskakanta-arvio ei ole luotettava tai käyttökelpoinen, ja kannan tilaa on jouduttu arvioimaan biomassasta arvioitujen indeksien perusteella.

## 4. Lohi

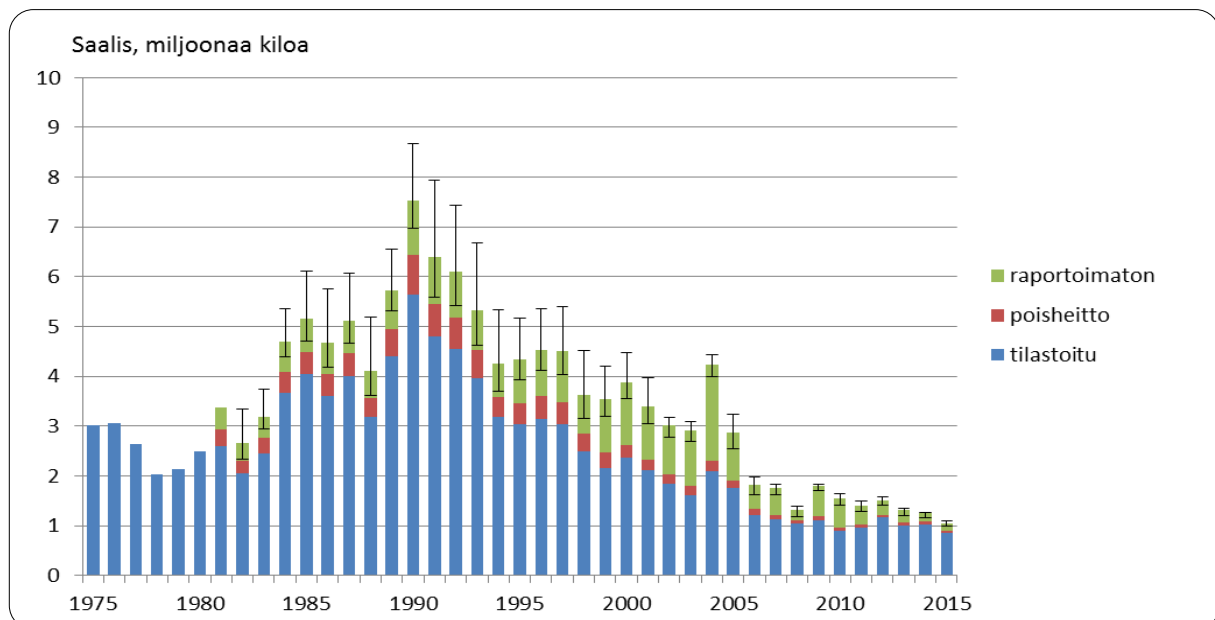
Tapani Pakarinen, Atso Romakkaniemi, Erkki Jokikokko, Panu Orell, Jaakko Erkinaro, Marja-Liisa Koljonen, Ari Saura & Erkki Jaala

### 4.1. Itämeren lohi

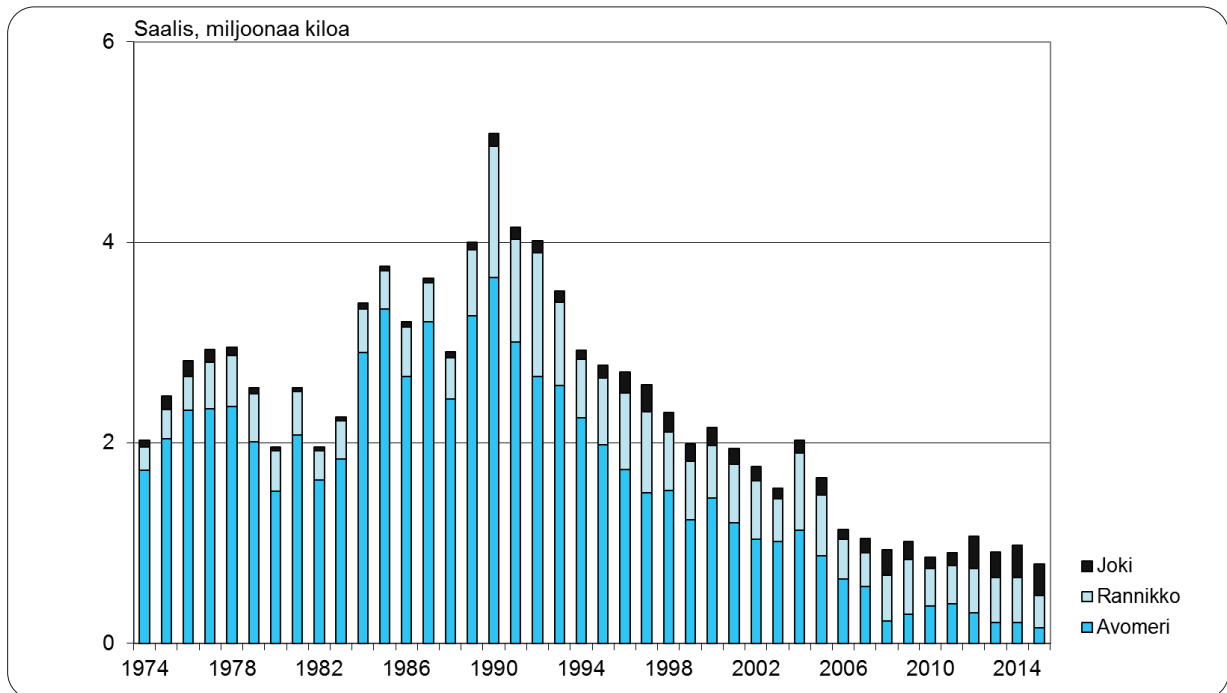
#### 4.1.1. Kokonaissaalis pieni

Vuonna 2015 Itämeren alueen tilastoitu lohisaalis oli 845 tonnia (155 521 yksilöä). Saalis oli lähes 20 % pienempi kuin edellisvuonna ja oli pienin ajanjaksolla 1974–2015. Tilastoidun saaliin lisäksi lohta kalastettiin vuonna 2015 ICESin (2016b) arvion mukaan 193 tonnia (35 002 lohta). Tämä oli pääasiassa raportoimatonta saalista, mutta myös poisheitettyä saalista (kuvat 14, 15 ja 16). Saalista on pitkällä aikavälillä asteittain pienentänyt vaelluspoikasten heikentynyt eloonjäänti ja myös vähentynyt ammattikalastus. Myös lohien kalastuskiintiö on pienentynyt ja se on rajoittanut lohienkalastusta 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 avomerialkustuksen Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 ja kalastavat koko lohikiintiönsä rannikoillaan.

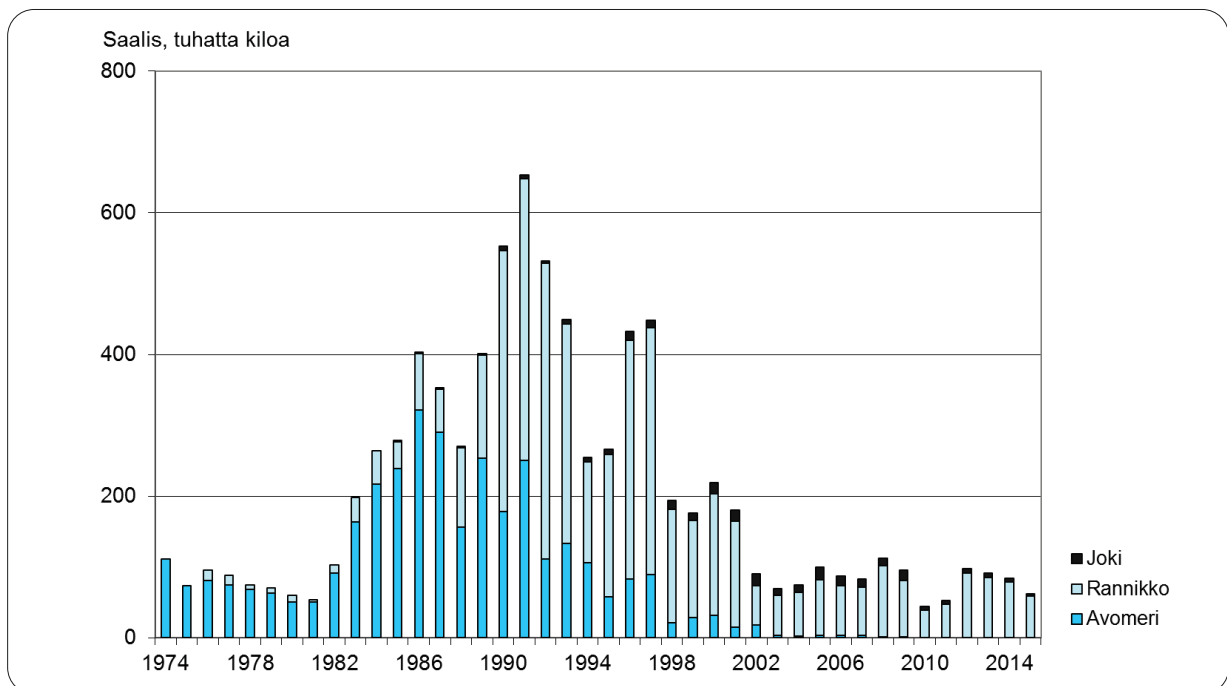
Suomalaisten kalastajien lohisaalis oli 367 tonnia (62 495 yksilöä). Ammattikalastajat saivat tästä määrästä 192 tonnia (36 637 yksilöä) ja vapaa-ajankalastajat jokipyynti mukaan lukien 175 tonnia (25 858 yksilöä). Ammattikalastuksen lohisaalis pieneni edellisvuodesta 67 tonnia ja vapaa-ajankalastuksen saalis noin 10 tonnia. Vapaa-ajankalastuksen jokisaaliista lähes 90 % kalastettiin Tornionjoelta. Vapaa-ajankalastuksen merisaaliin arvio perustuu vuoden 2014 saalistiedusteluun ja on hyvin epävarma. Suomen lohisaaliskiintiö koko Itämerelle oli yhteensä 42 149 lohta, joiden lisäksi oli kiintiönvaihdolla saatu 5 600 lohta. Kiintiöstä hyödynnettiin 87 %.



**Kuva 14.** Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu ja raportoimaton lohisaalis sekä poisheitto Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974–2015. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät tilastoituun saaliiseen. Lisäksi on esitetty koko saalisarvion 95 %:n todennäköisyysväli. Arviot raportoimattoman saaliin ja poisheiton määrästä sekä todennäköisyysvälistä on saatavissa vuodesta 1981 alkaen (ICES 2016b). *The total nominal, unreported and discarded salmon catch of all countries in the Baltic Sea Main Basin and Gulf of Bothnia in 1974–2015. 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 year 1981 (ICES 2016b).*



**Kuva 15.** Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974–2015. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Baltic Sea Main Basin and Gulf of Bothnia in 1974–2015. The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate (ICES 2016b).*



**Kuva 16.** Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Suomenlahdella vuosina 1974–2015. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Gulf of Finland in 1974–2015. 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 lohienkalastus Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 alkaen.

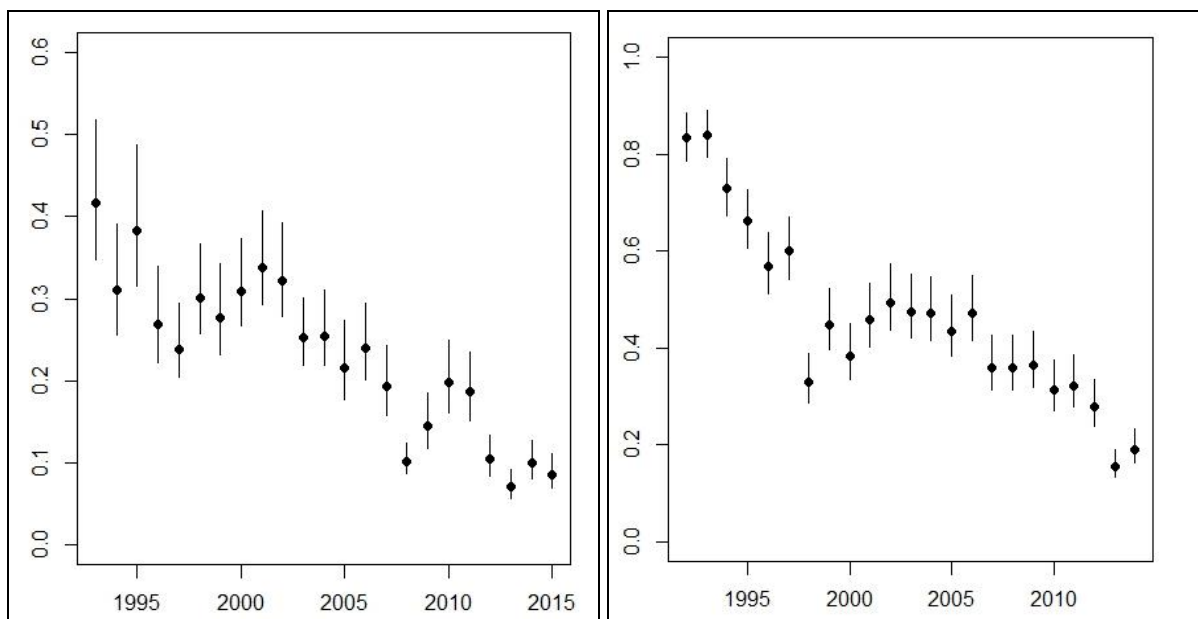
Rysä oli suomalaisen ammattikalastuksen tärkein lohipyödyys vuonna 2015. Rannikolla lohta pyydysti 181 ammattikalastajaa 522 lohi- ja siikarysällä. Varsinaisesti lohienkalastukseen keskittyneiden

kalastajien määrä oli kuitenkin huomattavasti pienempi – noin sata kalastajaa pyydysti runsaat 90 % ammattikalastuksen lohisaaliista. Rysäkalastuksen pyyntipäivien määrä väheni hieman edelliseen vuoteen nähden.

Hylkeet aiheuttivat lohenkalastukselle vahinkoa lähes koko Suomen rannikon alueella. Ammattikalastajat heittivät pois 16 tonnia (30 230 kpl) hylkeiden repimiä lohia. Hylkeiden aiheuttamien vahinkojen määrä vaihteli alueittain.

Ahvenanmaalta ja Pohjanlahdelta kerättyjen lohisaalisnäytteiden ikärakenne oli seuraava: 19 % oli yhden merivuoden, 53 % kahden merivuoden, 25 % kolmen merivuoden ja 3 % 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 2015 pyyntiponnistus oli kuitenkin Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa lähes samansuuruisen kuin vuonna 2014. Ruotsin ja Suomen rannikkokalastuksessa pyyntiponnistus kuitenkin pieneni edelleen, koska kalastuskiintiön täyttymisen vuoksi lohenkalastus keskeytettiin molemmissa maissa kesken kalastuskauten. Merikalastuskuolevuuden arvioidaan olevan alhaisimmalla tasolla sitten vuoden 1993, josta ICESin arviointitulosten aikasarja alkaa (kuva 17).



**Kuva 17.** Suhteellinen kalastuskuolevuus Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa (vasemmalla) ja Pohjanlahden rannikkokalastuksessa (oikealla) vuosina 1993–2014 vuoden 2015 kanta-arvion mukaan (ICES 2015b). ICES ei päivittänyt kanta-arviota vuonna 2016. *The harvest rates in the Baltic Sea Main Basin offshore (left) and Gulf of Bothnia coastal salmon fishery in 1993–2014 according to assessment performed in 2015 (ICES 2015b). ICES did not update the assessment in 2016.*

#### 4.1.2. Viljellyn lohen osuus kasvoi selvästi Perämeren lohisaalisnäytteissä

Vuonna 2015 muutokset lohikantaryhmien saalisosuuksissa olivat poikkeuksellisesti erilaiset eri merialueilla. Viljeltyjen lohikantojen osuudet kasvoivat selvästi Perämeren alueella, sekä suomalaisissa että ruotsalaisissa saalisnäytteissä (kuva 18, taulukko 6). Lievä nousu viljellyn kalan osuudessa ilmeni myös Ahvenanmeren saaliissa, kun Itämeren pääaltaalla vastaavaa muutosta ei esiintynyt lainkaan, pikemmin luonnonvaraisen lohen osuus oli siellä edelleen suurimmillaan (taulukko 7). Viljellyn kalan osuuden kasvu kertoo todennäköisimmin istutetun kalan elinkyvyn paranemisesta merellä. Istutetun kalan määrä ei ole kasvanut, joten se ei selitä osuuden nousua. Lisäksi myös luonnonvaraisen lohen elinkyky merellä on parantunut, osittain seurauksena kalastuspaineen pienenemisestä Itämeren pää-

altaalla. Näin ollen viljellyn kalan osuuden kasvu on oletettavasti seurausta myös sen eri syistä tapahtuneesta elinkyvyn paranemisesta. Vaikka kalastettavien kantojen osuudet ovatkin säilyneet suunnilleen samoina Itämeren pääaltaalla, suhteellisesti enemmän istutettua kalaa on päässyt palaamaan Pohjanlahden alueelle ja jokisuihin. Lisäksi pääaltaalla kaikki ikäluokat ovat pyynnin kohteena, kun Pohjanlahdelle kertyy kutuvaelluksen päätteeksi vain sukukypsiä lohia. Luonnonvaraiset lohet myös nousevat jokiin varhemmin ja istutetut kalat kertyvät myös padottujen jokien suualueille, missä ne ovat helposti pyynnin kohteena.

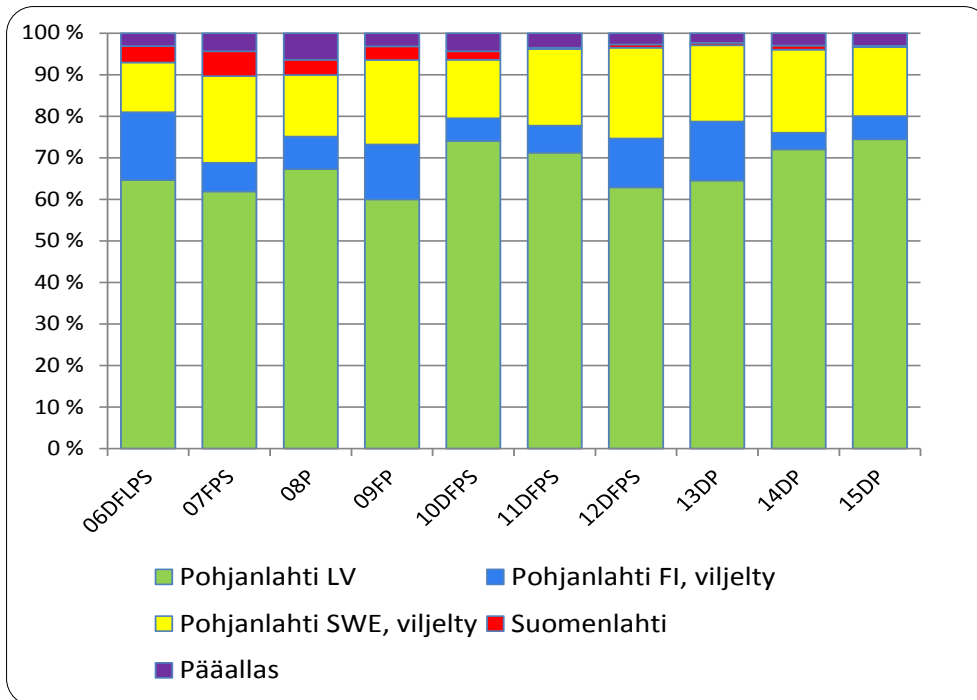
**Ahvenanmerellä** luonnonvaraisen lohen osuus on säännöllisesti ollut suuri ja se oli korkeimmillaan vuonna 2011, 92 % (88–95 %)(kuva 18, taulukko 6). Vuonna 2015 se oli edelleen lähes yhtä suuri eli 88 % (84–92 %). Suomalaisen viljeltyjen kantojen osuus Ahvenanmaan saaliissa on pysynyt suhteellisen vakaana ja alhaisena (4–7 %) viimeisten kuuden vuoden aikana (2010–2015). Ruotsalaisen viljellyn kalan osuus sen sijaan hieman kasvoi vuonna 2015, vuoden 2014 3 %:sta vuoden 2015 6 %:iin. Tämä kasvu johtui Luleälven, Skellefteälven ja Umeälven jokien lohien osuuden noususta. Ahvenanmaan saalis on perinteisesti koostunut suurelta osin luonnonvaraisen Tornionjoen (35 %), Kalixälven (23 %), viljellyn Tornionjoen (6 %), lijoen (6 %), Simojoen (4%), Byskeälven (4 %) ja Vindelälven (5 %) lohista (taulukko 8).

**Perämerellä** viljellyn kalan osuus kasvoi selvästi sekä suomalaisissa että ruotsalaisissa saalisnäytteissä. Suomen lohisaalis koostuu käytännössä ainoastaan luonnonvaraisesta lohesta ja suomalaisista viljellyistä lohikannoista. Vuonna 2015 viljeltyjen kantojen osuus nousi huomattavasti, eli 10 % vuoden 2014 18 %:sta noin kolmannekseen koko saaliista (28 %; 21–35 %)(taulukko 6). Tämä on ollut myös pitkän aikavälin keskiarvo viljellyn kalan osuudelle suomalaisessa saaliissa. Kasvu edellisen vuoden tasosta oli lähinnä seurausta lijoen (13 %) ja viljellyn Tornionjoen lohen (5 %) osuuksien kasvusta (taulukko 8).

Ruotsalaisissa saalisnäytteissä viljellyn kalan osuus kasvoi myös, ja luonnonvaraisen lohen osuus pieneni vuoden 2014 83 %:sta vuoden 2015 64 %:iin (taulukko 6), mikä oli pienin osuus vuoden 2009 jälkeen. Vastaavasti sekä suomalaisen (4 %:sta 17 %:iin) että ruotsalaisen (12 %:sta 19 %:iin) viljellyn lohen osuus nousi selvästi ruotsalaisessa saaliissa. Suomalaisista viljellyistä kannoista sekä lijoen (13 %) että viljellyn Tornionjoen (5 %) lohi olivat kasvattaneet osuuttaan. Ruotsalaista viljelykannoista Skellefteälven (4 %), Ångermanälven (5 %) ja Ljusnan (6 %) lohen osuus oli kasvanut saaliissa (taulukko 8). Viljellyn lohen eloonjäännin paraneminen näkyy parhaiten Pohjanlahdella, minne viljelty kala kerääntyy kutuvaelluksen päätteeksi.

**Itämeren pääaltaalla** yli puolet saaliista on tullut Perämeren luonnonvaraisista lohikannoista (62–74 %) vuodesta 2006 lähtien (kuva 18., taulukko 7). Vuonna 2014 luonnonvaraisen lohen osuus saaliissa kasvoi huomattavasti, 64 %:sta 72 %:iin, ja vuonna 2015 se säilyi edelleen tällä historiallisesti hyvin korkealla tasolla (74 % (70–78 %)). Viljellyn kalan osuus ei siis kasvanut Itämeren pääaltaalla samoin kuin Perämerellä, vaan luonnonvaraisen lohen osuus jatkoi kasvuaan siellä. Pääaltaalla ja Perämerellä kalastus kohdistuu eri ikäluokkiin ja eri vaellusvaiheessa oleviin lohiin. Pääaltaan saaliissa ruotsalaisten viljeltyjen lohien osuus (17 %) on säännöllisesti suurempi kuin suomalaisten viljeltyjen lohien osuus (6 %), ja niitä on myös määrällisesti enemmän (taulukko 9).





**Kuva 18.** Itämeren pääaltaan lohisaaliin kantaryhmäosuudet vuosina 2006–2015. 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.*

Kuva: Ville Vähä





**Taulukko 6.** Lohen kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleineen Ahvenanmaan ja Pohjanlahden saalisnäytteissä, perustuen tietoihin 17 DNA mikrosatelliittilokuksesta ja smoltti-ikäjakaumista. Lisäksi on ilmoitettu suomunluvulla 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 %	9,75 %	2,5 %	9,75 %	2,5 %	9,75 %	2,5 %	9,75 %						
<b>Ahvenanmaa</b>														
2015 <sup>F</sup>	88	84	92	6	3	9	6	3	9	0	0	1	381	85
2014 <sup>F</sup>	91	87	94	6	3	9	3	1	5	1	0	2	320	87
2013 <sup>F</sup>	84	80	88	7	5	10	8	5	12	0	0	0	404	78
2012 <sup>F</sup>	90	87	93	7	4	10	3	1	5	0	0	0	468	82
2011 <sup>F</sup>	92	88	95	4	2	8	3	2	6	0	0	1	282	90
2010 <sup>F</sup>	90	85	93	7	4	10	3	2	6	0	0	1	416	80
2009 <sup>F</sup>	79	74	84	13	9	18	7	4	11	0	0	1	271	69
2008 <sup>F</sup>	63	56	69	14	10	20	22	17	28	1	0	3	252	56
2007 <sup>F</sup>	80	75	84	14	10	19	6	4	9	0	0	1	398	78
2006 <sup>F</sup>	80	71	87	13	6	21	6	2	12	1	0	3	133	68
2005 <sup>F</sup>	69	64	75	24	19	29	6	4	10	0	0	1	315	64
2004 <sup>F</sup>	73	67	80	15	10	21	11	7	16	0	0	1	258	65
2003 <sup>F</sup>	70	63	77	24	17	30	6	2	11	0	0	2	209	64
2002 <sup>F</sup>	65	58	72	23	16	30	10	6	15	2	1	5	218	58
2000 <sup>F</sup>	23	18	28	37	30	45	39	32	46	1	0	2	412	22
<i>Keskisarvo</i>	76	70	81	14	10	19	9	6	13	0	0	2		
<b>Perämeri Suomi</b>														
2015 <sup>F</sup>	69	62	76	28	21	35	3	1	6	0	0	1	219	64
2014 <sup>F</sup>	82	77	86	18	14	23	0	0	1	0	0	1	319	76-77
2013 <sup>F</sup>	59	52	66	39	33	46	0	0	3	0	0	2	220	54-55
2012 <sup>F</sup>	62	54	69	36	29	43	2	1	5	0	0	1	212	54-55
2011 <sup>F</sup>	78	71	83	21	16	28	1	0	2	0	0	1	220	70
2010 <sup>F</sup>	76	69	82	23	18	30	0	0	2	0	0	1	215	68
2009 <sup>F</sup>	66	58	73	32	25	39	2	1	5	0	0	1	252	55
<i>Keskisarvo</i>	70	64	76	28	22	35	1	0	3	0	0	1		
<b>Perämeri Ruotsi</b>														
2015 <sup>S</sup>	64	57	70	17	12	23	19	14	25	0	0	1	286	53-55
2014 <sup>S</sup>	83	78	88	4	2	8	12	9	17	0	0	1	293	74-75
2013 <sup>S</sup>	86	80	92	2	0	6	11	7	16	0	0	1	203	70-77
2012 <sup>S</sup>	97	93	99	0	0	1	3	1	7	0	0	1	227	82-85
2011 <sup>S</sup>	78	71	93	21	0	28	1	0	9	0	0	1	224	80-85
2010 <sup>S</sup>	92	88	96	2	1	5	6	2	9	0	0	1	283	90
2009 <sup>S</sup>	82	76	87	0	0	1	17	12	23	0	0	2	258	80
<i>Keskisarvo</i>	83	78	89	7	2	10	10	6	15	0	0	1		

**Taulukko 7.** Taulukko 7. Lohen kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleiseen Itämeren pääaltaan 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, 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			Otokoko	Suomuluku, luonnonlohi %	
	2.5 %		9.75 %	2.5 %		9.75 %	2.5 %		9.75 %	2.5 %		9.75 %	2.5 %		9.75 %	2.5 %		9.75 %	2.5 %		9.75 %			
<b>Pääallas</b>																								
2015 <sup>DP</sup>	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 <sup>DP</sup>	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 <sup>DP</sup>	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 <sup>DFPS</sup>	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 <sup>DFPS</sup>	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 <sup>DFPS</sup>	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 <sup>FP</sup>	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 <sup>P</sup>	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 <sup>FPS</sup>	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 <sup>DFLPS</sup>	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>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>			

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

**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 lainkaan tätä kantaa. Saalisnäytteen alkuperämaa: F Suomi, S Ruotsi. *The medians 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. 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.*

	Tomionj. luonnolohi	Tomionj. laitoslohi	Simojoki	Ilijoki	Oulujoki	Kaiaxälven	Råne	Luleälven	Piteälven	Abyälven	Byskeälven	Kågeälven	Skellefteälven	Ricleå	Sävarån	Vindelälven	Umeälven	Öreälven	Lögde	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	25			
<b>Ahvenanmeri</b>																											
2015 <sup>F</sup>	50	1	3	4	0	17	1	1	1	3	3	0	1	0	0	7	2	0	2	0	0	0	1	1	381		
2014 <sup>F</sup>	42	0	3	4	0	25	3	0	0	6	6	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1	320		
2013 <sup>F</sup>	32	3	1	4	0	23	3	0	4	2	6	-	2	0	0	6	1	1	4	3	2	0	0	0	404		
2012 <sup>F</sup>	42	3	5	3	0	29	1	0	0	2	4	-	0	1	0	5	0	0	1	1	0	0	0	0	468		
2011 <sup>F</sup>	44	2	2	2	0	23	1	1	0	0	12	-	0	0	0	5	0	1	1	0	2	0	0	0	303		
2010 <sup>F</sup>	30	3	5	3	0	40	0	0	-	0	6	-	0	-	-	4	1	0	1	1	1	3	0	0	416		
2009 <sup>F</sup>	32	4	2	6	2	28	1	2	-	1	6	-	0	-	-	5	0	0	2	1	2	0	0	1	271		
2008 <sup>F</sup>	28	9	0	3	1	20	0	11	-	3	6	-	0	-	-	3	0	0	0	4	4	0	0	2	252		
2007 <sup>F</sup>	43	8	6	6	0	18	0	3	-	0	3	-	0	-	-	7	0	0	1	2	0	0	0	0	398		
2006 <sup>F</sup>	29	4	8	6	1	24	2	2	-	3	6	-	0	-	-	4	0	1	0	0	0	0	1	2	133		
2005 <sup>F</sup>	28	7	4	14	3	27	0	2	-	0	4	-	0	-	-	4	1	0	2	2	0	0	0	1	315		
2004 <sup>F</sup>	38	5	7	10	0	16	0	5	-	0	5	-	0	-	-	5	0	0	0	1	2	0	0	1	258		
2003 <sup>F</sup>	35	13	0	7	3	21	0	2	-	2	0	-	0	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0	2	209		
2002 <sup>F</sup>	33	10	0	8	2	32	0	5	-	0	0	-	0	-	-	4	0	0	1	0	0	0	5	0	218		
2000 <sup>F</sup>	14	26	6	5	5	0	0	12	-	0	0	-	4	-	-	1	3	0	0	15	0	0	1	2	412		
<i>Keskiarvo</i>	35	6	4	6	1	23	1	3	1	1	4	0	1	0	0	5	0	0	1	2	1	0	1	1			
<b>Perämeri, Suomi</b>																											
2015 <sup>F</sup>	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	219	
2014 <sup>F</sup>	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	319	
2013 <sup>F</sup>	32	0	5	17	21	18	0	0	0	0	3	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220	
<i>Keskiarvo</i>	42	2	3	12	13	22	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Perämeri, Ruotsi</b>																											
2015 <sup>S</sup>	25	13	0	4	0	11	0	0	0	1	3	0	4	1	1	14	2	3	3	5	0	0	6	1	286		
2014 <sup>S</sup>	31	4	0	0	0	16	1	1	0	0	11	0	0	0	1	15	3	0	7	1	2	0	1	2	293		
2013 <sup>S</sup>	20	2	2	0	0	13	0	3	1	0	18	-	3	2	4	7	1	2	14	4	0	0	0	0	203		
<i>Keskiarvo</i>	25	6	1	1	0	13	0	2	0	0	11	0	2	1	2	12	2	2	8	3	1	0	2	1			

**Taulukko 9.** Lohikantojen osuudet (mediaani %) Itämeren pääaltaan saalisnäytteissä, perustuen tietoihin 17 DNA-mikrosatelliittigeenin muuntelusta ja smoltti-ikäjakaumista. Taulukossa 0 on arvo alle 1 % ja ‘-’ ei lainkaan 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, 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.*

	Tomionj. luonnolohi	Tomionj. laitsohlohi	Simojoki	Iijoki	Oulujoki	Kalixälven	Råne	Luleälven	Piteälven	Abyälven	Byskeälven	Kégeälven	Skellefteälven	Ricieä	Vindelälven	Umeälven	Öreälven	Lögde	Angermanälven	Indalsälven	Ljungan	Ljusnan	Dalälven	Emån	Mörumsån	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																																			
2015 <sup>DP</sup>	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	0	1	513	
2014 <sup>DP</sup>	44	1	2	2	1	11	1	5	0	1	2	1	1	5	2	1	1	3	5	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	477	
2013 <sup>DP</sup>	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 <sup>DFPS</sup>	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 <sup>DFPS</sup>	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 <sup>DFPS</sup>	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 <sup>FP</sup>	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 <sup>P</sup>	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 <sup>FPS</sup>	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 <sup>DFLPS</sup>	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	5	2	3	2	14	1	6	1	2	3	1	1	0	5	1	0	0	2	5	1	1	1	0	1	2	0	0	0	1	0	1			

#### 4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa

Suurin osa mereen tulevista lohien vaelluspoikasista on peräisin istutuksista (Jutila ym. 2003). Itämeren alueelle istutettiin vuonna 2015 yhteensä 4,2 miljoonaa vaelluspoikasta, joista Suomi istutti 1,2 miljoonaa poikasta. Valtaosa Itämeren vaelluspoikasista tulee Pohjanlahden alueelta (kuva 19).

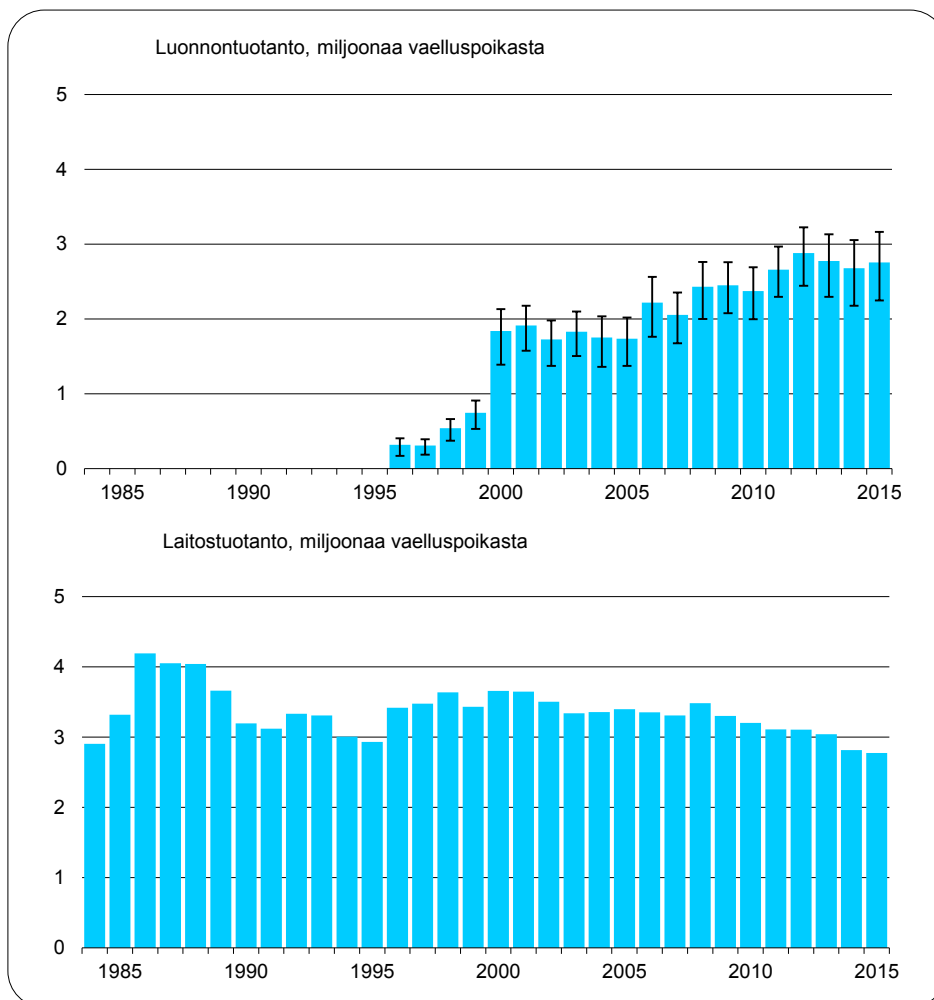
ICES:in viimeisin kanta-arvio on vuodelta 2015, ja siinä luonnonvaraisen vaelluspoikastuotannon arvioitiin olleen vuonna 2014 Itämeren lohijoissa noin 2,8 miljoonaa poikasta (2,5–3,3 milj.). Tämä on noin 64 % poikastuotantokapasiteetista. ICES arvioi Itämeren vaelluspoikastuotantoa ns. jokimallin avulla vuonna 2016 ja sen mukaan vuonna 2015 vaelluspoikastuotannon arvioitiin olleen lähes samansuuruinen kuin 2014. Vaelluspoikastuotannon arvioidaan kasvavan voimakkaammin 2016–2017 vuosien 2012–2014 runsaiden kutuvaellusten ansioista. Jokimallin tulosten mukaan vaelluspoikastuotanto tulisi olemaan noin 4 miljoonaa poikasta vuonna 2018, johon saakka ennuste ulottuu. 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 vuonna 2015 havaittiin vaelluspoikastuotannon kasvua myös osassa näitä jokia. Vuonna 2015 tehdyn arvion mukaan Itämeren luonnonlohioet voisivat nykykuntoisina enimmillään tuottaa noin 4,6 miljoonaa vaelluspoikasta (3,8–7,3 milj.).

Vaelluspoikasten merivaelluksen alkuvaiheen eloonjänti on heikentynyt 1990-luvun alusta lähtien, ja se on ollut erityisen heikkoa koko 2000-luvun. Vuodesta 2005 lähtien eloonjänti on kuitenkin asteittain parantunut, ja vuoden 2010 vaelluspoikasvuosiluokan eloonjänti oli viime vuosia merkittävästi parempi. Luonnonkalojen eloonjänti on keskimäärin 10 prosenttiyksikköä laitoskaloja suurempi (Kuva 20).

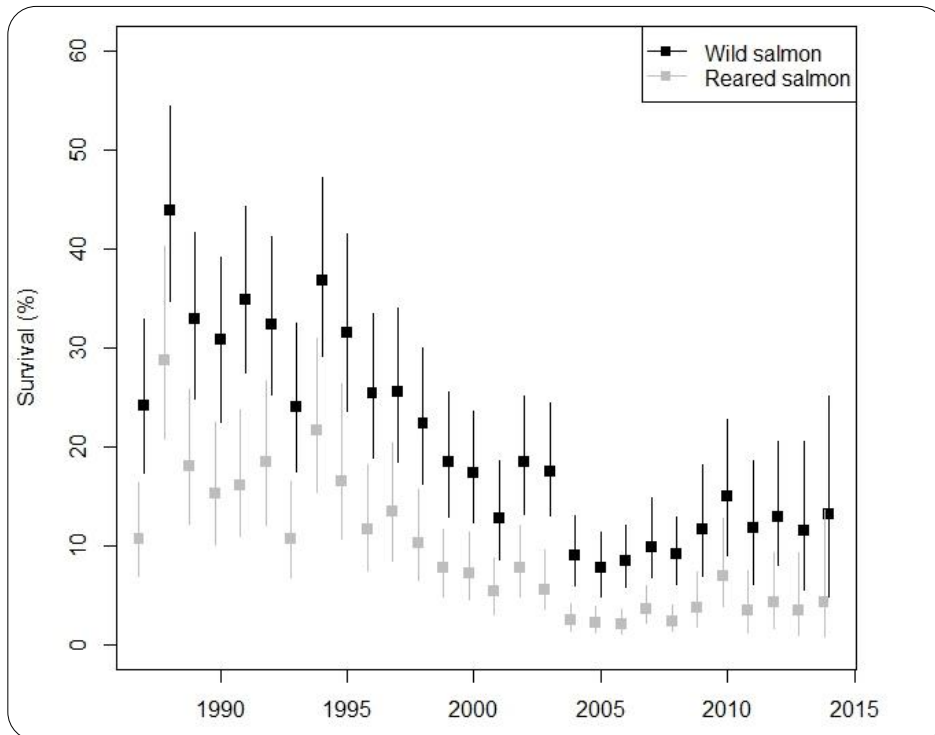
Tornionjoki ja Simojoki ovat ainoat Suomen alueelta Itämereen laskevat, alkuperäiset luonnonlohioet. Lohta on kotiutettu istutusten avulla Kuiva-, Kiiminki- ja Pyhäjokeen, mutta näihin jokiin ei

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.

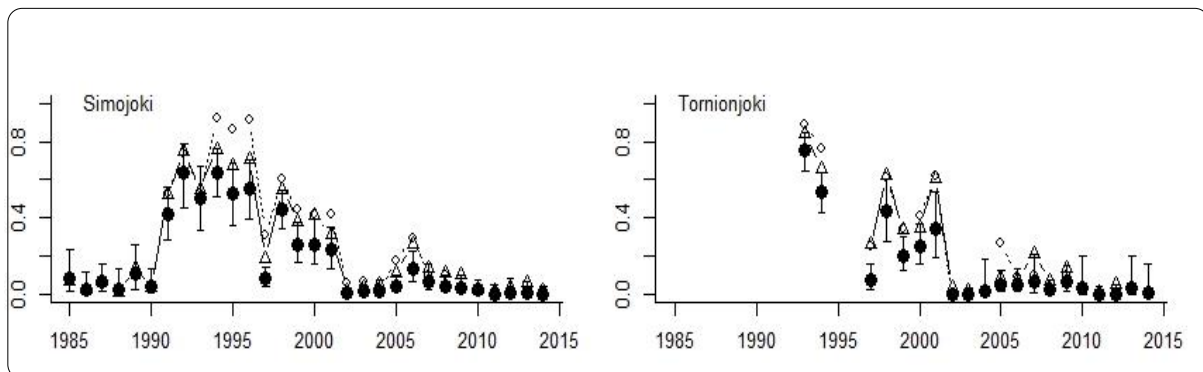
Lohenpoikasten ruskuaispussivaiheen kuolleisuus, M74-oireyhtymä, on vaikuttanut huomattavasti Pohjanlahden luonnonlohikantojen poikastuotantoon 1990-luvulla ja osin 2000-luvullakin (Keinänen ym. 2012). M74-kuolleisuus oli suurimmillaan vuosina 1992–1997, jolloin kuolleisuudet olivat aina yli 50 %. Vuosina 1998–2002 Tornion- ja Simojoen lohilla keskimääräinen M74-kuolleisuus oli 21–56 %, mutta vuosina 2003–2005 se oli vähäistä, alle 5 % (Haikonen ym. 2003). Vuosina 2006–2007 kuolleisuus kohosi 10–30 %:iin, mutta sen jälkeen kuolleisuus on ollut jälleen vähäistä (1–15 %, kuva 21). Syksyllä 2015 Simojoen, Uumajajoen ja Daljoen emokaloista mitattiin alentuneita tiimiinipitoisuuksia, mikä ennustaa kohonnuttua M74-kuolleisuutta. Alustavien haudontatulosten perusteella Daljoen lohien M74-kuolleisuus olisi noin 35 % luokkaa. Lopulliset haudontakokeet valmistuvat juhanuksen tietämissä kesällä 2016.



**Kuva 19.** Lohen vaelluspoikastuotanto Pohjanlahden alueella vuosina 1984–2015. 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 1984–2015. 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 (lower panel) is presented in million smolts.*



**Kuva 20.** Luonnon- ja laitoskasvatettujen vaelluspoikasten eloonjäänti vuosina 1987–2014 vuoden 2015 kanta-arvion mukaan (ICES 2015b). *The survival of wild and reared smolts in 1987–2014 according to assessment performed in 2015 (ICES 2015b).* (Luonnonpoikaset = wild smolts, Laitospoikaset = reared smolts). ICES did not update the assessment in 2016.

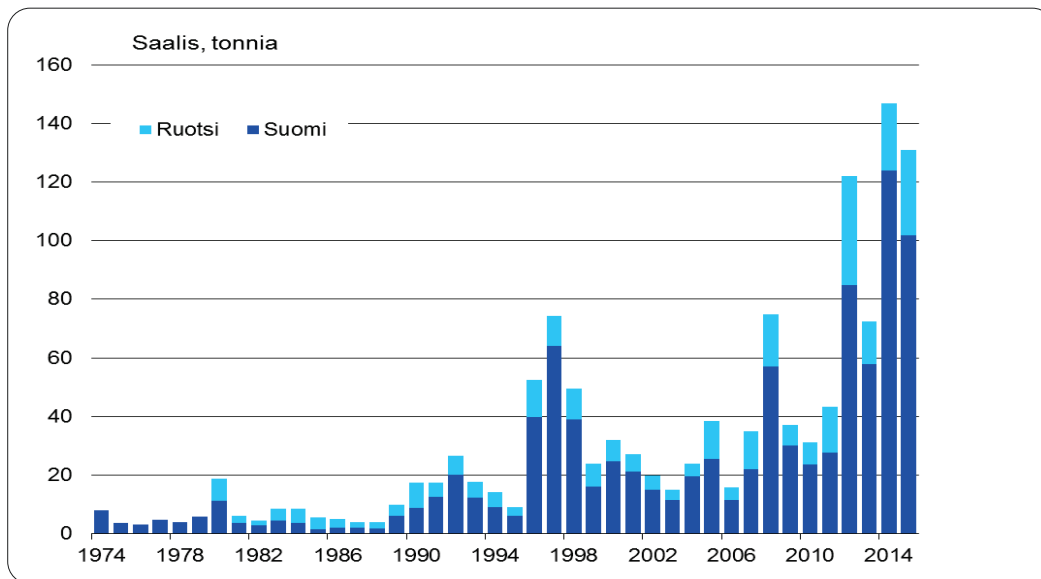


**Kuva 21.** M74-kuolevuus Simojoen ja Tornionjoen lohikannoilla kutuvuosisluokissa 1985–2014 (kuolevuuden arvo 1.0 = 100 %). Mustat pallot ovat estimoituja M74-kuolevuuden mediaaniarvoja 95 % luottamusväleineen, vinoneliöt ovat niiden emokalojen osuus, joiden poikasissa on havaittu M74-kuolevuutta, ja kolmiot ovat poikasissa havaittu keskimääräinen M74-kuolevuus (ICES 2016b). *M74 mortality among Atlantic salmon stocks in Simojoki and Tornionjoki by spawning year class in 1985–2014. 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 2016b).*

#### 4.1.4. Kutuvaellus ja saaliit Tornionjoessa ja Simojoessa pieneivät huippuvuoteen 2014 verrattuna

##### Tornionjoki

Tornionjoen Suomen puoleinen lohisaalis oli vuonna 2015 101,7 tonnia (noin 12 700 yksilöä) ja kokonaissaalis Ruotsin saalis mukaan lukien 131,0 tonnia (noin 16 800 yksilöä). Saalis laski hieman vuoden takaisesta ennätysmäärästä, mutta oli toiseksi suurin aikasarjassa (kuva 22). Vetouistelun yksikkösaalis (1 250 grammaa/pyyntipäivä) oli selvästi alhaisempi kuin edellisvuonna, mutta samalla tasolla kuin vuosina 2012–2013.



**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).*

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 kaikuetaisyys heikentää muun muassa kalojen koon arviointia. Lisäksi joen syvimmässä 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 poikastiheddet) näitä luotauspaikan ja jokisuun väliselle jokialueelle jääviä lohia näyttäisi olevan vuodesta riippuen muutamasta prosentista noin 20 %:iin Tornionjokeen nousevista lohista.

Vuonna 2015 luotauspaikan ohitti noin 58 400 lohta (taulukko 10). Näistä noin 12 100 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 kolmannella luotaimella. Lohennousu oli vuonna 2015 poikkeuksellisesti kaksihuippuinen: kalamäärät laskivat melko vähäisiksi kesä-heinäkuun vaihteessa noin kahden viikon ajaksi, vaikka aiempina vuosina kyseisenä ajankohtana vaellus on ollut yleensä kiivaimmillaan. Vuonna 2015 havaittu lohimäärä oli yli 40 000 lohta pienempi kuin edellisenä vuonna,

mutta jokseenkin samansuuruinen kuin vuosina 2012 ja 2013. Nousulohimäärien ja saalistilastojen vertailun perusteella vuonna 2015 noin 24 % Tornionjokeen nousevista lohista kalastettiin jokikalastuksella. Vastaavasti rajajokisopimuksen kattamalla Tornionjokisuun läheisellä merialueella kalastettiin noin 8 % alueelle saapuvista Tornionjoen lohista (Palm ym. 2016).

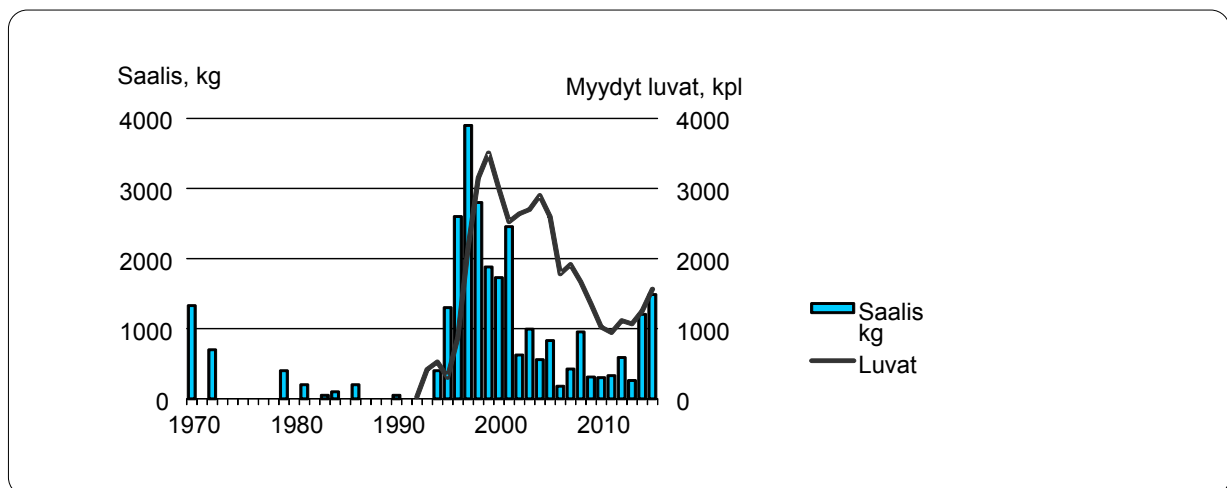
**Taulukko 10.** Tornionjoen kaikuluotauspaikan ohittaneet lohimäärät vuosina 2009–2015. *Salmon spawning migration passing the hydroacoustic counting site in the River Tornionjoki in 2009–2015.*

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 <sup>*)</sup>
2013	7 027	46 580	53 607 <sup>*)</sup>
2014	7 953	93 434	101 387 <sup>*)</sup>
2015	12 129	46 227	58 356 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Vuosina 2012–2015 Tornionjoelle on lisätty arvio syvimässä keskiuomassa vaeltavista lohimääristä, joka ovat ajankohdasta riippuen 1–5 % nousulohien kokonaismääristä; perustuu keskiuoman osittaiseen seurantaan.

#### Simojoki

Simojoesta vapakalastuksella saatu lohisaalis kasvoi vuonna 2014 selvästi edellisvuosista ja oli noin 1 200 kg. Simon kunnan alueelta otannassa olivat mukana Simojoen Nousulohi ry:n yksityisvesille myymät luvat, ja Metsähallituksen valtion vesialueille myymät luvat Simon ja Ranuan kunnissa (kuva 23). Vuoden 2014 otantaan tuli mukaan hieman vajaat 40 % luvan lunastaneista, ja tiedustelu tehtiin kolmen kierroksen periaatteella.



**Kuva 23.** Simojoen lohisaalis kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Vuoteen 2009 saakka saalis ja myydyt lupien määrä koskee Simon kunnan puolta, vuodesta 2010 lähtien mukana on myös Ranuan puolen saalis ja koko joen valtion alueille myydyt 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 saaneensa lohia saaliikseen huolimatta muutoin hyvästä saaliskesästä ja siitä, että sähkökalastuksissa alueen koskista saadaan luonnossa syntyneitä jokipoikasia paikoitellen hyvin.

Simojokeen myytyjen vapakalastuslupien määrä nousi jonkin verran edellisvuosista, muttei samassa suhteessa lohisaaliin kanssa. Lupamäärät jäivät edelleen huomattavasti viime vuosisadan loppuun huippuvuosista (Juntunen ym. 2003) (kuva 23).

Simojokeen nousevien lohien määrää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2003 lähtien. NykYTEKNIKKALLA 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.

**Taulukko 11.** Simojoen kaikuluotauspaikan ohittaneet lohimäärät vuosina 2008–2015. Yhden merivuoden koksiksi lohiksi tulkituille kaloille on asetettu suhteellisen korkea vähimmäispituus (55 cm), jotta muita kalalajeja ei sekoittuisi lohiksi tulkittujen kalojen joukkoon. Tämän vuoksi kyseiset lohimäärät ovat ennemmin ali- kuin yliarvioita. *Salmon spawning migration passing the hydroacoustic counting site in the River Simojoki in 2008–2015. Grilse (first column) and multi-sea-winter fish separated.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2008	231	1 004	1 235
2009	239	1 133	1 372
2010	189	699	888
2011	376	791	1 167
2012	879	2 751	3 630
2013	577	2 544	3 121
2014	494	3 322	3 816
2015	401	2 549	2 950

Vaelluspoikaspyynnin pohjalta Simojosta arvioitiin vaeltaneen mereen 33 000 luonnossa syntyneitä vaelluspoikasta vuonna 2014, mikä oli muutama tuhat yksilöä vähemmän kuin edellisvuonna. Usean viime kevään luonnonsmolttimäärät ovat olleet Simojoella kohtuullisella tasolla, mutta selvästi alhaisempia kuin 2000-luvun alussa ja myös selvästi alle aikoinaan potentiaaliksi arvioidun 75 000 smoltin tason (Jutila & Pruuki 1988). Kesän 2014 sähkökalastusten perusteella kesänvanhojen poikasten tiheydet olivat liki kaikkien aikojen ennätystä, mutta vanhempien poikasten tiheys puolittui. Tosin sekin oli 2000-luvun keskimääräistä tasoa. Huolimatta vuotuisista poikastiheyksien vaihteluista vaelluspoikasmäärissä ei ole kuitenkaan odotettavissa suuria tasovaihteluita lähivuosina, koska tiheysvaihteluilla ei ole ollut selkeää suuntaa.

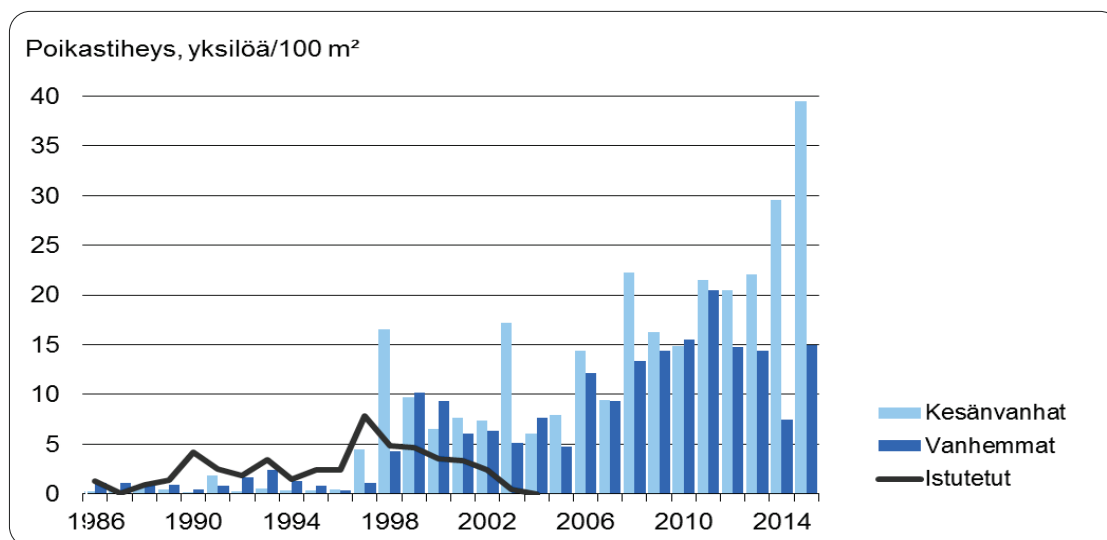
#### 4.1.5. Poikastiheydet korkealla

### Tornionjoki

Vuoden 2015 sähkökalastuksissa havaittiin Tornionjoella kesänvanhojen lohenpoikasten keskitiheyden edelleen kohoavan, ja vanhempien poikasten keskitiheys kasvoi edellisvuoden notkahduksen jälkeen aiemmin vallinneelle tasolle. Poikasten keskitiheys oli kesänvanhoilla 39,5 poikasta ja vanhemmilla 14,9 poikasta aarilla (kuva 24). Vesistön Ruotsin puoleisilla alueilla poikastiheyksien kehitys vuonna 2015 oli pääpiirteissään samanlaista kuin Suomessa.

Alkukesän korkean tulvan vuoksi vaelluspoikasten tutkimuspyynti keskeytyi usean päivän ajaksi. Rysän pyynnissä olon aikana merelle arvioitiin vaeltaneen noin 1,8 miljoonaa lohenpoikasta. Pynnin ulkopuolelle jääneiden päivien lähempi tarkastelu viittasi siihen, että kokonaisvaellus keväällä 2015 saattoi olla noin 2 miljoonan poikasen suuruusluokkaa. Tämä arvio on kuitenkin hyvin epätarkka. Vaelluspoikaspyynnin ja sähkökoekalastustulosten yhteisanalyysin pohjalta Tornionjoesta arvioitiin vaeltaneen mereen noin 1,4 miljoonaa luonnossa syntynyttä vaelluspoikasta, mikä on jokseenkin sama määrä kuin edellisvuonna. 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.

On epätodennäköistä, että vuoden 2015 vaelluspoikasmäärä ylitti Tornionjoella maksimaalisen saaliin mukaisen vähimmäistavoitteen. Tornionjoen vaelluspoikasmäärien odotetaan nousevan aiempaa suuremmaksi vuodesta 2016 alkaen. Poikasmääräennuste on kuitenkin epätarkka johtuen mm. vaihtelevien luonnonolosuhteiden vaikutuksista lohikantaan ja seuranta-aineistoihin.



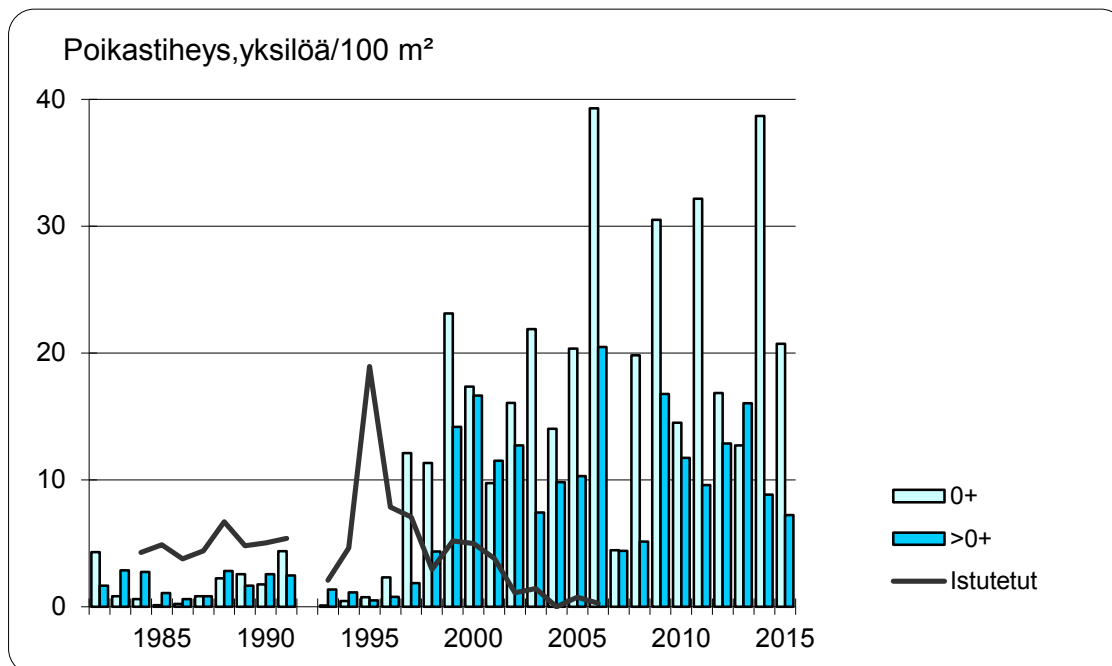
**Kuva 24.** Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten sekä istutusalkuperää olevien poikasten tiheydet Tornionjoen Suomen puoleisilla lisääntymisalueilla sähkökalastusten perusteella arvioituna. *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the Finnish electrofishing sites in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

### Simojoki

Simojoen koskissa vuoden 2013 runsas lohennousu näkyi kesänvanhojen poikasten tiheyden selkeänä kasvuna edellisvuodesta. Tiheyden kasvu vuonna 2014 ei johtunut pelkästään suurista nousulohimääristä, vaan osittain siihen vaikuttivat todennäköisesti myös otolliset kutusähkökalastusolosuhteet. Näin siksi, ettei vuoden 2012 aiempi, runsaampi nousulohimäärä näkynyt poikastiheyksissä samalla tavoin. Syksyllä 2012 kutuaikana Simojoessa oli vesi tulvakorkeudessa, ja syksy 2013 oli puolestaan kuivaa kutuaikana. Arvioitiin, että tulvajokeen koskien reuna-alueille syksyllä 2012 kudettu mäti on saattanut jäädä talven alivirtaamakaudella kuiville ja tuhoutua. Sen sijaan vähävetiseen jokeen syksyllä 2013 kudettu mäti säilyi keskiuomassa paremmin. Varsinkin, kun kudun jälkeen myöhäissyksyllä satoi runsaasti, se varmisti riittävän virtaaman joessa. Vanhempien poikasten tiheydet

jokisuun ja Portimojärven välisellä alueella sen sijaan puolittuivat edellisvuodesta vuonna 2014. Kaiken kaikkiaan tiheystasot olivat keskimääräisiä 1990-luvun loppupuoliskolla tapahtuneen lohikannan elpymisen jälkeen (kuva 25). Kesänvanhojen poikasten tiheys kasvoi lähes 40 poikaseen aarilla, ja vanhempien poikasten tiheys laski vajaaseen 9 poikaseen aarilla.

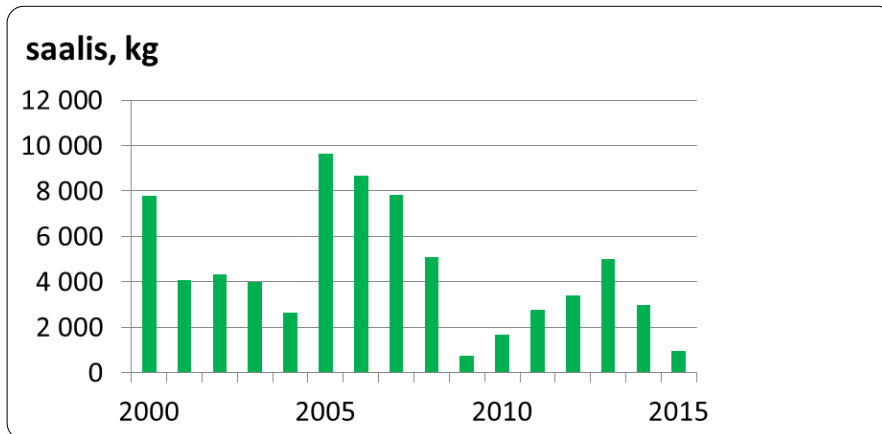
Joen ylimmällä osalla Portimo- ja Simojärven välillä tutkituista viidestä koskesta yhdestä saatiin yksi luonnonpoikanen. Luontainen lisääntyminen on tällä alueella satunnaista, vaikka lohen tiedetään nousevan Simojärveen asti. Merkittyjen vaelluspoikasten istutustulosten perusteella on arvioitu, että Portimojärveltä ylöspäin olevat laajat suvanto- ja järviolueet ja niiden petokalakannat karsisivat vaellukselle lähteviä poikasia niin tehokkaasti, ettei palaavia kutukaloja jää juuri jäljelle. Istukaslohia ei Simojoesta ole sähkötyksissä 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.



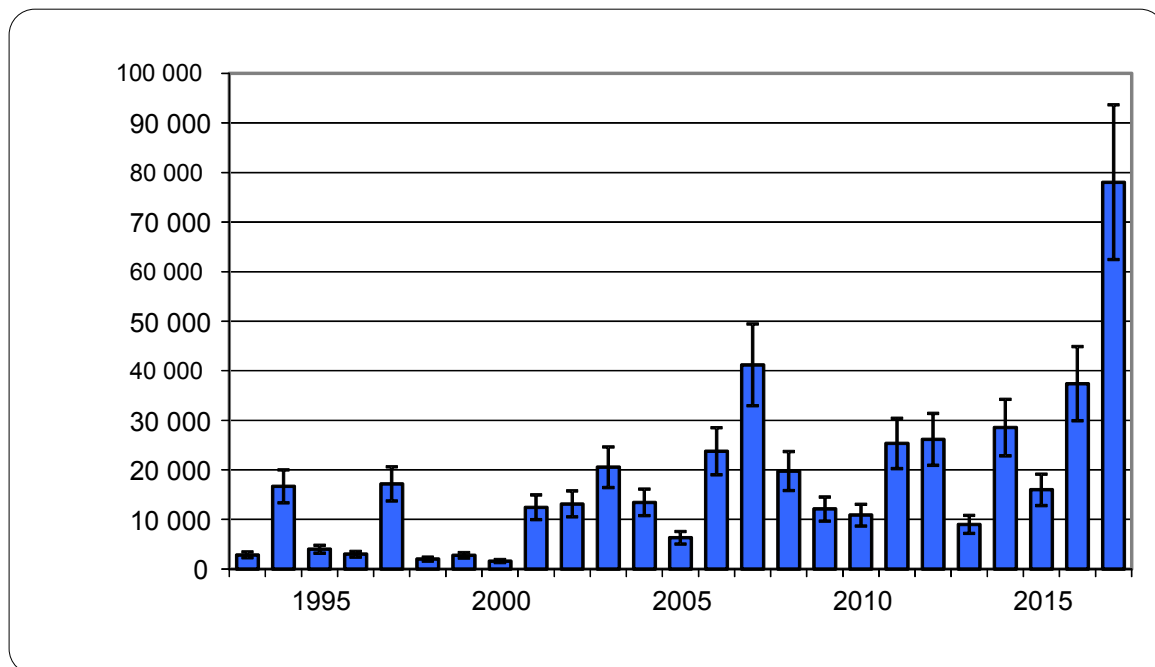
**Kuva 25.** Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Simojoessa Portimojärveen saakka ulottuvalla alueella sähkökalastusten perusteella arvioituna (0+: kesänvanhat luonnonpoikaset, >0+: vanhemmat luonnonpoikaset). *The densities of wild salmon parr (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. Suurin osa poikastuotantoalueista sijaitsee kuitenkin näiden patojen yläpuolella, jonne lohella on vain osittainen nousuyhteys. Korkeakosken voimalaitospatoon vuonna 2016 valmistuneen kalatien odotetaan kasvattavan Kymijoen luonnonpoikastuotantoa merkittävästi jo ehkä keskipitkällä aikavälillä. Luontaisen vaelluspoikastuotannon on arvioitu 2000-luvulla olleen 6 300–41 000 kpl/vuosi (kuva 27). Syksyn 2015 sähkökalastuksissa havaitut suuret poikastiheydet ennustavat huomattavan suurta vaelluspoikasmäärää vuodelle 2017. Kymijoella poikastiheyden perustuva arvio vaelluspoikastuotannosta on kuitenkin huomattavan epävarma.



**Kuva 26.** Kymijoen lohisaalis vapavälineillä vuosina 2000–2015. *The rod fishing catch of salmon in the river Kymijoki in 2000–2015.*



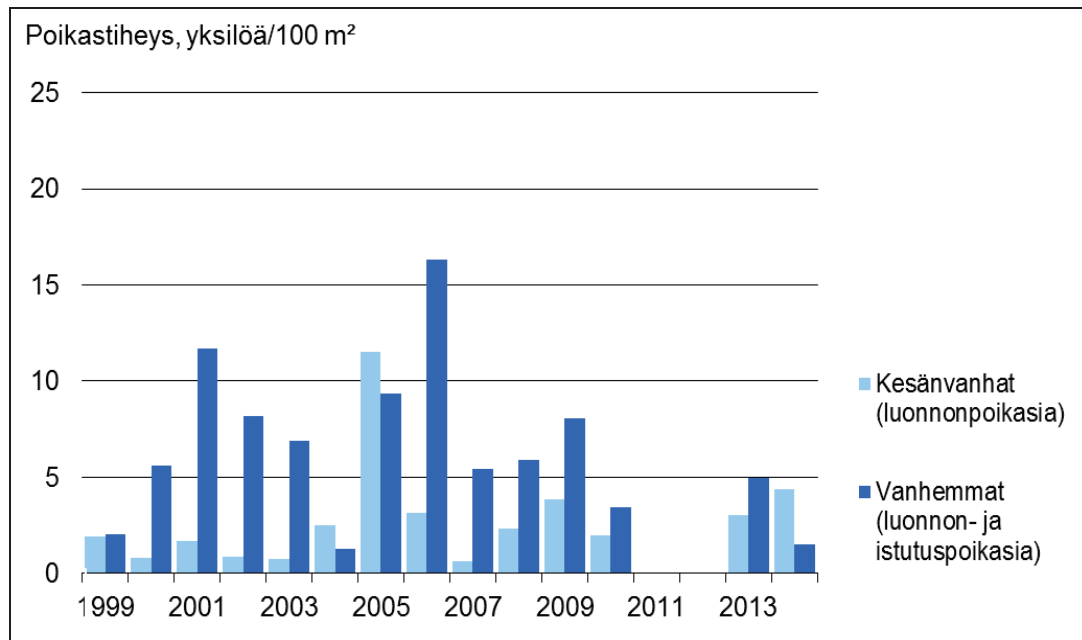
**Kuva 27.** Kymijoen lohien 0+ poikasten yksilötiheyden perustuva vaelluspoikastuotantoarvio vuosille 1993–2017. *The salmon smolt production in the river Kymijoki estimated on the basis of parr densities in 1993–2017.*

#### 4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa

Kiiminkijoki, Kuivajoki ja Pyhäjoki valittiin Suomessa Itämeren lohien elvytysohjelmaan (Salmon Action Plan, SAP), jossa pyritään palauttamaan lohien luontaisesti lisääntyvät kannat. Näihin jokiin istutettiin lohienpoikasia 1990-luvulta lähtien, ja poikastiheyksiä seurattiin vuosittaisilla sähkökalastuksilla (Erkinaro ym. 2003). Viime vuosina 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 joella ei koekalastettu. Vuonna 2014 kesänvanhojen luonnonpoikasten keskitiheys oli 4,4 poikasta aarilla. Vanhemmista poikasista ei ole useimpina vuosina voitu erottaa istukkaita ja luonnonpoikasia toisistaan. Näiden eri alkuperää olevien poikasten yhteenlas-

kettu 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 lohien luonnontuotantoa on havaittu useina vuosina ja myös vuoden 2012 sähkökalastuksessa Merikarvianjoessa, Pohjajoessa, Kokemäenjoessa ja Vantaanjoessa, joihin Pohjajokea lukuun ottamatta istutetaan lohta.



**Kuva 28.** Luonnossa syntyneiden lohienpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Kiiminkijokeen 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).*

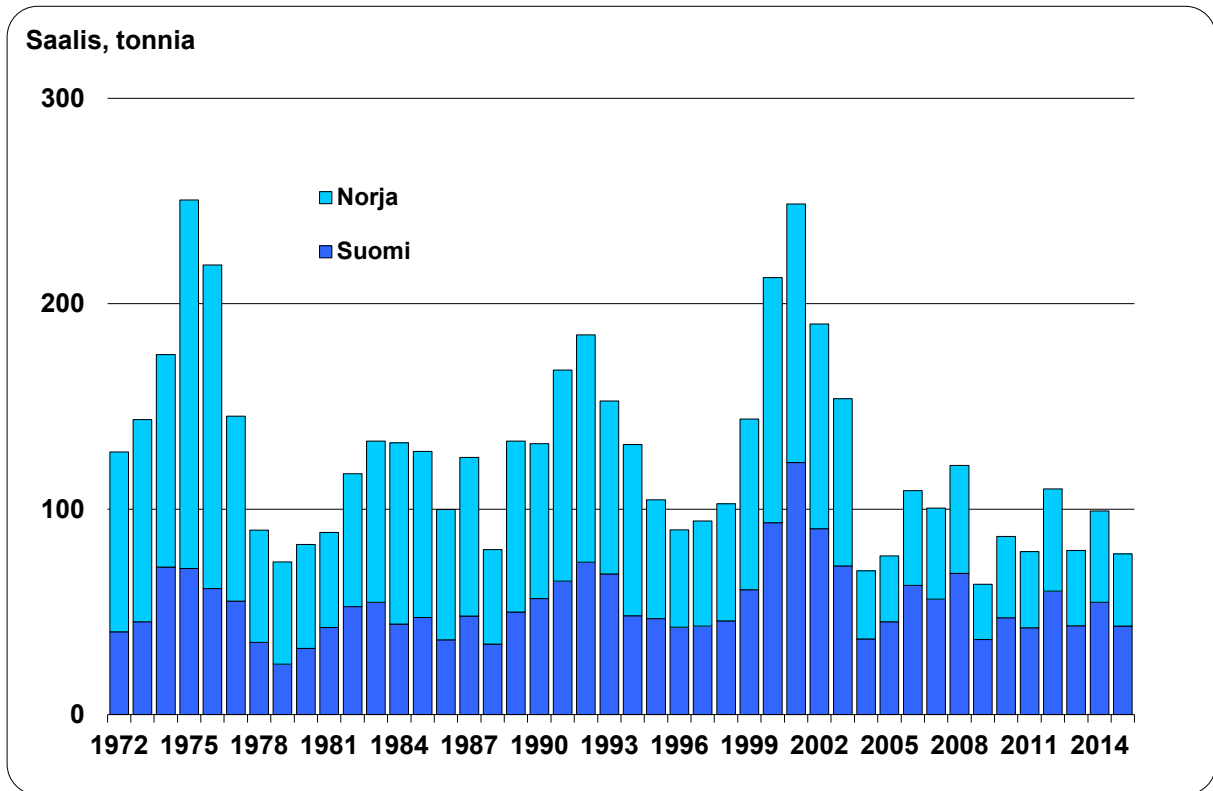
## 4.2. Tenojoen ja Näätämöjoen lohi

Tenojoen vesistön arvioitu lohisaalis vuonna 2015 oli 78 tonnia, mistä Suomen puolella saatiin 43,1 tonnia (kuva 29). Lohisaalis oli 21 % pienempi kuin edellisenä vuonna ja huomattavasti pitkän aikavälin keskisaalista alhaisempi (1972–2014: 127 t.). Suomen lohisaaliista Tenokilaaoksen paikalliset asukkaat kalastivat 21,7 tonnia ja kalastusmatkailijat 21,4 tonnia. Kalastusmatkailijoiden yksikkösaalis oli 0,6 kiloa kalastusvuorokautta kohti, mikä oli vähemmän kuin edellisenä vuonna (0,8 kg/vrk).

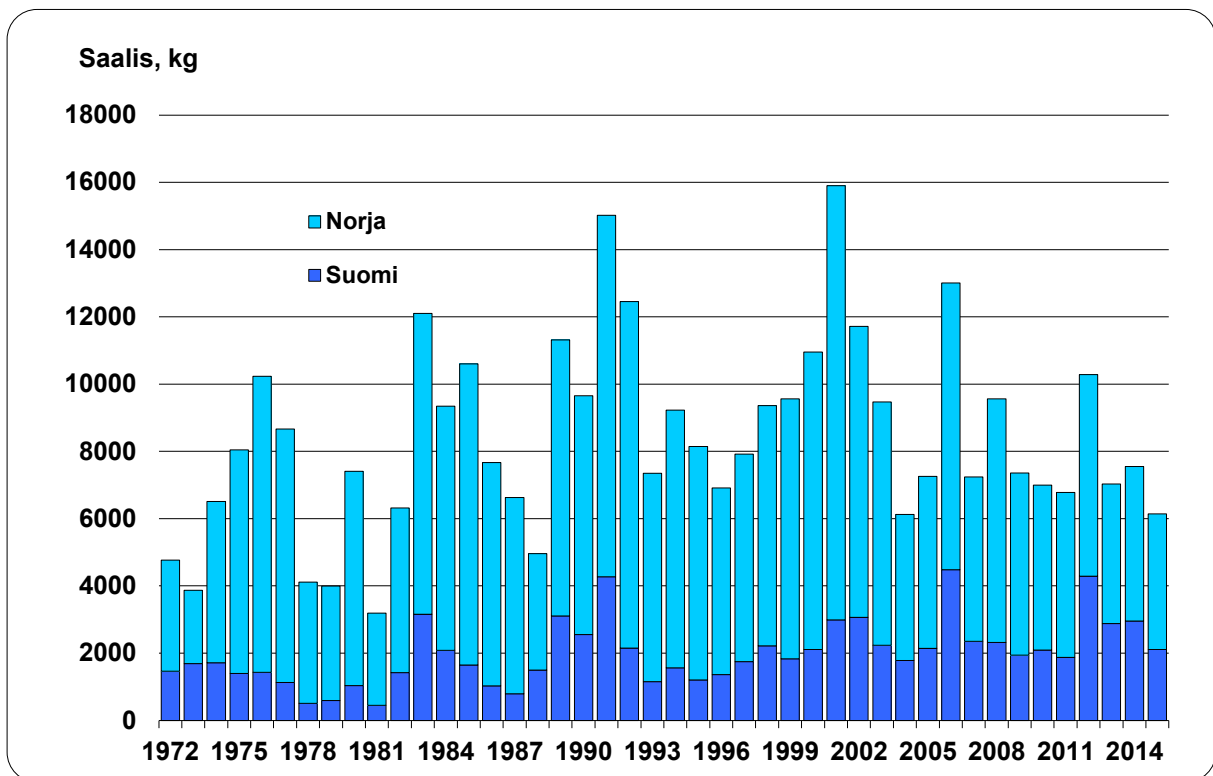
Näätämöjoen kokonaislohisaalis vuonna 2015 oli 6,1 tonnia eli 19 % vähemmän kuin vuotta aiemmin (kuva 30). Suomen puoleisen Näätämöjoen lohisaalis (2,1 tonnia) laski lähes kolmanneksen edellisvuoteen verrattuna, mutta oli pitkän aikavälin keskisaaliin (1972–2014: 2,0 t) tasoa. Kalastusmatkailijoiden osuus Suomen puolen lohisaaliista oli 19 % (396 kg), ja heidän yksikkösaaliinsa oli 0,3 kg/kalastusvuorokausi.

Tenojoella kalastusmatkailijoiden (7 809 kalastajaa) ja kalastusvuorokausien (33 435) määrä pysyi käytännössä edellisvuoden tasolla. Tenojoen paikkakuntalaisten kalastajien lupamäärä (765 kpl) kasvoi hieman (2,5 %) vuoteen 2014 verrattuna.

Suomen puoleisella Näätämöjoella kalastusmatkailijoiden (219 kpl, 1 219 kalastusvuorokautta) määrä väheni lähes 45 % vuoteen 2014 (396 kpl) verrattuna. Paikkakuntalaisten asukkaiden kalastus (32 verkkokalastavaa ruokakuntaa) Näätämöjoella pysyi sitä vastoin aiempien vuosien tasolla.



**Kuva 29.** Tenojoen lohisaalis (t) Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2015. *The salmon catch in the river Tenojoki (Tana) in Finland (dark blue) and Norway (light blue) in 1972–2015.*



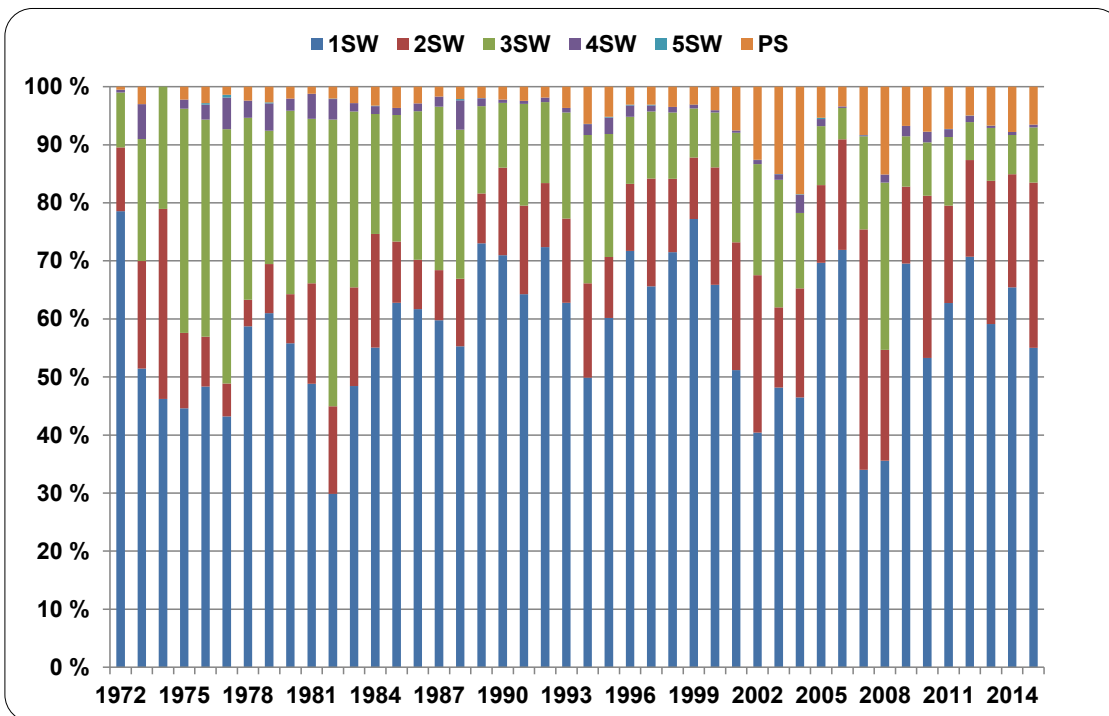
**Kuva 30.** Näätämöjoen lohisaalis Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2015. *The salmon catch in the river Näätämöjoki in Finland (dark blue) and Norway (light blue) in 1972–2015.*

#### 4.2.1. Saalislohien kappalemäärä laski – pikkulohet vähenivät

Saalistilastoinnin ja saalisnäytteiden (suomunäytteet) perusteella Tenojoen kappalemääräinen lohisaalis vuonna 2015 oli noin 22 000 kpl, huomattavasti edellisvuoden saalismäärää (n. 30 000 kpl) pienempi. Yhden merivuoden pikkulohia, tittejä, saaliissa arvioitiin olleen noin 12 100 kpl (55 % kokonaiskalamäärästä). Tittien määrä laski 38 % edellisvuodesta. Kahden (6 300 kpl) ja kolmen (2 100 kpl) merivuoden lohia oli lohisaaliissa kutakuinkin yhtä paljon kuin vuotta aiemmin. Kolmen merivuoden lohien saalis oli jo seitsemättä vuotta peräkkäin erittäin alhaisella tasolla. Uudelleen kutevien lohien määrä (1 400 kpl) laski vuoteen 2014 verrattuna (2 300 kpl), ja niiden osuus Tenojoen lohisaaliista oli noin 6,5 % (kuva 31).

Norjan rannikon kalankasvattamoista karanneita lohia tavattiin Tenojoen vesistön saalisnäytteissä 3 kpl eli 0,08 % tutkituista lohista. Kasvattamoista karkaavat lohet nousevat Tenoon pääosin kalastuskauden lopulla ja sen jälkeen, joten kalastuskauden aikana kerätyt näytteet eivät välttämättä täysin edusta karkulaisten lopullista osuutta kutukannassa.

Näätämöjoen arvioitu kappalemääräinen lohisaalis oli kaudella 2015 noin 1 700 kpl. Saalis oli selvästi pienempi kuin vuotta aiemmin (2 250 kpl). Saaliista 52 % oli yhden, 30 % kahden ja 7 % kolmen merivuoden lohia. Uudelleenkutijoiden osuus oli vajaat 10 %.

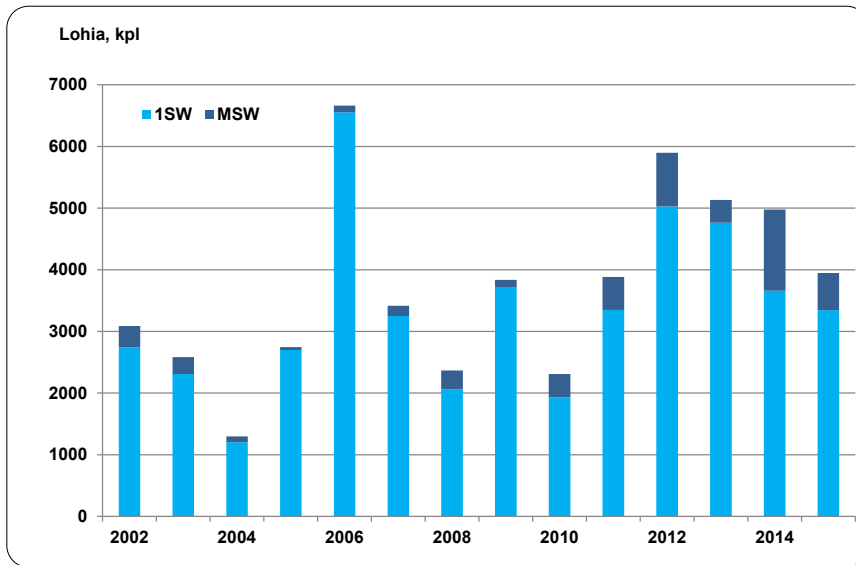


**Kuva 31.** Tenojoen saalislohien arvioitu meri-ikäjakauma (%) vuosina 1972–2015. 1SW = yhden merivuoden lohi, 2SW = kahden merivuoden lohi, PS = uudelleenkutija, jne. *Age composition of the salmon catch in the river Tenojoki in 1972–2014 (SW = sea winter, PS = repeated spawner).*

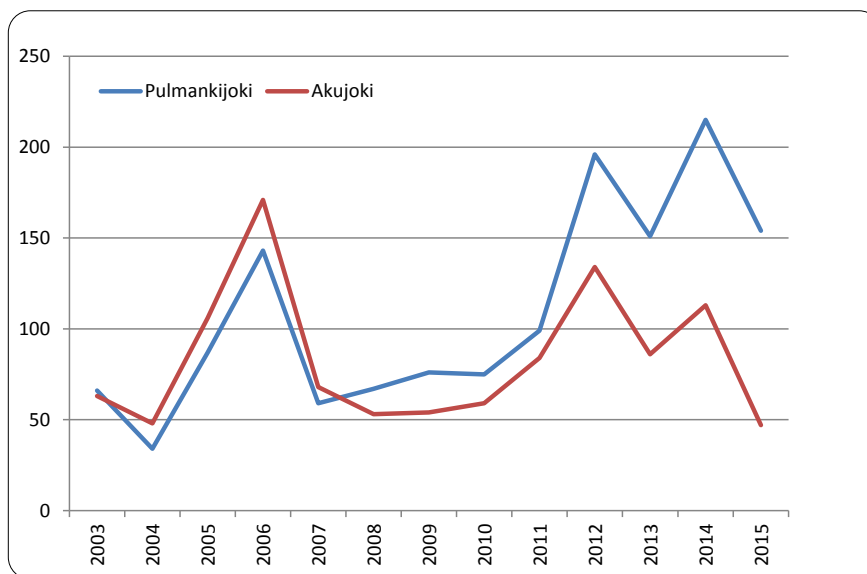
#### 4.2.2. Lohilaskennoista vaihtelevia tuloksia

Videoseurantatietojen perusteella Tenon Suomen puolen merkittävimpään sivujokeen, Utsjokeen, nousevien lohien määrä laski edellisvuosien (2012–2014) tasosta, mutta kokonaisuudessaan Utsjoen nousulohimäärä oli edelleen seuranta-ajanjakson keskiarvoa (2002–2014: 3 700 kpl) suurempi (kuva 32).

Tenon Suomen puolen pienien sivujokien pintasukelluslaskennoissa saatiin vaihtelevia tuloksia syksyllä 2015. Ala-Tenolla sijaitsevassa Pulmankijoessa kutulohien määrä oli edellisvuosien (2012–2014) tapaan verraten korkea, kun taas Ylä-Tenon sivujoessa (Akujoki) kutulohien määrä oli seuranta-ajanjakson (2003–2015) heikoin ja merkittävästi pienempi kuin vuosina 2012–2014 (kuva 33).



**Kuva 32.** Utsjoen videoseurannassa havaittujen nousulohien määrä vuosina 2002–2015 (1SW=yhden merivuoden lohi, MSW=kahden tai useamman merivuoden lohi). *The number of ascending salmon in Utsjoki, counted by video monitoring. Grilse (1SW) and multi-sea-winter (MSW) fish separated.*



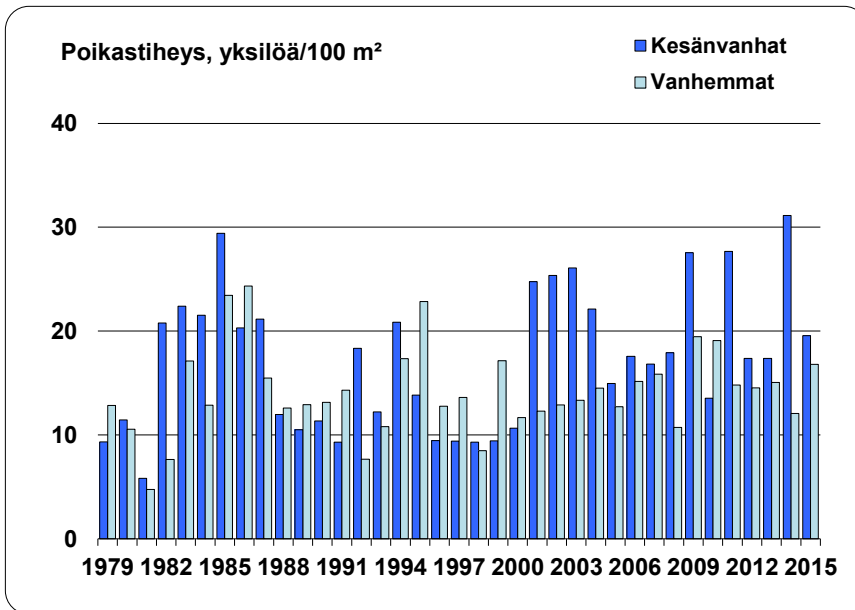
**Kuva 33.** Kutulohien pintasukelluslaskentojen tulokset kahdelta Tenon sivujoelta vuosina 2003–2015. Pulmankijoen laskenta-alue on pituudeltaan n. 4 km ja Akujoen 6 km. *The numbers of salmon about to spawn, counted during snorklings in two tributaries of Tenojoki in 2003–2015.*

#### 4.2.3. Kesänvanhoja poikasia runsaasti

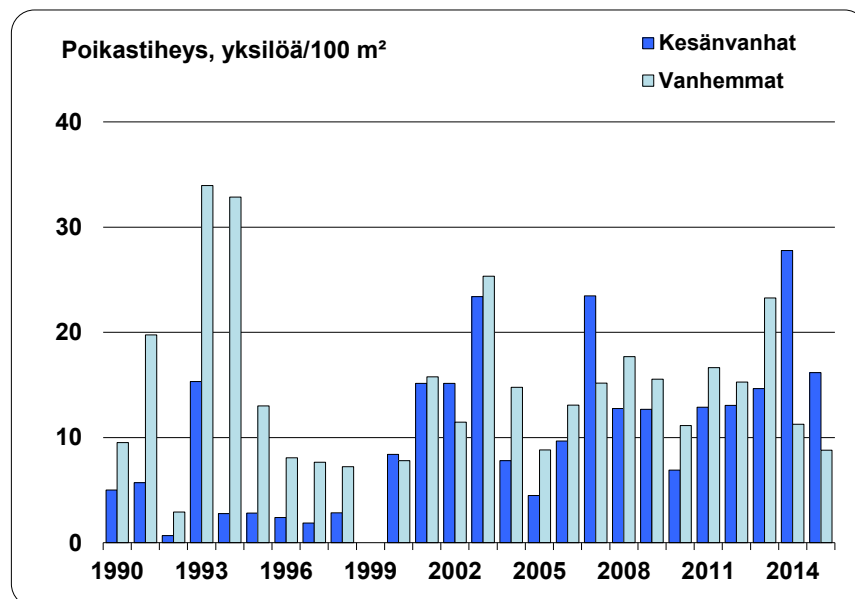
Vuonna 2015 Tenojoen pääuoman koekalastusalueilla kesänvanhojen (0+) lohenpoikasten keskitiheys (19,6 yks./100m<sup>2</sup>, yhden pyyntikerran korjaamaton tulos) oli hieman pitkän aikavälin keskitiheyttä (1979–2014: 17,2 yks./100 m<sup>2</sup>) suurempi (kuva 34). Utsjoessa (46,5 yks./100 m<sup>2</sup>) ja Inarijoessa (72,9 yks./100 m<sup>2</sup>) lohen kesänvanhoja poikasia tavattiin merkittävästi keskimääräistä enemmän. Inarijoessa keskitiheyttä nosti erityisesti yhden koekalastusalueen poikkeuksellisen suuri poikastiheys. Myös vanhempien (≥1+) lohenpoikasten keskitiheys (16,8 yks./100 m<sup>2</sup>) oli Tenojoen pääuoman koekalastusalueilla hieman pitkän aikavälin keskitiheyttä (14,1 yks./100 m<sup>2</sup>) suurempi (kuva 34). Utsjoessa (11,9 yks./100 m<sup>2</sup>) ja Inarijoessa (8,6 yks./100 m<sup>2</sup>) vanhempien poikasten määrät olivat sitä vastoin verraten alhaisia ja selvästi pitkän aikavälin keskitiheyyksiä pienempiä.



Näätämöjoen Suomen puoleisilla koekalastusalueilla kesänvanhojen lohenoikasten keskitiheys (16,2 yks./100 m<sup>2</sup>) oli selvästi pitkän aikavälin keskitiheyttä (10,3 yks. /100 m<sup>2</sup>) suurempi, mutta edellisvuoteen verrattuna huomattavasti pienempi (kuva 35). Kokonaisuudessaan kesänvanhojen lohenoikasten keskitiheydet ovat 2000-luvulla olleet Suomen puolella keskimäärin selvästi suurempia kuin 1990-luvulla. Vanhempien (≥1+) poikasten keskitiheys oli Näätämöjoella verraten alhainen (8,8 yks./100 m<sup>2</sup>) ja selvästi pitkän aikavälin (1990–2014: 14,9 yks./aari) keskitiheyttä pienempi (kuva 35).



**Kuva 34.** Lohenpoikasten keskimääräiset tiheydet yhden sähkökoekalastuskerran perusteella arvioituna Tenojoen pääomassa (n=22) vuosina 1979–2015. Arviot on esitetty erikseen kesänvanhoille (0+) ja vanhemmille (≥1+) poikasille. *The densities of wild salmon parr (n/100 m<sup>2</sup>) in the main stem of river Tenojoki in 1979–2015 (dark blue bars = one summer old, light blue = older age groups).*



**Kuva 35.** Lohenpoikasten keskimääräiset tiheydet yhden sähkökoekalastuskerran perusteella arvioituna Näätämöjoen pääomassa Suomen puolella (n=15) vuosina 1990–2014. Vuonna 1999 ei koekalastettu. *The densities of wild salmon parr (n/100 m<sup>2</sup>) in the main stem of river Näätämöjoki in 1990–2014 (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. 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.

Asetettuihin kutukantatavoitteisiin suhteutettuna Tenojoen vesistössä on lohipopulaatioita, joiden arvioidaan olevan merkittävästi tavoitetasoa heikommassa tilassa. Erityistä huolta aiheuttavat vesistön latvajoet, Karas- ja Jiesjoki sekä osin myös Inarijoki. Näiden latvajokien lohikantoihin kohdistuu kutuvaelluksella voimakasta kumulatiivista pyyntiä ja pyyntitehokkuus 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 (1972–2015). Saalistilastojen ja saaliskyntteenoton perusteella esim. kolmen merivuoden lohien absoluuttinen määrä Tenon lohisaaliissa on ollut erittäin alhaisella (noin 2 000 yks./vuosi) tasolla jo seitsemän peräkkäisen vuoden ajan.

Näättämojoella lohenpoikasten tiheydet ovat pitkällä aikavälillä olleet Suomen puolella selvästi alhaisemmat kuin joen Norjan puoleisella alaosalla. Erityisen vähän ja toisaalta laikuittaisesti lohenpoikasia tavataan lohen 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 lisääntymisalueilla. Näättämojoen Suomen puoleiselle osalle ei vielä ole määritelty kutukantatavoitteita, mutta Norjan puolella järjestelmä on käytössä.

Aiempien vuosien lohisaaliiden, lohisaaliin koostumuksen sekä Tenon sivujokien sukellus- ja videoseurantojen perusteella Tenojoen lohisaaliin (kilomääräinen) arvioidaan nousevan kaudella 2016 selvästi edellisvuotta suuremmaksi, sillä jokeen odotetaan nousevan muutamia aiempia vuosia enemmän isoja 2–3 merivuoden lohia. Lohisaaliin ennustaminen on kuitenkin epävarmaa, sillä siihen vaikuttavat lohikannan tilan ohella myös ympäristöolosuhteet sekä kalastuksen määrä. Meriallasvatuksesta karanneiden lohien odotetaan esiintyvän Teno- ja Näättämojoen saaliissa, mutta niiden osuus lohisaaliista pysynee edelleen alhaisella tasolla (< 0,5 %).

Näättämojoen osalta lohikantojen tilan kehittymisen ja lohisaaliiden ennustaminen on hankalaa, sillä tarkkaa seurantatietoa vesistön lohikannoista ja niiden vaihtelusta on huomattavasti vähemmän kuin Tenojolta. Olemassa olevien tietojen perusteella Näättämojoen lohisaaliin odotetaan kuitenkin kasvavan kaudella 2016 edellisvuoteen verrattuna. Saaliissa odotetaan esiintyvän Tenojoen tapaan enemmän isoja 2–3 merivuoden lohia. Lohisaaliin jakautuminen Suomen ja Norjan kesken riippuu kalastuksen alueellisesta voimakkuudesta ja toisaalta ympäristöolosuhteista. Suurempi osa Näättämojoen lohisaaliista pyydetään kuitenkin edelleen joen Norjan puoleiselta osalta.

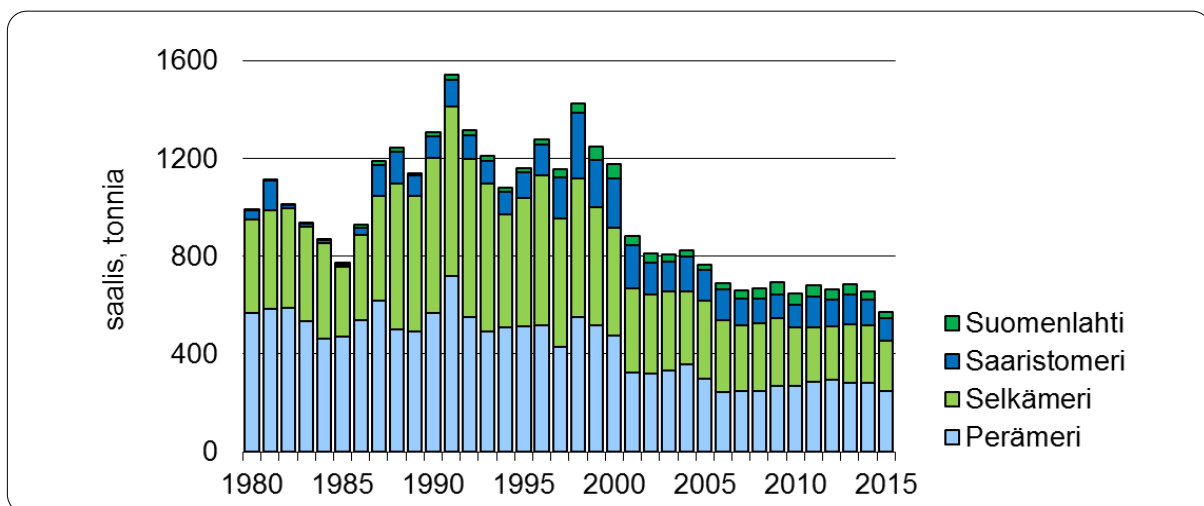
## 5. Pohjanlahden siika

Erkki Jokikokko, Alpo Huhmarniemi & Lari Veneranta

### 5.1. Vapaa-ajankalastajien siikasaalis kolmannes ammattikalastajien saaliista

Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan Suomen merialueen ammattimaisen siiankalastuksen kokonaissaaliin 1990-luvun lopulta alkanut lasku on taittunut, ja viimeiset vajaan kymmenen vuotta saalis on pysynyt jokseenkin vakiona. Viimeisin julkaistu saalistieto on vuodelta 2015, jolloin siikasaalis oli 570 tonnia. Se oli edellisvuosiin verrattuna hieman pienempi (kuva 36). Ammattimaisen kalastuksen siikasaaliista kalastetaan suurin osa Selkä- ja Perämereltä (208 ja 247 tonnia), sillä ammattikalastajien saalis Saaristomerellä oli 90 tonnia ja Suomenlahdella vain 25 tonnia vuonna 2015.

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 1980–2015. *The catch of European whitefish in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2015.* 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, jokene kudulle nousevasta vaellussiiasta. 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 paikoin 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. Karisiialla 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 varsinkin eteläisillä alueilla istutukset, pitemmällä aikavälillä myös kutu- ja poikasalueiden tilan parantaminen. Kalastuksen säätelyä vaikeuttaa merikutuisten siikojen koko. Ne kasvavat 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.

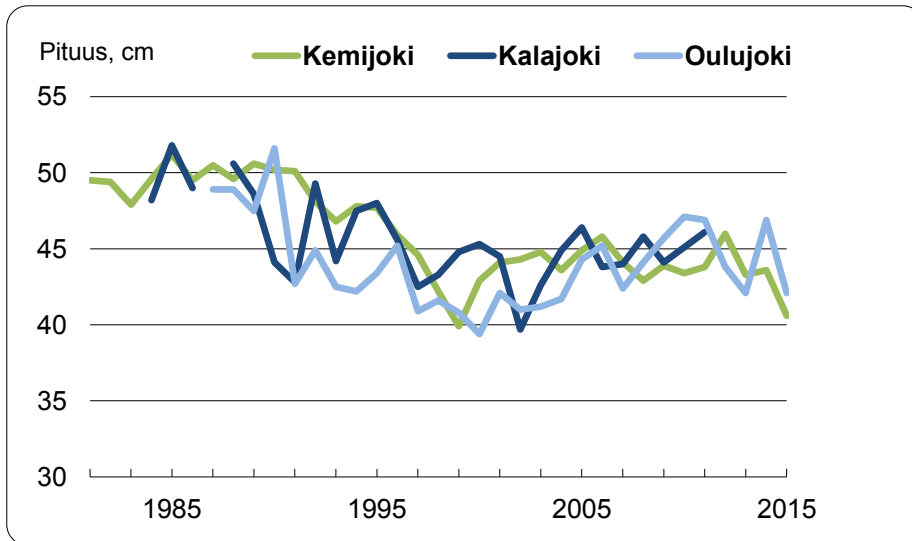
Keväällä 2014 tehtyjen vaellussiian poikaskartoitusten perusteella suurimmat luonnonpoikasmäärät keskittyivät Perämeren pohjoisosiin, lähinnä Tornion- ja Simojokeen. Selkämereen laskevista joista Kokemäenjoessa havaittiin eniten poikasia. Suurin osa Pohjanlahdella pyydetävistä siioista on todennäköisesti 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.

### 5.3. Kutukalojen koon kasvu näyttäisi tyrehtyneen

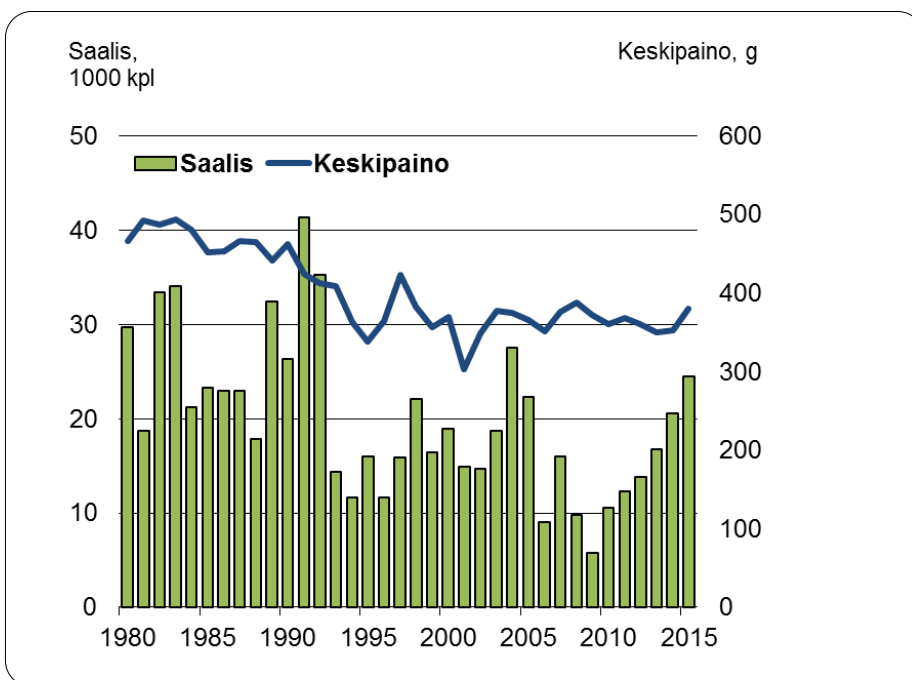
Jokiin kudulle nousevien siikojen kasvu hidastui pitkän aikaa erityisesti Perämeren pohjoisosissa. Vuosituhannen vaihteesta lähtien keskikoko kuitenkin vähitellen suureni, mutta näyttäisi jälleen kääntyneen laskusuuntaan. (kuva 37). Ilmaston lämpenemisestä johtuvalla kasvukauden pidentymisellä saattoi olla yhteys siikojen koon kasvuun mahdollisten pyynnissä tapahtuneiden muutosten lisäksi. On luultavaa, että esim. hylkeiden verkkokalastukselle aiheuttamien haittojen takia nopeakasvuista siikojä selvisi aiempaa enemmän jokiin kutemaan (Söderlind 2004). Täyttä varmuutta parin-kolmen viime vuoden aikana tapahtuneen pienentymisen syystä ei tällä hetkellä ole.

Siikakannoissa tapahtuneet muutokset näkyvät myös Tornionjoen Kukkolankosken siikasaaliissa (kuva 38). Kukkolankosken lipposaalit kirjataan historiallisista ja lippoamisoikeuteen liittyvistä syistä tarkasti. Sen perusteella voidaan seurata siikakannan tilaa, tosin vuotuiset pyyntirajoitukset ja vedenkorkeus joessa vaikuttavat kokonaissaaliin suuruuteen. Lipposaalit 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 lipposaalit on kirjattu ylös 1940-luvulta lähtien, mutta sen jälkeen saalis on vuosittain parantunut, ja positiivinen suunta jatkui myös vuonna 2015. Tämä kertoo, että merialueella kalastuspaine on vähentynyt, mitä osoittaa myös ammattikalastuksen pienentynyt siikasaalis. Jokeen nousevia siikojä säilyisi siten aiempaa enemmän eli kanta olisi vahvistunut.

Pitkäaikaiseen saaliskehitykseen näyttää selvästi vaikuttaneen Tornionjoen siikojen istutukset. Kun vuosittain istutettiin 1–2 miljoonaa kesän vanhaa poikasta 1960-luvun lopulta lähtien, lipposaalit olivat parempia kuin vuosituhannen vaihteeseen tultaessa, jolloin istutuksia tehtiin enää pieniä määriä aiempaan verrattuna. Nykyisin lipposaalit määrään vaikuttavat pääosin merialueen kalastuksessa ja luonnonolosuhteissa tapahtuvat muutokset. Lipposiian keskikoko pieneni huomattavasti aina vuosituhannen vaihteeseen saakka, mutta se näyttää hivenen 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 nousujankohta, kalojen ei tarvitse vaeltaa kaukaa jokeen.



**Kuva 37.** Oulu- ja Kemijokeen kudulle nousevien kahdeksan kesää ja Kalajokeen nousevien seitsemän kesää vanhojen naarassiikojen keskipituudet 1981–2015. *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 1981–2015.*



**Kuva 38.** Kesällä Tornionjoen Kukkolankoskelta lipolla pyydettyjen siikojen määrä ja keskipaino vuosina 1987–2015 siiankalastusyhitymän kirjanpidon mukaan. *The number and mean weight of whitefish caught with hand-nets in the Kukkolankoski rapid, River Tornionjoki in 1987–2015 according to the books of the whitefish fishery association.*

## 5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikokoja

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 siioista, jotka eivät vielä ole saavuttaneet sukukypsyyttä. Merkintätutkimusten perusteella istutettuja siikoja aletaan pyytää niiden saavutettua 300–400 g painon, ja suurin osa siioista 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, minkä vuoksi sen vaikutuksia ei vielä ole selvästi havaittavissa säätelyn jälkeisessä saalistilastoinnissa. Muutoksen odotetaan jatkossa osaltaan vaikuttavan niin, että kudulle nousevien siikojen keskikoko hieman kasvaisi. Tällä hetkellä kylien vesialueilla pitkin rannikkoa on käytössä erilaisia solmuvälirajoituksia ja ajallisia kalastuskieltoja, mutta yleisvesialueella niitä ei ole ollut.

## 5.5. Saaliskehityksessä epävarmuutta

Siikakantojen voidaan verkkojen solmuvälirajoituksen perusteella arvioida vahvistuvan jonkin verran nykytasosta. Jokiin nousevien siikojen määrä riippuu istutusmäärien ohella pyynnin kehittymisestä syönnösalueella, kutuvaelluksen aikana ja kutujokien suualueella.

Voimistunut hyljekanta vaikeuttaa kalastusta ja vähentää siten siikasaaliita (Söderkultahti & 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 kuoleeko siikoja vähemmän, kuin niitä 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.

Osin 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 hienoista pienentymistä hylkeiden aiheuttaman pyyntihaitan ja niiden syömän siikamäärän sekä verkkorajoitusten takia. Siikakannat saattavat parantua säätelyn seurauksena, mutta on vaikea arvioida, lisääntykö niiden hyödyntäminen jatkossa vai meneekö osa kantojen voimistumisesta hylkeiden kulutukseen.

## 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 väljäin luokkiin. Suhteessa ammattikalastukseen vapaa-ajankalastuksen saalis on suuri, ja sen kohdentumisesta ajassa ja paikassa on heikosti aineistoa. Myöskään pyyntiponnistuksen muutoksista ei tästä syystä saada selvää kuvaa. Siikarysävuorokausien määrä on vähentynyt, mutta verkkovuorokausien määrässä ei ole tilastoinnin perusteella suuria muutoksia. 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.

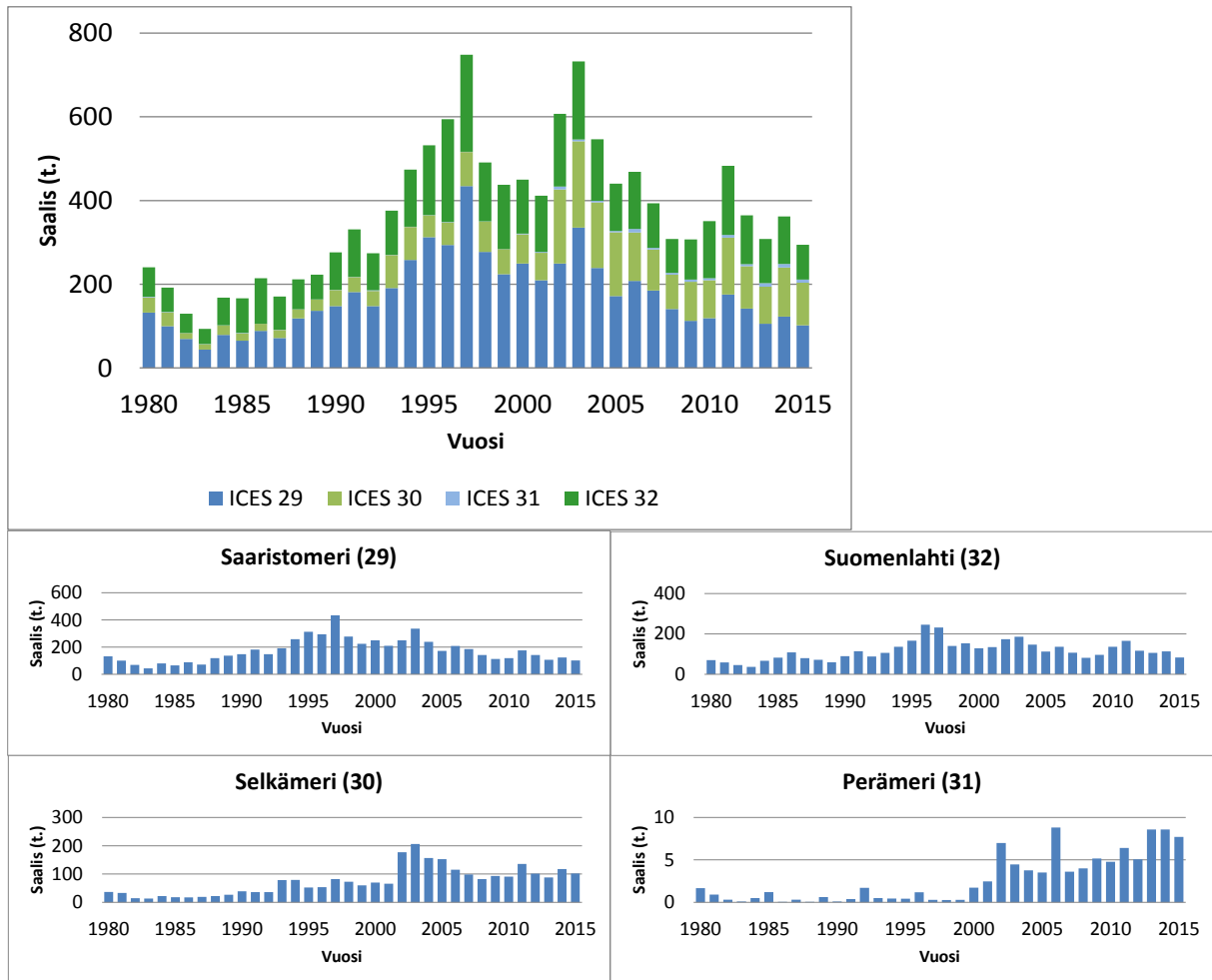
## 6. Merialueen kuha

Heikki Auvinen, Outi Heikinheimo & Jari Raitaniemi

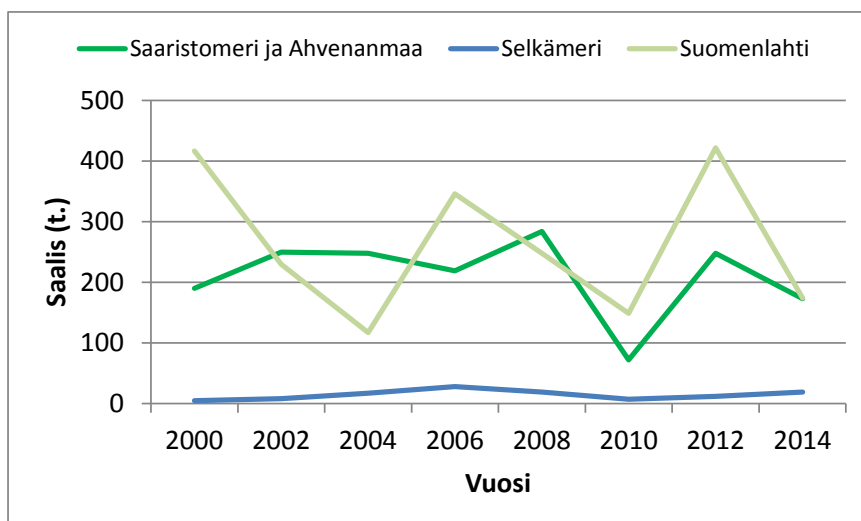
### 6.1. Ammattikalastajien kuhasaalis

Merialueen ammattikalastajien vuoden 2015 kuhasaalis oli pienin sitten vuoden 1992: 295 tonnia eli noin 70 tonnia vähemmän kuin edellisenä vuonna. Vuoden 2003 saalishuipun (yli 700 tonnia) jälkeen ammattikalastuksen saalis on vaihdellut vuodesta 2008 alkaen 300 tonnista noin 500 tonniin (kuva 39). Vapaa-ajankalastajien kuhasaalis merialueelta vuonna 2014 arvioitiin noin 370 tonniksi (kuva 40). Vapaa-ajankalastuksen saalistilastoissa etenkin 2000-luvulla luottamusväli on ollut suuri, joten saalisarviot ovat epävarmoja.

Vapaa-ajan kalastustiedustelujen mukaan kuhasaaliit sisävesissämme 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 hyviksi kuhavesiksi. Sisävedet lämpenevät yleensä nopeammin kuin rannikon vedet, mikä vaikuttaa kuhan kasvuun. Useilla alueilla sisävesissä, mutta osin myös rannikolla (esimerkiksi Suomenlahdella), on suurennettu verkkojen solmuvälejä, mikä on suurentanut myös saaliiksi saatujen kuhien kokoa. Ravintoketjun huippupedot, harmaahylje ja merimetso ovat runsastuneet rannikolla. Niiden vaikutukset kalasaaliisiin ja kalakantoihin ovat ilmeisen moninaisia ja sen myötä etenkin epäsuorien vaikutusten osalta vaikeita arvioida tarkkaan.

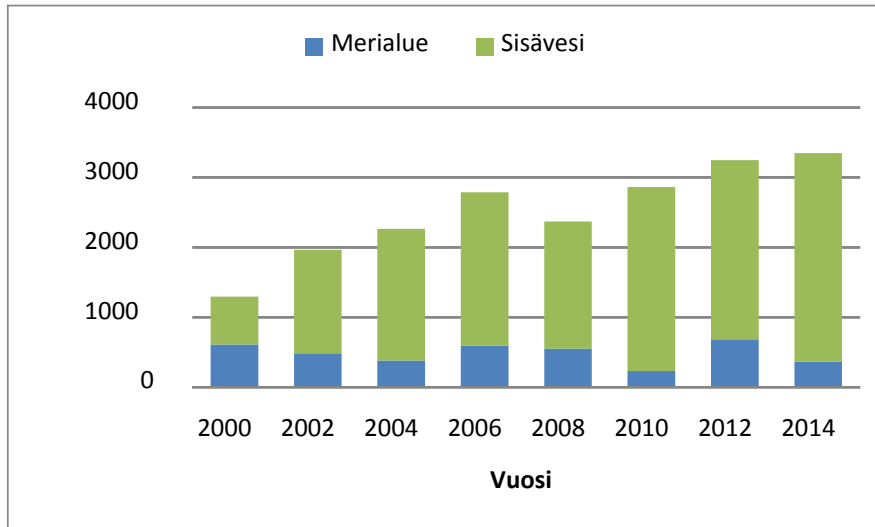


**Kuva 39.** Ammattikalastajien kuhasaalis merialueella vuosina 1980–2015 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa, 31 Perämeri sekä 32 Suomenlahti). *The catch of zander in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2015 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland).*



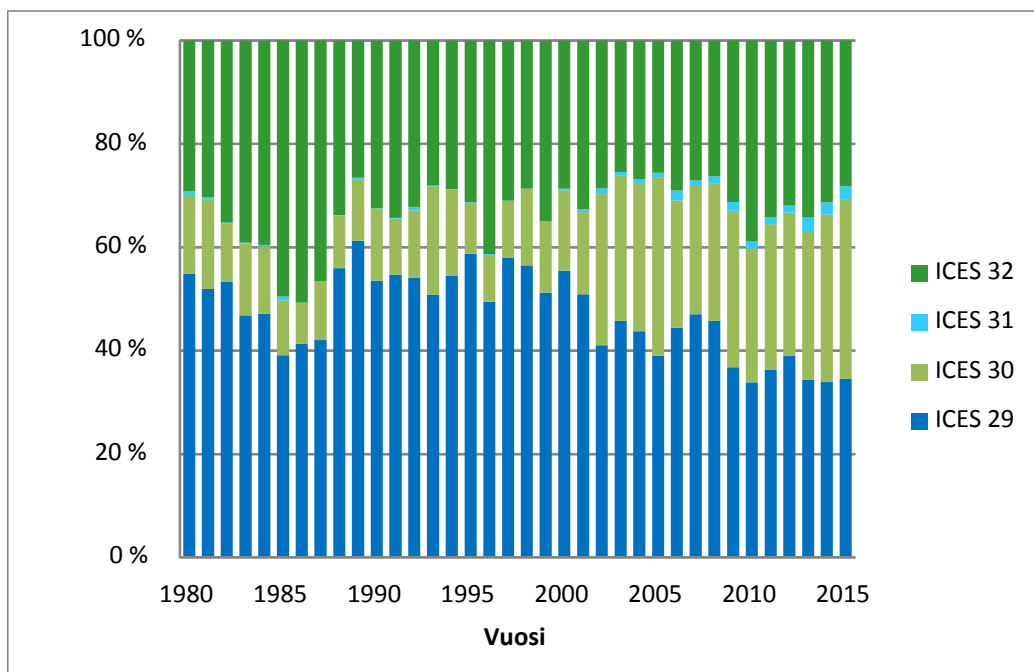
**Kuva 40.** Arvio vapaa-ajan kalastuksen kuhasaaliista merialueittain vuosina 2000–2014. Arviot perustuvat kahden vuoden välein toistettuihin tiedusteluihin. Tilastoruutu 47 ICES-alueelta 30 kuuluu tässä Saaristomereen (vrt. Ammattikalastuksen saaliit kuva 39). *The estimated catches of zander in recreational 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).*





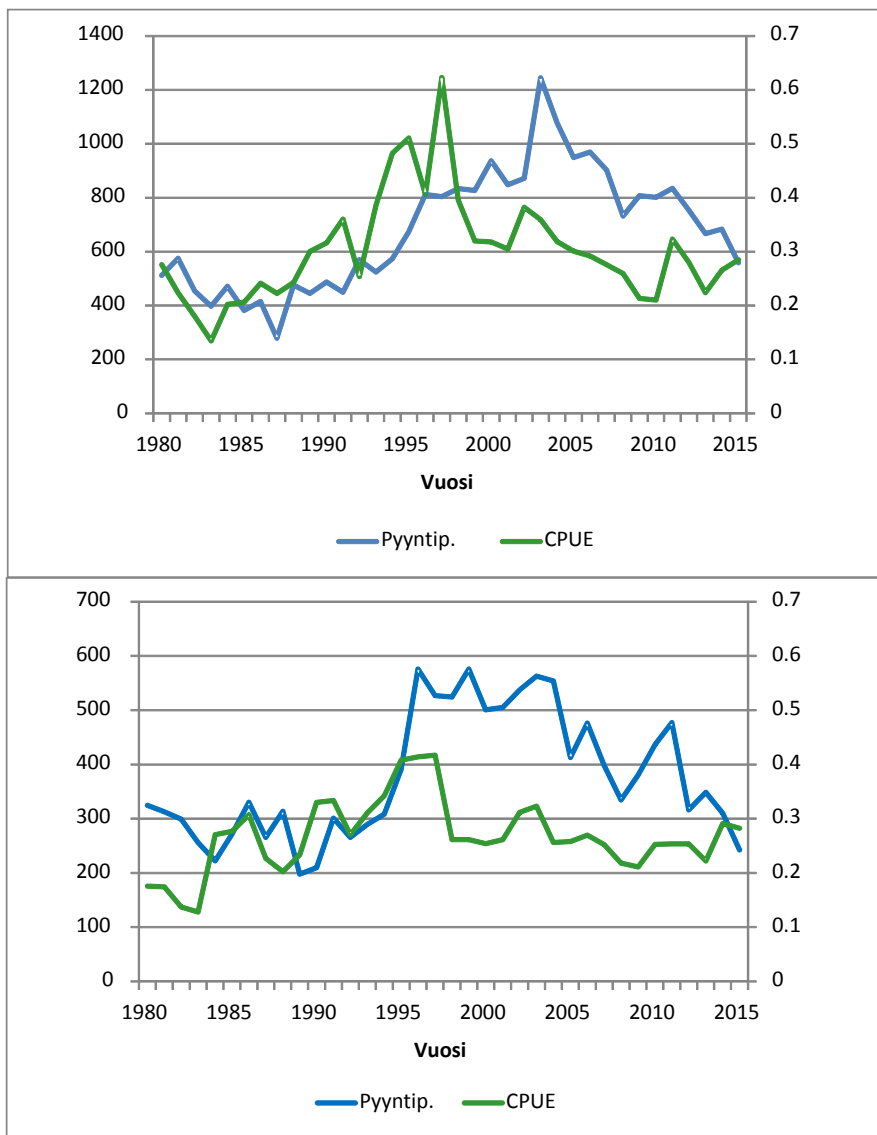
**Kuva 41.** Arvio vapaa-ajan kalastuksen kuhasaaliin kehityksestä rannikolla ja sisävesissä vuosina 2000–2014. *The estimated catches of zander in the recreational fishery in the coastal areas (blue) and fresh water areas (green) in 2000–2014.*

Saaristomeren (ICES-osa-alue 29) ja Selkämeren (ICES 30) osuus ammattikalastuksen kuhasaaliista oli noin 70 %. Selkämeren osa-alueen (30) saaliista suurin osa saadaan tilastoruudusta 47, jonka tärkeimmät kuha-alueet kuuluvat Saaristomereen. Tilastoruudun 47 osuus Selkämeren osa-alueen (30) saaliista oli vuonna 2015 noin 73 %, joten ruutu 47 mukaan lukien merialueen ammattikalastuksen kuhasaaliista yli puolet on saatu maantieteelliseltä Saaristomereltä. Suomenlahden osuus saaliista oli 28 %. Perämeren (ICES 31) kuhasaali oli hyvin pieni (kuva 42).



**Kuva 42.** Merialueen ammattikalastuksen kuhasaaliiden jakautuminen eri merialueille vuosina 1980–2015 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeren, 30 Selkämeren ja Saaristomeren pohjoisosan, 31 Perämeren sekä 32 Suomenlahden). *The division of the catches of zander in commercial fishery in different sea areas in 1980–2015 (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 kuha-vuosiluokkien tiheydessä (vrt. kappaleet 6.4–6.6). Suomenlahdella niin ikään pyyntiponnistus on pienentynyt vuosituhatien vaihteen jälkeen, yksikkösaalis kääntyi 2000-luvun heikkenemisjakson jälkeen, 2010-luvulle tultaessa lievään kasvuun (kuva 43).

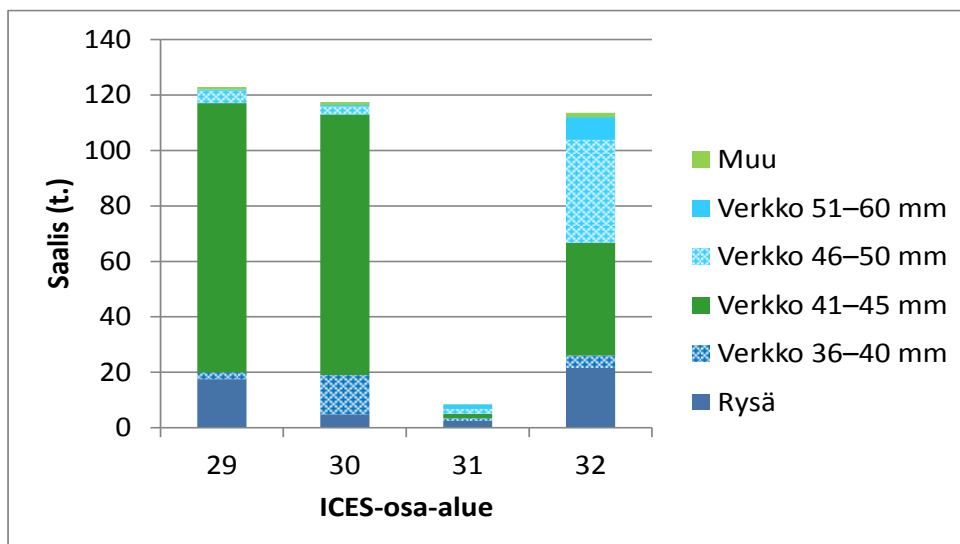


**Kuva 43.** Merialueen ammattikalastuksen kuhan verkkopyynnin (36–60 mm verkot) pyyntiponnistus ja yksikkösaalis (CPUE) vuosina 1980–2015 Saaristomerellä ja Selkämeren tilastoruudussa 47 (yllä) ja Suomenlahdella (alla) saalistilastoista laskettuna. *The gillnet fishing effort (blue) and CPUE (green) of commercial zander fishery (gillnet mesh sizes 72–120 mm) in 1980–2015 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 87 % ja rysillä noin 13 % vuonna 2015. Saalistilastoinnissa verkkojen solmuväliluokat uusittiin vuonna 2013, ja vuonna 2015 77 % saatiin solmuväliltään 41–45 mm verkoilla ja 15 % 46–50 mm verkoilla. Kuhamerkintöjä (Carlin) on tehty Saaristomerellä säännöllisin välein aina vuodesta 1977 saakka merkitemällä rysällä saatuja kuhia. Merkintäerissä yksilöiden keskipainot ovat olleet pääsääntöisesti noin 330–420 grammaa ja keskipituudet 33–37 cm (Sillanpää 2011). Merkkipalautusten mukaan verkko on eniten kuhia pyytävä pyy-dys (74 % palautuksista), eikä ongella ja pilkillä saatujen palautusten osuus ole viimeisimmissäkään vuosina 1999–2008 tehdyissä merkinnöissä ollut kuin 3 %. Heitto- ja vetouistinten osuus on yhteensä 5 %. Merkintöjen valossa verkkopyynnin merkitys kuhan kalastuskuolevuuden aiheuttajana on olen-nainen ja viehekalastuksen osuus vähäinen, joskin todennäköisesti suurempi kuin merkintätuloksista näkyy. Koko maan kalastuksessa vapaa-ajankalastajien kuhasaalis saatiin tiedustelun mukaan vuonna 2012 pääosin verkoilla (59 %), vetouistimilla (31 %) ja heittovavalla (7 %) (Riista- ja kalatalous – tilastoja 2014).

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).

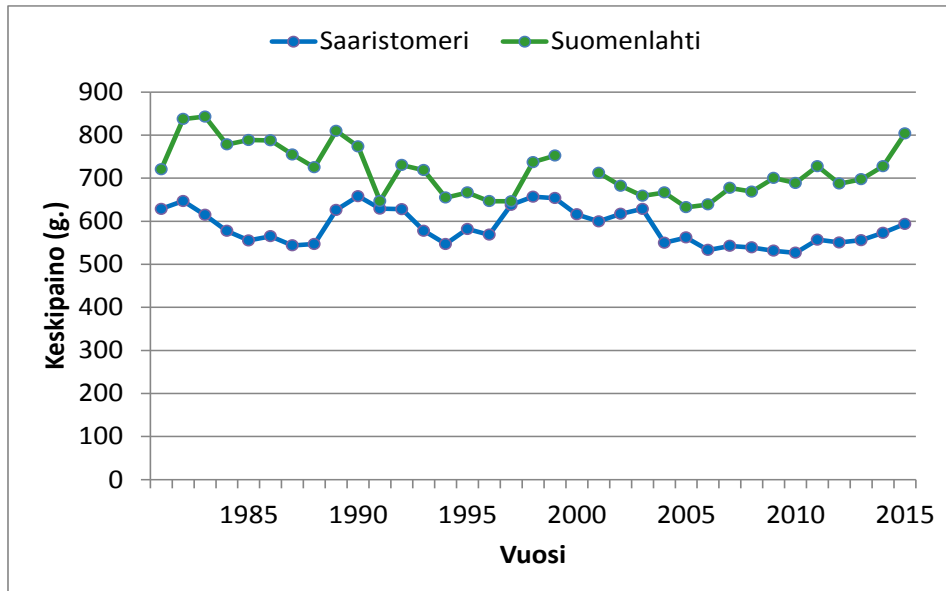


**Kuva 44.** Ammattikalastuksen kuhasaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuonna 2015 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomerien pohjoisosaa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of zander from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2015 (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.*

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-rysyissä 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.

Saaristomerellä alamittaisten kuhien osuus verkkopyynnin saalisnäytteissä on keskimäärin 20 % ja Suomenlahdella noin 10 %. Osuuksissa ei ole tapahtunut selvää muutosta verrattaessa 1980- ja 1990-lukujen ja 2000-luvun saalisnäytteitä. Yli 37-senttiset saaliskuhat verkkopyynnissä ovat nykyisin hieman kevyempiä sekä Saaristomerellä että Suomenlahdella kuin ajoittain 1980- ja 1990-luvuilla

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



**Kuva 45.** Ammattikalastajien verkkosaaliin alamitan täyttävien kuhien keskipainon kehitys 1981–2015 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 1981–2015 in the Archipelago Sea (ICES 29) and the Gulf of Finland (ICES 32).*

### 6.3. Kuhasaalissa usein 3–4 vallitsevaa vuosiluokkaa

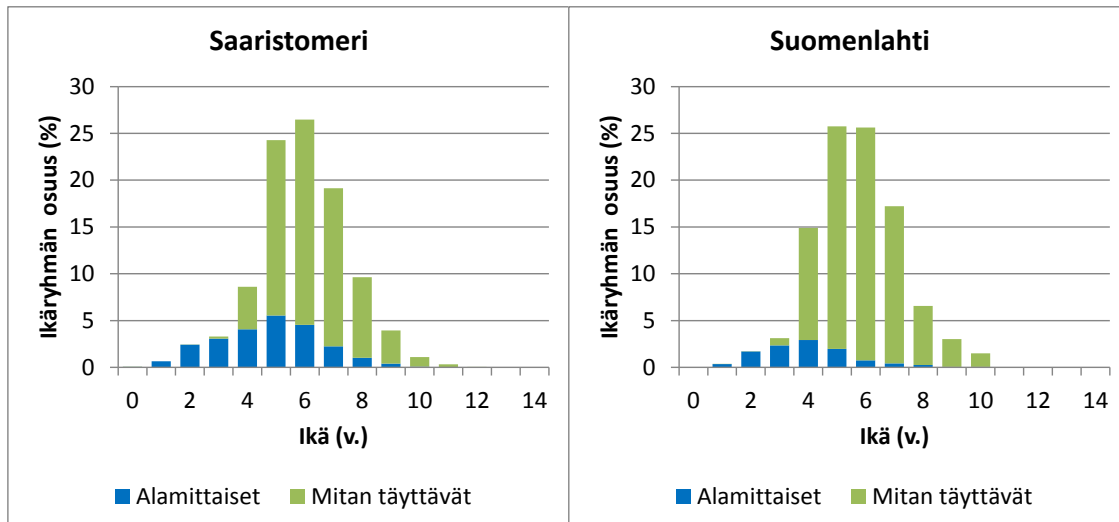
Kuhan verkkokalastuksessa pääosa saaliista koostuu yleensä 5–7-vuotiaista kuhista. Myös 4- ja 8-vuotiailla kaloilla voi olla joinain vuosina suuri merkitys (kuva 46).

Vuonna 2014 Saaristomeren kuhaverkkosaaliissa oli poikkeuksellisen paljon nuoria, vuosiluokan 2010 4-vuotiaita kaloja. Suomenlahdella saaliissa oli erityisen paljon 4- ja 5-vuotiaita saaliskaloja vuosiluokista 2010 ja 2009 (kuva 47). Vuosiluokan 2010 runsaus oli kesän 2010 poikkeuksellisen lämpimyyden ansiota.

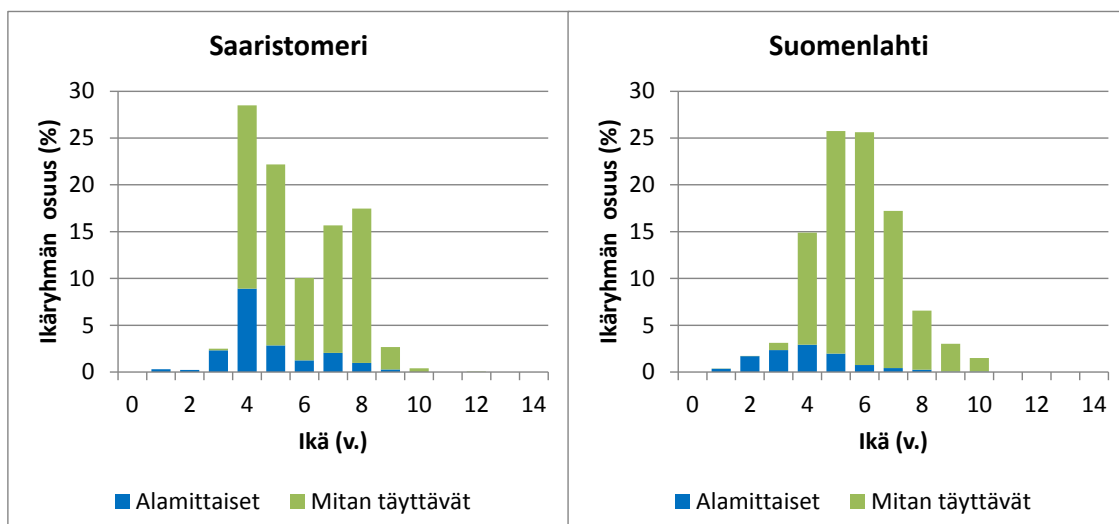
### 6.4. Kukan vuosiluokkien runsaus Saaristomerellä

Saaristomerellä on 1980-luvun lopusta alkaen syntynyt vahvoja kuhavuosisluokkia 2–4 vuoden välein aina 2000-luvun alkuun saakka. Kuhakanta vahvistui yhdellä hyppäyksellä erityisen lämpimänä vuotena 1988 syntyneen vahvan vuosiluokan ansiosta (kuva 47). Lämpenemisen lisäksi kuhakanta hyötyi merialueen rehevöitymisestä.

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. Lämmintä kesää ja runsasta vuosiluokkaa seurasi viileämpi kesä ja heikko vuosiluokka. 2000-luvulla peräkkäisinä lämpiminä kesinä hyvin runsaita vuosiluokkia ei kuitenkaan ole kehittynyt, vaan saaliissa on ollut useita keskivahvoja vuosiluokkia peräkkäin (2001–2003 ja 2005–2006). Vuosiluokat 2000, 2004, 2007 ja 2008 olivat heikkoja (ks. kappale 6.6., Heikinheimo ym. 2014).



**Kuva 46.** Eri-ikäisten kuhien keskimääräinen osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuosina 1983–2014 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 1983–2014 and the proportions of specimens under (blue) and above (green) the size limit of 37 cm.*



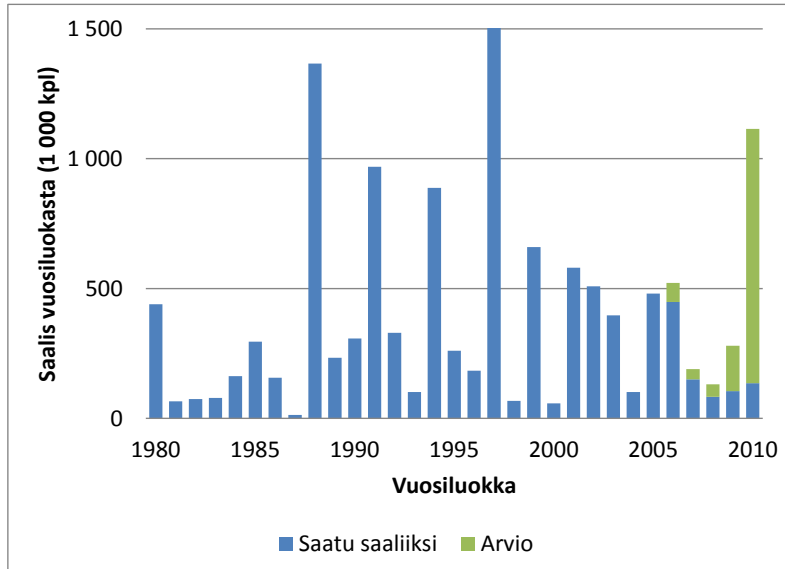
**Kuva 47.** Eri-ikäisten kuhien osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuonna 2014 Saaristomerellä (ICES osa-alue 29 sekä tilastoruutu 47) ja Suomenlahdella (ICES 32) sekä alamittaisten (< 37 cm) kuhien osuus ikäryhmittäin. *The proportion of zander at different ages in gillnet samples from the Archipelago Sea (ICES subdivision 29 and statistical square 47, left) and the Gulf of Finland (subdivision 32, right) in 2014 and the proportions of specimens under (blue) and above (green) the size limit of 37 cm.*

## 6.5. Kappalemääräinen kehitys ammattikalastuksen saaliissa

Vuosiluokkien suhteellista runsautta voidaan vertailla laskemalla vuosiluokasta kaikkina vuosina saatava kappalemääräinen saalis ammattikalastuksen saalisilmoitusten ja näytteiden ikäjakautumien avulla. Kuvassa 48 on esitetty vuoden 2014 loppuun mennessä saaliiksi saatujen kalojen lisäksi arvio vuosiluokkien 2006–2010 odotettavissa olevasta ammattikalastuksen verkkosaaliista. Arvio perustuu vuosiluokkien 2000–2005 ikäryhmäkoostumukseen saalisnäytteissä ja oletukseen, että arvioitavista vuosiluokista saatavan saaliin ikäryhmäkoostumus on samanlainen.

Vuosiluokka 2010 näyttää muodostuvan vahvaksi, mikä olikin odotettavissa kesän 2010 lämpimyyden perusteella. Arvio perustuu kuitenkin vain vuonna 2014 pyydettyihin 4-vuotiaisiin kaloihin,

vuosiluokan 2010 saalis Saaristomeren ammattikalastuksessa 2015 jäi pieneksi. Saaliin heikkoutta voivat selittää talven 2014–2015 olosuhteet, jolloin jääpeite oli hyvin lyhytaikainen sekä kesän 2015 kylmyys. Vuoden 2015 jälkeen vuosiluokkien voimakkuuden vertailu vaikeutuu, koska vuoden 2016 alussa voimaan astuneessa kalastuslaissa säädetään kuhan alamitoista uudella tavalla.



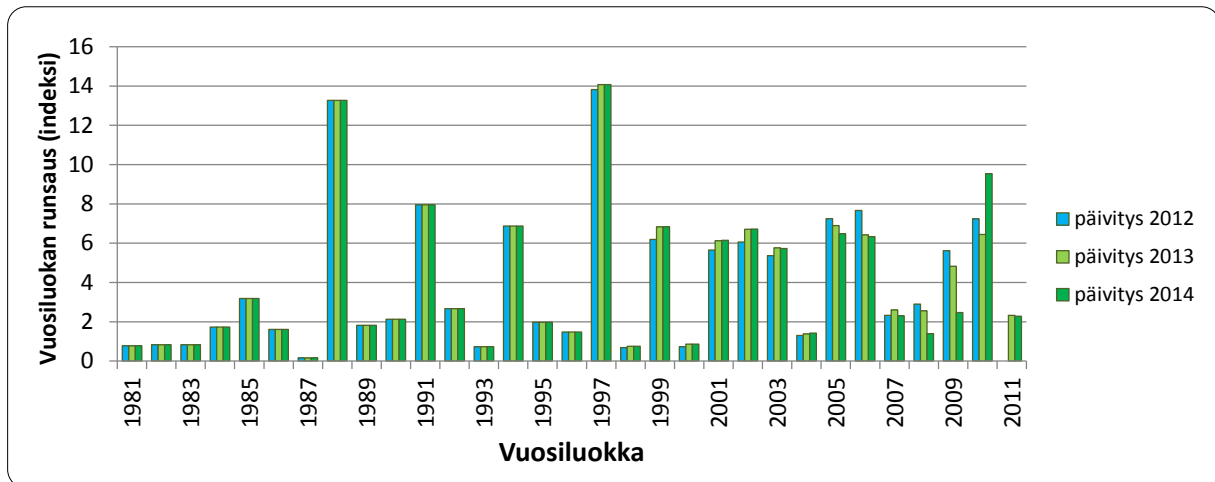
**Kuva 48.** Saaristomeren (mukana tilastoruutu 47) ammattikalastuksen verkkopyynnin vuosien 1980–2014 saalisnäytteistä lasketut, kuhavuosisluokista 1980–2010 saadut kappalemääräiset saaliit. Vuosisluokasta 2006 alkaen on laskettu myös arvio tulevista ammattikalastuksen verkkosaalismääristä. *The total catches of year classes 1980–2010 in number from the commercial gillnet fishery of zander in the Archipelago Sea in 1980–2014. In addition, an estimate is included of the future catch from year classes 2006 and younger.*

## 6.6. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin valossa

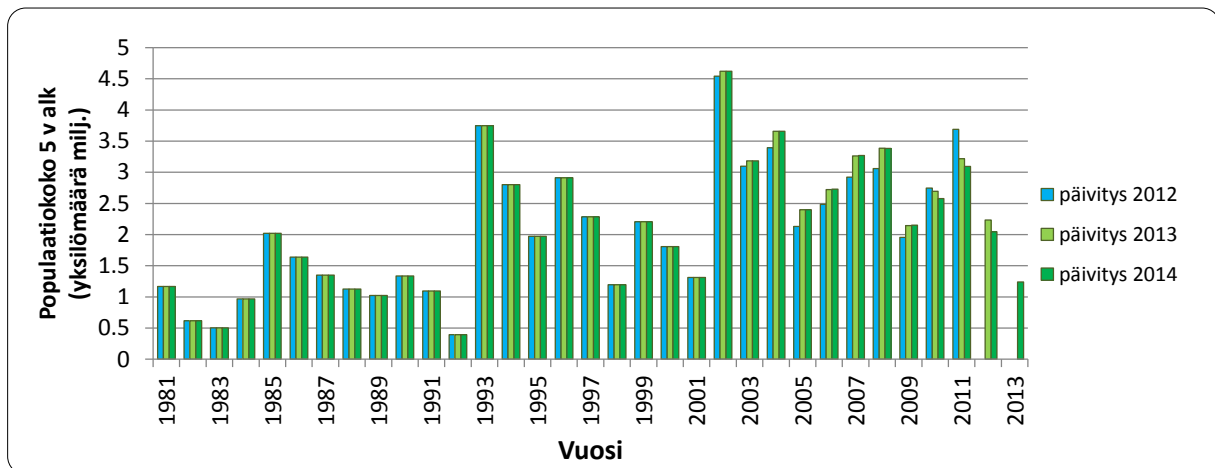
Kuhakannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluita tarkasteltiin VPA:n (virtual population analysis) avulla käyttäen lähtötietoina arvioituja kokonaiskuhasaaliita pyydyksittäin ja ikäjakaumia ja keskipainoja näyteaineistojen perusteella. Vapaa-ajankalastuksen saaliit on tilastoitu pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedusteluja on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä. Välivuosisien 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. Vapokalastuksen 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 ja 2014 päivityksissä on käytetty 6–8-vuotiaille kuhille luonnollista kuolevuutta 0,2 vuodesta 2005 lähtien, koska näytekuha-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. käsi-kirjoitus), ja verkkopyyntiponnistuksen voimakas kasvu näillä alueilla.

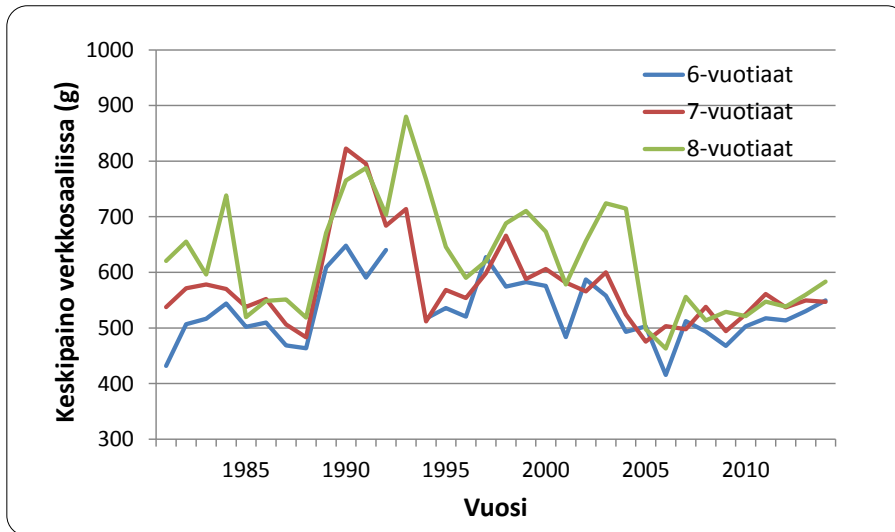
Vuosina 2005–2008 kuhanäytteissä oli huomattava määrä 40 mm:n solmuvälisillä ahvenverkoilla saatuja yksilöitä. Keskikoko ei sittemmin ole palautunut entiselle tasolle, vaikka seuraavina vuosina pääosa kuhasaaliista on saatu näyteaineiston perusteella 43–45 mm:n verkoilla. Myös kuhien kunto-kerroin on alentunut 1990-luvulta alkaen (Kokkonen ym. 2015). Vastaavaa painon pituusluokkakoh- taista alenemista ei kuitenkaan näy rysäaineistossa, mutta rysäsaaliissa ei yleensääkään ole mukana nopeakasvuisinta kannan osaa, koska tehokas verkkopyynti ottaa kuhista suuren osan heti kun ne saavuttavat alamitan. 2000-luvun verkkokuhissa havaitut muutokset saattavat johtua osaksi pyydys- ten muuttumisesta, esimerkiksi siitä, että kuhanpyynnin siirryttyä mataliin sisälahtiin verkkojen pyy- tävyys on entistä parempi.



**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 (2012–2014). *The year class strengths of zander in the Archi- pelago 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 (2012–2014).*



**Kuva 50.** Kuhakannan koko kunkin vuoden alussa ( $\geq 5$ -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä alkaen vuodesta 1981. Päivitykset vuosien 2012, 2013 ja 2014 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 2012, 2013 and 2014.*



**Kuva 51.** Kuhan 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 kuhan 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 kuhien määrä oli suurimmillaan, vuosiluokka oli kohtuullinen mutta ei ennätyskellisen 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 % kuhan 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 runsas vuosiluokka, 2010, vaikuttanee saaliisiin merkittävässä määrin aikaisintaan vuonna 2016, vaikka vuoden 2014 saalisnäytteissä se näkyi jo 4-vuotiaiden suurena määränä. Vuosiluokan tuottama saalis voi jäädä kuitenkin odotettua pienemmäksi, jos koon mukaan valikoiva kalastus on edelleen voimakasta, jolloin nopeakasvuiset kuhat kalastetaan jo nuorina pois ja niiden kasvupotentiaali jää siten hyödyntämättä. Kesän lämpötiloista päätellen vuosiluokan 2011 voidaan olettaa olevan hyvä, mutta sitä edeltävä runsas vuosiluokka voi olla rajoittava tekijä.

Voimakas kalastus pienisilmäisillä verkoilla poistaa populaatiosta nopeakasvuisimmat yksilöt ennen kuin ne ehtivät kutea. Tämä voi muuttaa kannan perimää siten, että kuhat 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 naarailla 38 sentistä 29 senttiin koko ajanjaksolla (Kokkonen ym. 2015).

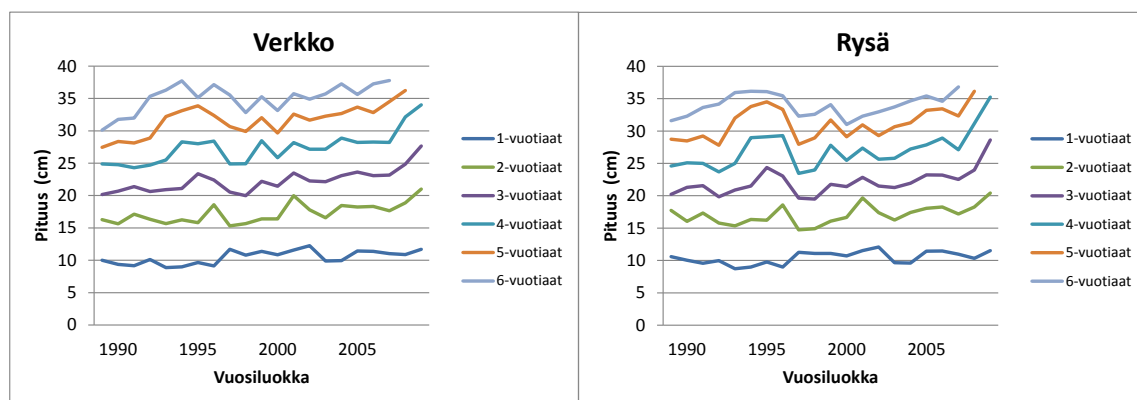
Paras mahdollinen tuotto Saaristomeren kuhakannasta saataisiin viime vuosien verrattuna jonkin verran pienemmällä pyynnin määrällä, koska kalastuskuolevuus on ylittänyt optimitason käytössä olevilla verkkojen solmuväleillä (Heikinheimo ym. 2006). Vuonna 2016 voimaan tulleen uuden kalastuslain mukaan kuhan alamitta nousi vapaa-ajan kalastajille 37:stä 42 senttiin, jolloin tämän mittaisen kuhien kalastuskuolevuuden voidaan olettaa Saaristomerellä vähenevän noin puoleen entisestä. Kuhien kasvaminen 37 sentistä uuteen alamittaan kestää pari vuotta, joten tänä aikana mitan täyttävien osuus vapaa-ajan saaliissa tulee olemaan vähäinen. Ammattikalastajien saalis todennäköisesti kasvaa, koska heitä koskee edelleen 37 sentin alamitta vuoteen 2019 asti. Saaliin kasvu riippuu kuitenkin siitä, vapautetaanko alamittaiset vapaa-ajan kalastuksessa ja jäävätkö vapautetut henkiin.



Kuhaverkkojen pienimmän sallitun solmuvälin tulisi myös vastata uutta alamittaa (solmuväli 50 mm), koska verkkoihin takertuneet kuhat harvoin selviävät hengissä. 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.

## 6.7. Kujan kasvu

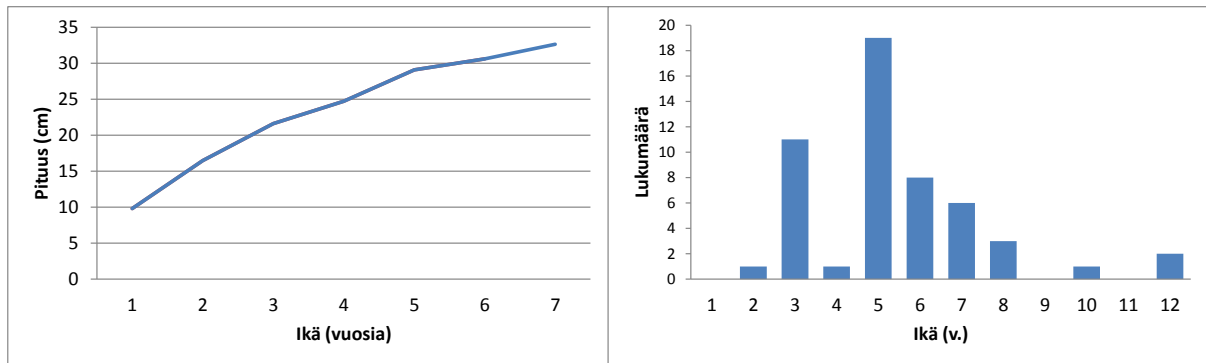
Saaristomeren kujan suomista alettiin mitata vuosirenkaiden sijainteja takautuvaa kasvun määrittämistä varten vuonna 1998 (kuva 52). Takautuvassa kasvunmäärittämisessä kalan pyyntihetken tilanne ei painotu yhtä voimakkaasti kuin suoraan esimerkiksi saatujen kalojen keskipainoja tarkasteltaessa. Rysänäytteisiin valikoituu usein hieman pienempää kukaan 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 pyydetyksi, 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.

Takautuvasti laskettua aineistoa on olemassa myös vuonna 1958 otetusta rysänäytteestä (I. Haahtela), jossa oli edustettuna melko tasaisesti eri ikäryhmiä (kuva 53). Siinä 4-vuotias kuha oli keskimäärin pituudeltaan 25 cm ja 6-vuotias noin 30 cm (kuva 53). 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 53.** I. Haahtelan vuonna 1958 rysäsaaaliista 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,  $n = 51$ ).*

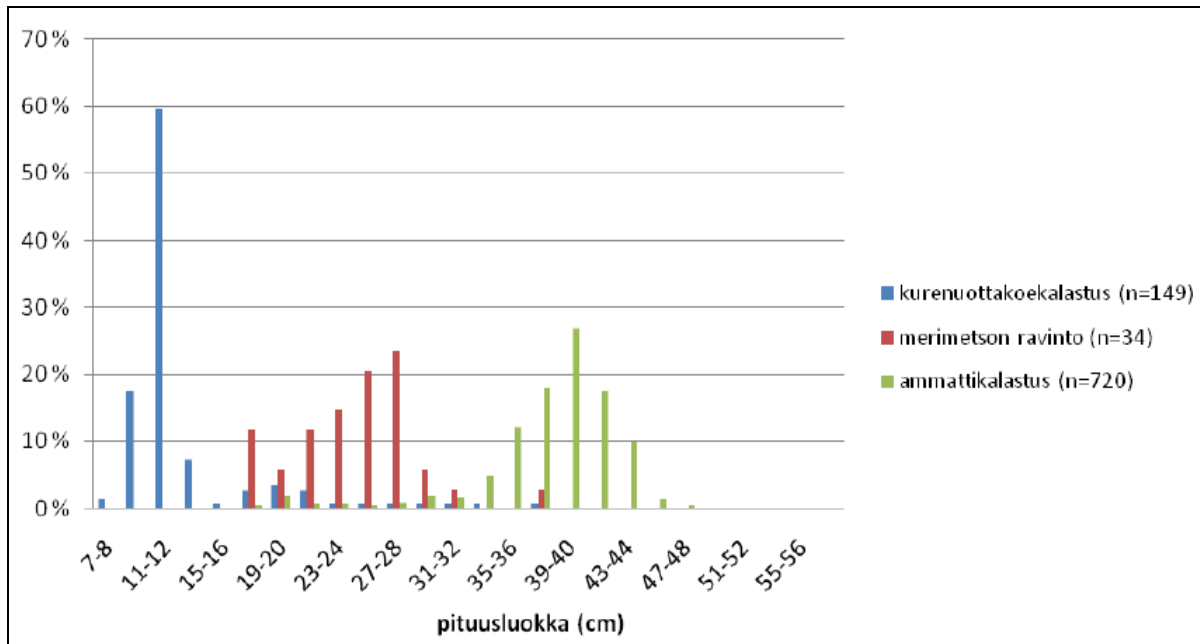
## 6.8. Kuha merimetsön ravinnossa

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti 2000-luvulla Suomen rannikolla. Vuonna 2015 runsastuminen jatkui edelleen. Suomen ympäristökeskus arvioi kesän 2015 pesimäkannaksi yli 24 000 paria. Kanta runsastui noin 19 %. Vuonna 2015 merimetsön pesivien parien määrä oli Suomenlahdella 8 470, Selkämerellä 7 560, Saaristomerellä 5 400, Merenkurkussa 2 250 ja Perämerellä 315 paria (SYKE 2015). Lisäksi muuttomatallaan olevia, Jäämerellä pesivän merimetsön alalajin parvia pysähtyy syksyisin Saaristo- ja Selkämerelle (SYKE 2015).

Saaristomerellä on toteutettu vuodesta 2010 alkaen kannan rajoitustoimia esim. Mynälahdella, joka on tärkeä kuhan kutu- ja kalastusalue. Nämä toimet mm. estivät merimetsökolonioiden 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 merimetsöjen ravinnon koostumuksessa sisäsaariston ja ulkosaariston välillä, vuosien välillä sekä vuoden sisällä. Kuhan osuus merimetsön ravinnon painosta Saaristomerellä 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 54).

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

Merimetsön 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).

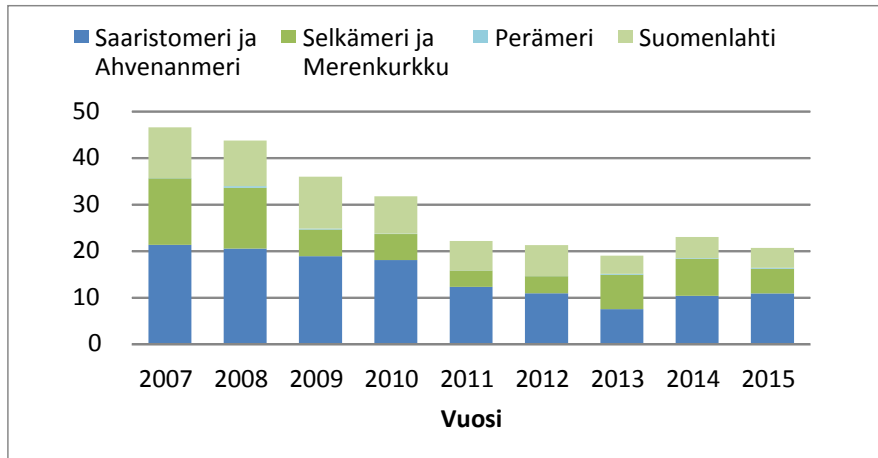


**Kuva 54.** Kuhan pituusjakaumat kurenuottakoekalastusnäytteissä, merimetson ravinnossa ja ammattikalastuksen saaliissa Mynälahden alueella 2011. Kuva Salmi ym. (2013). *The length distributions of zander in the samples from purse seine (blue), cormorant food (red), and commercial catch (green) in Mynälahti Bay in 2011. Figure from Salmi et al. (2013).*

## 6.9. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta

RKTL:n arvion mukaan ammattikalastajat saivat vuonna 2015 yli 20 tonnia hylkeiden vahingoittamaa kuhasaalista (kuva 55, 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 55.** Hylkeiden vahingoittamaksi ilmoitetun kuhasaaliin määrä eri merialueilla vuosina 2007–2015. 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 2007–2014. The basis of the assessment of the statistics was changed in 2014, thus there are differences to the corresponding figure from earlier years.*

## 6.10. Kuhan kanta-arvioiden luotettavuus

Ammattikalastuksen saalistilastojen käyttöä kuhakantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa se, että eri vuosien yksikkösaaliit eivät välttämättä ole keskenään vertailukelpoisia. Tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tai pituutta tilastoida. Molemmat ovat kuitenkin vaihdelleet, 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Mellanoura ym. käsikirjoitus). Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Tulevina vuosina arviointi on vielä vaikeampaa, sillä uudet alamittamääräykset vaikuttavat saaliin jakautumiseen ammatti- ja vapaa-ajankalastajien kesken.

Edellä esitetty kalastuksen muutos 2000-luvulla sekä korkeista variaatiokertoimista johtuva epävarmuus vapaa-ajankalastustiedusteluista lasketuissa saalismäärissä vaikeuttavat myös kantojen tilan arviointia ja ennakoimista. 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 %.

Kuhavuosisiluokkien kappalemääräinen 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. Kuhavuosisiluokkien 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. 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 neutraalipunavärjätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Kuhien iät on määritetty suomuista, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme suomumääritystä luotettavammaksi. Myös veden lämpötilan ja kuhavuosiluokan vahvuuden välillä havaittu yhteys vahvistaa iänmääritysten luotettavuuden.

## 7. Merialueen ahven

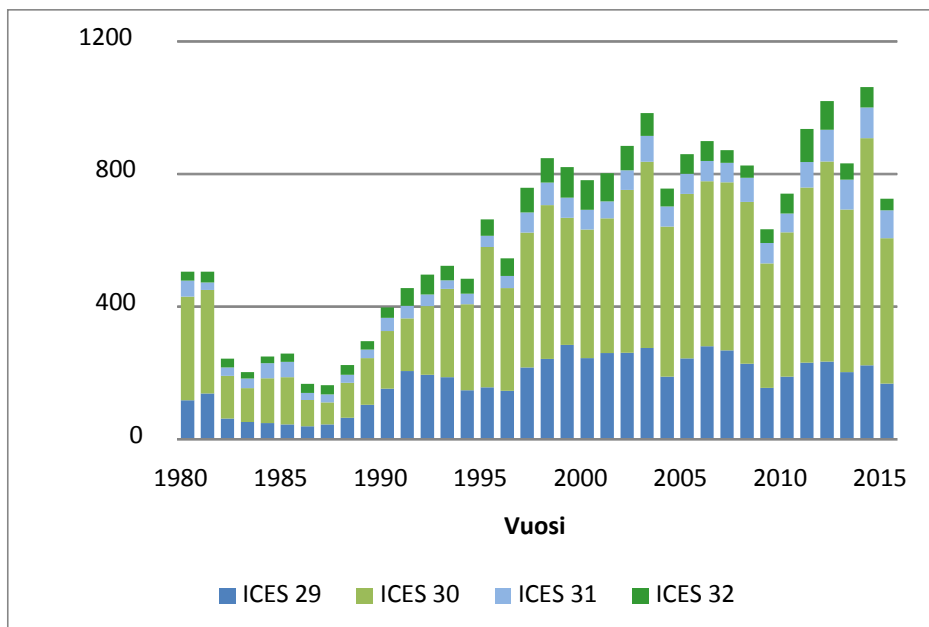
Heikki Auvinen & Outi Heikinheimo

### 7.1. Ahvensaaliit vaihtelevat

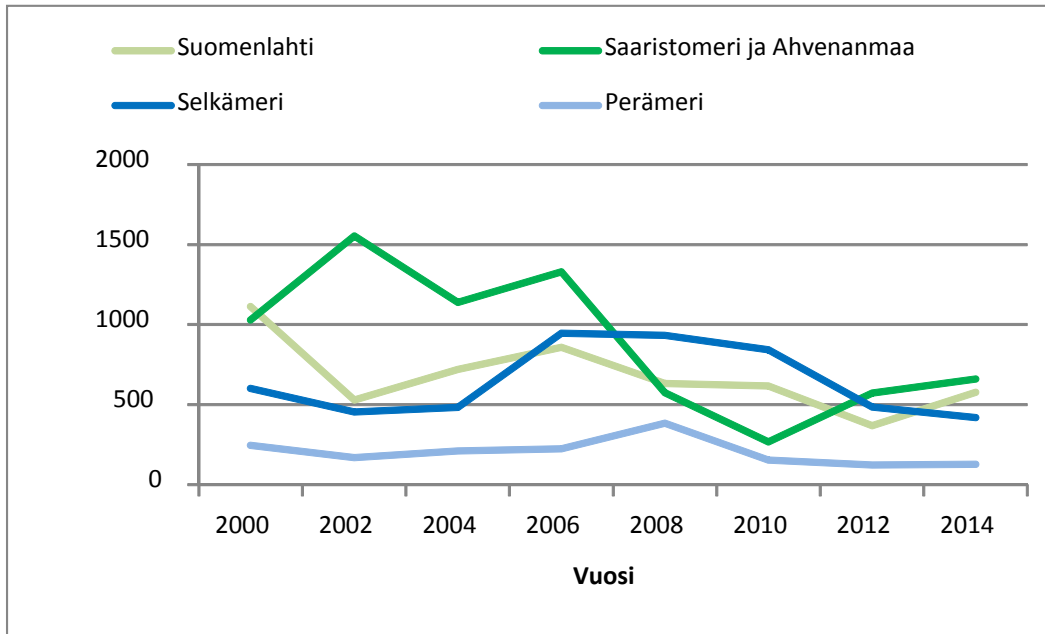
Merialueen ammattikalastajien vuotuinen ahvensaalis oli 1980-luvulla enimmäkseen 150–250 tonnia, mihin se putosi vuosikymmenen alun noin 500 tonnista. Saalis alkoi kasvaa 1980-luvun loppuvuosina, ja vuodesta 1997 se on vaihdellut 800 tonnin molemmin puolin. Vuonna 2015 ammattikalastuksen saalis oli 726 tonnia (kuva 56). Selkämeri ja Saaristomerén pohjoisosa muodostavat tärkeimmän ahvenen ammattikalastusalueen. Viime vuosina ahvenen kalastuksen painopiste on siirtynyt Suomen rannikolla pohjoista kohti (kuva 56). Vuonna 2015 Selkämeren (ICES-osa-alue 30, johon lasketaan myös tilastoruutu 47 osin maantieteelliseltä Saaristomereltä) osuus ahvenen kokonaissaaliista ammattikalastuksessa oli 60 %, Saaristomerén (ICES 29) osuus lähes 25 %, Suomenlahden (ICES 32) noin 10 % ja Perämerén (ICES 31) noin 5 %.

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 57), mikä on vain noin puolet vuosituhannen alun saalistasosta. Saaliin kehitys on kuitenkin erilainen kuin kuhalla, ahvensaalis on vähentynyt myös sisävesialueella (kuva 58).

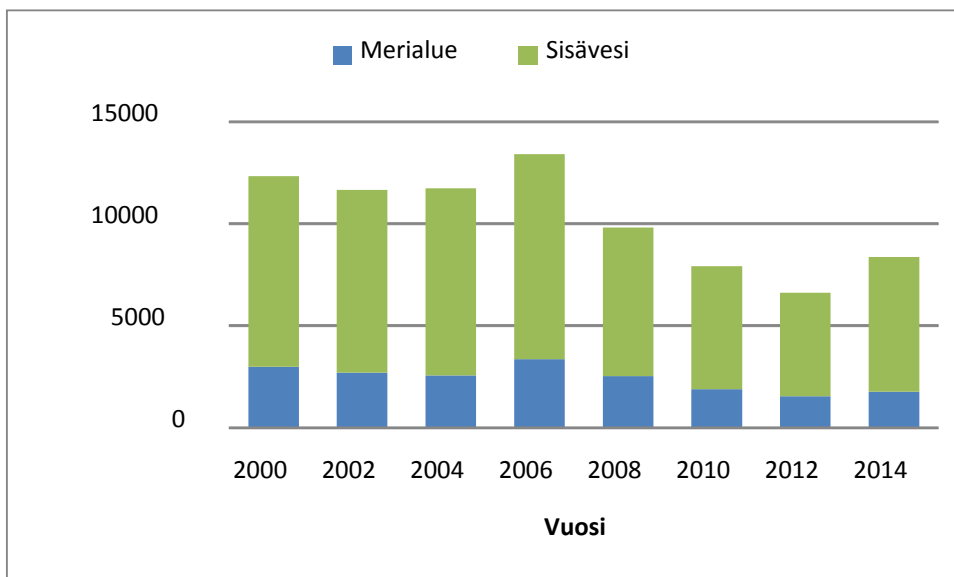
Ammattikalastajat käyttävät ahvenenpyyntiin 36–45 mm solmuvälin verkkoja ja rysiä (Setälä ym. 2003) (kuva 59). Tärkeimmät pyyntikaudet verkkopyynnissä ovat huhti-toukokuu ja heinä-syyskuu (kuva 60). Vuoden rysäsaaliista lähes 80 % saadaan huhti-toukokuussa.



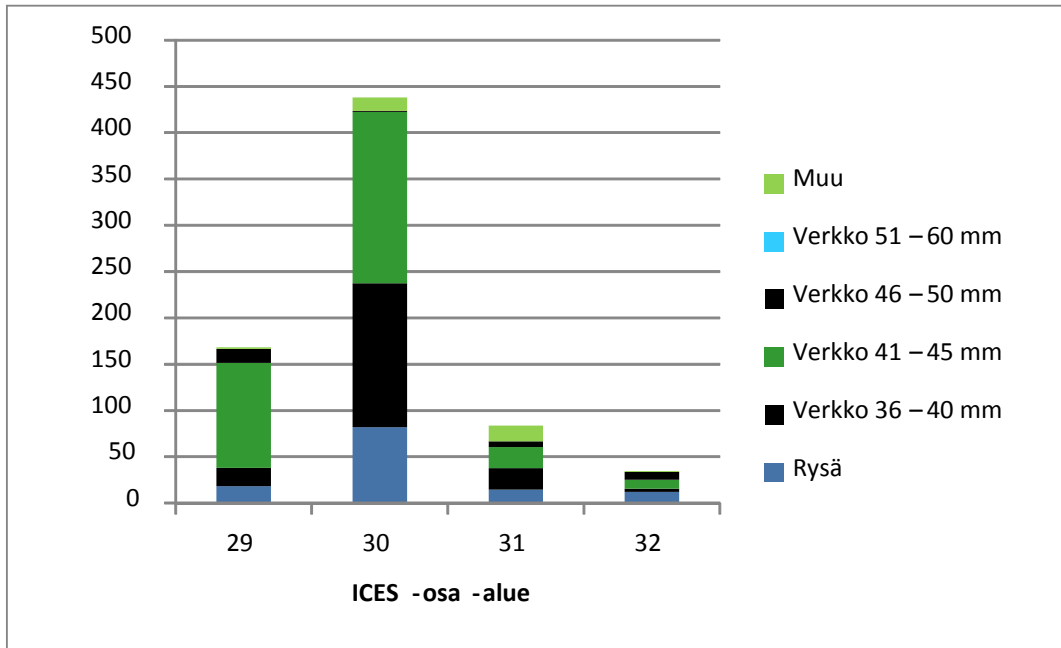
**Kuva 56.** Ammattikalastajien ahvensaalis merialueella vuosina 1980–2015 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomerén pohjoisosa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of perch in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2015 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland).*



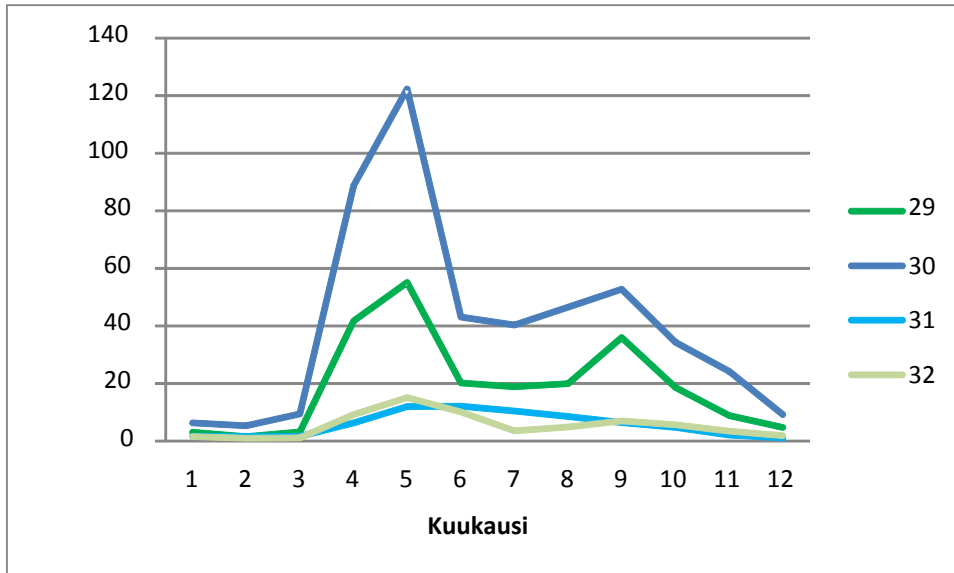
**Kuva 57.** Arvio vapaa-ajan kalastuksen ahvensaaliista merialueittain vuosina 2000–2014. Arviot perustuvat kahden vuoden välein toistettuihin tiedusteluihin. Tilastoruutu 47 ICES-alueelta 30 kuuluu tässä Saari- ja Ahvenanmeren (vrt. Ammattikalastuksen saaliit kuva 56). *The estimated catches of perch in recreational fishery in 2000–2014 in the Finnish sea areas, based on enquiries every second year (Selkämeri = Bothnian Sea, Perämeri = Bothnian Bay, Saari- ja Ahvenanmeri = Archipelago Sea and Åland including statistical square 47 from ICES subdivision 30, Suomenlahti = Gulf of Finland).*



**Kuva 58.** 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 59.** Ammattikalastuksen ahvensaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuonna 2015 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosaa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of perch from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2015 (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 60.** Merialueen ammattikalastuksen ahvenen verkkopyynnin (36–45 mm verkot) saalis kuukausittain keskimäärin vuosina 1998–2015 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosaa, 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 1998–2015 (ICES subdivisions: 29 Archipelago Sea, 30 Bothnian Sea and northern part of the Archipelago Sea, 31 Bothnian Bay, and 32 Gulf of Finland).*

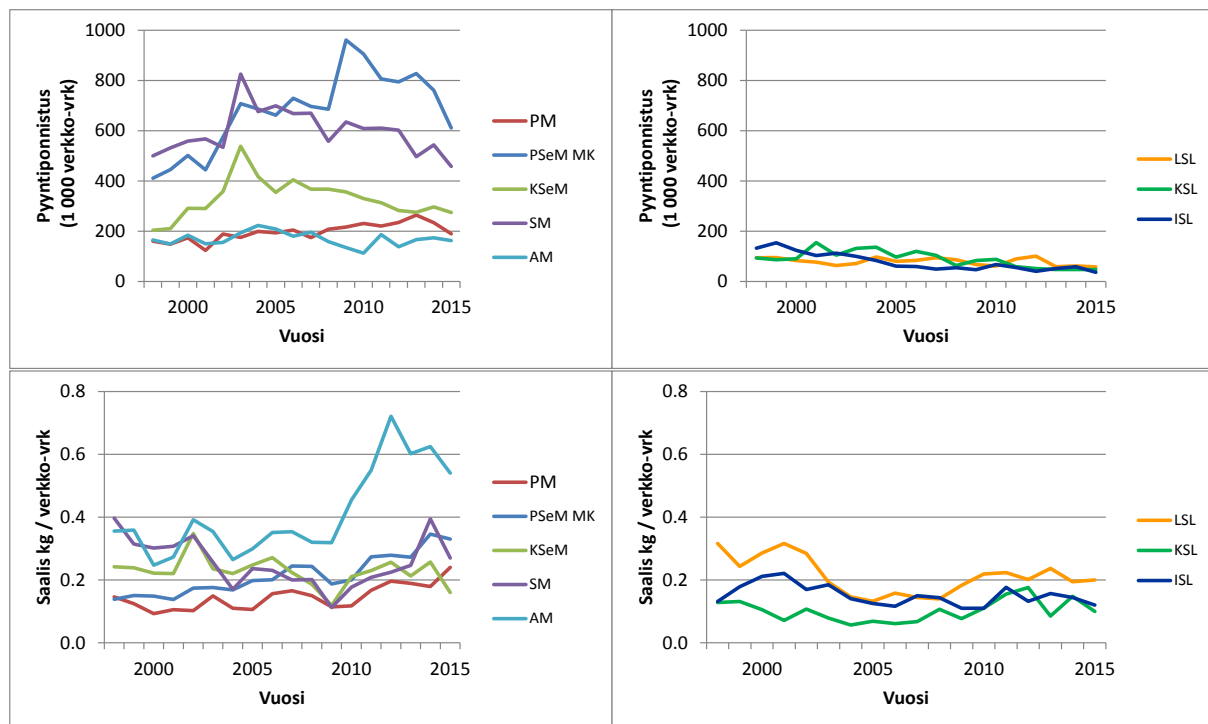
Ahvenen verkkopyynnin yksikkösaaliin kehityksessä on ollut alueellisia eroja. Saaristomerellä, Pohjoisella Selkämerellä ja Merenkurkussa sekä Perämerellä yksikkösaalis on ollut noususuunnassa 2000-luvun lopulta asti, kun keskisellä Selkämerellä se on vaihdellut ilman selvää suuntaa. Ahvenanmaalla (tilastoruudut 49 ja 50) yksikkösaalis yli kaksinkertaistui vuoden 2009 jälkeen, mutta on sittemmin



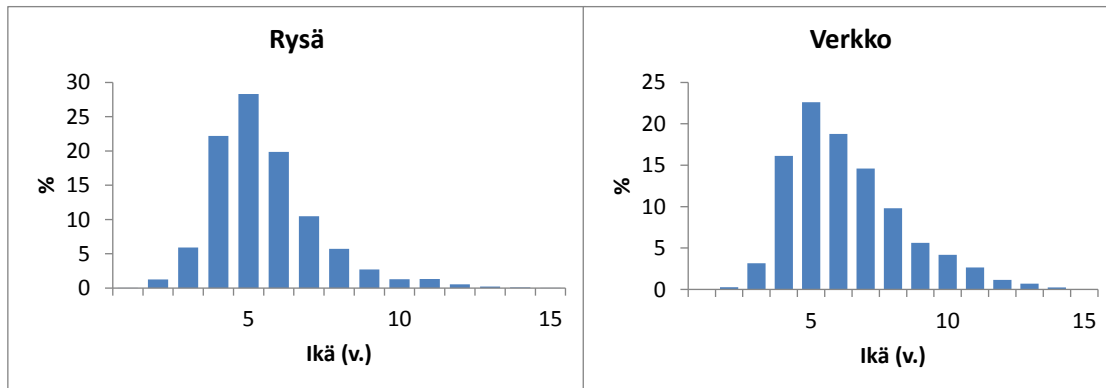
hieman heikentynyt (kuva 61, alh. vas.). Suomenlahdella yksikkösaaliit ovat 2000-luvun alun heikentymiskehityksen jälkeen pysyneet melko vakaina tai hieman kasvaneet (kuva 61 oik. alh.). Pyyntiponnistus on viime vuosina pääsääntöisesti vähentynyt tai pysynyt melko vakaana (kuva 61 ylh.).

## 7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa vuosiluokkaa

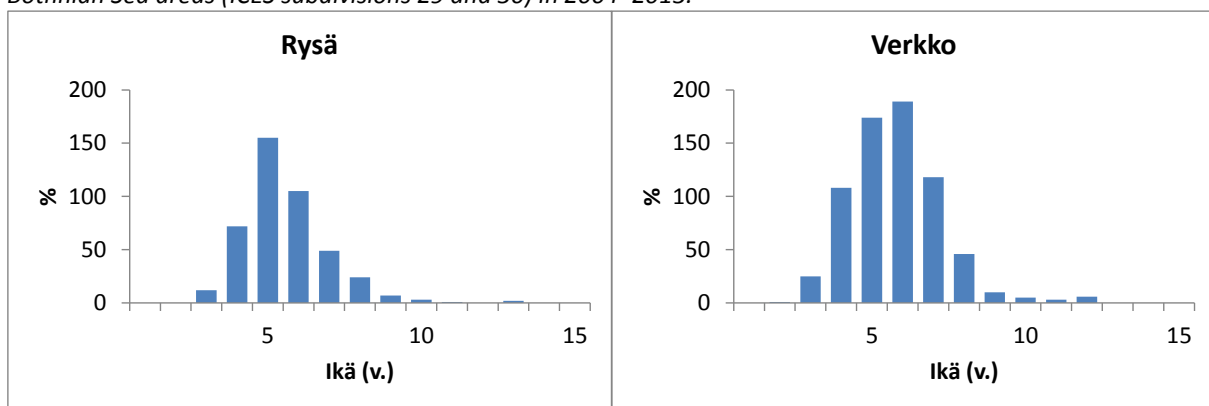
Ahvenen verkkokalastuksen saalis koostuu yleensä 3–5 ikäryhmästä (kuva 62). Rysäsaalis koostuu keskimäärin nuoremista kaloista kuin verkkosaalis. Vuonna 2013 Saaristomeren ja Selkämeren ahvenverkkosaalis koostui pääosin 4–7-vuotiaista kaloista eli vuosiluokista 2006–2009 (kuva 63). Ikäkauma oli pääosin samanlainen myös rysäpyynnissä, jossa painotus oli kuitenkin vuotta nuoremmissa kaloissa (kuva 63). Vuoden 2013 verkkosaaliissa 86 % oli naaraita ja rysäsaaliissakin 73 %.



**Kuva 61.** Ahvenen pyyntiponnistuksen (yllä) ja yksikkösaaliin (alla) kehitys ammattimaisessa verkkopyynnissä (36–45 mm verkot) vuosina 1998–2015 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 1998–2015 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.*



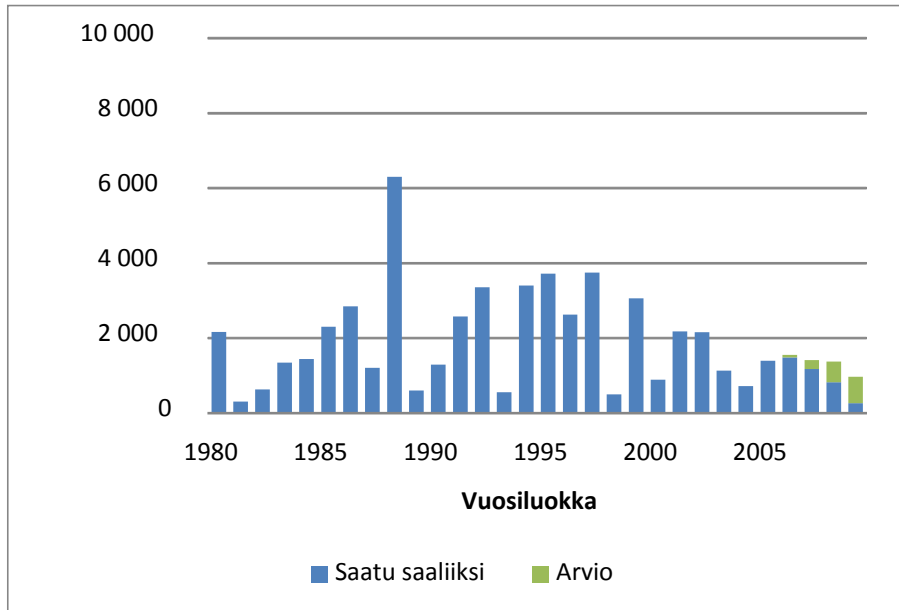
**Kuva 62.** Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuosina 2004–2013. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas (ICES subdivisions 29 and 30) in 2004–2013.*



**Kuva 63.** Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuonna 2013. *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 2013.*

### 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 ahvenvuosiluokka 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 2005–2007 (kuva 64).



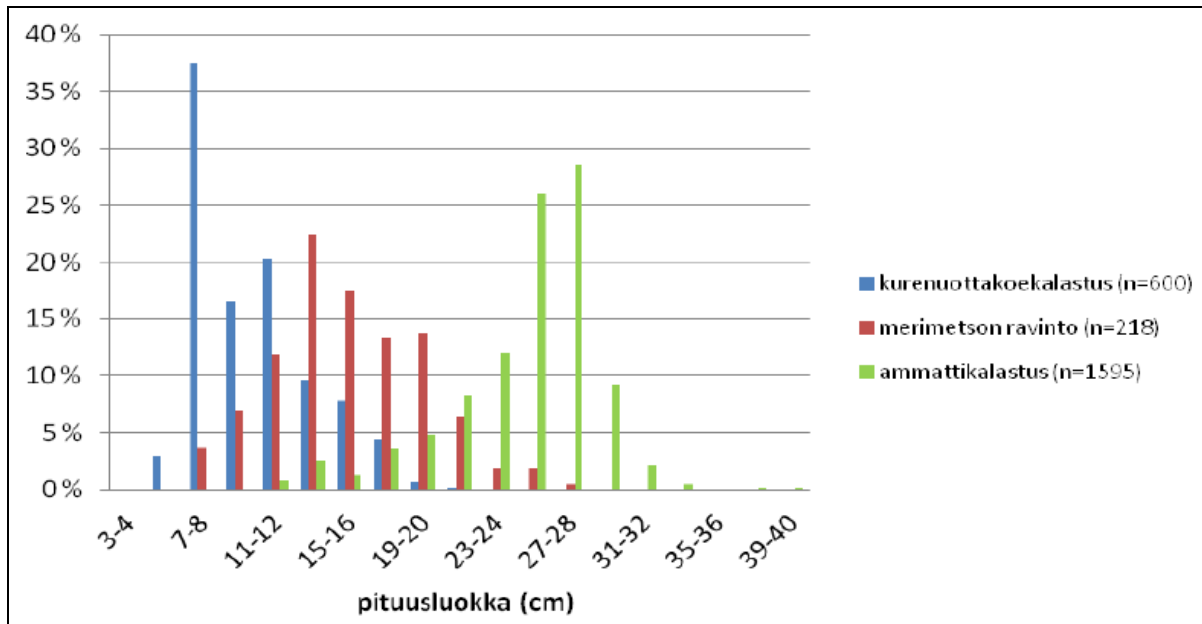
**Kuva 64.** Saaristomeren (mukana Selkämeren eteläosan tilastoruutu 47) vuosien 1980–2013 ammattimaisen pyynnin verkko- ja rysäsaaliista lasketut, eri ahvenvuosisluokista saadut kappalemääräiset saaliit. Nuorimpien vuosisluokkien tuottamia saalismääriä on lisäksi arvioitu vuosisluokasta 2005 alkaen. *The total catches of each year class (in number) from the commercial gillnet and trapnet fishery of perch in the Archipelago Sea in 1980–2013. In addition, an estimate is included of the future catch from year classes 2005 and younger.*

## 7.4. 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 2014 ammattikalastajat ilmoittivat hylkeen vahingoittamaksi saaliiksi 19 tonnia ahvenia. Viime vuosina kalastajien ilmoittamat ahvensaaliin menetykset ovat olleet noin 20 tonnia vuodessa (Söderkultalahti & Ahvonen 2014). Hylkeet aiheuttavat myös näkymätöntä saaliinmenetystä (Mellanoura ym. käsikirjoitus).

Saaristomerellä tehdyssä merimetson ravintonselvityksessä vuosina 2010–2012 (Salmi ym. 2013) ahvenen osuus merimetson ravinnosta vaihteli sekä vuosittain että kolonioittain. 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 65). Ahventen vuosittainen keskipaino on ollut 42–52 g.

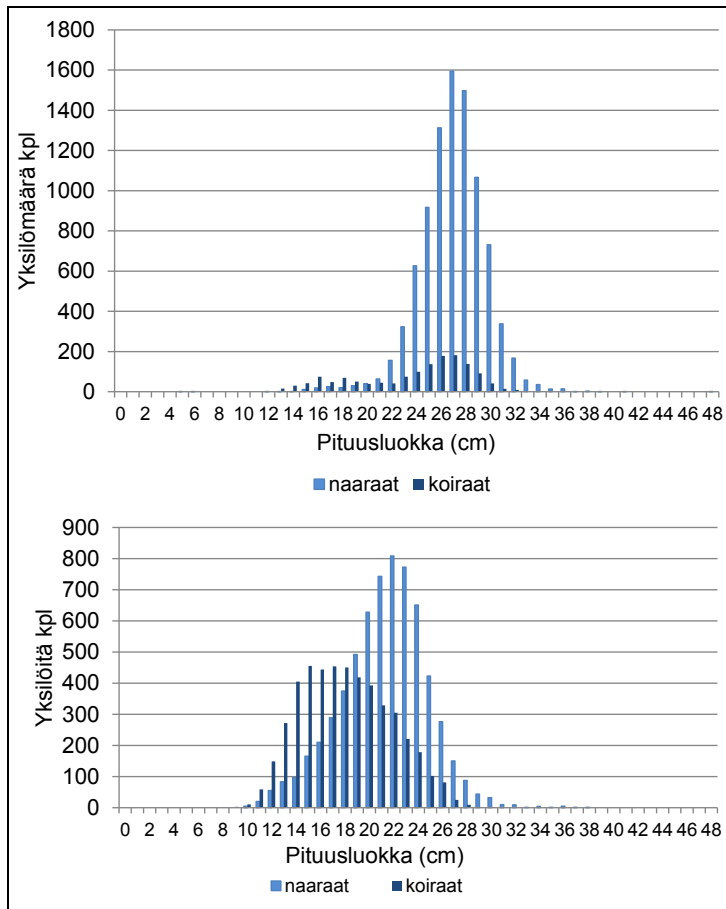
Vuonna 2010 merimetsoit pyydystivät Saaristomerellä noin 4–5 miljoonaa ahventa (135–200 tonnia). Merimetson vaikutusta ammatti- ja vapaa-ajankalastuksen saaliisiin arvioitiin mallintamalla merimetson vuonna 2010 pyydystämien ahventen tuottama saalis ennen merimetson levittäytymistä vallinneissa oloissa. 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). 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 verkkosaalis koostuu pääosin naaraista (kuva 66).



**Kuva 65.** 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 66.** 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.*

## 7.5. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus

Ammattikalastuksen saalistilastojen käyttöä ahvenkantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tai pituutta tilastoida. Molemmat ovat kuitenkin vaihdelleet. Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Kalastajien kertoma ahvenen käyttäytymisen ja kalastuksen muutos 2000-luvulla sekä epä tietoisuus vapaa-ajankalastajien vuosittaisista saalismääristä, jotka ovat olennaisesti ammattikalastuksen saalista suuremmat, ja saaliin koostumuksesta, vaikeuttavat myös kantojen tilan arviointia ja ennakoimista. Erityisesti suuret variaatiokertoimet joinakin vuosina vapaa-ajankalastuksen saalistilastossa lisäävät tilastojen tulkinnan 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.

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

## 8. Viitteet

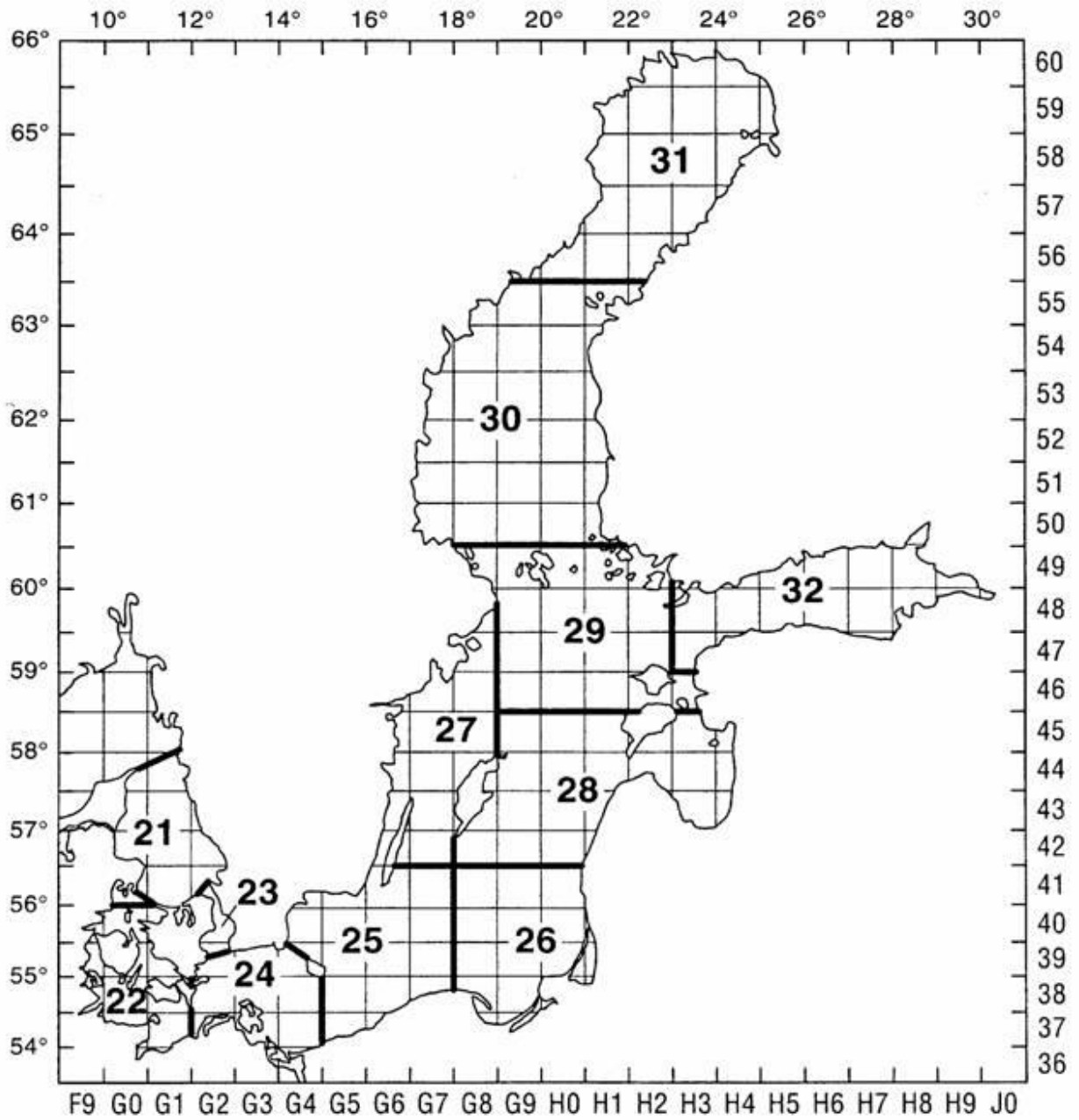
- Anonymous (2014). The ecological role of Baltic grey seals: dietary patterns and prey consumption. ECOSEAL project. Retrieved from [http://www.ecosealproject.eu/SiteFiles/seal\\_diet\\_LundstromKakela.pdf](http://www.ecosealproject.eu/SiteFiles/seal_diet_LundstromKakela.pdf) [28.6.2016].
- Ecoseal final report: The ecological role of Baltic grey seals: dietary patterns and prey consumption 2014. [http://www.ecosealproject.eu/SiteFiles/seal\\_diet\\_LundstromKakela.pdf](http://www.ecosealproject.eu/SiteFiles/seal_diet_LundstromKakela.pdf).
- 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.
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Keinänen, M., Mäntyniemi, S., & Vatanen, S. 2003. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2002. Kala- ja riistaraportteja 275. 54 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 catches. 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](http://dx.doi.org/10.1139/cjfas-2015-0033).
- ICES 2008. Report of the Working Group on Integrated Assessments in the Baltic (WGIAB), 12–16 March 2007, Hamburg, Germany. ICES CM 2008/BCC:04.
- ICES 2015a. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES CM 2015/ACOM:10. 804 s.
- ICES 2015b. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group 2015 (WGBAST). ICES CM 2015/ACOM:08. 362 s.
- ICES 2016a. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES CM 2016/ACOM:11.
- ICES. 2016b. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 30 March–6 April 2016, Klaipeda, Lithuania. ICES CM 2016/ACOM:09.257 pp.
- 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.
- Jutila, E., Jokikokko, E., Kallio-Nyberg, I., Saloniemä, I. & Pasanen, P. 2003. Differences in sea migration between wild and reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Baltic Sea. *Fisheries Research* 60: 333–343.
- 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.
- 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.

- 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., 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.
- 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.
- Mellanoura, J., Setälä, J., Niukko, J., Möttönen, J. Kuhan verkkokalastus Saaristomeren pohjoisosassa. Luonnonvarakeskus (Luke). Käsikirjoitus.
- Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pulkkinen, H., Pakarinen, T. ja Östergren, J. 2016. Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2016. Svenska Lantbruksuniversitet (SLU) ja Luonnonvarakeskus (Luke). 39 s.
- Salmi, J.A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Lilja, J. & Maikola, R. 2013. Merimetson ravinto ja kalakanta-vaikutukset Saaristo- ja Selkämerellä. RKTL:n Työraportteja 19/2013. 39 s. <http://www.rktl.fi/julkaisut/j732.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/fiFI/SYKE\\_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Merimetsokanta\\_kasvoi\\_24\\_000\\_pesivaan\\_pa%2834204%29](http://www.syke.fi/fiFI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Merimetsokanta_kasvoi_24_000_pesivaan_pa%2834204%29)
- Söderkultalahti, P. & Ahvonen, A. 2014. Hylkeiden ammattikalastukselle aiheuttamat saalisvahingot vuonna 2013. RKTL: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.

## 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.
- 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](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-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 enuste vaelluspoikasten ja kudulle nousevien lohien määrästä.

**Elvytysistutus** Istutus, jolla varmistetaan ja edistetään kalakannan toipumista tilanteessa, jossa kannan tuhonnet 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 sub-divisions"). 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. ICESin käyttämä numerointi (liite 1) ja Suomen valtion käyttämä numerointi (liite 1).

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

**Jokipoikanen** Lohen ja taimenen joessa elävä poikanen. Suomen joissa lohien ja meritaimenen jokipoikasvaihe kestää yhdestä viiteen, tavallisimmin kahdesta kolmeen vuoteen. Jokipoikasvaihe päättyy vaelluspoikaseksi eli smoltiksi muuttuneen poikasen lähtöön meri- tai järvi-vaellukselle. Lohen 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. Iijoen 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 suojelullisiin 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 pitkävärtisellä haavilla.

**Loukku (lohiloukku, siikaloukku)** Lohen tai siian pyynnissä käytettävä avoperärsä, jossa kalapesä on päältä avoin ja suorakaiteen muotoinen. Pitkät 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 syyksi epäillään ravinnosta ja mahdollisesti ympäristömyrkyistä johtuvia muutoksia B-vitamiiniaineenvaihdunnassa. 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.

**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.

**Pyydyksen valikoivuus** Pyydyksen pyyntitehon kohdistuminen vain tiettyyn osaan kalakantaa, useimmiten valikointi tapahtuu koon perusteella. Esimerkiksi verkko ei pyydä 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.

**Pyyntiponnistus** Pyynnin määrän mitta, jonka yksikkönä voi olla esimerkiksi verkkovuorokausi tai troolaustunti.

**Rekrytointi** Kalojen tulo kalastuskokoon tai pyynnin kohteeksi. Kalat rekrytoituvat kalastettavaan kantaan esimerkiksi silloin, kun ne ovat kasvaneet niin suuriksi, etteivät pääse pyynnissä käytettävien verkkojen silmien läpi. Rekrytoinnilla tarkoitetaan myös tähän kokoon kasvaneiden kalojen lukumäärää ja joskus myös poikasmäärää.

**Rekrytointikoko** Kalan koko, jossa yksilöt alkavat jäädä käytettyihin pyydyksiin. Rekrytointikokoa voidaan säädellä mm. pyydyksen solmuvälillä lisääntymistuloksen varmistamiseksi.

**Rekryytti** Kalastuskokoon tai pyynnin 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 sukukypsyyksiä.

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

**Silmäkoko** Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmän suuruus. Suomen kalastuslainsäädännössä ja kansainvälisissä kalastussäännöissä 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. pyydyksellä.

**Smoltti** Ks. vaelluspoikanen.

**Solmuväli** Havaspyydyksen (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** Laahusnuotta, yhdellä tai kahdella aluksella vedettävä suuri pussimainen havaspyydys, yleisimmin silakan ja muikun pyynnissä.

**Tuki-istutus** Istutus, jolla tuetaan luontaisten kalakantojen lisääntymistä ja parannetaan niiden tuotantamia 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 ympäristömuutoksesta aiheutuneen kalataloudellisen vahingon kompensoimiseksi.

**Vuosiluokka** Kalakannassa tietynä 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  
Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000