

SLU ID: SLU.aqua.2018.5.5-81

LUKE ID: 666/13 05 00/2018



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2018-02-23

(käännös 2018-02-27)

Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018

Stefan Palm (SLU), Atso Romakkaniemi (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Erkki Jokikokko (Luke), Tapani Pakarinen (Luke), Andreas Broman (Norrbottenin lääninhallitus).



Kattilakoskea 100 kilometriä Tornionjokisuulta ylävirtaan. Kuva: Johan Dannewitz

Sisällysluettelo

Yhteenveto.....	3
Tausta	4
Lohi	4
Itämeren lohen tila ja kehitys.....	6
<i>Nykyinen tila</i>	6
<i>Itämeren lohen kehitys</i>	6
<i>Tulevaisuus ja TAC</i>	9
Tornionjoen lohikanta	10
<i>Lohikannan tila</i>	13
<i>Sairausongelma</i>	16
<i>Tornionjoen lohen meri-, jokisuu- ja jokikalastus</i>	17
<i>Jokisuukalastuksen aloitusaika</i>	22
Taimen.....	26
Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus	32
Vaellussiika	35
Tornionjoen vaellussiikaa koskeva meneillään oleva tutkimus.....	39
Tornionjoen vaelluskalakantojen hoito	41
Lohi	41
<i>Alkukesän rauhoitus</i>	42
Taimen ja vaellussiika	43
Kiitokset	44
Lähteet.....	44

Yhteenveto

Suomen ja Ruotsin välisen rajajokisopimuksen kalastussäännössä vuodelta 2009 kerrotaan, että Tornionjoen kalastussäännöt tarkistetaan vuosittain ja niitä laadittaessa otetaan huomioon maiden yhteinen, kantojen tilaa koskeva biologinen selvitys. Tämä vuosittain päivitettävä raportti kuvaa merivaelteisten lohi-, taimen- ja siikakantojen kehityksen ja arvioi niiden tilan. Lohen osalta, johon suuressa määrin vaikuttaa sen hoito kansainvälisellä tasolla, on mukana myös kokonaisvaltainen yhteenveto Itämeren lohikantojen kehityksestä, merikalastuksen kehityksestä sekä Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) viimeinen neuvonanto ja tulevaisuudenennusteet.

Tornionjokeen kutuvaeltaneiden lohien määrä (noin 41 000 yksilöä) oli alhaisin vuoden 2012 jälkeen. Kutulohien määrän väheneminen oli osittain odotettua aikaisempien vuosien smolttivaellusten perusteella, mutta se on voinut voimistua lisääntyneen merikuolleisuuden ja/tai sukukypsien yksilöiden tavallista pienemmän osuuden vuoksi. Useiden perättäisten hyvien kutuvaellusvuosien (2012-2016) ansiosta smolttituotannon ja kannan tilan voidaan kuitenkin odottaa pysyvän hyvänä lähivuosina. Kalastusrajoitusten lisäämiseen ei ole tällä hetkellä tarvetta, mutta jos tulevienkin vuosien kutuvaellus pysyy yhtä alhaisella tasolla kuin vuonna 2017 (tai laskee edelleen), kalastusrajoitusten lisääminen voi olla aiheellista. Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitys riippuu useista toisiinsa vaikuttavista tekijöistä, joista useista ei tiedetä tarpeeksi tai joihin on vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen selviytyminen meressä ja tiamiinin puutteesta johtuva lisääntymishäiriö "M74").

Tornionjoella vuonna 2013 voimaan astuneesta kalastuskiellosta huolimatta meritaimenen tila on edelleen huolestuttava. Sähkökalastuksissa poikastiheydet ovat alhaisia, vaikka eräissä sivujoissa on merkkejä hieman lisääntyneestä poikastuotannosta. Kattilakosken kaikuluotainseurannan pohjalta on arvioitu kudulle vaeltavien meritaimenten määrän hieman lisääntyneen vuosien 2012 ja 2016 välillä – muutamasta sadasta lähes tuhanteen. Vuonna 2017 meritaimenia arvioitiin vaeltaneen kuitenkin pienin määrä sitten vuoden 2010. Ilmiön syytä ei tiedetä, mutta se voi osittain selittyä kaikuluotausaineistojen tulkintavaikeuksilla. Toivottavasti vuoden 2017 heikko kutuvaellus johtuu luontaisesta kannanvaihtelusta (edellisen sukupolven kutukalojen määrä oli myös alhainen). Taimenen pyyntikieltoa joessa suositellaan jatkettavaksi, kuten myös lajin kutu- ja syönnösalueiden parantamiseen ja meren kalastuspaineen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä.

Vaellussiian saaliit ovat pienentyneet merkittävästi 1980-luvulta lähtien. Siian vaellus on myös myöhästynyt ja keskikoko pienentynyt. Tämä suuntaus on jatkunut myös kaksi viimeistä vuotta. Kehitys johtuu todennäköisesti useasta yhdessä vaikuttavasta tekijästä, mutta korkeaa kalastuspainetta merellä, hyljekannan lisääntymistä ja poikasistutusten vähentämistä joella pidetään merkittävinä syinä. Sen sijaan ei ole olemassa mitään varmoja viitteitä siitä, että siian perinnekalastus joella olisi merkittävästi vaikuttanut kantaan. Merikalastuksen saaliit ja säätely voidaan katsoa ratkaiseviksi tekijöiksi vaellussiian kantojen kehityksen ja jokikalastuksen tulevaisuuden osalta.

Tausta

Tornionjoen kalastussääntö on osa Ruotsin ja Suomen välistä rajajokisopimusta vuodelta 2009, ja se sisältää määräyksiä Tornionjoen kalastussäännön kattamalle alueelle (kuva 1). Säännössä säädetään muun muassa siitä, milloin kalastus kiinteillä pyydyksillä voidaan aloittaa merialueilla joen edustalla. Kalastussääntö säätelee myös jokialueen rauhoitusaikoja ja kalastusvälineiden käyttöä. Sääntö tulisi tarkistaa vuosittain, ja tämän edellyttää maiden yhteisesti keräämien kantojen tilaa kuvaavien taustatietojen huomioon ottamista.

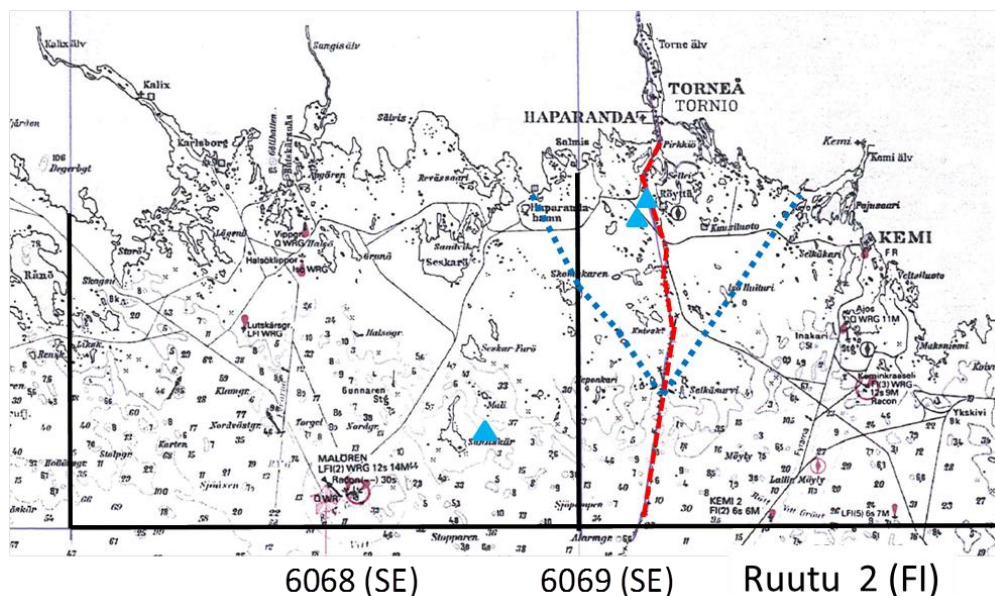
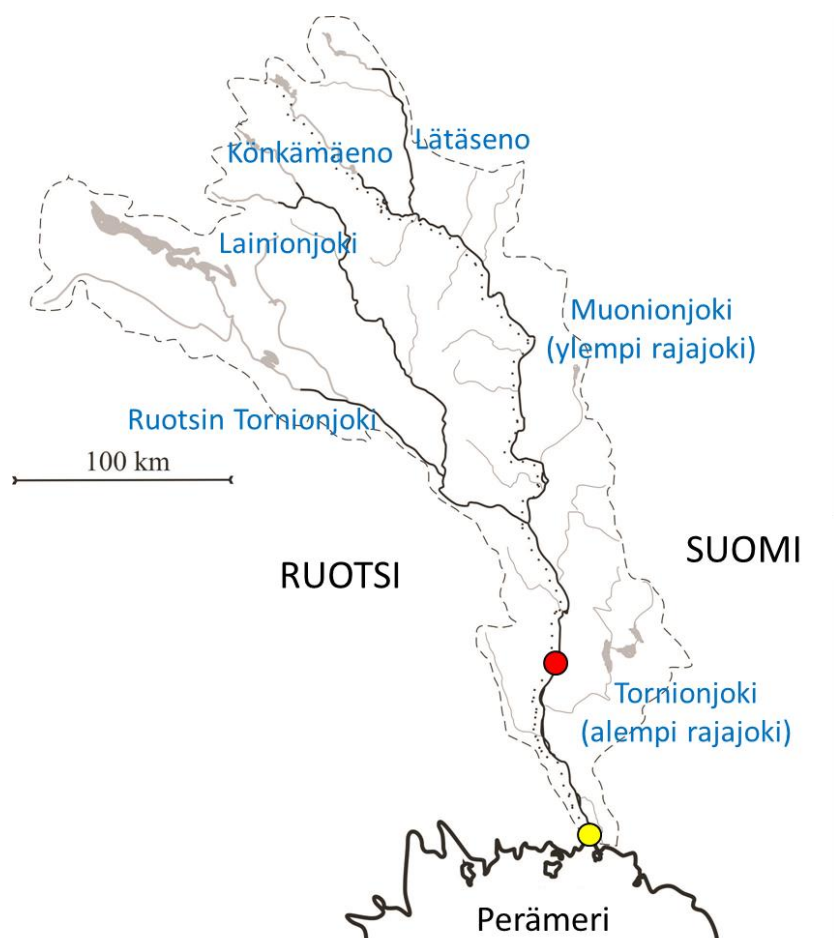
Näissä biologisissa taustatiedoissa arvioidaan lohi-, meritaimen- ja vaellussiian kantojen tila ja kehitys Tornionjoessa. Lajit käsitellään omissa luvuissaan. Taustatietojen lopussa on yhteenvetona luku Tornionjoen eri vaelluskalakantojen hoidosta. Siinä annetaan aluksi lyhyt kuvaus lohen kansainvälisestä hoidosta, joka suuressa määrin vaikuttaa hallintoon paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Sen jälkeen kommentoidaan myös tehtyjä muutoksia Tornionjoen meri- ja jokialueen kalastussääntöihin, niiden vaikutuksia sekä mahdollisia muita toimenpiteitä.

Lohi

Luvun alussa vedetään yhteen Itämeren lohen historiallinen kantakehitys, kantojen tämänhetkinen tila, merikalastuksen kehitys sekä Kansainvälisen Merentutkimusneuvoston (ICES) neuvot ja tulevaisuuden ennusteet. Tämän jälkeen käsitellään Tornionjoen lohikantaa tarkemmin.

ICES:n analyysit ja Itämeren kalastusohjeistus vuodelle 2018:lle perustuvat vuoteen 2016 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2017a,b). Vuotuinen lohikantojen seuranta mm. sähkökalastuksen ja smolttilaskennan avulla ei osoittanut suurempia muutoksia luonnonlohikantojen tilassa edelliseen vuoteen verrattuna. Tästä syystä ICES:n neuvot vuoden 2018 merikalastukselle ovat samat kuin vuonna 2017.

Jotta voisimme tässä yhteydessä antaa niin ajankohtaisen kuvan kantatilanteesta kuin mahdollista, ICES:n analyysijä on täydennetty vuoteen 2017 saakka Tornionjoesta ja muista vesistöistä kerätyillä tiedoilla kalastuksen saaliista, poikastiheydestä, smolttivaelluksesta ja kutukalojen vaelluksista. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi vaeltaa Tornionjokeen vuonna 2018. Ennuste perustuu aiempaan arvioon siitä, miten eteläisen Itämeren talvilämpötila vaikuttaa kalan vaellusajankohtaan (Anon. 2011). Raportissa käsitellään myös yhteyttä kutuvaelluksen runsauden, smolttituotannon ja ICES:n vuosittain arvioimien kansainvälisten lohen hoitotavoitteiden välillä.



Kuva 1. Tornionjoen vesistö (yllä) sekä Tornionjoen ja Kalixjoen jokisuut sekä niiden läheiset saaristot (alla), ja kalastuksen tilastointialueet (6068 ja 6069 Ruotsissa sekä ruutu 2 Suomessa). Punainen katkoviiva on ruotsalaisen ja suomalaisen aluevesien raja, ja sininen pisteviiva määrittää rajajokisopimukseen kuuluvan rannikkovesialueen. Siniset kolmiot merkitsevät paikkoja, joiden pyyntitietoja käytettiin vuoden 2011 biologisessa arvioinnissa (Anon. 2011) ja joilla tutkittiin meriveden lämpötilan ja lohien vaellusajan yhteyttä. Näiden laskelmien pohjalta voidaan ennustaa, koska lohien odotetaan ohittavan jokisuualue Tornionjoen edustalla 2018 (katso osa "Jokisuun kalastuksen aloitusaika").

Itämeren lohen tila ja kehitys

Nykyinen tila

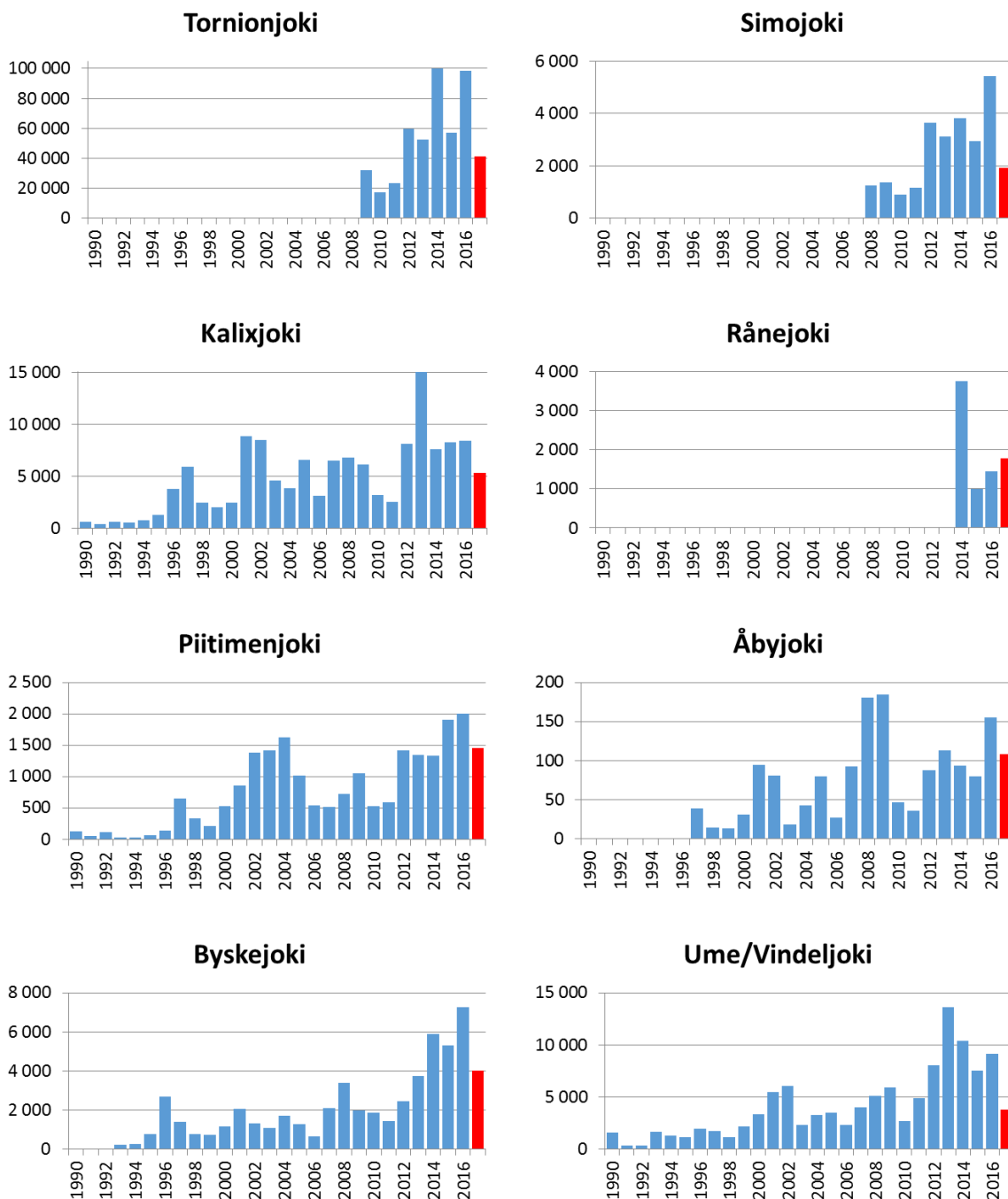
Taannoisessa lohikantojen hoitosuunnitelmassa "Salmon Action Plan" (SAP) asetettiin tavoite, että smoltituotannon tulisi olla vähintään 50 prosenttia suurimmasta mahdollisesta tuotannosta. Viimeisimmässä tila-arviossaan (2017) ICES arvio, että tavoite on saavutettu suurimmassa osassa Perämeren vesistöjä, myös Tornionjoessa (ICES 2017a). On kuitenkin useita vesistöjä, jotka eivät vielä ole saavuttaneet SAP-tavoitetta ja näitä ovat etenkin monet pienemmät vesistöt eteläisellä Itämerellä.

50 prosentin tavoitteen rinnalla ICES arvioi myös korkeampaa ns. "Maximum Sustainable Yield" (MSY) -tavoitetta, jonka mukaan kantojen tulisi saavuttaa sellainen taso, joka mahdollistaa suurimman saaliin pitkäaikaisesti kestäväällä tavalla. Itämeren lohikannoilla MSY-tason arvioidaan vastaavan noin 75 prosenttia maksimaalisesta poikastuotannosta (ICES 2008). ICES:n viimeisimmät (2017) analyysit osoittavat, että useat Perämeren kannat todennäköisesti ovat saavuttaneet MSY-tavoitteen, mutta suurin osa eteläisen Itämeren luonnonlohikannoista ei ole vielä saavuttanut tätä hoitotavoitetta.

Itämeren lohen kehitys

Itämeren luonnonlohikantojen kehitys on yleisesti ottaen ollut positiivista 1997 käynnistetyn SAP:n jälkeen, joskin vuosittainen vaihtelu on ollut suurta (ks. mm. kuva 2 joidenkin jokien vaellustietojen osalta). Vuosina 2010 ja 2011 kutulohien vaellus jokiin väheni kuitenkin voimakkaasti. Väliaikainen väheneminen johtui todennäköisesti poikkeuksellisen kylmistä kutuvaellusta edeltävistä talvista (vrt. Karlsson et al. 1995, Anon. 2011), joka johti siihen, että monet lohien yksilöt lykkäsivät sukukypsyyttä, eivätkä vaeltaneet kutemaan synnyinvesistöihinsä (ICES 2013). Toinen osasy syy saattoi olla se, että ajosiimakalastus eteläisessä Itämerellä kasvoi oletettua voimakkaammin ajoverkkojen kiellon astuttua voimaan 2008.

Vuonna 2016 lohen kutuvaellus oli ennätysellistä monissa vesistöissä. Ennätysellisiä kutuvaelluksia kirjattiin esimerkiksi Byskejoessa (laskenta alk. vuodesta 1993), Piitimenjoessa (laskenta vuodesta 1985) ja Simojoessa (laskenta vuodesta 2008), kun taas Tornionjoen kutuvaellus oli samaa luokkaa kuin ennätysvuonna 2014 (kuva 2). Vuonna 2017 lohien kutuvaellus pieneni kuitenkin yleisesti; joissakin vesistöissä vaellus oli alle puolet vuoteen 2016 verrattuna, ja monissa joissa lohia havaittiin pienin määrä sitten vuoden 2012.



Kuva 2. Lohennousu 1990-2017 kahdeksaan Perämereen laskevaan luonnonlohijokeen (punaiset pylväät näyttävät osaksi vielä alustavia vuoden 2017 tietoja). Huomioitavaa on, että laskenta on aloitettu eri aikoina eri joissa, ja että tiedot puuttuvat tästä syystä tietyiltä jaksoilta, ja että Tornionjoen, Kalixjoen, Åbyjoen ja Byskejoen havaitut lohimäärät ovat vain osa näiden vesistöjen kokonaisvaelluksesta (laskenta tapahtuu eri etäisyyksillä jokisuusta).

Vaikka talvilämpötilojen muutokset tuntuvat selittävän pitkälle lohen kutuvaelluksen vaihtelua, on myös monia muita tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet kehitykseen. Aiempien vuosien smoltituotanto ja sitä seuraava merikuolleisuus (luonnollinen ja kalastuksesta aiheutuva) vaikuttavat lohimääriin. ICES:n analyysit osoittavat, että lohen luonnollinen merikuolleisuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolesta välistä lähtien, mutta on vähentynyt hieman viime vuosina (ICES 2017). Syy tähän luonnollisen kuolleisuuden

lisääntymiseen, joka pääasiassa tapahtuu lohien ensimmäisenä merivuotena, on toistaiseksi selvittämättä, mutta sen on esitetty johtuvan lisääntyneestä predaatiosta, joka tapahtuu samaan aikaan Itämeren ympäristömuutosten kanssa (Mäntyniemi ym. 2012; Friedland ym. 2017).

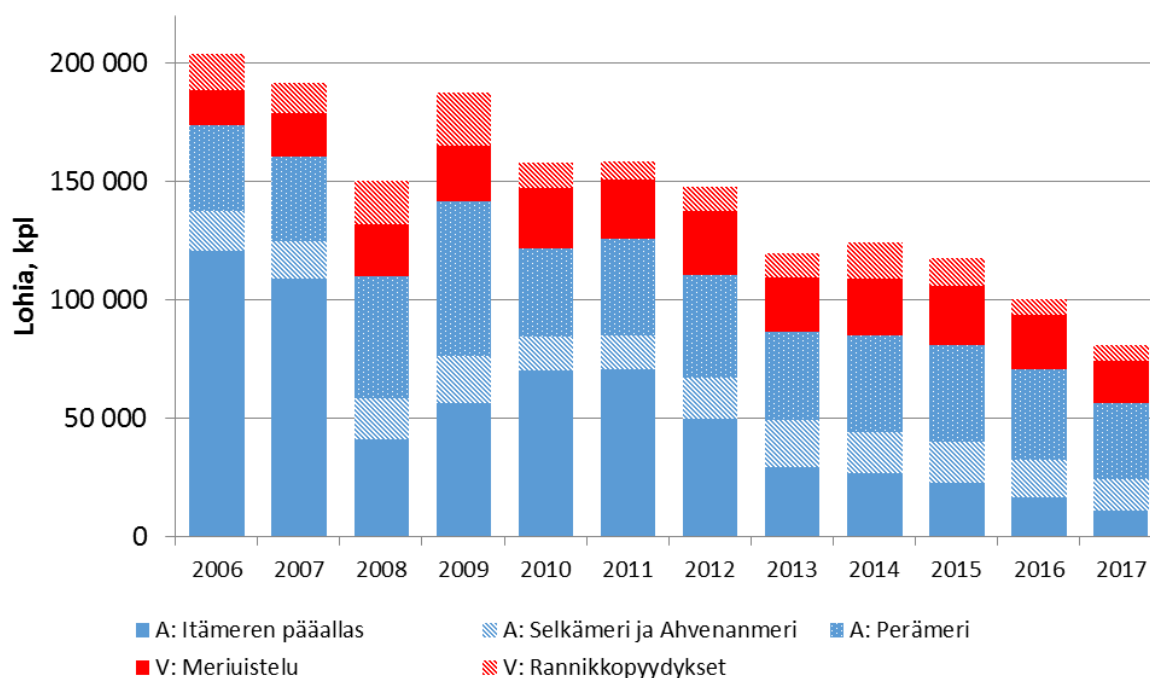
Vaikka eri-ikäisten smolttien luonnollisen merikuolleisuuden arviot ovat hyvin epävarmoja, viime vuosien vähentynyt kuolleisuus on todennäköisesti vaikuttanut lisääntyneeseen kutuvaellukseen monessa joessa. Samalla lohien ammattimainen pyynti sekä avomerellä että rannikolla on vähentynyt jo pidemmän aikaa, mm. alennettujen kalastuskiintiöiden tuloksena (kuva 3). Myös huomion kiinnittyminen merkittävään raportoimattomaan kalastukseen on voinut johtaa kalastuksenvalvonnan lisäämisen myötä vähentyneeseen kalastuskuolleisuuteen.

Aikuisten, kudulle vaeltavien lohien määrän pieneneminen johtuu ainakin osaksi smolttituotannon vähenemisestä monissa joissa vuosina 2014-2015 (katso kuva 4 Tornionjoen smolttituotannosta pitemmällä aikavälillä), mikä puolestaan on seurausta vuosien 2010-2011 (kuva 2) verrattain vähäisistä lohien kutuvaelluksista. Poissuljettua ei kuitenkaan ole, että myös muut tekivät ovat voineet vaikuttaa kutuvaelluksen vähenemiseen vuonna 2017. Muita syitä voivat olla esimerkiksi lisääntynyt merikuolleisuus ja/tai sukukypsien yksilöiden normaalia pienempi osuus. Myös sairausongelma, jota viime vuosina on havaittu aikuisissa lohissa (ks. alla) saattaa lisätä kuolleisuutta jopa lohien merivaelluksen aikana, vaikka asiaa on vaikea tutkia.

Merkittävää on, että muutokset havaitussa lohennousussa eroavat usein jokien välillä vuodesta toiseen. Esimerkiksi Tornionjoessa havaittujen lohien määrä kasvoi huomattavasti vuodesta 2013 vuoteen 2014, kun taas kutuvaellus Tornionjoen viereiseen Kalixjokeen näytti samanaikaisesti melkein puolittuvan. Lohennousu Tornionjokeen ja Simojokeen oli huomattavasti pienempi 2017 kuin 2016, kun taas useissa muissa joissa pientyminen ei ollut yhtä merkittävää (kuva 2). Syyt näihin eroihin ovat tuntemattomia, mutta ei ole poissuljettua, etteivätkö paikalliset muutokset joissa ja niiden edustojen kalastuksissa voisi olla tärkeä osasy. Syynä voivat olla myös kantakohtaiset erot vaelluskäyttäytymisessä ja koko merivaiheen kuolleisuudessa. Edelleen ilmiötä voivat selittää erot siinä, kuinka suuri osuus kutulohista tulee vaelluskauden aikana rekisteröidyksi kalalaskureihin. Laskurit sijaitsevat eri etäisyyksillä jokisuista, ja kalan kunto ja halu/kyky kulkea kalalaskureiden ohitse voi vaihdella vuodesta toiseen (esim. vesitilanteesta, veden lämpötilasta ja/tai kalan terveydentilasta riippuen).

Kuten kutuvaellustiedot, myös sähkökalastustulokset viittaavat selvästi myönteiseen kehityssuuntaukseen, vaikka erot vuosien välillä ovatkin suuret. Viimeisten vuosien aikana lohien poikastiheydet ovat nousseet suurimmassa osassa Perämeren vesistöjä. Poikkeuksena on kuitenkin Vindeljoki, jossa kesänvanhojen poikasten tiheys laski merkittävästi vuosien 2015 ja 2016 välillä ja on pysynyt sen jälkeen alhaisella tasolla.

Tällä hetkellä ei tiedetä, mistä tämä yhtäkkinen väheneminen johtuu, mutta naaraskalojen osuus Vindeljokeen kutuvaeltaneista lohista on vähitellen laskenut usean vuoden ajan. Nousulohien terveystila on myös huonompi, mikä näkyy sieni-infektioina ja kunnon yleisenä heikkenemisenä. Viime vuosien sairausongelmat ovat siten voineet vaikuttaa sukukypsien kalojen (varsinkin naaraiden) kykyyn päästä kutualueille, mikä puolestaan vähentää poikastuotantoa. Tällaisten ongelmien oletetaan esiintyvän erittäin voimakkaina Uumajajoen alajuoksulla, missä lohien täytyy navigoida ylävirtaan useista vaikeista kohdista ennen kuin se pääsee kutemaan Vindeljokeen, joka on Uumajajokeen kauempana ylävirrassa laskeva sivujoki. Viime vuosina lisääntyneiden tautihavaintojen syitä Itämeren lohijoissa ei ole vielä selvitetty (ks. alla). Lohen M74-oireyhtymä (tiamiinin puutteeseen liittyvä poikaskuolleisuus) on myös lisääntynyt viimeisen kahden vuoden aikana.



Kuva 3. Itämeren lohisaaliit vuosina 2006-2017 (pois lukien Suomenlahti). Eri kalastusten ja maiden yhteenlasketut saaliit. Ammattikalastajien (A) ilmoittamat saaliit on merkitty sinisellä, ja vapaa-ajankalastajien (V) arvioitu saalis punaisella. Luonnonlohen ja istutetun lohien osuus saaliissa vaihtelee riippuen siitä, missä ja koska kalastus on tapahtunut.

Tulevaisuus ja TAC

Ennusteita tehtäessä tulisi huomioida pidempiä ajanjaksoja kuin yksittäisiä vuosia, koska lohien kutuvaellus vaihtelee suuresti vuodesta toiseen. ICES:n tuoreimmat analyysit (ICES 2017a) osoittavat, että nykyisen yhden kiintiön järjestelmässä Itämeren saaliskiintiötä tulisi edelleen pienentää jonkin verran, jotta varmistetaan positiivinen kehitys etenkin heikoimmille kannoille. ICES ehdotti siksi vuodelle 2018, että kokonaissaalis ammattikalastuksessa (pois lukien Suomenlahti) ei tulisi ylittää 116 000

lohta (ICES 2017b). Jos raportoimattoman kalastuksen laajuuden oletetaan pysyvän vuoden 2016 arvioidulla tasolla, tarkoittaa ICES:n vuodelle 2018 antama suositus vajaan 80 000 yksilön lohikiintiötä (TAC:a). EU:n ministerineuvosto päätti vuodelle 2017 vajaan 96 000 lohen TAC:n ja syksyllä 2017 ministerineuvosto edelleen päätti, että Itämeren TAC vuodelle 2018 on 91 132 yksilöä, eli TAC pieneni hieman 2017:stä 2018:een.

Tornionjoen lohikanta

Kuten monien muiden Perämeren vesistöjen lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut hyvin positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoen smolttituotannon kehityksessä on ollut pitkään positiivinen trendi ja joen lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (> 1 miljoonaa smolttia vuodessa). Vuosina 2016-2017 smolttimäärä on arvioitu noin 1,5 miljoonaan (kuva 4). Lisäys aiempiin vuosiin verrattuna voidaan selittää sillä, että kutulohien määrä on aiempaa huomattavasti runsaampaa vuodesta 2012 lähtien (kuva 2).

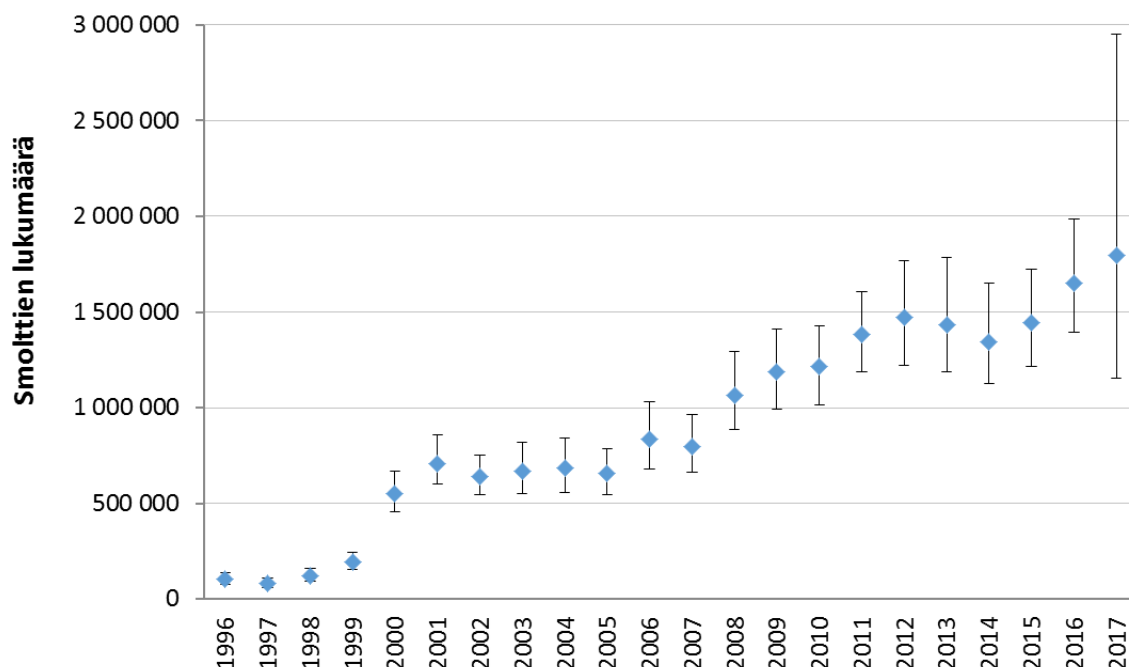
Vuosina 2016 ja 2017 Tornion smolttilaskennan empiiriset tulokset poikkesivat epätavallisen paljon ICES:n laatimista vastaavista mallinnustuloksista (kuva 4): laskennassa vuoden 2016 lohismolttien määräksi arvioitiin noin kolme miljoonaa yksilöä (95 %:n todennäköisyysintervalli: 1,8-5,1 miljoonaa), kun taas vuoden 2017 arvio oli ainoastaan noin 1 miljoona yksilöä (0,7-1,8 miljoonaa). Näin suuria vaihteluita empiirisesti arvioiduissa smolttituotannon määrissä ei ole koskaan aiemmin havaittu kahden peräkkäisen vuoden osalta. Kannattaa kuitenkin huomioida, että yksittäisten vuosien arviot ovat laskentatuloksissa erittäin epätarkkoja, mikä käy ilmi edellä sulkeissa esitetyistä suurista todennäköisyysväleistä.

Lohien kutuvaelluksen seuranta Tornionjoella aloitettiin 2009. Uusi kaikuluotausmenetelmä ("horisontaalinen kaikuluotain", tuotenimi DIDSON) kalojen etälaskentaan luonnonympäristöissä oli kehitetty muutamaa vuotta aiemmin. Noin 100 km jokisuusta ylävirtaan sijaitseva Kattilakoski valittiin kaikuluotauksen seurantapaikaksi. Tämä on ensimmäinen paikka jokisuulta ylävirtaan, jossa kaikuluotaimet (yksi molemmin puolin jokea) pystyvät kattamaan periaatteessa joen koko leveyden, ja jossa kalojen laskenta voidaan suorittaa luotettavalla tavalla.

Vuodesta 2009 lähtien kaikuluotaimen on ohittanut ylävirtaan päin 17 200 – 100 200 lohta vuodessa (kuva 2). Pienimmät yksilömäärät havaittiin 2009 - 2011 ja suurimmat 2014 ja 2016. Näinä kahtena ennätyslohivuotena (noin 100 000 havaittua lohta) lohi nousi Kattilakosken ohi hieman aiemmin kuin muina vuosina. Tämä havainto tukee aiempia arvioita siitä, että aikainen kutuvaellus merkitsee yleensä suurempaa kutuvaellukselle tulevien yksilöiden määrää (Karlsson & Karlström, 1994).

Vuonna 2017 laskettiin yhteensä 40 952 lohta, mikä on pienin määrä vuoden 2012 jälkeen (kuva 2). Joesta pyydetyistä lohista tehtyjen suomunäytteiden analysoinnin perusteella voidaan todeta, että kolme talvea merellä viettäneiden lohien määrä oli tavanomaista alhaisempi (18 %, vrt. keskimääräinen osuus 34 % vuosina 2011 - 2016), vaikka sama smolttivuosiluokka (2014) oli hallitsevana edellisvuoden kutuvaelluksessa (75 % yksilöistä oli elänyt kaksi talvea meressä vuoden 2016 suomunäyteanalyysin perusteella). Tämä tulos yhdessä aiemman tiedon kanssa osoittaa, että sukukypsien lohien osuus vaihtelee usein huomattavasti, mikä johtaa joelle palaavien lohien määrän suureen vaihteluun vuodesta toiseen.

Kuten jo aiemmin todettiin, on eri vuosien välillä tapahtuvan yksilömäärän vaihtelun syiden selvittäminen erittäin vaikeaa. Yleensä vaihtelun takana on tunnistettavissa monia yhdessä vaikuttavia tekijöitä. Eräs kutuvaelluksen määrään vaikuttavista tekijöistä on merikalastus. Arvioidaan, että suuri osa Puolan ammattikalastajien lohisaaliista eteläisellä Itämerellä on raportoitu taimenena. ICES:n arvion mukaan tämä Puolan väärinraportointi pieneni vuosina 2006-2015 noin 115 000 yksilöstä 4 000 yksilöön (ICES 2017a). Kahtena viime vuonna Puolan taimeniksi raportoima lohi on jälleen lisääntynyt voimakkaasti (noin 17 000:een ja 30 000 yksilöön). Tämän eteläisen Itämeren kalastuskuolevuuden oletetaan osaksi (suuruutta ei vielä määritelty) vaikuttaneen Tornionjokeen 2017 palaavien lohien määrään.



Kuva 4. Lohismolttien eli lohien vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2017 (arviot ja niiden 90 %:n todennäköisyysvälit; ICES 2015).

Normaalivuosina sähkökalastetaan noin 80 koealalla lohen yleisillä esiintymisalueilla Tornionjoen jokihaaroissa Suomessa ja Ruotsissa. Näiden koekalastusten perusteella arvioitu lohen jokipoikasten tiheys on lisääntynyt huomattavasti vuosien mittaan 1990-luvun puolivälistä alkaen (kuva 5). Tämä myönteinen kehitys ilmenee myös kuvassa 6, joka esittää jokipoikasten tiheyksiä erikseen kussakin vesistön neljässä pääjoessa. Yleisestä samankaltaisuudesta huolimatta eri jokiosuudet poikkeavat toisistaan jonkin verran. Ruotsin puoleisella Tornionjoella on esimerkiksi kauttaaltaan suurimmat tiheydet (kuva 5). Ruotsin Tornionjoella ja Lainionjoella havaittiin tilapäisiä ”notkahduksia” vuonna 2011-2013, kun taas tiheydet muilla jokiosuuksilla samanaikaisesti joko jatkoivat kasvuaan (ruotsalais-suomalainen Tornionjoki) tai tasaantuivat (Muonionjoki latvoineen). Jokien lohitiheyksien hieman toisistaan poikkeavan kehityksen syitä ei vielä tunneta, mutta mahdollisia syitä voivat olla jokiosuuksittaiset erot kalastuspaineessa tai sähkökalastuspaikkojen valinnassa, sekä paikallisten osakantojen esiintyminen (Lind jne. 2015).

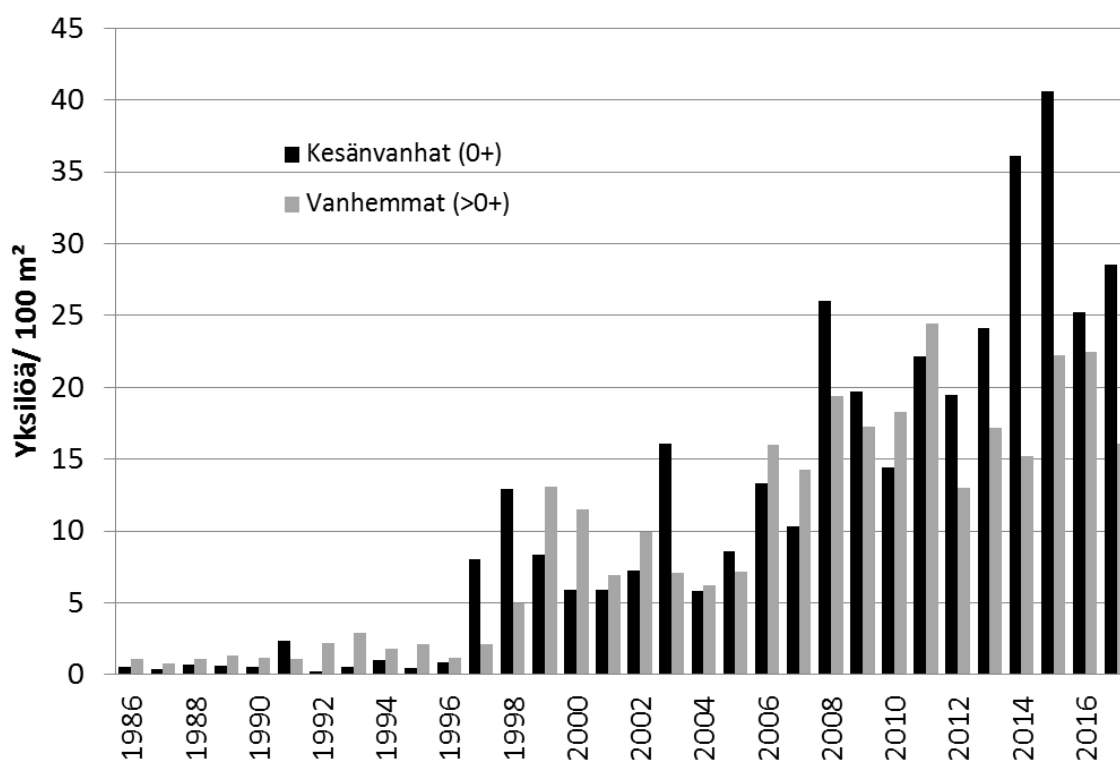
Alle vuoden ikäisten poikasten (0+) keskitiheys oli vuonna 2017 jonkin verran korkeampi kuin 2016, mutta alhaisempi kuin vuosina 2014 ja 2015 (kuva 5). Vuoden 2016 korkea vesi esti monin paikoin sähkökalastuksen toteuttamisen suunnitellulla tavalla Tornionjoen rajajokiosuudella ja Lainionjoella, jonka seurauksena vesistön 80 vakituksista sähkökalastuskoealasta voitiin sähkökalastaa ainoastaan 50. Kyseisen vuoden sähkökalastustuloksia on tästä syystä tarkasteltava tietyin varauksin. Alle vuoden ikäisten poikastiheyden nousu 2017 oli odotettua, koska kutuvaellus oli vuonna 2016 huomattavasti suurempi kuin vuonna 2015 (kuva 2).

Vaikka lohen poikasmäärän kehitys pitkällä aikavälillä noudattaa kutevien lohimäärien kehitystä, selkeää yhteyttä syksyn kutukalamäärän ja seuraavana kesänä kuoriutuvien poikasten määrän välillä ei aina ole nähtävissä. Esimerkkinä tästä on se, että kutukalan arvioitu määrä kasvoi rajusti vuodesta 2011 vuoteen 2012 (n. 170 %), mutta näistä kuduista syntyneiden jokipoikasten keskitiheys kasvoi ainoastaan hieman (n. 24 %) vuodesta 2012 vuoteen 2013 (kuva 4). Vastaavasti ei voida selittää jokipoikasten huomattavaa lisääntymistä vuodesta 2013 vuoteen 2014 millään vastaavilla kutevien kalojen määrien muutoksilla sitä edeltävinä syksyinä (kutukalojen arvioitu määrä pikemminkin laski hieman vuodesta 2012 vuoteen 2013).

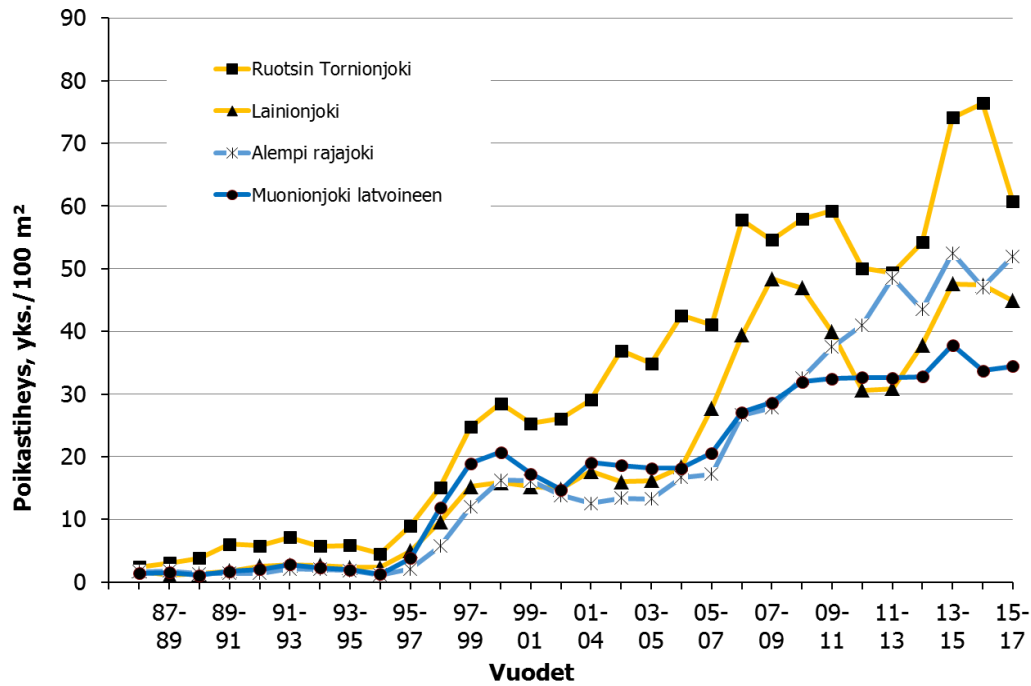
Selkeän yhteyden puuttuminen kutevien kalojen määrän ja seuraavan vuoden poikasten tiheyden välillä johtuu todennäköisesti useasta tekijästä. Kun kutevien kalojen määrä nousee, uskotaan myös tiheydestä riippuvan kuolleisuuden (esim. kilpailun) yleisesti kasvavan. Tämä johtaa siihen, että runsaiden kutukantojen vallitessa poikastuotannon määrän muutos kutukalojen määrän muuttuessa jää suhteellisesti pienemmäksi kuin tilanteessa, jossa kutukannat ovat yleisesti pienempiä (ks. alla). Joessa vallitsevat ympäristöolosuhteet voivat aiheuttaa vuosittaista vaihtelua mädin selviytymisessä jokipoikasiksi. Edelleen, seurantoja häiritsevät tekijät kuten korkea vesi (esim. 2016) voivat myös vaikuttaa siihen, etteivät eri vuosien sähkökalastustulokset ole aina täysin verrattavissa toisiinsa.

Lohikannan tila

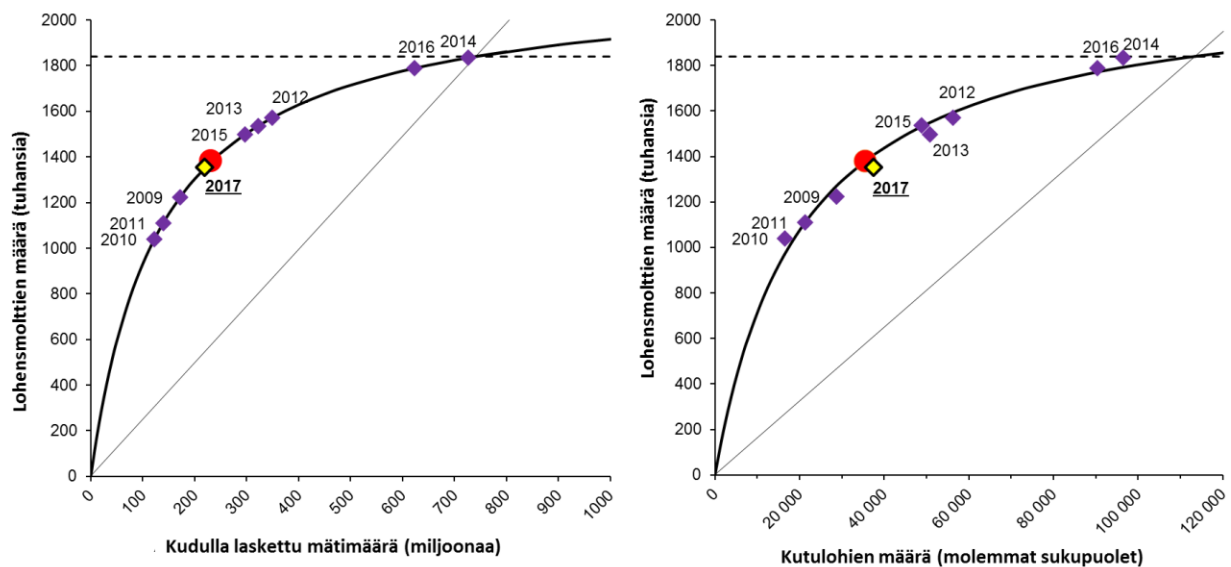
ICES:n viimeisin arviointi Tornionjoen lohikannan tilasta perustuu vuoden 2016 smolttituotantoon, joka lähinnä kuvastaa kutulohien vaellusta vuosina 2011–2013. Näiden analyysien mukaan Tornionjoki on saavuttanut suurella todennäköisyydellä MSY-tavoitteen eli 75 %:iin maksimaalisesta smolttituotannosta (ICES 2017b). ICES:n analyysit (muutamin myöhemmin tehtyjen eri-ikäisten lohien sukupuolijakaumia koskevin korjauksin) mädin määrän ja smolttituotannon välisestä yhteydestä (ns. *stock-recruit* -yhteys) Tornionjoessa antaa osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi kutea joessa, jotta MSY-tavoitteen mukainen smolttituotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden mukaan 75 % tavoitteen saavuttamiseksi (eli n. 1,4 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 7) tarvitaan n. 232 miljoonaa mätimunaa, mikä empiiristen tutkimusten perusteella vastaa n. 22 000 naaraskalaa (naaraiden keskipaino noin 8 kiloa ja mätimäärä noin 1 350 kappaletta yhtä painokiloa kohden). Tämä taas vastaa yhteensä n. 35 500 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan 62 % kutevasta kannasta.



Kuva 5. Lohen jokipoikasten (0+ ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986–2017 (yhdistetyt tulokset Suomen ja Ruotsin sähkökalastuksista). Huomioitavaa on, että korkea vesi esti vuonna 2016 sähkökalastuksen suurimmassa osassa Tornionjoen alajuoksua ja Lainionjokea.



Kuva 6. Lohen jokipoikasten tiheydet Tornionjoen eri pääjoissa 1986–2017 (3-vuotinen liukuva keskiarvo, kaikki ikäryhmät yhdessä). Huomioitavaa on, että korkea vesi 2016 esti sähkökalastuksen suurimmassa osassa alemmaa rajajokea ja Lainionjokea.



Kuva 7. Mätimäärän (vasemmalla) ja kutulohien yksilömäärän (oikealla) arvioitu yhteys smolttimääriin Tornionjoessa. Yhtenäinen viiva kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. stock-recruit-yhteyttä, jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2017a, eri ikäisten kutukalojen sukupuoliosuuksilla päivitetynä). Punainen piste osoittaa smolttituotannon MSY-tasolla eli 75 % arvioidusta maksimaalisesta tuotantokapasiteetista (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,4 miljoonaa smolttia syntyy noin 232 miljoonasta mätimunasta eli noin 35 500 kutukalasta. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia smolttituotantotasojen kutuvuosien 2009–2017 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräarvioihin sekä kerättyihin tietoihin kutulohien ikä- ja sukupuolijakaumista. Oikeanpuoleisessa kuvassa vinoneliöt eivät ole tarkalleen stock-recruit-käyrällä, koska mätimunien määrä kutukalaa kohti vaihtelee jonkin verran vuosittain; tämä on otettu huomioon vuosittaisten pisteiden laskennassa, kun taas stock-recruit -käyrä kutukalojen määränä perustuu monivuotiseen hedelmällisyyden keskiarvoon.

Edellä mainittu laskelma tarvittavasta kutukalojen määrästä on ns. pistearvio eli se ei ota huomioon seurantatietojen epätarkkuuksia eikä luonnonvaihteluita (esim. ilmastonvaihtelusta johtuvaa kuolleisuuden vaihtelua mätimunasta smoltteihin joessa). Nämä epävarmuudet näkyvät muun muassa selkeänä vaihteluna edellisen laskelman vuosittaisten päivitysten tuloksissa; ICES:n kanta-analyysin pistearvio siitä, montako täysikasvuista kutevaa kalaa Tornionjoessa tarvitaan 75 % smolttituotannon saavuttamiseksi on vaihdellut 29 000 ja 39 000 kalan välillä vuoden 2011 arviosta lähtien (Anon. 2011, Dannewitz ym. 2013, Palm ym. 2012-2017).

Kun tällaisia epävarmuustekijöitä otetaan huomioon, kutukalatavoitetta on siirrettävä ylöspäin riippuen siitä, kuinka suurista epävarmuuksista on kyse, sekä siitä, mikä asetetaan hyväksyttäväksi "riskitasoksi" (eli todennäköisyydeksi sille, ettei tavoitetta todellisuudessa saavuteta). ICES arvioi säännöllisesti erilaisia lohikantojen hoitotavoitteita ja säätelyratkaisuja, kuten esimerkiksi mikä smolttituotanto vastaa MSY-tasoa, ja montako kutevaa kalaa tarvitaan tämän tason saavuttamiseksi ottaen huomioon taustalla olevien tietojen epävarmuudet. ICES:n viimeinen päivitetty lohikantamalli osoittaa, että Tornionjoen osalta vaaditaan noin 47 000 kutevaa kalaa, jotta MSY-tavoite 75 % maksimaalisesta smolttituotannosta saavutetaan, mikäli hyväksytty riskitaso olla saavuttamatta tavoitetta on 25 %. Jos riskitaso lasketaan 10 %:iin, kutukaloja vaaditaan n. 57 000 kappaletta. Vastaava kutukalojen määrä tavoiteltaessa 80 % maksimaalisesta smolttituotannosta on noin 58 000, mikäli hyväksytty riskitaso on 25 %. 80 %:n tavoite 25 %:n riskitasolla mainitaan Suomen vastikään laaditussa monivuotisessa lohistrategiassa vuodelta 2014 (Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia Itämeren alueelle 2020, Valtionneuvoston periaatepäätös 16.10.2014). Myös Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen, Havs- och vattenmyndigheten (HaV) on vastikään antanut suosituksen, jonka mukaan luonnonlohikantojen kansallisen hoitotavoitteeksi asetetaan 80 % maksimaalisesta smolttituotannosta (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Ilman tilastollisten epävarmuuksien huomioimista vuoden 2017 kuteva kanta (arviolta n. 37 500 yksilöä) tuottaa laskennallisesti smolttituotannon, joka vastaa noin 73 % maksimaalisesta tuotannosta, eli vähän alle kansainvälisen MSY-tavoitteen. Ennätysvuosien 2014 ja 2016 kutukantojen odotettiin, viimeisten laskelmien mukaisesti, johtavan 100 ja 97 %:n smolttituotantoon maksimaalisesta tuotannosta, kun taas vuosien 2012, 2013 ja 2015 kutevien kantojen laskennallinen smolttituotanto oli 81-85 % joen maksimaalisesta tuotannosta (kuva 7). Nämä lohikannan tilan merkittävät vaihtelut heijastavat kutunousun runsauden vaihteluita ja osoittavat, että yksittäisen vuoden tilanteeseen ei pidä kiinnittää liiaksi huomiota. Sen sijaan on tarkasteltava pidemmän aikavälin suuntauksia ja useiden peräkkäisten vuosien keskiarvoja.

Yhteenvedon voidaan todeta, että viimeisten vuosien hyvien kutuvaellusten (pois lukien vuosi 2017) arvioidaan johtavan smolttituotantoon, joka melko suurella todennäköisyydellä ylittää MSY-tason. Tästä positiivisesta tilanteesta huolimatta tulisi silti noudattaa pientä varovaisuutta pidemmälle kantavien ennusteiden teossa; kannan pitkäaikainen kehitys ja tulevaisuuden tila on yhteisvaikutusta monesta tekijästä, joista on käytettävissä vain rajoitetusti tietoa ja/tai joihin ihmisen on hankala vaikuttaa (esim. luonnollinen meriselviytyminen ja lisääntymishäiriö M74 sekä viime aikoina ilmennyt lohien sairausongelma).

Lopuksi on huomautettava, että ICES:n vuosittaiset arviot Tornionjoen maksimaalisesta smolttituotannosta ovat vaihdelleet sitä mukaa, kun uusia biologisia tietoja on ollut saatavilla. Tulevaisuudessa on edelleen odotettavissa uusia päivityksiä näihin arvioihin (jotka määrittävät kannan tilaa). Varsinkin viime vuosien ennätysuuri lohien kutuvaellus jokeen yhdessä lohipoikasten havaittujen määrien ja tulevien vuosien smolttilaskennan kanssa tulee antamaan uutta, arvokasta tietoa siitä, kuinka paljon lohta joki pystyy tuottamaan.

Sairausongelma

Vuodesta 2014 lähtien Tornionjoen ja monien muiden Itämeren vesistöjen lohet ovat kärsineet sairauksista. Tornionjoen vesistön eri alueilta on raportoitu vesihomeinfektion vaivaamista ja oudosti käyttäytyvistä lohista. Toisinaan raportoidut lohimäärät ovat olleet suuria (erityisesti 2015). Jossain määrin on myös raportoitu vesihomeen saaneista taimenista, harjuksista ja siioista.

Suomen ja Ruotsin eläinlääketieteellisten viranomaisten (SVA ja EVIRA) vuonna 2016 suorittamat tutkimukset ovat vahvistaneet ihoverenvuotojen ja joissakin tapauksissa UDN-tyyppisten (Ulcerös Dermal Nekros) ihonmuutosten ja niiden seurauksena syntyneiden vesihomeinfektioiden esiintymisen. Tornionjoen lohien terveydentila oli jostakin syystä parempi vuosina 2016 -2017 kuin vuosina 2014 ja 2015, kun taas tilanne muissa vesistöissä oli samaan aikaan huomattavasti huonompi (esim. Vindeljoki, Ljungan ja Mörrumjoki). Vuonna 2017 raportoitiin myös emolohien vähäisyydestä ja emolohien poikkeavasta käyttäytymisestä useissa Ruotsin joissa, missä lohia viljellään ja istutetaan kompensaatina joen rakentamisesta. Lohien sairastumisen aiheuttajaa/-ia ei ole vielä vahvistettu, mutta ns. kokonaisekvensoinnin avulla tehdyt analyysit viittaavat herpes- ja iridoviruksen esiintymiseen (Ruotsin eläinlääketieteellinen laitos, Statens veterinärmedicinska anstalt 2017).

Tornionjoen sähkökalastustuloksissa ei ole tähän mennessä havaittu kutukalojen lisääntyneeseen kuolleisuuteen kytkeytyvää lohienpoikasmäärän merkittävää pientymistä. Koska kannan tila (aikuisten kalojen ja poikasten määrät) on viime vuosina ollut verrattain hyvä, ei kalastusrajoitusten lisäämistä ole myöskään katsottu aiheelliseksi, sairausongelmista huolimatta. Tällä hetkellä on vaikea muodostaa käsitystä, mitä seurauksia aikuisten lohien sairausperäinen kuolleisuus aiheuttaa Tornionjoen lohikannalle ja sen tulevalle hoidolle. Asiaan vaikuttaa tilanteen

kehittyminen, sekä mahdollisuudet kehityksen seuraamiseen ja kehitykseen vaikuttamiseen. Tutkimustietoon pohjautuvia arvioita siitä, kuinka suuri määrä (osuus kannasta) on sairastunut, ei esimerkiksi ole olemassa. Luotettavan tiedon hankkiminen tästä onkin vaikeaa, varsinkin Tornionjoen kaltaisessa suuressa vesistössä. Sairausongelmaan on kuitenkin suhtauduttava erittäin vakavasti ja sitä on seurattava tarkoin. Jos ongelmat johtavat kannan tilan huononemiseen, voi olla tarpeellista säästää lohia enemmän kudulle eri hoitotoimien avulla.

Tornionjoen lohen meri-, jokisuu- ja jokikalastus

Tornionjoen luonnonlohi muodostaa merkittävän osan eteläisen Itämeren ja Perämeren kalastuksen lohisaaliista (ICES 2017a). Luonnon- ja istutetun lohen väliset osuudet saalisnäytteissä ja eri luonnonlohijokien smolttituotannon arviointi osoittaa, että noin kolmasosa eteläisen Itämeren lohesta on peräisin Tornionjoesta. Tornionjoen luonnonlohi muodostaa myös merkittävän osan Perämeren rannikkokalastuksen saaliista, varsinkin jokisuun lähellä ja Suomen rannikolla (ICES 2017a, Whitlock ym. 2018). Tästä voidaan päätellä, että Tornionjoen aikuisikäisen lohen osuus merisaaliista on karkeasti arvioituna noin 20 000 – 40 000 yksilöä vuodessa (vrt. kuva 3).

Pohjoisimmalla Perämerellä lähellä Tornionjoen suuta kalastajat pyydystävät merkittävän osuuden Suomen ja Ruotsin kiintiöidystä lohisaaliista. Tornionjoen lohen lisäksi näihin saaliisiin sisältyy kuitenkin myös muiden kantojen lohia (etupäässä lähellä sijaitsevien Kalixjoen luonnonlohta sekä Kemijoen korvausistutettua lohta). Tornionjokisuun edustan merialueen Ruotsin ja Suomen rannikkokalastuksesta raportoituihin vuonna 2017 pienempiä saalismääriä kuin edellisvuonna (taulukko 1); pienemmät saaliit heijastavat todennäköisesti heikompaa kutuvaellusta. Yleisesti ottaen rannikkokalastuksen saaliit ovat olleet melko vakaita verrattuna Tornionjoen lohen kutuvaelluksen suuriin muutoksiin vuodesta 2012 alkaen (vrt. kuva 2). Se, että lohen kutuvaellus ei viime vuosina ole juurikaan heijastunut rannikkokalastuksen saalismääriin, johtuu kalastuksen aikarajoituksista Suomen rannikolla ja siitä, että sekä Ruotsin että Suomen ammattikalastusta on voimakkaasti säännöstelty lohikiintiöitä (TAC) pienentämällä.

Ruotsin puoleisella Rajajokisopimuksen (kuva1) piiriin kuuluvalla merialueella esiintyy myös ei-luvanvaraista kiinteillä pyydyksillä harjoitettavaa vapaa-ajankalastusta. Lääninhallituksen vuonna 2015 kentällä suorittaman inventoinnin mukaan kyseisellä alueella oli ainoastaan kolme ei-luvanvaraista pyydyttä. Tämän kalastuksen lohisaalis (jolla ei ole saalisilmoitusvelvollisuutta) oli vuonna 2015 alustavan arvion mukaan 144-244 yksilöä, riippuen siitä mitä lähtötietoa laskennassa on käytetty. Vuoden 2016 ja 2017 lohisaaliiden voidaan olettaa olevan samaa luokkaa kuin vuonna 2015.

Taulukko 1. Raportoidut rekisteröityjen ammattikalastajien lohisaaliit 2005-2017
Tornionjokisuun edustan merialueella (ruotsalaiset ruudut 6068 ja 6069 sekä suomalainen ruutu 2, kuva 1). Paino tonneina.

Vuosi	Ruotsi						Suomi		Yhteensä	
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2		6068, 6069, 2	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
2005	8 889	44,8	11 045	35,5	19 934	80,3	10 126	47,2	30 060	127,5
2006	4 601	27,8	6 176	31,3	10 777	59,1	6 662	38,5	17 439	97,6
2007	3 276	20,3	4 504	17,6	7 780	37,9	6 135	27,0	13 915	64,9
2008	4 329	27,2	5 038	24,7	9 367	51,8	10 298	46,0	19 665	97,8
2009	8 959	31,8	8 847	39,7	17 806	71,5	14 211	66,9	32 017	138,4
2010	2 980	15,7	5 085	27,0	8 065	42,7	8 516	48,8	16 581	91,5
2011	3 222	18,2	5 257	32,1	8 479	50,3	12 013	56,5	20 492	106,8
2012	3 897	22,8	5 208	31,0	9 105	53,7	15 686	83,1	24 791	136,8
2013	2 995	17,7	4 892	33,0	7 887	50,7	12 643	78,1	20 530	128,8
2014	5 889	31,2	6 482	39,5	12 371	70,7	13 376	75,4	25 747	146,1
2015	5 337	36,9	6 975	45,8	12 312	82,7	11 607	45,0	23 919	127,7
2016	5 067	32,8	8 462	54,0	13 529	86,8	7 574	37,4	21 103	124,2
2017*	3 454	18,5	4 725	30,0	8 179	48,5	7 356	37,2	15 535	85,7

* osin alustavaa aineistoa

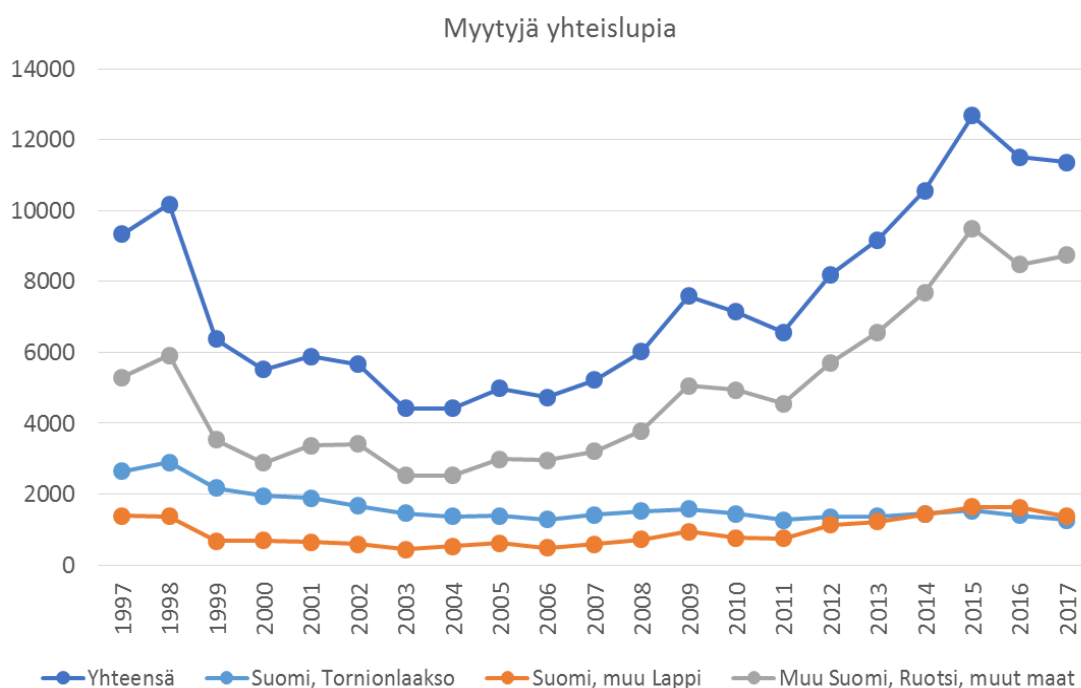
Toisin kuin merikalastuksessa, lohien kutuvaelluksen vaihtelut näkyvät selvästi jokikalastuksessa, jossa saaliit ovat kasvaneet voimakkaasti vuodesta 2012 lähtien (taulukko 2). Lohen kokonaissaalis joessa 2017 (noin 13 600 saaliiksi otettua) oli selvästi pienempi kuin vuoden 2016 saalis (>22 000 saaliiksi otettua lohta), joka on tähän mennessä suurin saalis Tornionjoelta sen jälkeen kun kalastustilastoja alettiin kerätä 1970-luvun alussa.

Jokikalastuksen lisääntyminen samanaikaisesti jokeen nousevien lohimäärien kasvun myötä näkyy muun muassa yhteislupakalastuskorttien tilastosta. Yhteislupa vaaditaan vapakalastukseen ruotsalais-suomalaisessa Tornionjoessa, Muonionjoessa ja Könkämäenon alaosassa. Kuvasta 7 käy ilmi, miten myytyjen kalastuskorttien kokonaismäärä on kehittynyt 1990-luvun lopulta eteenpäin. Kalastuskorttien myynti on kaksinkertaistunut viimeisten 15 vuoden aikana. Huomionarvoista on, että Suomen jokivarren ja Lapin asukkaiden kalastuskorttien osto on pysynyt vakaana. Lisäyksestä vastaavat sen sijaan kauempaa (muualta Suomesta, Ruotsista ja muista maista) tulevat kalastajat.

Taulukko 2. Tornionjoen jokikalastuksen lohisaaliit 1997-2017 (lukumäärä sekä paino tonneissa). Tiedot vuoteen 2016 ICES:stä (2017a) täydennettynä alustavilla, vuotta 2016 koskevilla ruotsalaisilla ja suomalaisilla arvioilla. Tiedot vuoden 1997 lohista ruotsalaisessa jokikalastuksessa puuttuvat. Huomioitavaa on, että vuosien 2015-2017 arvioinnit Ruotsin jokikalastuksesta perustuvat päivitettyyn ja parannettuun saalistietojen keräykseen (ks. teksti).

Vuosi	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
1997	-	10,3	7 839	64,0	-	74,3
1998	1 225	10,5	3 805	39,0	5 030	49,5
1999	1 063	7,8	1 672	16,2	2 735	24,0
2000	1 173	7,3	4 475	24,7	5 648	32,0
2001	983	5,8	3 860	21,3	4 843	27,1
2002	775	4,7	2 667	15,0	3 442	19,8
2003	520	3,4	1 668	11,5	2 188	14,9
2004	798	4,1	2 942	19,7	3 740	23,8
2005	1 530	12,8	3 190	25,6	4 720	38,4
2006	645	4,3	1 470	11,6	2 115	16,0
2007	1 515	13,0	2 651	22,0	4 166	35,0
2008	2 705	18,0	8 762	57,0	11 467	75,0
2009	1 036	7,1	4 675	30,1	5 711	37,2
2010	958	7,6	3 144	23,7	4 102	31,3
2011	1 770	15,6	3 481	27,9	5 251	43,5
2012	4 376	37,2	10 725	84,7	15 101	122,0
2013	1 789	14,3	8 405	58,0	10 194	72,3
2014	2 828	22,7	15 125	124,0	17 953	146,7
2015	3 973	29,2	12 709	101,6	16 682	130,8
2016	5 068	35,0	17 202	131,9	22 270	166,9
2017*	3 080	21,1	10 533	71,3	13 613	92,5

* osin alustavaa aineistoa



Kuva 8. Yhteislupakorttien myyntimäärät Tornionjoen lupa-alueelle 1997-2017.

Suomessa on olemassa osoitetiedot suurimmasta osasta Tornionjoessa vuoden aikana kalastaneista vapakalastajista, koska tiedot rekisteröidään yhteisluvan oston yhteydessä. Kyselyitä lähetetään vuosittain satunnaisotokselle luvan ostaneita kalastajia, joiden kyselyvastauksia on joinakin vuosina täydennetty puhelinhaastatteluilla sekä virheraportointi- ja vastaamattomuustutkimuksilla (ks. Haikonen ym. 2003). Suomalaisen vapakalastuksen arvioitua saaliita Tornionjoessa yhdistetään suomalaisen perinteisen jokikalastuksen tietoihin, joita saadaan kalastusmuotojen yhteyshenkilöiltä.

Ruotsissa yhteisluvalla Tornionjoessa lohta kalastavia on huomattavasti vähemmän kuin Suomessa, sillä lupaani ei sisälly Ruotsin Tornionjoki, Lainionjoki eivätkä tietyt suositut Ruotsin puoleiset kalastusalueet alisessa rajajoessa (kuten Matkakoski). 1980-luvulta lähtien ruotsalaisia jokisaaliita on sen sijaan arvioitu vuosittaisten kyselyiden perusteella. Norrbottenin läänihallitus (aiemmin Fiskeriverket) on lähettänyt kyselyn noin 250 jokilaakson asukkaalle sekä myös kalavesien hoitoalueille ja kalastuskunnille (ks. Björkvik ym. 2014).

1990-luvun puolesta välistä lähtien arvioitua suomalaiset jokisaaliit ovat kautta linjan olleet 3-4 kertaa suuremmat kuin ruotsalaiset (taulukko 2). Ennätysvuonna 2014, jolloin yli 100 000 lohta vaelsi jokeen, ero arvioitujen jokisaaliiden välillä oli vielä suurempi (noin 5,5 kertaa suuremmat saaliit Suomessa). Saalismäärien suuret erot johtivat siihen, että ruotsalaisen arvioinnin laatua sekä työn periaatteita kyseenalaistettiin. Jo aiemmin oli lisäksi tiedossa, että esim. vuosittaisten kyselyiden postituslistat olivat vanhentuneet (Björkvik ym. 2014).

Norrbottenin lääninhallituksen kootessa ja laskiessa Ruotsin jokisaaliita vuodelle 2015 yhteydet paikallisiin hoitoalueisiin ja kalastuskuntiin kasvoivat. Aiemmin oli otettu yhteyttä 10 organisaatioon, joilta pyydettiin saalisraportteja tai saalisarvioita. Näihin lukuihin lisättiin tiedot vuosittaisesta kyselystä (ilmoitettu saalis + arvio vanhempien tietojen perusteella; Björkvik ym. 2014). Vuoden 2015 aikana yhteyksien määrä kasvatettiin yhteensä 23 organisaatioon (jokilaakson kyselyn lisäksi). Uutta olivat myös arviot ruotsalaisten yhteisluvalla kalastaneiden urheilukalastajien saalismääristä.

Koska suurin osa ruotsalaisesta jokikalastuksesta vuonna 2015 kuului suorien saalisraporttien tai edellä mainittujen organisaatioiden tekemien arviointien piiriin, kokonaismäärästä poistettiin aiempi arvioitu jokisaalismäärä, jotta välttyttäisiin kaksinkertaiselta laskennalta (tämän aiemman arvioitavan osuuden tarkoitus oli kompensoida niitä saaliita, joita kyselyt tai suorat yhteydet eivät kattaneet). Samaa entistä parempaa arviointimenetelmää on käytetty myös vuosien 2016 ja 2017 jokikalastuksen saaliiden osalta. Vuoden 2017 saalistietojen keruun edellä huomattiin jokilaakson kyselyn menettäneen suureksi osaksi merkityksensä ja osoitelistojen olevan niin puutteellisia, että Lääninhallitus päätti olla lähettämättä kyselylomaketta.

Paremmasta arviointimenetelmästä huolimatta on Ruotsin ja Suomen jokikalastuksen ero edelleen huomattava (Suomen saalis on 3,2 - 3,4 suurempi). Tämä heijastaa todennäköisesti yleisesti ottaen suurempaa kalastuksen määrää Suomen puolella jokea.

Taulukossa 3 esitetään vuosien 2015-2017 jokikalastuksen saalisarviot pyydyksittäin (verkko/nuotta, lippo, vapa). Suurimman osan lohista saivat veneestä tai rannalta kalastaneet vapakalastajat (n. 80 %) ja loppu saaliista kertyy perinteisestä kalastuksesta, jossa käytetään nuottaa/kulkuverkkoa ja lippoa. Saaliiden jakautuminen pyydyksittäin oli melko samanlaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta Suomessa vapakalastuksen osuus kokonaissaaliista oli suurempi kuin Ruotsissa (taulukko 3). Vapakalastuksessa vielä suhteellisen pieni mutta lisääntyvä suuntaus on vapauttaa pyydystetty lohi takaisin veteen (nk. catch & release). Toistaiseksi takaisin veteen päästettyjen lohien osuus vapakalastuksessa on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin muissa, etelämpänä sijaitsevista luonnonlohijoissa.

Taulukko 3. Jokikalastuksen lohisaaliit pyydyksittäin Tornionjoessa vuosina 2015-2017 (painot tonneissa).

2015	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	905 (23%)	7.8 (27%)	2 005 (16%)	17.1 (17%)	2 910 (17%)	25.0 (19%)
Lippo	78 (2%)	0.7 (2%)	332 (3%)	2.7 (3%)	410 (3%)	3.4 (3%)
Vapakalastus	2 990 (75%)	20.7 (71%)	10 372 (81%)	81.2 (80%)	13 362 (80%)	101.9 (78%)
Yhteensä	3 973 (100%)	29.2 (100%)	12 709 (100%)	101.6 (100%)	16 682 (100%)	130.5 (100%)

2016	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	985 (19%)	7.7 (22%)	2 480 (14%)	19.0 (14%)	3 465 (16%)	26.7 (16%)
Lippo	225 (4%)	1.8 (5%)	383 (2%)	3.0 (2%)	608 (3%)	4.8 (3%)
Vapakalastus	3 858 (76%)	25.5 (73%)	14 339 (84%)	109.8 (84%)	18 197 (82%)	135.3 (81%)
Yhteensä	5 068 (100%)	35.0 (100%)	17 202 (100%)	131.9 (100%)	22 270 (100%)	166.9 (100%)

2017 (alustava)	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	801 (26%)	6.0 (28%)	1 388 (13%)	9.6 (13%)	2 189 (16%)	15.5 (17%)
Lippo	265 (9%)	2.1 (10%)	244 (2%)	1.6 (2%)	509 (4%)	3.7 (4%)
Vapakalastus	2 014 (65%)	13.0 (62%)	8 900 (85%)	60.2 (84%)	10 914 (80%)	73.3 (79%)
Yhteensä	3 080 (100%)	21.1 (100%)	10 533 (100%)	71.3 (100%)	13 613 (100%)	92.5 (100%)

Taulukossa 4 esitetään yhteenvedo Tornionjoen lohista, jotka ovat kaudella 2009-2017 pyydystetty jokisuun ammattikalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydystetty jokikalastuksessa sekä selvinneet kudulle asti. Yhteenvedosta selviää muun muassa viime aikojen suuri vuosittainen vaihtelu vaeltavan lohien määrässä sekä kutevan kannan koossa. Samalla käy ilmi myös, että jokikalastuksen saalismäärät suuressa

määrin noudattavat koko lohenvaelluksen runsausvaihteluita, kun taas kiintiöinnin säatelemän ammattikalastuksen saaliit jokisuulla ovat olleet melko vakaita. Laskelmista selviää myös, että kalastuskuolevuus (kalastettujen yksilöiden osuus) on ollut pienempi silloin, kun jokeen on noussut paljon lohia ja päinvastoin.

Jokisuukalastuksen aloitusaika

Tornionjoen kalastussäännön mukaan kansalliset säädökset voivat määrätä myöhemmästä kiinteillä pyydyksillä tapahtuvan kalastuksen aloituspäivämäärästä kuin kalastussäännössä on mainittu (17. kesäkuuta). Ammattikalastus tai muu kiinteillä pyydyksillä tapahtuva kalastus tulee kuitenkin kalastussäännön mukaan aloittaa viimeistään 29. kesäkuuta. Lohen alkukesän rauhoituksen, joka otettiin osaksi rannikkokalastuksen säätelyä 1980-luvun puolessavälissä ja jota voimistettiin 1990-luvun puolessa välissä, uskotaan yleisesti ottaen vaikuttaneen positiivisesti luonnonlohikantaan. Tavoitteena on ollut käynnistää kalastus Tornionjokisuun edustalla merellä vasta sitten, kun vähintään 50 prosenttia lohista on ehtinyt vaeltaa jokeen. Jotta tällaisella tavoitteella olisi merkitystä lohikannalle, jokisuukalastuksen aloitusajan tulisi vaikuttaa kalastuskuolevuuteen, eli että aikainen aloituspäivämäärä johtaisi korkeampaan kalastuskuolevuuteen (pidempi kalastuskausi) ja toisinpäin. Vaikka olisi olemassa yhteys kalastuksen aloituspäivällä ja lohikannan kalastuskuolevuudella, ajankohdan säätäminen ei välttämättä ole riittävä toimenpide biologisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämä toimenpide nimittäin perustuu suhteelliseen tavoitteeseen, joka ei ota huomioon jokeen selviytyvien kalojen absoluuttista määrää.

Taulukko 4. Yhteenveto saatavilla olevista vuosittaisista tiedoista: Tornionjoen lohien määrä (pyöristettynä lähimpään sataan yksilöön), joka kutuvaelluksellaan on selvinnyt jokisuualueelle, tämän jälkeen pyydystetty jokisuukalastuksessa (ruotsalainen ruutu 6069 sekä osa suomalaisesta ruudusta 2, kuva 1), vaeltaneet jokeen, pyydetty jokikalastuksessa sekä lopulta selvinneet kudulle vuosina 2009-2017. Luvut perustuvat ilmoitettuihin saalismääriin sekä nousulohien kaiku- ja saalisnäytteisiin (yksityiskohdat Anon. 2011). Lukuihin on otettu mukaan ainoastaan jokisuualueen ammattikalastus, eikä hylkeiden raatelemia saaliita tai raportoimatonta kalastusta ole huomioitu. Kutevan kannan koko on laskettu viime vuosien sairauksiin liittyvää kuolleisuutta huomioimatta (jonka suuruutta ei tiedetä).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Saapuu jokisuulle									
rajajokisopimusalueelle	42 300	25 200	31 700	76 900	64 100	120 600	73 700	119 100	55 200
Ammattikalastus jokisuulla									
sopimusalueella	-7 700	-4 500	-5 100	-5 600	-5 000	-6 100	-6 200	-6 500	-4 100
Kokonaismäärä, mikä nousee									
merestä jokeen	34 600	20 700	26 600	71 300	59 100	114 500	67 500	112 600	51 100
Jokikalastus	-5 700	-4 100	-5 300	-15 100	-10 200	-18 000	-16 700	-22 300	-13 600
Kutukanta	28 900	16 600	21 300	56 200	48 900	96 500	50 800	90 300	37 500
Eloonjäänti kudulle									
sopimusalueella	68 %	66 %	67 %	73 %	76 %	80 %	69 %	76 %	68 %

Itämeren lohelle päätetty TAC eli saaliskiintiö oli vuoteen 2011 asti huomattavasti korkeampi kuin raportoitu saalismäärä, eikä kiintiö siten säädellyt kalastusta. Siksi Tornionjoen aiemmissa tiedoissa (Anon. 2011, Palm ym. 2012) oletettiin, että jokisuukalastuksen käynnistysajankohta vaikutti joen lohikannan kalastuskuolevuuteen. Siten oli mahdollista esim. arvioida, kuinka suuri osuus ammattikalastuksen saalismäärästä jää pois eri aloituspäivämäärillä, ja millainen vaikutus tällä on kutevan kannan kokoon. Sen jälkeen kun saaliskiintiötä pienennettiin voimakkaasti vuodelle 2012, kiintiö on kuitenkin rajoittanut Suomen ja Ruotsin lohenkalastusta. Oletettavasti myös vuoden 2018 kiintiö tulee rajoittamaan kalastusta, ja näissä olosuhteissa jokisuukalastuksen aloituspäivämäärän ei oleteta juurikaan vaikuttavan kalastuskuolevuuteen.

Huolimatta siitä, millainen vaikutus vaihtelevalla kalastuksen aloituksella on kalastuskuolevuuteen, myöhempi kalastuksen aloittaminen tulee myös jatkossa vähentämään alkukauden aikana saapuvien suurimpien lohien (jotka ovat pääosin naaraita) kalastusta. Tornionjokisuulla oleva viljellyn lohen osuuden arvioidaan kasvavan kutuvaelluksen loppua kohti, mikä merkitsee sitä, että myöhempi kalastuksen aloitus myös vähentää luonnonlohen kalastusta. Tornionjoen edustalla oleva viljellyn kalan osuus on kuitenkin todennäköisesti laskenut sitä mukaa kun luonnonlohen määrä on kasvanut, joten tämän vaikutuksen oletetaan jäävän nykyisin suhteellisen vähäiseksi. Tornionjokisuun alueella viljellyn lohen määrän on arvioitu olevan n. 15 % (Fiskeriverket, PM, 2008; Suomen Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos RKTL, julkaisemattomat tiedot vuodelta 2010). Tornionjoen edustalta Ruotsin puolelta pyydettyjen lohien somu- ja geneettiset analyysit osoittavat, että viljellyn lohen määrä on ollut tätä suuruusluokkaa myös viime vuosina (Östergren ym. 2015a; SLU, julkaisematon data).

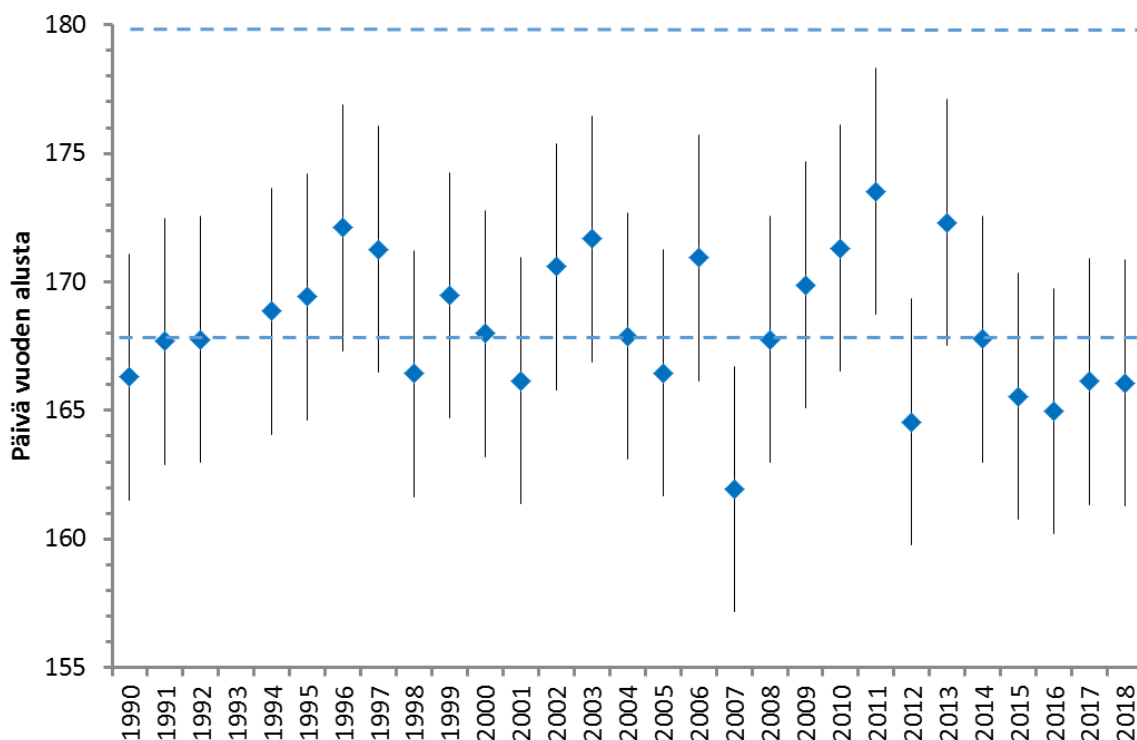
Vaikka kysymykset kalastuksen aloittamisajankohdasta ja siitä, milloin 50 prosenttia kannasta on ohittanut jokisuun, ovat todennäköisesti vähemmän merkityksellisiä kuin aiemmin, voi silti olla tärkeää tutkia lohen vaellusajan vaihtelua vuodesta toiseen. Koska on olemassa aikasarjoja saalismäärille vuosilta, jolloin jokisuukalastusta ei aikasäädely ja koska vaellusajan ja meriveden talvilämpötilan välillä on yhteys, voimme tehdä karkeita arviointeja siitä, milloin puolet kannasta ohittaa jokisuukalastuksen (ks. tarkempi kuvaus Anon. 2011).

Kuva 8 esittää *arvioitua* mediaanipäivämäärää (jolloin 50 %:a kaikesta lohesta painona laskettuna on ohittanut jokisuun) vuosina 1990–2018. Laskelmien perusteena ovat eteläisen Itämeren vesilämpötilat tammikuussa, josta on eniten lämpötilatietoja saatavilla. Yhteyteen liittyy tilastollisia epävarmuuksia (Anon. 2011), mutta näyttäisi siltä, että vuoden 1990 jälkeen mediaanipäivämäärä on osunut noin puolessa vuosista kesäkuun 17. ja 29. päivien väliin, eli juuri sille aikavälille, millä kalastuksen aloittamista voi rajajokisopimuksen mukaan säädellä. Talvi 2017/2018 on toistaiseksi ollut

verrattain leuto, mikä tarkoittaisi sitä, että 50 % jokeen kutemaan vaeltavista lohista arvioidaan vuonna 2018 ohittavan jokisuun jo 15. kesäkuuta (kuva 9).

Yllä olevien laskemien pohjalta voidaan myös tehdä ennuste sille, kuinka suuri osuus kaloista ohittaa jokisuun 17. ja 29. kesäkuuta tulevana kautena 2018 (aikaisimpana ja myöhäisimpänä mahdollisena kalastuksen aloitusajankohtana). Tämän arvion perusteella noin 58 % lohista (painosta laskettuna) ohittaisi jokisuun 17. kesäkuuta mennessä ja noin 90 % ohittaisi jokisuun 29. kesäkuuta mennessä.

Lopuksi voidaan todeta, että Pohjanlahden muilla alueilla kuin Tornionjokisuussa voimassa olevat kalastussäännöt tulevat vaikuttamaan Tornionjoen lohikantaan suuremmassa määrin kuin aiemmin. Esimerkiksi kansallisten kiintiöiden maantieteellinen jakauma tulee suureksi osaksi ohjaamaan, mitä lohikantoja verotetaan.



Kuva 9. Arvioidut ajankohdat, jolloin puolet lohista (painona laskettuna) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksellaan vuosina 1990-2018. Laskelmat pohjautuvat aiemmin havaittuun yhteyteen eteläisen Itämeren merilämpötilan (tammikuussa) ja Haaparannan Sanskerin mediaanisaalispäivän välillä. Kalastuspaikkojen ja aineistotyyppien erot on korjattu (yksityiskohdat Anon. 2011). Tammikuusta 1993 ei ole lämpötilatietoja. Katkoviivat osoittavat Tornionjoen kalastussäännön aikaisimman (17. kesäkuuta = P 168) sekä myöhäisimmän (29. kesäkuuta = P 180) aloitusajankohdan jokisuun edustan merialueella (karkausvuosina, kuten 2016, nämä päivät siirtyvät yhtä päivää aiemmiksi). Symboleja ympäröivät viivat ovat ± 1.96 SD. Ajanjakso, jolloin 90 prosenttia lohista (painona mitattuna) on ohittanut jokisuun, on yleensä 14 päivää sen jälkeen, kun 50 prosenttia lohista on ohittanut jokisuun. Lämpötilatiedot tulevat SMHI:n SHARK-tietokannasta (Ruotsalainen HavsARKiv), ja ne on laadittu ruotsalaisessa ympäristöseurannassa, johon osallistuu sekä alueelliset että kansalliset toimijat.

Myös rannikkokalastuksen aloitusajat, joissa on eroja Ruotsin ja Suomen välillä, ovat merkityksellisiä. Nykyään muualla rannikolla, erityisesti Suomen eteläisemmillä rannikonosilla käytetyt kalastuksen aloitusajat luultavasti vaikuttavat lohien havaittuun vaellusaikaan Tornionjoen jokisuun edustalla. Jotta Tornionjokeen aikaisin saapuvan lohien määrää voitaisiin säädellä, tarvittaisiin synkronoitua kalastuksensäätelystä, joka kattaisi huomattavasti isompia alueita kuin pelkästään Tornionjokisuun.

Kalastuskaudelle 2017 päätettiin Suomessa uusista säännöistä, jotka sallivat ammattikalastajien aloittavan pyynnin yhdellä kiinteällä pyydyksellä (lohiloukku/-rysä) jo 1. toukokuusta lähtien. Ruudussa 2 (jonka sisällä sijaitsee rajajokisopimuksen kattama merialue, ks. kuva 1) Kemin terminaalikalastusalue mukaan lukien lohienpyynti voidaan aloittaa jo 16. toukokuuta. Aiemmin Suomen terminaalikalastusalueilla rysien määrää ei ollut rajoitettu. Aikarajoitukset ja vyöhykejaot rannikon muissa osissa pysyisivät muilta osin muuttumattomina.

Alla olevassa taulukossa näkyvät lohienkalastuksen aloituspäivät ja pyydyksien enimmäismäärä Pohjanlahdella uusien Suomen ammattikalastusta koskevien, vuonna 2017 voimaan astuneiden sääntöjen mukaisesti.

	Pyydyksien enimmäismäärä		
	1*)	2	4
Kalastusalue			
Tornionjokisuun edustan merialue	-	17. kesä*	2. heinä
Perämeri (ruudut 2-3)	16. touko	25. kesä	2. heinä
Perämeri (muut ruudut)	11. touko	20. kesä	27. kesä
Merenkurkku	6. touko	15. kesä	22. kesä
Selkämeri	1. touko	10. kesä	17. kesä
	Pyydyksien enimmäismäärä		
	1*)	3 (2**)	8 (4**)
Terminaalikalastusalue			
Kemijoki	16. touko	17. kesä	25. kesä
Iijoki	11. touko	17. kesä	25. kesä
Oulujoki	11. touko	17. kesä	25. kesä

* kalastajat, joiden liikevaihto >10000€/vuosi; ** kalastajat, joiden liikevaihto ≤ 10000€/vuosi

Suomen uusiin sääntöihin kuuluu myös henkilökohtaisten, kunkin kalastajan saalishistorian perusteella jaettujen kiintiöiden käyttöönotto, mikä tarkoittaa, että lohisaaliin maantieteellinen jako Suomen rannikkoalueella pysyy entisellään. Tämän lisäksi on kaikki myyntiin menevä pyydystetty lohi merkittävä ID-tunnuksella, joka kiinnitetään kiduskanteen tai pyrstöevään, ja jonka numero voidaan yhdistää kyseessä olevaan ammattikalastajaan. Korkeintaan 25 % henkilökohtaisesta kiintiöstä voidaan käyttää sesongin alussa (silloin kun kalastus yhdellä pyydyksellä on sallittua). Kuten aiemminkin, Suomen lohikiintiö määrää kokonaissaaliin määrän. Uusien sääntöjen tarkoituksena on siirtää osa suhteellisesta kalastuspaineesta kutuvaelluksen alkuosaan

biologisista syistä, jotta saalis jakautuisi tasaisemmin eri kantojen välillä. Haluttiin myös huomioda ammattikalastajien toivomus pidemmästä ja paremmin ennakoitavasta kalastuskaudesta ja sitä kautta paremmasta mahdollisuudesta kalastuksen suunnitteluun.

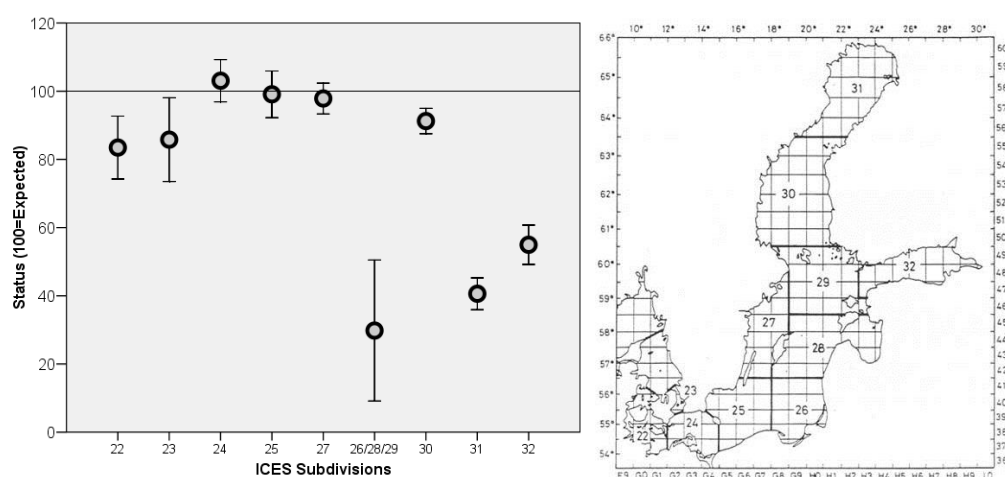
Tällä hetkellä on vaikea hahmottaa, mitä biologisia vaikutuksia yllä esitetyllä Suomen sääntömuutosehdotuksella on lohikantojen tulevalle tilalle ja kehitykselle. Myöhemmästä kutuvaelluksesta johtuen vuoden 2017 rannikkokalastuksen saalis jäi Suomen puolella vain noin 3000 loheen ”alkukesäkalastuksessa” (sinä aikana, jolloin vain yksi pyydys oli sallittua; katso yllä). Vuosina, jolloin lohen kutuvaellus tapahtuu aiemmin, uusien Suomen kalastussääntöjen ennakoitavan siten, että saaliiksi joutuu entistä suurempi osuus vanhempia ikäluokkia sekä tasaisemmin eri aikaan vaellukselle olevia lohikantoja.

Taimen

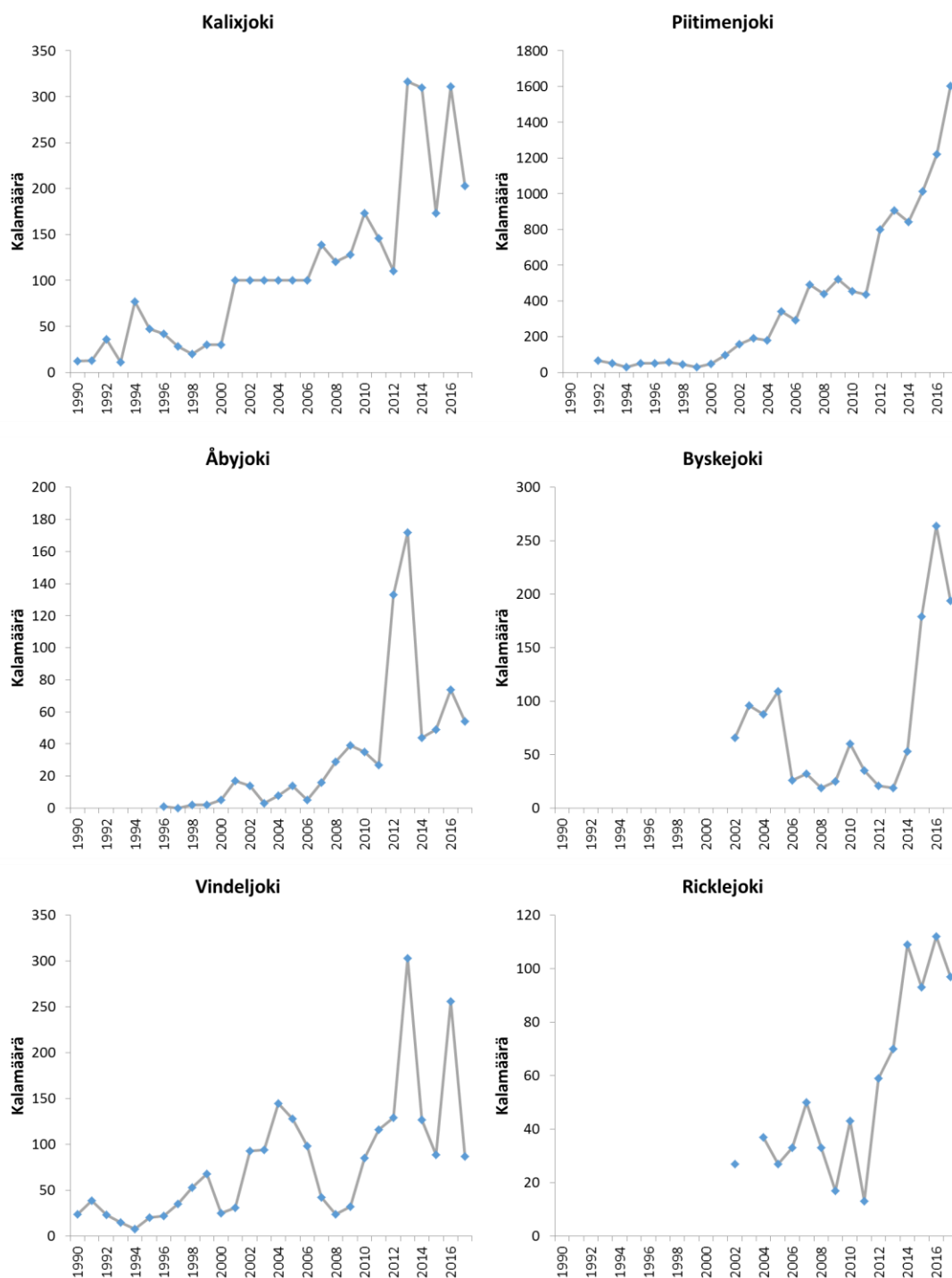
Perämereen laskevista vesistöistä meritaimenen tila on yleisesti arvioitu huonoksi (ICES 2011, 2017a), ja sähkökalastustiedot useista vesistöistä ovat osoittaneet, että taimenen poikastiheydet ovat paljon optimaalisia tasoja alhaisempia (kuva 10).

Ruotsalaisista joista saadut tiedot osoittavat kuitenkin, että kudulle vaeltavien taimenten määrä on ollut kasvussa viime vuosina, vaikka lähtötasot ovat olleet matalia ja vesistöjen välillä on suuria eroja (kuva 11).

Taimenen tilan parantamiseksi Perämerellä Ruotsissa on vuodesta 2006 ollut kiellettyä kalastaa verkoilla kolmea metriä matalammassa vesissä keväällä ja syksyllä. Taimenen alamitta on nostettu Ruotsissa 50 cm:iin ja Suomessa 60 cm:iin. Vuodesta 2013 lähtien on lisäksi voimassa yhteinen ruotsalais-suomalainen taimenta koskeva kalastuskielto Tornionjoella.



Kuva 10. Meritaimenkantojen tila eri puolilla Itämeren (ICES osa-alueet, katso kartta) ilmaistuna prosentteina arvioidusta optimaalisesta poikastiheydestä vesistöissä. Arvion mukaan taimenkantojen tila on heikko Perämerellä (osa-alue 31). Aineistot on kerätty vuosina 2000-2008. Kts. tarkempia tietoja ICES (2011).

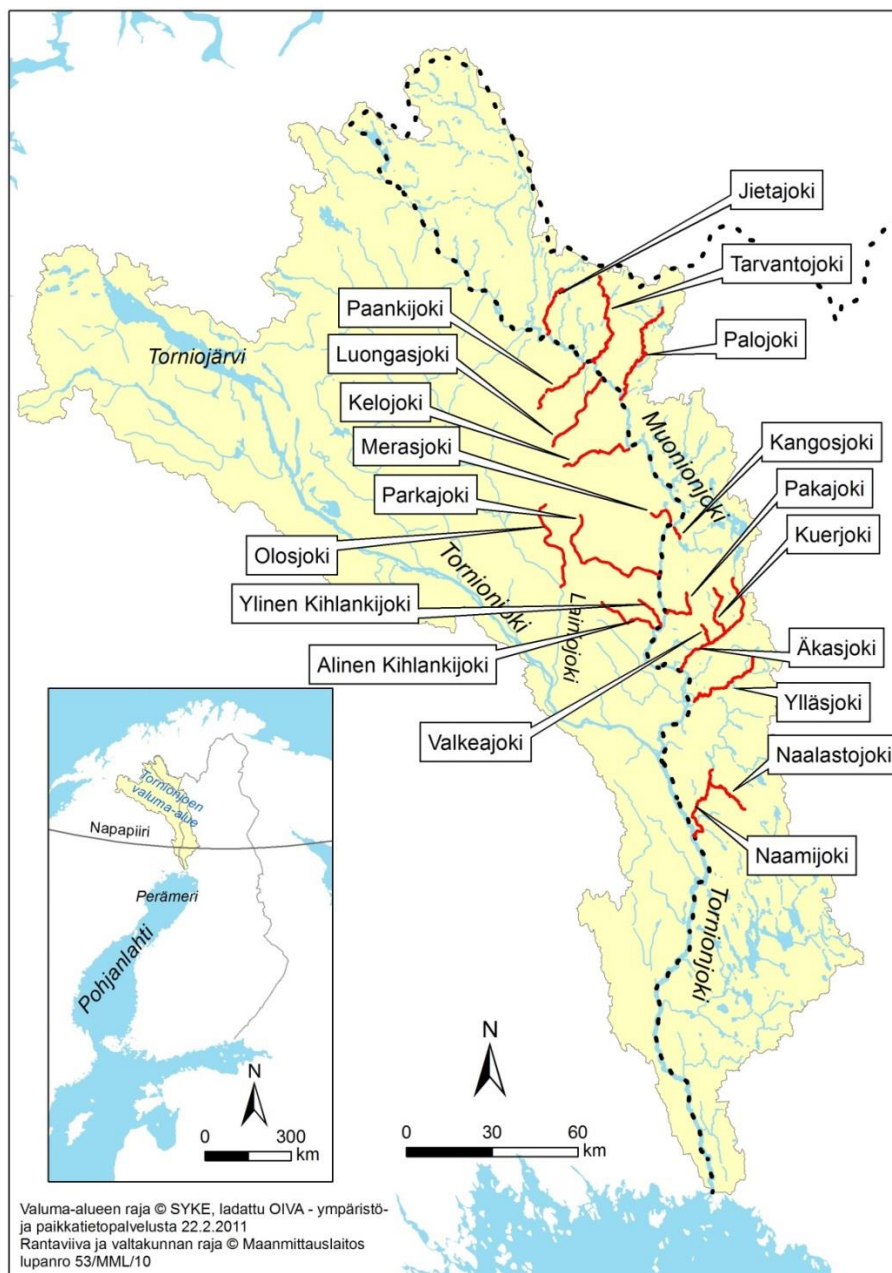


Kuva 11. Meritaimenen havaitut kutuvaellusmäärät vuosina 1990-2017 kuudessa ruotsalaisessa vesistössä. Vuoden 2017 tiedot ovat alustavia. Laskenta tehdään eri joissa eri etäisyyksillä jokisuusta, eivätkä kalamäärät siten vastaa meritaimenen kutuvaelluksen kokonaismääriä kyseisiin vesistöihin. Huomaa eri asteikot y-akselilla.

Tornionjoessa esiintyy sekä merivaellusta tekevää taimenta että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimpinä lisääntymisalueina pidetään suhteellisen kaukana, n. 250 km rannikolta olevia sivujokia (Bergelin & Karlström 1985; kuva 12). Suomalaiset merkintätutkimukset viljellylle ja luonnossa syntyneelle Tornionjoen taimenelle osoittavat, että kala viettää kasvuaikinsa meressä sekä Ruotsin että Suomen rannikolla

ja että vaellus ylettyy harvoin Merenkurkkua etelämmäksi (Nylander & Romakkaniemi 1995; julkaisematon data). Samat tutkimukset osoittavat myös, että merkittävä osa taimenen kalastuskuolevuudesta tapahtuu ensimmäisenä ja toisena vuonna merellä ennen kuin taimen on ehtinyt kutea ensimmäistäkään kertaa.

Ruotsin taimensaaliiden pitkä aikasarja Tornionjoesta osoittaa, että joen taimenkanta on heikentynyt merkittävästi 1970-luvulta lähtien (kuva 13). Ammattikalastajien ilmoittamat saaliit rannikolla ovat kymmenen viime vuoden aikana laskeneet voimakkaasti jokisuun Ruotsin puolella. Suomen puolella jokisuusaaliit olivat pitkään jonkin verran vakaammat, mutta myös ne ovat laskeneet viime vuosina (taulukko 5).



Kuva 12. Meritaimenen lisääntymiselle tärkeät sivujoet Tornionjoen vesistössä. Arviot perustuvat sähkökalastustietoihin, habitaattikartoituksiin ja muihin tietoihin (Bergelin & Karlström 1985; Ikonen ym. 1986).

Taulukko 5. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien **taimensaaliit Tornionjoen edustan merialueella**. Paino on ilmoitettu kiloina. Suomen osalta on raportoitu ainoastaan paino (lukumäärä on tässä arvioitu ruotsalaisten keskipainojen perusteella). Huomaa, että taimenen pyynti Tornionjoen meri- ja jokialueella on ollut kiellettyä vuodesta 2013 alkaen (vrt. kuva 1).

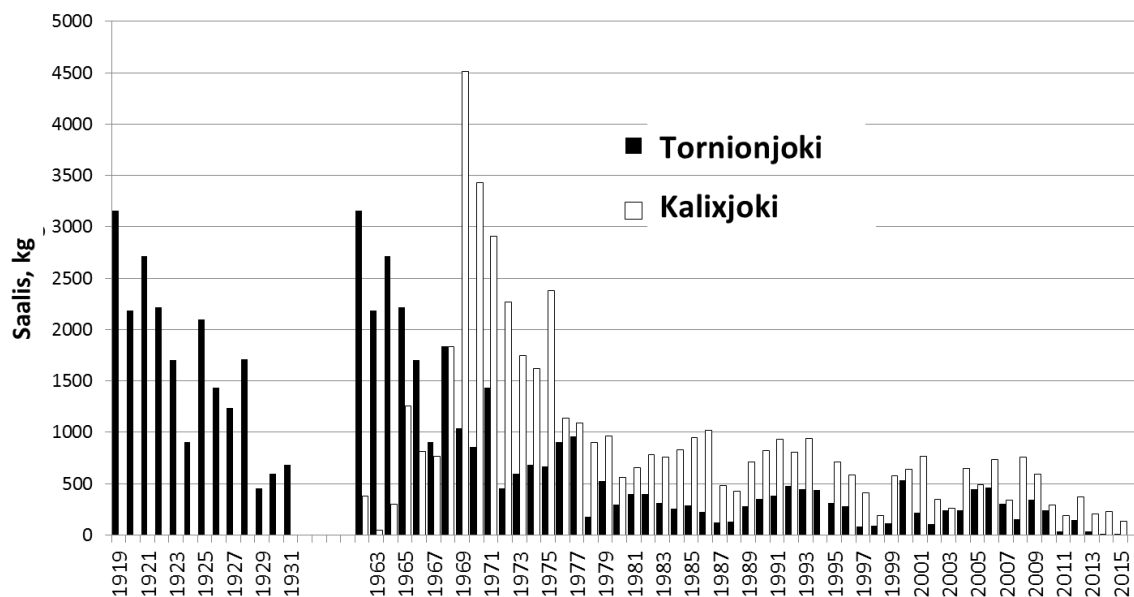
Vuosi	Ruotsi						Suomi		Yhteensä	
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2		6068, 6069, 2	
	Lkm	Paino	Lkm	Paino	Lkm	Paino	Lkm**	Paino	Lkm**	Paino
2005	1063	1,80	1946	2,89	3009	4,68	873	1,36	3882	6,04
2006	1269	2,97	92	0,22	1361	3,19	633	1,48	1994	4,67
2007	125	0,32	50	0,10	175	0,42	772	1,85	947	2,27
2008	23	0,08	45	0,14	68	0,22	490	1,59	558	1,81
2009	74	0,14	11	0,02	85	0,16	785	1,48	870	1,64
2010	73	0,14	15	0,03	88	0,17	968	1,87	1056	2,04
2011	218	0,38	70	0,17	288	0,55	717	1,37	1005	1,92
2012	272	0,44	39	0,13	311	0,57	1449	2,65	1760	3,21
2013	44	0,10	2	0,01	46	0,10	706	1,55	752	1,65
2014	11	0,02	43	0,10	54	0,12	487	1,10	541	1,22
2015	6	0,01	6	0,01	12	0,02	460	0,77	564	0,79
2016	4	0,01	0	0,00	4	0,01	241	0,60	245	0,61
2017*	18	0,03	0	0,00	18	0,03	577	0,96	595	0,99

* osittain alustavaa tietoa; ** arvioitu ruotsalaisista vuositt. keskipainoista

Vuosittaisessa lohen kutuvaelluksen laskennassa Kattilakoskella n. 100 km jokisuulta ylävirtaan seurataan vaeltavia lohia ja meritaimenia. Koska meritaimenen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsevat Kattilakoskelta ylävirtaan, Kattilakosken taimenmäärää voidaan pitää vuosittaisena indeksinä koko vesistöön kudulle nousevien meritaimenten runsaudelle. Aineistossa ainoastaan yksilöt kokoluokassa 52,5-67,5 cm lasketaan "varmoiksi taimeniksi", koska kaikuluotauksessa on ongelmallista erottaa isompia tai pienempiä yksilöitä muista kalalajeista (lohesta, harjuksesta, siiasta, säyneestä ym.). Suomessa kerättyihin saalisnäytteisiin perustuen kyseinen kokoluokka vastaa noin 60 % kaikista jokeen kudulle nousevista meritaimenesta, ja loppu osuus koostuu tätä kokoluokkaa pienemmistä sekä isoimmista yksilöistä (n. 20 % kumpainenkin).

Toinen epävarmuustekijä kaikuluotainlaskennassa on meritaimenen erottaminen pienikokoisesta lohesta (ns. kossist), joka palaa kudulle jo yhden merivuoden jälkeen. Saalistietojen mukaan meritaimen vaeltaa pääosin aikaisin kauden alussa (touko-kesäkuussa), kun taas kossit vaeltavat myöhemmin (heinä-elokuussa). Vaellusajat menevät kuitenkin osittain päällekkäin, ja vuosittaiset arviot Kattilakosken ohi kulkeneista meritaimenista (ja kosseista) ovat riippuvaisia siitä päivämäärästä, jota kaikuluotainaineistossa käytetään lajien erottamiseksi. Jotain viitettä sopivasta "raja päivämäärästä" taimenten ja kossien vaelluksen välillä saadaan tutkimalla

vaihteluita kokoluokan 52,5-67,5 cm yksilöiden määrässä kauden mittaan. Päivämäärän valinta on silti huomattavan epävarmaa.



Kuva 13. Ruotsin taimensaaliit Tornionjoessa ja Kalixjoessa. Pienentyneiden jokisaaliiden oletetaan suuressa määrin heijastavan pienentyntä taimenkantaa. Huomaa, että taimenen pyynti Tornionjoessa on ollut kiellettyä vuodesta 2013 lähtien. Kuva ICES (2017a).

Vuodesta 2010 lähtien annetut arviot Kattilakosken ohittaneista täysikasvuisista meritaimenista esitetään kuvassa 14 epävarmuusväleinä (min-max). Tämä väli heijastaa taimenten arvioitujen lukumäärien välisiä eroja, jotka johtuvat valitusta taimenen vaelluksen loppupäivämäärästä (15. tai 30. kesäkuuta) ja jota on käytetty 52,5–67,5 cm suurien yksilöiden luokittamisessa meritaimeniksi (eikä kosseiksi). Vaikka vuosittaiset arviot ovat epävarmoja, voidaan todeta, että Kattilakosken ohittaneiden meritaimenten kokonaismäärä oli nousussa vuodesta 2013 (pyyntikiellon alkamisvuodesta) lähtien. Myönteinen kehityssuunta katkesi kuitenkin 2017, jolloin taimenten arvioitu määrä oli tähän mennessä alhaisin (75-161; kuva 14). Tämän alhaisen määrän syytä ei tiedetä. Kaikuluotainlaskennan tulosten tulkinnessa käytetyt oletukset (katso yllä) voivat johtaa vääristäviin tuloksiin, koska esimerkiksi kalojen vaellusaika ja keskikoko vaihtelevat vuodesta toiseen. Siksi yhden vuoden tuloksista ei pidä vetää liian suuria johtopäätöksiä. Toisaalta taimenten arvioitu määrä vuonna 2017 on niin paljon pienempi kuin 2016, että kutukannan suuruudessa on todennäköisesti tapahtunut todellinen pieneneminen näiden vuosien välillä.

Yksi mahdollinen syy vuoden 2017 heikkoon taimenen vaellukseen voi olla ”sukupolvivaikutus”, jossa taimenten alhainen määrä johtuu niiden polveutumisesta harvalukuisesta aiemmasta sukupolvesta (yksilömäärät 2010-2012 olivat myös pieniä, kuva 14). Siinä tapauksessa kututaimenten määrä voi taas nousta tulevina vuosina, kun vuosien 2013-2016 kutuvaellustaimenten jälkeläiset palaavat kudulle. Kannattaa myös

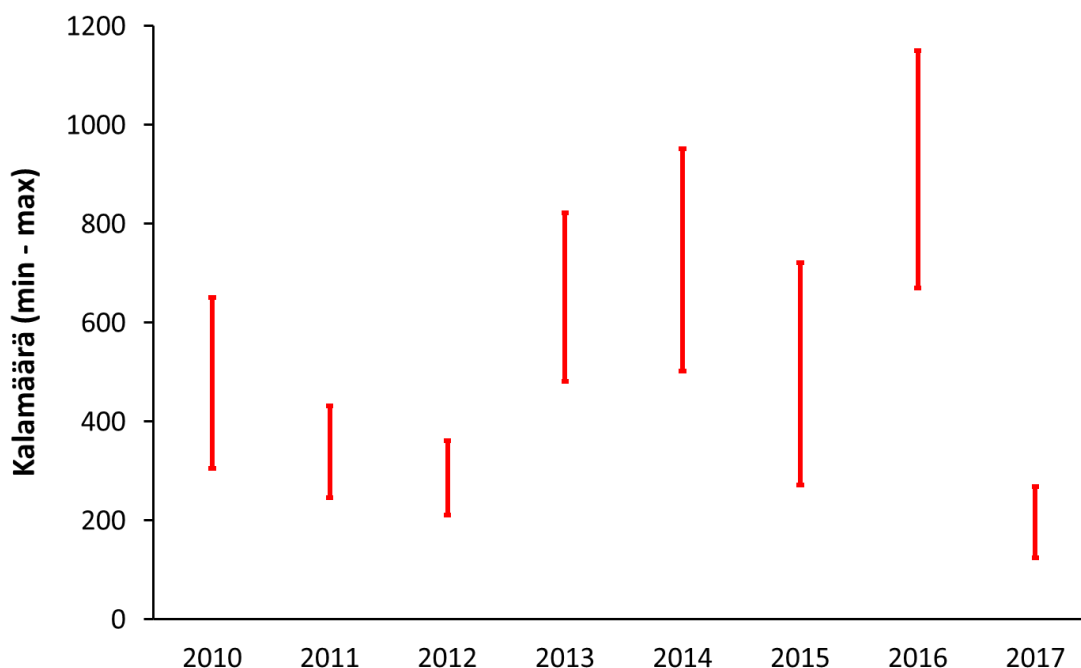
huomata, että taimenten määrä laski muissakin Perämeren vesistöissä (kuva 11) vuodesta 2016 vuoteen 2017, mikä puolestaan viittaa johonkin yhteiseen, vuoden 2017 kutuvaellukseen vaikuttaneeseen syyhyn.

Aikuisten taimenten määrän lisääntyminen vuosina 2013-2016 on myös pitkän ajan suuntaus, joka on havaittu Tornionjoen ohella useissa muissa Perämereen laskevissa vesistöissä (kuva 11). Kattilakoskella tähän mennessä suurinta taimenten laskettua määrää (500-1000 yksilöä, kuva 14) on siitä huolimatta pidettävä matalana Tornionjoen kaltaisessa vesistössä, jossa on useita taimenen lisääntymiseen sopivia sivujokia. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että ennen 1970-lukua pelkästään Ruotsin puolella voitiin joinakin vuosina saada Tornionjoesta jopa 3000 kilon taimensaaliita (kuva 13), mikä viittaa siihen että kudulle nousseiden taimenten määrän on tuolloin täytynyt olla nykyistä huomattavasti suurempi.

Pienentyneiden ja jo pitkään vähäisinä pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä vähäisten kutukalojen määrääarvioiden kanssa yhdenmukaisesti on sivujoissa havaittu sähkökalastuksella ainoastaan alhaisia taimenen poikastiheyksiä. Toisinaan joissakin paikoissa ei tavata lainkaan kesänvanhoja (0+) poikasia. 2000-luvun alusta lähtien tiheyksissä on ollut näkyvissä hieman myönteisempää suuntausta ja poikastiheydet ovat yleisesti olleet jonkin verran korkeampia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 15). Tiheyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja alemmina (vertaa ICES 2011).

Vaihtelu kesänvanhojen poikasten sähkökalastustuloksissa on suurin piirtein vastannut edellisenä vuonna Kattilakoskella laskettujen kutuvaellukselle palanneiden aikuisten meritaimenten määrävaihtelua; kun laskettujen kutukalojen määrä on ollut alhainen (2010-2012, 2015), ovat seuraavan kesän 0+ tiheydet olleet niin ikään alhaiset, kun taas korkeammat tiheydet ovat seuranneet runsaampien kutuvaellusten vuosia (2013-2015). Jos tämä yhteys pysyy samana, voidaan tulevan kauden (2018) 0+ tiheyksien olettaa jäävän alhaisiksi. Eri sähkökalastuspaikkojen välillä on kuitenkin paljon eroa, ja vuosittaiset alueelliset muutokset poikkeavat toisinaan tästä yleiskuvioista. Tähän mennessä on myös vaikeaa nähdä mitään selkeää yhteyttä taimenen kalastuskiellon (vuodesta 2013 alkaen) ja taimenenpoikasten esiintymistiheyksien välillä.

Smolttilaskenta vaelluspoikasrysan avulla jokisuun lähellä voidaan joinakin vuosina aloittaa tarpeeksi ajoissa, jotta se kattaa myös taimenen smolttivaelluksen (joka alkaa ennen lohen nousua). Viimeisen vuosikymmenen aikana näin on käynyt ainoastaan vuosina 2011 ja 2016. Smolttipyydyksen saaliiden perusteella tehdyt arviot osoittavat, että koko Tornionjoen vesistö tuotti lähes 20 000 taimensmolttia vuonna 2011, mikä oli korkeampi arvio kuin minään aiempaa seurantavuonna. Vastaava arvio vuodelle 2016 näyttää melkein saman suuruista taimensmolttien määrää kuin vuonna 2011. On kuitenkin vaikea arvioida, merkitsevätkö vuosien 2011 ja 2016 korkeammat luvut, että kyseisten vuosien poikaslaskennat kattoivat lajin vaellusajankohdan paremmin kuin aiemmin, vai sitä, että Tornionjoen taimenen poikastuotanto on todellakin kasvanut.

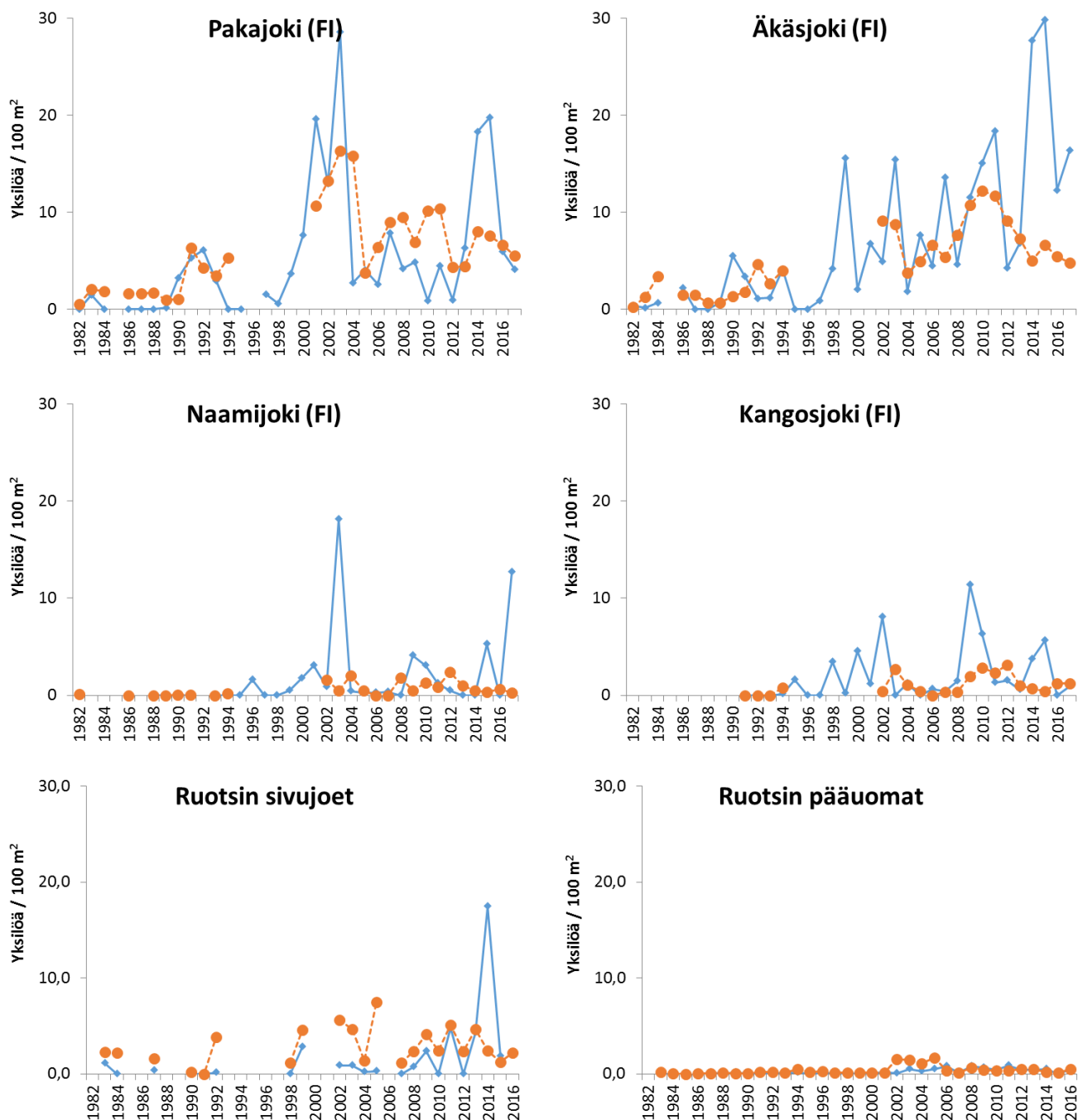


Kuva 14. Arvioidut kudulle vaeltavat meritaimenmäärät, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) vuosina 2010-2017. Tulokset perustuvat kaikuluotaukseurantaan (DIDSON) sekä tietoihin jokisaaliista ja saalisnäytteistä (kalojen kokojakaumat ja vaellusajat). Vaihteluväli (min-max) heijastaa vaikeuksia erottaa yleensä aikaisemmin kutuvaeltavia meritaimenia myöhemmin vaeltavista pienikokoisista lohista. Alun perin laskettu yksilömäärä on korotettu 67 %:lla, jotta luvussa huomioitaisiin taimenet, jotka ovat pienempiä tai suurempia kuin pituusluokka 52,5-67,5 cm. Lisää tietoa löydät tekstistä. Aineistot: Luonnonvarakeskus.

On kuitenkin myös muita havaintoja, jotka viittaavat siihen, että Tornionjoen meritaimenen tila on vähitellen parantunut. Jokikalastuksessa 1980-luvun puolesta välistä lähtien kerätyt suomenäytteet osoittavat, että saalistaimenten keski-ikä (vuodet smolttivaelluksen jälkeen) on kasvanut 1990-luvun puolesta välistä lähtien. Myös useammin kuin kerran kutuneiden taimenten osuus on kasvanut (kuva 16). Yhdistettynä nämä tulokset osoittavat, että kalastuskuolevuus merellä on vähentynyt aikojen saatossa.

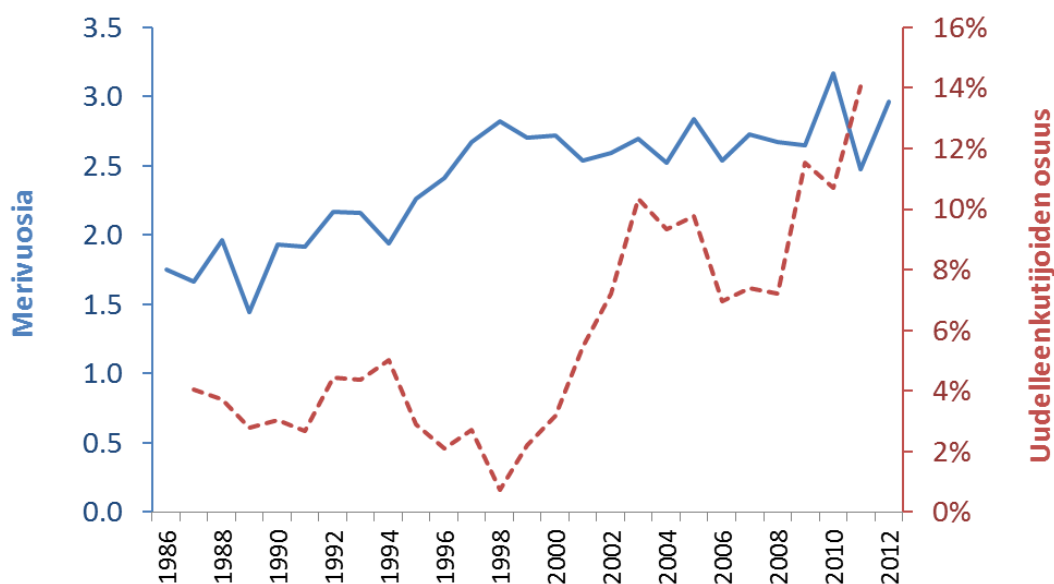
Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus

SLU:n ja Luonnonvarakeskuksen yhteisessä, kalastuslupamyynnin tuotoilla rahoitetussa tutkimushankkeessa kerätään joen taimenkannan säätelyn ja hoidon tehostamiseen tarvittavaa biologista taustatietoa. Ensimmäisessä vaiheessa on käytetty DNA-markkereita (nk. mikrosatelliitteja) vesistön eri alueilta (sivujoista) kerättyjen nuorten yksilöiden perinnöllisten erojen selvittämiseksi. Näiden erojen perusteella voidaan arvioida tilastollisesti merivaellukselle lähtevien taimensmolttien ja jokeen palaavien aikuisten taimenten maantieteellistä alkuperää. Vastaavaa tutkimusta tehtiin vastikään eri puolilta Kalixjokea ja Tornionjokea kerätyille lohille (Lind ym. 2015).



Kuva 15. Vuosittaiset keskimääräiset luonnontaimenten poikastiheydet (1982-2017)

neljässä Tornionjoen suomalaisessa sivujoessa sekä ruotsalaisissa sivujoissa ja pääuomissa (joissa arvioidaan olevan merivaelteista taimenta). Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kesänvanhojen (0+) tiheydet, ja oranssi katkoviiva osoittaa vanhempien taimenenpoikasten (>0+) tiheyksiä.



Kuva 16. Tornionjokeen kudulle vaeltaneiden meritaimenen keski-ikä (vuosia smolttivaelluksen jälkeen: sininen käyrä) sekä useamman kerran kutevien osuus (punainen käyrä). Käyrät perustuvat suomalaisiin saalisnäytteisiin (vapakalastus). Taimenen kalastuskiellon astuttua voimaan vuonna 2013 näytteitä ei ole kerätty.

Geneettisten analyysien rinnalla tutkitaan myös täysikasvuisista taimenista otettuja suomunäytteitä, joilla selvitetään taimenen elinhistoriassa esiintyvää vaihtelua (smoltti-ikä, merivuodet ennen ensimmäistä kutua, uusintakudun väliset vuodet yms.). Suomunäytteiden analyysit voivat yhdessä geneettisten tulosten kanssa antaa lisätietoa siitä, miten yksilöllinen vaihtelu on yhteydessä lajin vaellukseen ja lisääntymiseen vesistön eri osissa. Viime vuoden biologisessa selvityksessä (Palm ym. 2017) esitettiin alustavaa tietoa meneillään olevasta joen taimenta koskevasta tutkimuksesta. Loppuraportti (viivästynyt) ja DNA- ja suomuanalyysien tulokset on suunniteltu julkaistavaksi vuoden 2018 puolivälissä.

Tulevassa monivuotisessa Luken ja SLU:n yhteistyössä toteutettavassa hankkeessa (alkaa 2018) hankitaan radiomerkinnän avulla lisätietoa taimenen ja lohen vaelluskäyttäytymisestä Tornionjoessa.

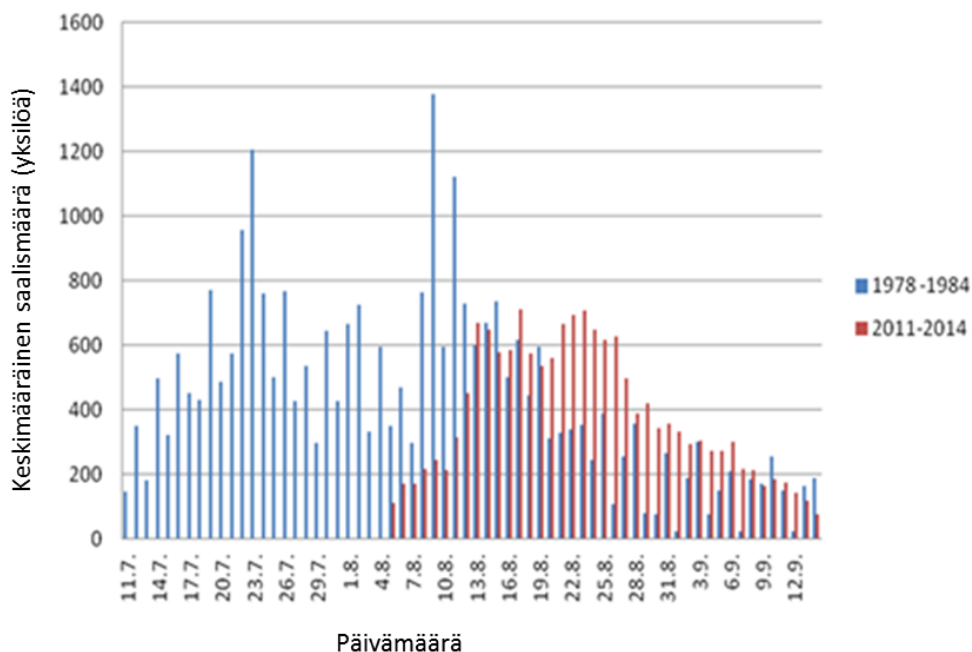
Yhteislupamyynnin tuotoilla osittain rahoitettavassa Helsingin yliopiston ja Luken yhteishankkeessa tutkitaan pohjavesipurkauksien merkitystä taimenen lisääntymiselle ja elinympäristöjen laadulle. Elokuussa 2017 tehtiin kenttätutkimuksia Äkäsjoen (kuva 12), jossa pohjaveden esiintyminen on yleistä. Tutkimuksessa tunnistettiin useita ympäristöjä, joissa pohjaveden purkaus oli runsasta. Taimenenpoikasten esiintyminen näillä ja näiden läheisillä alueilla kartoitettiin yksityiskohtaisesti sähkökalastuksen avulla. Helsingin yliopistossa analysoidaan saatua aineistoa ja ensimmäisten tulosten odotetaan valmistuvan vuoden 2018 puolessa välissä.

Vaellussiika

Merivaelteinen siika on yksi Tornionjoen tunnuslajeista ja muun muassa tärkeä joen perinteiselle kalastukselle. Tunnetuinta vaellussiian kalastusta on lippoaminen Kukkolankoskella noin 15 km jokisuusta. Lippoamisella on vuosisatoja vanhat perinteet ja se on myös matkailun vetonaula. Alla esitetään lyhyt päivitys vaellussiikakannan tilasta ja meneillään olevasta vaellussiikatutkimukseen. Perusteellisempaa taustatietoa lajin biologiasta, kalastuksen kehityksestä merellä ja joessa sekä muista arvioiduista kantaan vaikuttaneista tekijöistä löytyy vuoden 2015 biologisesta arviosta (Palm ym. 2015 sekä viitteet).

Merivaelteinen siika aloittaa kutuvaelluksensa Tornionjokeen kesäkuussa. Viime vuosikymmenten aikana pääasiallinen vaellus on kuitenkin siirtynyt yhä myöhemmäksi. Aiemmin joesta voitiin pyydystää runsaasti siikaa jo kesäkuussa, vaikka varsinainen vaellus tapahtuikin heinäkuussa. Viime vuosien aikana lipolla ei ole saatu merkittäviä saaliita ennen elokuuta (kuva 17).

Saaliit joessa ja jokisuulla ovat vaihdelleet merkittävästi ajan saatossa. Historiallisesti sekä suomalaiset että ruotsalaiset tilastot osoittavat, että vaellussiian saaliit olivat erityisen hyviä 1940-luvun loppupuolella sekä 1970-luvun lopulta 1990-luvun alkuun. 2000-luvulla saaliit ovat kuitenkin olleet vähäisempiä. Tämän taustalla uskotaan olevan vähäisemmät poikasistutukset, suuri kalastuspaine merellä sekä kasvanut hyljekanta (Palm ym. 2015).



Kuva 17. Keskimääräinen lippokalastuksen vuorokautinen siikasaalis Suomen Kukkolankoskella ajanjaksolla 1978–1984 (siniset pylväät) sekä 2011–2014 (punaiset pylväät). Huomaa, että saalistilastot sisältävät ainoastaan sellaiset päivät, jolloin päiväsaalis on ollut riittävän suuri jaettavaksi kalastusoikeuksien haltijoiden kesken. (Tiedot ja kuvio: Markku Vaaraniemi).

Tilastot suomalaisesta ja ruotsalaisesta ammattimaisesta siian rannikkokalastuksesta Tornionjokisuun lähellä osoittavat saaliiden yleistä pienenemistä 2000-luvun alusta lähtien (taulukko 6). Alueen saaliit koostuvat sekä luonnonsiian että istutetun siian useasta eri rannikko- ja jokikannasta (Tornionjoki, Kalixjoki, Kemijoki ym.). Ruotsin alueella 6069 (kuva 1) Tornionjoen vaellussiian arvioidaan kuitenkin muodostavan pääosan saaliista: myös tällä alueella on selvästi havaittavissa, että saaliit ovat pienentyneet viime vuosikymmenen aikana huolimatta siitä, että pyydysten määrä on pysynyt suurin piirtein samana. (kuva 18).

Myös joessa siikasaaliit ovat pienentyneet huomattavasti 1980- ja 90-luvulta lähtien. Historiallinen kehitys näkyy muun muassa ruotsalaisten siikasaaliiden pidemmässä aikasarjassa (1965-2016), joka esitetään kuvassa 19. Myös Suomen puolella Kukkolankoskea 1980-luvulta lähtien kerätty tilasto lipposaaliista osoittaa, että saaliit ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä ollen pienimmillään vuonna 2009. Tämän jälkeen ne ovat nousseet hieman kohti 1990-luvun tasoa (kuva 20).

Suomalaisen lippokalastuksen määrä on ollut melko vakaa, joten saalisvaihtelu kuvastanee lähinnä siikakannan suuruuden vaihtelua eri aikoina. Myös saaliiden keskipainot ovat pienentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikana: 1980-luvun alkupuolelta 1990-luvun loppupuolelle keskipaino laski noin 500 grammasta vain 350 grammaan (laskua n. 30 %), jonka jälkeen paino jäi toistaiseksi tälle matalalle tasolle. Keskipainon pientyminen käynnistyi jo 1980-luvulla, ja syyksi on epäilty pienentyneitä silmäkokoja meren kaupallisessa verkkokalastuksessa. Viime vuosina siian keskikoko on taas pienentynyt ja vuonna 2017 se oli vain 310 g, mikä on pienin keskiarvo vuoden 2001 jälkeen (kuva 20).

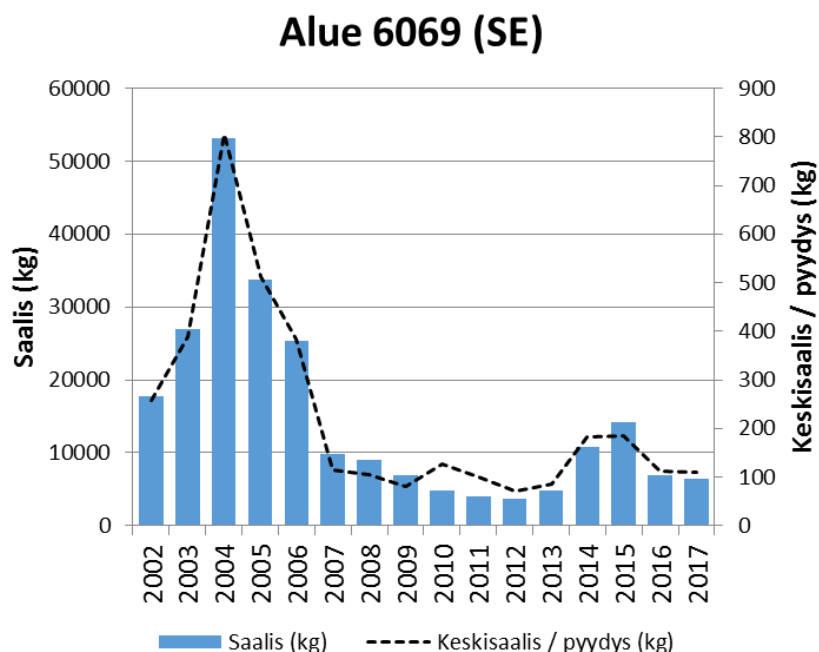
Sekä Ruotsin että Suomen saalistilastot näyttävät verrattain vähäisiä saaliita vuodelle 2017. Alustavat Tornionjoen jokisuun edustan ammattikalastajien saalistilaston osoittavat myös pienempiä saaliita, varsinkin Suomen puolella, jossa vuoden 2017 ilmoitettu saalis oli ennätysellisen alhainen (taulukko 6). Ruotsin saaliit ruudussa 6069 olivat sen sijaan hieman suurempia (7 537 kg) kuin vuonna 2016 (6 809 kg). Myös Haaparannan kunnan muilla vesialueilla saaliit olivat hieman suurempia vuonna 2017 kuin vuonna 2016. Ruudun 2 osoittamaa, Suomen puoleisen ammattikalastussaaliin voimakasta vähenemistä lukuun ottamatta saaliskehitys on kuitenkin melko samankaltaista sekä rannikolla että joessa.

Syy siihen, miksi vuosien 2016 ja 2017 saaliit (ja todennäköisesti myös kutuvaellus) olivat pienemmät kuin edellisinä vuosina, on tuntematon. Kannan luontainen vaihtelu on varteenotettava tekijä lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna. Pitkällä aikavälillä havaittujen biologisten muutosten (myöhemmäksi siirtynyt kutuvaellus, keskikoon pieneneminen, pienten sukukypsien uroskalojen lisääntyminen) perusteella huoli joen vaellussiian tulevaisuudesta on kuitenkin aiheellinen.

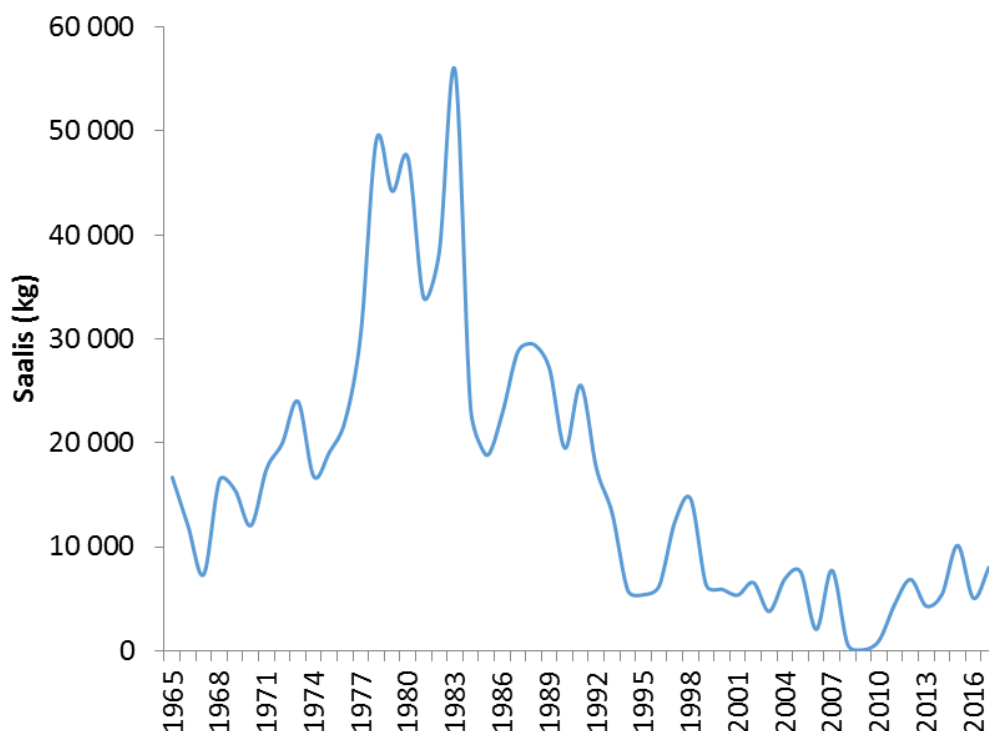
Taulukko 6. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien **siikasaalis Tornionjoen suulla 2002-2017**. Paino ilmoitetaan kiloina. Suomesta on raportoitu ainoastaan saaliin paino. Ruotsalaisen kalastuksen osalta on arvioitu käytettyjen pyydysten määrä (Pyyd. lkm). On huomioitava, että suuri osa saaliista on todennäköisesti muuta kuin Tornionjoen kantaa, varsinkin ruudussa 6068 (Kalixjoen siikaa) ja ruudussa 2 (Kemijoen suurista istutuksista peräisin olevaa). Tilastot HaV ja Luonnonvarakeskus.

Vuosi	Ruotsi						Suomi	Yhteensä
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2	6068, 6069, 2
	Pyyd. lkm	Paino	Pyyd. lkm	Paino	Pyyd. lkm	Paino	Paino	Paino
2002	28	3693	69	17732	97	21425	42623	64048
2003	28	3856	69	26904	97	30760	41356	72116
2004	28	8569	66	53175	94	61744	55070	116814
2005	28	7090	66	33820	94	40910	59205	100115
2006	28	5288	66	25287	94	30575	27492	58067
2007	27	743	86	9850	113	10593	36049	46642
2008	27	1894	86	9056	113	10950	34929	45879
2009	22	1904	86	6912	108	8816	33608	42424
2010	24	1053	38	4799	62	5852	35120	40972
2011	38	3630	40	4039	78	7669	32267	39936
2012	37	2988	52	3695	89	6683	35084	41767
2013	20	1315	55	4761	75	6076	27470	33546
2014	26	5360	59	10768	85	16128	31867	47995
2015	31	5138	77	14192	108	19330	33110	52440
2016	27	2847	61	6909	88	9756	11893	21649
2017*	23	2189	58	6400	81	8589	8042	16631

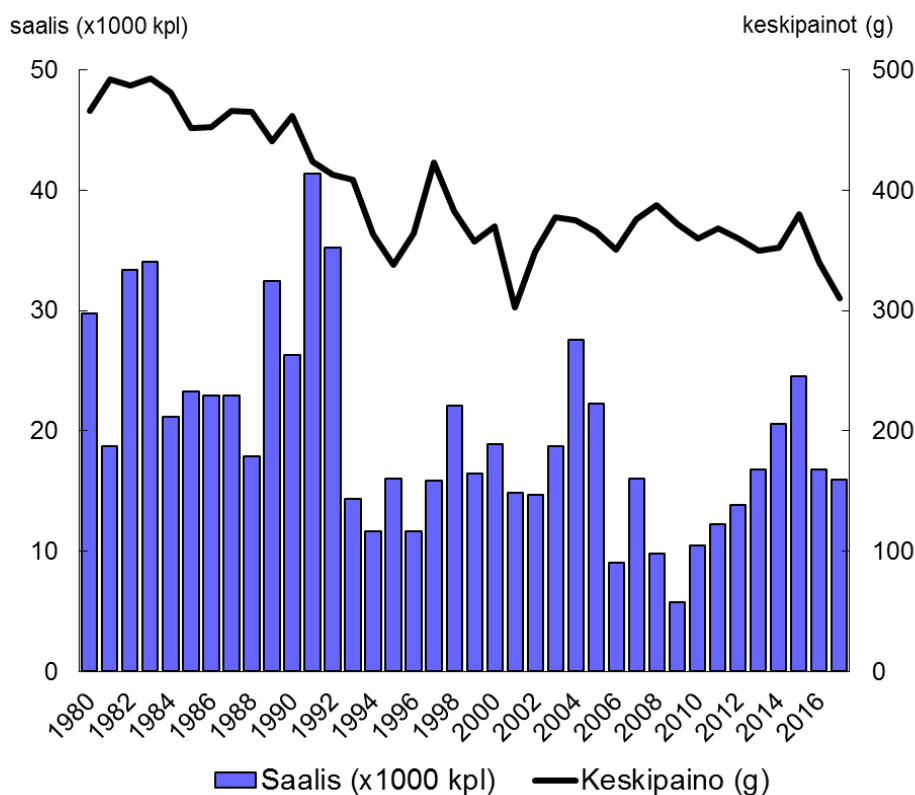
* osin alustavaa tietoa



Kuva 18. Ammattikalastuksen siikasaalis vuosina 2002-2017 Ruotsin alueella 6069 (kuva 1) sekä kalastuskesongin aikana käytettyjen pyydysten määrä. Tämän alueen saaliiden katsotaan olevan pääasiassa Tornionjoen siikaa. Kuva perustuu taulukko 6:n tietoihin.



Kuva 19. Ruotsalainen siikasaalis Tornionjoessa 1965-2017. Saaliit on saatu pääosin lippoamalla (Kukkolankoskella ja Matkakoskella) sekä pienemmässä määrin kulkuverkoilla (Karungissa). Yhteensä näiden saaliiden arvioidaan vastaavan ruotsalaista vaellussiian jokikalastusta kokonaisuudessaan. Tilastot Norrbottenin Lääninhallitukselta.



Kuva 20. Siian lipposaaaliin kehitys Suomessa Kukkolaankoskella ilmoitettuna pyydettyjen kalojen määrinä (pylväät) sekä vuosittaisina keskipainoina (viiva) ajanjaksolla 1980-2017 (tiedot suomalaiselta lippokalastusryhmältä).

Tornionjoen vaellussiikaa koskeva meneillään oleva tutkimus

Tietoa merivaelteisesta siiasta Tornionjoessa ja muissa vesistöissä tarvitaan lisää. Vaellussiikaa tutkitaan useista eri näkökulmista ruotsalais-suomalaisessa INTERREG-hankkeessa ("Tornedalens Sommarsik – Tornionlaakson Kesäsiika"), joka alkoi 2016 ja jatkuu vuoteen 2018 asti. Lisää tietoa ja uutisia hankkeesta löytyy Internet-osoitteista <http://kesasiika.blogspot.se/p/sammanfattning.html> ja <https://fi-fi.facebook.com/kesasiika>.

Vuoden 2016 aikana merkittiin hankkeen puitteissa yhteensä 736 aikuista siikaa niin sanotulla T-ankkurimerkillä. Merkittävät siikat pyydystettiin lippoamalla Kukkolankosken alajuoksulla Suomen puolella. Kalastus tapahtui neljän vuorokauden aikana elokuun puolella välissä vaelluksen ollessa runsaimmillaan. Ensimmäiset palautukset saatiin jo samana päivänä seuraavalta, merkintäpaikasta vähän ylävirtaan sijaitsevalta lippouspaikalta.

Heinäkuun 2017 loppuun mennessä oli 138 (18,8 %) merkityistä siiosta pyydystetty ja raportoitu merkintäkansliaan Helsinkiin. Kaksi kolmasosaa oli pyydetty Tornionjoen Ruotsin puoleisella jokialueella, suurimmaksi osaksi Kukkolankoskella, yksi kolmannes oli pyydetty Suomen puolella. Matkakoskea ylempää (n. 20 km Kukkolan pohjoispuolella) ei tullut palautuksia. Vain muutamia palautuksia on tullut Tornionjoen ulkopuolelta; mereltä (3 kpl), läheisen Kemijoen alajuoksulta (1 kpl) sekä Pohjois-Pohjanmaan Kuivajokisuulta (1 kpl) ja Kalajokisuulta (1 kpl).

Merkintätutkimusta jatkettiin elokuussa 2017 merkitsemällä 493 kudulle nousevaa siikaa samassa paikassa kuin vuonna 2016. Vuonna 2017 merkityistä kaloista palautuksia on saatu tähän mennessä 6,7 %. Suurin osa palautuksista tuli edellisvuoden tapaan merkitsemispaikan läheltä Kukkolankoskelta. Joitakin palautuksia on saatu myös Pekanpäästä, muutamia kilometrejä Matkakoskelta ylävirtaan (vuoden 2016 merkintöjen osalta kaukaisin ylävirtaan sijaitseva löytöpaikka).

Tutkimus siian luontaisen poikastuotannon arvioimiseksi Tornionjoessa aloitettiin istuttamalla 1,44 miljoonaa alizariinilla värjättyä siianpoikasta jokeen Siikakartanon rannassa Kukkolankosken yläpuolella toukokuun lopussa 2017. Seuraavien viikkojen aikana siianpoikasia lipottiin rannalta Kukkolan ja Tornio/Haaparannan väliltä. Kesäkuun loppupuolelta heinäkuun alkuun saakka siianpoikasia pyydettiin myös ns. smolttiruuvilla, joka asennettiin Kivirannalle Tornion keskustasta vähän matkaa pohjoiseen. Vähän yli 10 % pyydetyistä siianpoikasista oli värjättyjä. Ajallisesti ja tilallisesti vaihtelevien tulosten vuoksi joen kokonaispoikastuotannosta ei voida antaa luotettavaa arviota ennen tietojen perusteellista tilastollista analyysia.

Paikallisen tilaston mukaan vuosina 2016-2017 saalis Kukkolankoskella pieneni ensimmäistä kertaa vuoden 2009 jälkeen. Myös keskipainot olivat alhaisimmat moneen vuoteen (kuva 20). Alhainen keskipaino johtuu saaliin suhteellisen suuresta pienikokoisten siikojen osuudesta. Näitä pieniä yksilöitä (< 30 cm) pidetään melko

uutena ilmiönä; joella kalastavien mukaan tällaisia kaloja ei ole aiemmin saatu saaliiksi juuri lainkaan (ennen 1990-luvun loppua). Vuoden 2016 aikana hankkeessa kerättiin ja tutkittiin noin 30 pikkusiikaa. Kaikki osoittautuivat 5-6-kesäisiksi ja olivat yhtä lukuun ottamatta sukukypsiä uroskaloja. Kiduskaarien siivilähampaiden lukumäärä vastasi suurempikokoisten vaellussiikojen hampaiden määrää, mikä viittaa siihen, että kyseessä todella on vaellussiika (eikä vain joessa elävä paikallinen siika).

Vuonna 2017 ”pienten” ja ”suurten” siikojen otoliitit (kuuloluut) on analysoitu vakaiden isotooppien osalta, jotta saataisiin selville, missä nämä eri yksilöt ovat eläneet ja käyneet syönnöksellä. Tulosten perusteella pienikokoiset yksilöt olivat suureksi osaksi oleskelleet jokisuun lähellä kun taas isommat olivat vaeltaneet kauemmas merelle. Sitä, kuinka kauas merelle isommat yksilöt ovat hakeutuneet syönnökselle, ei tiedetä, mutta vaellusetaisyyteen liittyvä ero näiden kahden kokoryhmän välillä oli selvä. Siikojen keräämistä otoliittien kemiallista analyysia varten (noin 90 lipolla pyydettyä yksilöä) jatkettiin vuonna 2017. Nämä siikat analysoidaan vuonna 2018.

Tornionlaakson kesäsiika-hankkeessa tehtiin 2016 ja 2017 myös vaellussiikojen kutupaikkojen yksityiskohtaisempaan kartoitukseen tähtäävää telemetristä tutkimusta (merkintöjä radiolähettimillä). Vuonna 2016 merkittiin 50 siikaa ja vuonna 2017 30 siikaa. Siikaa oli saatavilla hyvin 2016, mutta vähemmän 2017. Vuonna 2016 merkityt siikat olivat 30 cm - 44 cm pituisia keskipituuden ollessa 35 cm ja niiden arvioitiin olevan enimmäkseen uroskaloja (vaikka sukupuolen määrittäminen niin varhain ennen kutua on vaikeaa). Vuonna 2017 alle 33 cm pituisia siikoja ei merkitty lainkaan ja suurin merkitty siika oli 41 cm keskipituuden ollessa 36 cm.

Siian kutuvaelluksen aikana Tornionjoella suoritettu radiomerkintätutkimus antaa tietoa siitä, millä maantieteellisellä alueella kala liikkuu ennen kutua ja sen aikana. Yksikään radiomerkityistä siioista ei ole uinut joessa Matkakoskea kauemmaksi. Radiomerkityn kalan havaintojen perusteella on arvioitu, että tärkeimmät kutuhabitatit sijaitsevat Kukkolankosken yläpuolella sijaitsevan Toivolansaaren ja Karunginjärven Kalliosaaren läheisyydessä, sekä siitä ylävirtaan Kankaanrannassa ja alempana jokisuulla Sölkäsaaren ja Tornion Patokarin tuntumassa. Tulokset yhtenevät pitkälti aiempien merkintätutkimusten tulosten kanssa (ks. yllä).

Radiomerkintätutkimukset ovat antaneet alustavaa tietoa mahdollisista kutualueista ja tutkimuksia jatkettiin talvella ja kesällä 2017 kudun todentavalla mätipumppauksella sekä habitaatteja kartoittavalla viistokaikuluotauksella. Huhtikuussa 2017 suoritettussa mätipumppauksessa ei kuitenkaan löydetty siianmätä ja marraskuulle 2017 suunniteltua kudun jälkeistä mädin keräämistä ei voitu toteuttaa joen varhaisen jäätymisen vuoksi.

Vielä yksi radiomerkintätutkimus on suunniteltu toteutettavaksi siian kutuaikaan 2018. Myös mätipumppausta pyritään tekemään uudelleen siian kutupaikkojen kartoittamiseksi syksyllä ja talvella 2018.

Tornionjoen vaelluskalakantojen hoito

Lohi

EU-säädökset vaikuttavat merkittävästi Itämeren lohikantojen hoitoon. Lohenkalastusta Itämerellä säätelee kiintiö (Total Allowable Catch, TAC, Suomenlahti erikseen). Kiintiö jaetaan jäsenmaiden välillä jo kauan sitten poliittisesti päätetyn jaon mukaan, ns. ”suhteellisen vakauden” periaatteella. Koska eteläisellä Itämerellä ja jossain määrin myös rannikoilla on laajamittaista luonnonlohen ja viljeltyjen lohikantojen sekakantakalastusta, biologiset neuvot kalastuksen säätelyksi perustuvat pääosin heikompien luonnonlohikantojen tilaan ja kehitykseen. Samanaikaisesti on olemassa myös vahvoja luonnonlohikantoja sekä vesirakentamisen kompensationsa istutettua viljeltyä lohta. Tämä tarkoittaa, että nykyisellä Itämeren yhteisellä yhden kiintiön järjestelmällä sekä suhteellisen vakauden mukaisella kiintiöjaolla ammattikalastuksessa on käytännössä mahdotonta täysin hyödyntää istutetun lohen ja hoitotavoitteen (MSY:n) saavuttaneiden luonnonkantojen ylijäämää. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ammattikalastajien saalis vahvan luonnonkannan jokisuun edustalla määräytyy pitkälti heikompien lohikantojen kehityksestä ja tilasta, vaikka nämä kannat saattavat sijaita satojen kilometrien päässä (Östergren ym. 2015b). Tällainen tilanne voi heikentää nykyisen lohikantojen hoidon hyväksyttävyyttä.

Ammattikalastus ei kuitenkaan ole ainoa taho, joka hyödyntää sitä biologista resurssia, joka muodostuu vahvoista, hoitotavoitteensa saavuttaneista lohikannoista. Myös jokikalastus ja matkailuelinkeino ovat mukana jakamassa sitä ylijäämää, joka voidaan kalastaa ilman kannan vähenemistä, ja samalla hyötymässä lohen virkistysarvosta. Miten lohi tulisi resurssina jakaa eri intressiryhmien välillä (ammatti- ja vapaa-ajankalastajien, jokisuukalastajien ja ylempänä joessa kalastavien välillä jne.) on enemmänkin jakopoliittinen kuin biologinen kysymys.

Tornionjoen lohikanta on kehittynyt suotuisasti ja vaeltavien kalojen ja smolttituotannon runsaus viime vuosina merkitsee sitä, että kanta on nyt saavuttanut tai jopa ylittänyt MSY-tason. Vuoden 2017 matalampi kutuvaellus voi olla väliaikainen ja heijastaa lohikantojen vuotuista vaihtelua, eikä sen siten tarvitse olla erityisen vakava. Biologisesta näkökulmasta tarkasteltuna kalastuskuolevuuden vähentämiseen tähtäävät erityiset hoitotoimenpiteet eivät siis tällä hetkellä ole välttämättä tarpeen (merellä, rannikolla, joessa). Toisaalta kalastuskuolevuutta ei myöskään tule päästää kasvamaan ennen kuin nähdään, että joen tuotanto suurella varmuudella saavuttaa nykyiset hoitotavoitteet myös siinä vaiheessa, kun viime vuosien lisääntyneen sairausongelman mahdolliset vaikutukset smolttituotannolle (2018-) on saatu kunnolla arvioitua. Jos aikuisen joelle palaavan lohen määrä tulevina vuosina pysyy vuoden 2017 matalalla tasolla (tai vähenee entisestään) voi kalastuksen vähentäminen olla tarpeen.

Toinen syy kalastuskuolleisuuden edelleen rajoittamiseen on mahdollinen tahto kasvattaa Tornionjoen lohikannan runsaus MSY-tasoa suuremmaksi (esim.

kalastusmatkailun edistämiseksi). Tämäkin on kuitenkin enemmän poliittinen kuin biologinen kysymys. Vaikka lohikanta on kasvanut viime vuosina, ei jokisuulla tapahtuva lohikiintiöihin perustuva ammattikalastus ole lisääntynyt, kun taas jokikalastuksen saalismäärät ovat kasvaneet pitkälti samaan tahtiin kuin lohennousu. Tämä on johtanut siihen, että alueen ammattimaisen kalastuksen saaliit, jotka jo monena vuonna ovat olleet melko vakiot, muodostavat aiempaa merkittävästi pienemmän osuuden alueen kokonaissaaliista.

Alkukesän rauhoitus

Rannikkokalastuksen rauhoittaminen kutuvaelluksen alussa on ollut historiallisesti merkityksellinen Tornionjoen lohelle. Mikäli kalastuskieltoaikoja ei olisi ollut lainkaan, olisivat merikalastuksen saaliit ennen vuotta 2012 todennäköisesti olleet selvästi nyt toteutuneita suuremmat (sillä saaliskiintiöt ennen sitä eivät rajoittaneet lohenkalastusta). TAC:n voimakas pienentyminen vuosien 2011 ja 2012 välillä ja vähäisempi pienentyminen myös vuoden 2012 jälkeen ovat kuitenkin johtaneet siihen, että sekä Ruotsin että Suomen kansalliset saaliskiintiöt ovat kokonaan tai osittain rajoittaneet lohen ammattikalastusta. Koska saaliskiintiö rajoittaa nykyisin merikalastusta merkittävästi, on aiempaa vaikeampaa ennustaa kalastuksen aloituspäivän mahdollisen muuttamisen vaikutuksia jokisuukalastuksen synnyttämään kalastuskuolevuuteen. Alkukesän kalastuksen aikasäätely tavoitteella, että 50 prosenttia lohista vaeltaisi Tornionjokeen ennen kuin jokisuun kalastus käynnistyy, tulee kuitenkin todennäköisesti tulevina vuosina olemaan vähemmän merkittävä kannan kehitykselle kuin tilanteessa ennen vuotta 2012.

Toinen mahdollinen alkukesän rauhoituksen etu on, että merikalastus kohdistuu lähinnä myöhään saapuvaan loheen, ja vastaavasti kalastuspaine aikaisin saapuvan loheen on ollut pientä; suuret pääosin naaraslohet ovat yleisimpiä aikaisin saapuvien joukossa. Lisäksi on katsottu, että alkukesän rauhoitus siirtää kalastuspainetta luonnonlohesta istutettuun loheen, sillä istutettu lohi saapuu keskimäärin hieman luonnonlohta myöhemmin (istutettujen kantojen välinen vaihtelu on kuitenkin suurta; Whitlock ym. 2018).

On myös olemassa mahdollisia haittavaikutuksia sillä, että kalastusta ohjataan kauden tiettyssä vaiheessa vaeltavien lohien pyyntiin. Kalixjoen ja Tornionjoen lohta koskevassa geneettisessä tutkimuksessa (Lind ym. 2015) havaittiin pieniä mutta tilastollisesti merkittäviä eroja molempien jokien eri osista tulevien poikasten välillä. Tutkimuksessa havaittiin myös, että aikuiset, geneettisen tiedon perusteella Tornionjoen yläjuoksulta lähtöisin olevat lohet saapuivat jokeen keskimäärin aiemmin verrattuna lähempänä jokisuuta syntyneisiin ja kasvaneisiin lohiin. Näiden uusien tulosten mukaan alkukesän rauhoitus aiheuttaa sen, että rannikkokalastus kohdistuu painotetusti siihen lohen osakantaan, joka hyödyntää joen alaosa kutualueena ja elinympäristönä. Kalastuksen säätelyn vaikutuksia lohimäärien kehitykseen vesistön eri osissa on tästä syystä selvitettävä tarkemmin.

Lohen ammattikalastusta Perämerellä koskevat vuonna 2017 voimaan astuneet Suomen säännöt sallivat aiempaa varhaisemman kalastuksen aloituksen (ks. edellä kappale ”Jokisuun kalastuksen aloitusaika”). Tarvitaan kuitenkin useita olosuhteiltaan vaihtelevia vuosia nousulohimäärien, kutuvaellusaikojen jne. suhteen, ennen kuin Suomen uusien lohenkalastussääntöjen vaikutusta kantoihin voidaan arvioida. Suuria vaikutuksia Tornionjoen luonnonlohikantaan ei kuitenkaan odoteta, johtuen nykyisestä alhaisesta kokonaiskiintiön (TAC) tasosta ja selkeistä rajoituksista Suomen alkukesän kalastuksen pyydysmääriin.

Taimen ja vaellussiika

Meritaimenen ja siian merikalastusta ei säädellä kansainvälisillä kalastuskiintiöillä. Molemmat lajit vaeltavat kuitenkin rannikkoja pitkin, ja siksi Ruotsin ja Suomen rannikoiden kalastus ja sen säätely vaikuttavat näihin lajeihin. Tornionjoen rajajokisopimus ei kata näitä rannikkoalueita.

Tornionjoen meritaimenen osalta saatavilla oleva tieto viittaa kannan heikkoon tilaan. Kaikki käyttöön otetut kalastussäännöt ovat tarpeen meritaimenen kuolleisuuden vähentämiseksi. Meritaimenkannalle tulisi antaa mahdollisuus elpyä tulevaisuudessa. Kutuvaellusyksilöiden todennäköisesti erittäin pieni määrä vuonna 2017 korostaa lajin elvyttämiseen tarkoitettujen erilaisten toimenpiteiden tarvetta.

ICES (2011) on jo aiemmin ehdottanut, että alamitta merellä korotetaan (65 cm:iin), ja että verkkokalastukselle säädetään tiukemmat rajat, muun muassa kieltäen alle 50 mm solmuväliltään olevien verkkojen käytön. Koska elävänä kalan pyydystävillä välineillä kalastaminen on yleistä koko Perämerellä, se mahdollistaa määräyksen vapauttaa saaliiksi joutuneet taimenet. Tämä Tornionjokisuulla vuodesta 2013 voimaan astunut määräys olisi suotuisa taimenen suojelutoimenpide myös muilla ruotsalaisilla ja suomalaisilla rannikkoalueilla. Suomessa 2016 voimaan astunut uusi kalastuslainsäädäntö antaa aiempaa paremman suojan meritaimenelle. Esimerkiksi suomalaisessa merikalastuksessa täytyy kaikki taimenet, joilla on rasvaevä tallessa, vapauttaa takaisin veteen. Uusi laki ei kuitenkaan edelleenkään voi estää luonnontaimenta tarttumiselta ja vahingoittumiselta istutetun taimenen ja muiden lajien kalastuksessa käytettyihin pyydyksiin.

Myös Tornionjoella tarvitaan toimenpiteitä, jotka suojelevat meritaimenta. Esimerkiksi alueet (kuten sivujoet) ja ajat, joissa/jolloin lajia saadaan saaliiksi tavanomaista enemmän, voisivat olla kohdistettujen kalastusrajoituksien kohteena. Suomalaisessa kalastuskyselyssä koskien vuoden 2013 kalastusta selvisi, että monet urheilukalastajat toivoivat parempaa valvontaa jokikalastukselle sekä enemmän kalastusoppaita, joilla olisi tietoa joen kaloista ja kalastussäännöstä (RKTL, julkaisematon). Samassa tutkimuksessa selvisi myös, että kauden aikana oli koettu vaihtelevaa menestystä taimenten päästämisessä pyydyksestä takaisin veteen. Tärkeitä kalankannan hoitokeinoja ovat myös suositukset ja säännöt, joilla pyritään lisäämään

hellävaraisempien pyyntivälineiden käyttöä vapakalastuksessa (väkäsettömät koukut, solmuttomat haavit jne.) sekä tiedon levittäminen siitä, miten vapaaksi päästettäviä kaloja tulisi käsitellä. Myös elinympäristöjen kunnostaminen voi useissa sivujoissa edesauttaa meritaimenen lisääntymistä tulevaisuudessa.

Tornionjoen vaellussiian osalta on nähtävissä merkkejä pitkäaikaisesta negatiivisesta kantakehityksestä, ja siksi toimenpiteet, jotka voivat edesauttaa myös tämän lajin suotuisaa kehitystä ovat niin ikään tarpeellisia. Tärkeitä hoitotavoitteita vaellussiikakannan suhteen ovat kannan runsastumisen lisäksi myös paluu suurempaan keskikokoon sekä aiempaan kutuvaellusaikaan. Erityisesti merikalastuksen saaliiden ja säätelyn katsotaan olevan ratkaisevia Tornionjoen vaellussiian kannan ja perinteisen jokikalastuksen kehitykselle. Toistaiseksi ei ole olemassa varmoja viitteitä siitä, että perinteinen kalastus olisi suuremmin vaikuttanut joen vaellussiikakannan kehitykseen. Tämän kalastuksen merkitys voi kuitenkin muuttua, jos kannan tila heikkenee entisestään.

Kiitokset

Kiitokset Markku Kilpapalle ja Stefan Stridsmanille, Thomas Hasselborgille, Susanna Tärnlundille, Anders Kagervallille ja Berit Sersille (Ruotsi), sekä Mikko Jaukkurille, Juha Liljalle, Henni Pulkkiselle, Kari Pulkkiselle, Pirkko Söder-Kultalahdelle, Markku Vaaraniemelle ja Ville Vähälle (Suomi) avusta tilastojen ja muiden tietoaisteiden kokoamisessa. Kiitos myös Suomalais-ruotsalaiselle rajajokikomissiolle, joka vastasi raportin suomenkielisen käännöksen kustannuksista.

Tornionjoen lohikantaa koskeva tietojen kerääminen, analysointi ja neuvonanto on pääasiallisesti rahoitettu EU:n tietojenkeruuhjelman, Ruotsin Meri- ja vesiviranomaisen (HaV) ja Suomen Luonnonvarakeskuksen (Luke) varoin.

Lähteet

- Anon. (2011) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2011. Fiskeriverket & Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. 19 pp.
- Bergelin U, Karlström Ö (1985) Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 pp.
- Björkvik E, Dannewitz J, Palm S, Stridsman S, Östergren J (2014) Översyn av fångststatistiken inom fritidsfisket efter lax i Östersjön. Rapport, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. 17 pp.

- Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Östergren J (2013) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2013. 18 pp.
- Friedland KD, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Palm S, Pulkkinen H, Pakarinen T, Oeberst R (2017) Post-smolt survival of Baltic salmon in context to changing environmental conditions and predators. *ICES Journal of Marine Science*. 74:1344-1355.
- Haikonen, A, Romakkaniemi, A, Ankkuriniemi, M, Keinänen, M, Pulkkinen, K ja Vartema, S (2004) Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2003. Kala- ja riistaraportteja 320. 59 s.
- Havs- och vattenmyndigheten (2015) Förvaltning av lax och öring: Havs- och vattenmyndighetens förslag på hur förvaltning av lax och öring bör utformas och utvecklas. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:20, 70 pp.
- ICES (2008) Report of the Workshop on Baltic Salmon Management Plan Request (WKBALSAL). ICES CM 2008/ACOM:55.
- ICES (2011) Advice May 2011.
- ICES (2013) Report of the Inter-Benchmark Protocol on Baltic Salmon (IBP Salmon), By correspondence 2012. ICES CM 2012/ACOM:41. 100 pp.
- ICES (2017a) Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. ICES CM 2017/ACOM:10. 298 pp.
- ICES (2017b) Advice May 2017.
- Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. RKTL, Monistettuja julkaisuja 57. 103 s.
- Karlsson L, Karlström Ö (1994) The Baltic salmon (*Salmo salar*, L.): its history, present situation and future. *Dana*. 10:61-85.
- Karlsson L, Karlström Ö, Hasselborg T (1995) Laxens lekvandringstid i Bottniska vikens kustområden och dess samband med havsvattentemperaturen. *Laxforskningsinstitutet Meddelande* 1/1995.
- Lind E, Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Prestegård T och Östergren J (2015) Genetisk struktur hos lax i Torneälven och Kalixälven – med speciellt fokus på uppvandringstid hos vuxen lax från olika delar av Torneälven. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 20 pp.
- Mäntyniemi S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Palm S, Pakarinen T, Pulkkinen H, Gårdmark A, Karlsson O (2012) Both predation and feeding opportunities may explain changes in survival of Baltic salmon post-smolts. *ICES Journal of Marine Science* 69:1574-1579.

- Nylander E, Romakkaniemi A (1995) Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. RKTL, Kalatutkimuksia 89. 63 pp.
- Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T (2012) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2012. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser & Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. 17 pp.
- Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Björkvik E, Östergren J (2014) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2014. 21 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi vuodelle 2015. 32 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Östergren J (2016) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi vuodelle 2016. 39 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi vuodelle 201. 42 s.
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2017) Sjuklighet och dödlighet i svenska laxälvar under 2014-2016: Slutrapport avseende utredning genomförd 2016 Dnr 2017/59. 58 pp.
- Whitlock R, Mäntyniemi S, Palm S, Koljonen M-L, Dannewitz J, Östergren J (2018) Integrating genetic analysis of mixed populations with a spatially-explicit population dynamics model. *Methods in Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12946>.
- Östergren J, Lind E, Palm S, Tärnlund S, Prestegaard T, Dannewitz J (2015a) Stamsammansättning av lax i det svenska kustfisket 2013 & 2014 – genetisk provtagning och analys. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 19 pp.
- Östergren J, Dannewitz J, Palm S, Degerman E, Kagervall A och Näslund I (2015b) Biologiskt underlag till arbetet med Havs- och vattenmyndighetens regeringsuppdrag om förvaltning av lax och öring. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 34 pp.