



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2020-02-21 (suomennos 11.3.2020)

Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäätöjen arvioimiseksi vuodelle 2020

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



Perinteistä siiankalastusta pitkävärtisellä lipolla Kukkolankoskella. Kuva: Erkki Jokikokko

Sisällysluettelo

Yhteenveto.....	3
1. Tausta.....	4
2. Lohi.....	4
2.1. Itämeren lohen tila ja kehitys	6
<i>Nykyinen tila</i>	6
<i>Kantojen kehitys</i>	6
<i>Tulevaisuus ja TAC</i>	9
2.2. Tornionjoen lohi	10
<i>Lohikannan tila</i>	15
<i>Sairausongelma</i>	18
<i>Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus</i>	19
<i>Tornionjoen lohen meri- jokisuu- ja jokikalastus</i>	21
<i>Jokisuu kalastus ja sen aloitusaika</i>	27
3. Taimen	31
<i>Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus</i>	36
4. Vaellussiika.....	38
<i>Tornionjoen vaellussiikatutkimus</i>	41
5. Tornionjoen vaelluskalakantojen hoito	42
5.1. Lohi.....	42
<i>Kalastuksen aikarajoitukset</i>	43
5.2 Taimen ja vaellussiika	44
5.3 Erityisiä hoitoon liittyviä kysymyksiä.....	45
<i>Könkämäenon taimenen kalastus?</i>	45
6. Kiitokset.....	47
7. Lähteet	47

Yhteenveto

Suomen ja Ruotsin välisen rajajokisopimuksen kalastussäännössä vuodelta 2009 todetaan, että Tornionjoen kalastussäännöt tarkistetaan vuosittain ja niitä laadittaessa otetaan huomioon maiden yhteinen, kantojen tilaa koskeva biologinen selvitys. Tämä vuosittain suomalaisten ja ruotsalaisten asiantuntijoiden toimesta 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 yhteenveto Itämeren lohikantojen ja lohien merikalastuksen kehityksestä sekä Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) viimeinen neuvonanto ja ennusteet lohikantojen tilan kehittymisestä.

Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitys riippuu useista yhdessä vaikuttavista tekijöistä, joista useista tiedetään suhteellisen vähän, ja/tai joihin on vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen meressä selviytyminen ja M74-syndrooma sekä lohien muut sairausongelmat). Tornionjokeen kutuvaeltaneiden lohien laskettu määrä vuonna 2019 (noin 65 500 yksilöä) kasvoi vuosiin 2017 (noin 41 000) ja 2018 (noin 47 000) verrattuna ja on kolmanneksi korkein sen jälkeen kun kaikuluotainlaskenta aloitettiin vuonna 2009. Selkeä kasvu (havaittua suurempi) oli myös odotettavissa aiempien vuosien kutukannan ja smolttivaellusten perusteella. Tietyistä syistä johtuen kudulle nousevista lohista on vuosien 2018 ja 2019 kaikuluotauksissa saattanut jäädä havaitsematta suurempi osuus kuin aiempina vuosina. On myös viitteitä siitä, että tavanomaista suurempi osa lohista on jäänyt aivan joen alajuoksulle eikä ole koskaan ohittanut kaikuluotauspaikkaa (joka sijaitsee Kattilankoskella, noin 100 km jokisuulta).

Sähkökalastuksissa lohien poikastiheydet kasvoivat vuonna 2019 vuoden 2018 heikon tuloksen jälkeen. Useiden peräkkäisten hyvien kutuvaellusvuosien (2014-2016) ansiosta nykyisen vaelluspoikastuotannon arvioidaan säilyvän suhteellisen hyvänä. Kutuvaellukselle odotetaan myös tulevana vuosina verrattain korkeata määrää lohia. Tuoreimman tutkimustiedon perusteella näyttää siltä, että voimassa olevat lohikannan hoitotavoitteet on saavutettu Tornionjoella viime vuosina. Kutukalojen määrä vaikuttaa olleen selvästi liian alhainen vain vuonna 2017. Tästä johtuen ei kalastuksen rajoittamiseen tähtääviin toimenpiteisiin ole tällä hetkellä välitöntä tarvetta, vaikka lohien viime vuosien (varsinkin 2019) terveysongelmat antavat aiheutta huoleen ja vaativat tarkkaa seuranta.

Tornionjoella vuonna 2013 voimaan astuneesta meritaimenen kalastuskiellosta huolimatta meritaimenkantojen tila on huolestuttava. Sähkökalastuksissa poikastiheydet ovat alhaisia, vaikka eräissä sivujoissa on merkkejä tiheyksien lievistä kasvusta. Kattilakosken kaikuluotainseurannan perusteella kudulle vaeltavien meritaimenten määrä on kasvanut vuosien 2012 ja 2019 välillä – muutamasta sadasta lähes tuhanteen vaelluspoikaseen. Taimenen pyyntikieltoa joessa suositellaan jatkettavaksi, kuten myös lajin kutu- ja syönnösalueiden parantamiseen ja meren kalastuspaineen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä. Erityisesti olisi tarkistettava, tarvitaanko lisäsuojelua, elinympäristöjen hoitotoimenpiteitä ja tehostettua kantojen tilan seuranta niissä sivujoissa, jotka uusien tutkimusten mukaan ovat tärkeimpiä meritaimenen lisääntymiselle vesistöissä.

Vaellussiian saaliit ovat pienentyneet merkittävästi 1980-luvulta lähtien. Siian vaellus on samanaikaisesti myöhentynyt ja keskikoko pienentynyt. Tähän mennessä ei ole havaittu mitään tämän huolestuttavan kehityssuunnan kääntymiseen viittaavia merkkejä. Taustalla on todennäköisesti useita yhdessä vaikuttavia tekijöitä, joista keskeisimpinä pidetään korkeaa kalastuspainetta merellä, hyljekannan lisääntymistä ja poikasistutusten vähentämistä joella. Tornionjoen vaellussiian kehityssuunnan kääntämiseen tarvitaan sekä merellä että joessa toteutettavien hoitotoimenpiteiden yhdistelmää.

1. Tausta

Tornionjoen kalastussääntö on osa Ruotsin ja Suomen välistä rajajokisopimusta vuodelta 2009, ja se sisältää kalastusmääräyksiä Tornionjoen kalastusalueelle (kuva 1.1). Säännössä säädetään muun muassa siitä, milloin kalastus kiinteillä pyydyksillä voidaan aloittaa jokisuun edustan merialueella. Kalastussääntö säätelee myös jokialueen rauhoitusaikoja ja kalastusvälineiden käyttöä. Sääntö tulee tarkistaa vuosittain, ja tämä edellyttää maiden yhteisesti keräämien kantojen biologista tilaa kuvaavien taustatietojen huomioinnin ottamista.

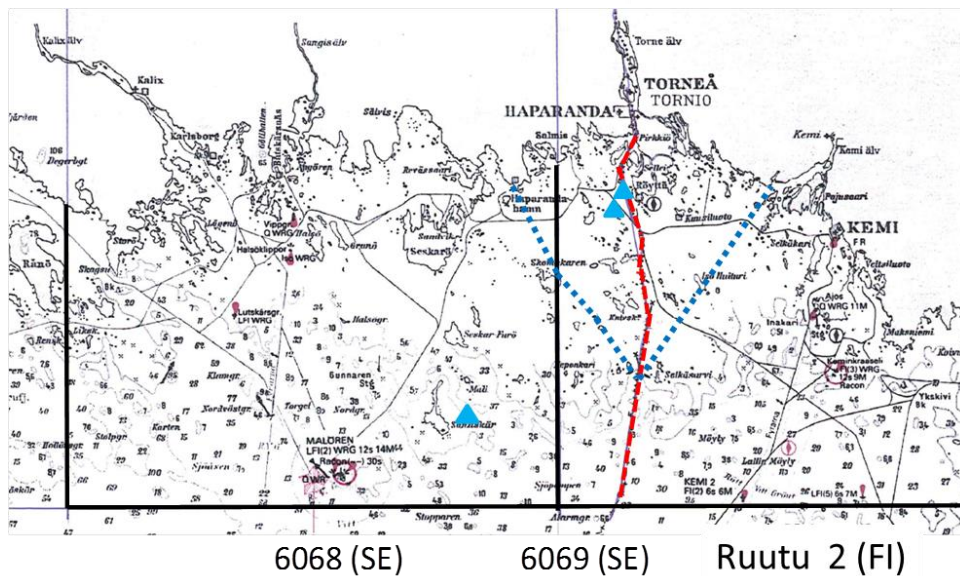
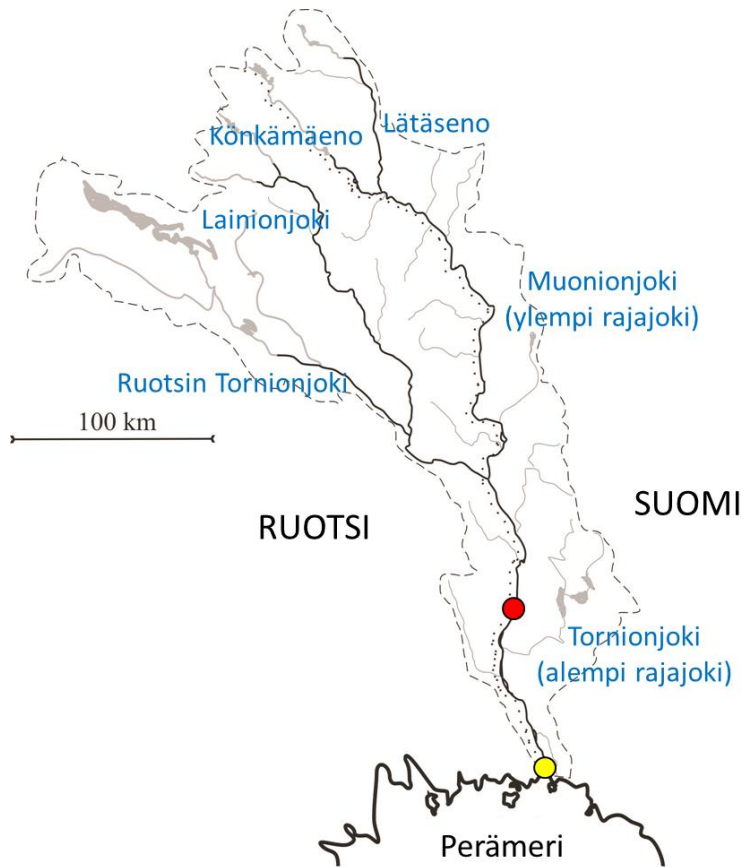
Tässä käsissä olevassa Suomen ja Ruotsin asiantuntijoiden vuosittain yhteistyössä päivittämässä raportissa arvioidaan lohi-, meritaimen- ja vaellussiian kantojen tilaa ja kehitystä Tornionjoessa. Lajit käsitellään omissa luvuissaan. Raportin lopussa on yhteenvedona luku Tornionjoen eri vaelluskalakantojen hoidosta. Siinä annetaan aluksi lyhyt kuvaus lohikantojen kansainvälisestä hoidosta, joka suuressa määrin vaikuttaa hallintoon paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Sen jälkeen kommentoidaan myös Tornionjoen meri- ja jokialueen kalastussääntöihin tehtyjä viimeisimpiä muutoksia, niiden vaikutuksia sekä mahdollisia muita toimenpiteitä.

2. Lohi

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

ICES:n analyysit ja Itämeren kalastussuositukset vuodelle 2020 perustuvat vuoteen 2018 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2019a,b). Vuotuinen lohikantojen seuranta mm. sähkökalastuksen ja vaelluspoikaslaskennan avulla ei osoittanut suurempia muutoksia luonnonlohikantojen tilassa edelliseen vuoteen verrattuna. Tästä syystä ICES:n suositukset vuoden 2020 merikalastukselle ovat samat kuin vuonna 2019, lukuun ottamatta muutamaa lisäystä koskien heikkojen lohikantojen sairausongelmiin liittyvää kuolevuutta (katso kohta 2.2, *”Sairausongelma”*).

Jotta tässä raportissa voitaisiin antaa mahdollisimman ajankohtainen kuva kantojen tilasta, ICES:n vuodelle 2020 antaman neuvon pohjana olevaa tietoaineistoa on täydennetty vuoteen 2019 saakka Tornionjoesta ja muista vesistöistä kerätyillä tiedoilla kalastuksen saaliista, poikastiheyksistä, smolttivaelluksesta ja kutukalojen vaelluksista. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi nousee Tornionjokeen vuonna 2020. Ennuste perustuu aiempaan arvioon siitä, miten eteläisen Itämeren talvilämpötila vaikuttaa kalan vaellusajankohtaan (Anon. 2011). Raportissa käsitellään myös yhteyttä kutuvaelluksen runsauden, vaelluspoikastuotannon ja ICES:n vuosittain arvioimien kansainvälisten lohien hoitotavoitteiden välillä.



Kuva 1.1. Tornionjoen vesistö (yllä) sekä Tornionjoen ja Kalixjoen jokisuut sekä niiden läheiset saaristot (alla). Keltainen piste ylemmässä kartassa osoittaa vaelluspoikasrysyn sijainnin jokisuulla ja punainen piste Kattilakosken kaikuluotainten paikan. Alemmaan karttaan on merkitty Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä ruutu 2 Suomessa. Punainen katkoviiva on ruotsalaisten ja suomalaisten aluevesien raja, ja sininen pisteiviiva määrittää rajajokisopimukseen kuuluvan rannikkovesialueen. Sinisten kolmioiden paikoista kerättyjä saalistietoja käytettiin vuoden 2011 biologisessa arvioinnissa (Anon. 2011), jossa tutkittiin meriveden lämpötilan ja lohien vaellusajan yhteyttä. Näiden vuosittain päivitettävien laskelmien pohjalta voidaan ennustaa, koska lohien odotetaan ohittavan jokisuualue Tornionjoen edustalla (osa "Jokisuun kalastuksen aloitusaika"). Huomioi, että suuri osa Tornionjoen luonnonlohen merikalastuksesta tapahtuu Itämeren päältäaalla ja Pohjanlahden rannikolla.

2.1. Itämeren lohien tila ja kehitys

Nykyinen tila

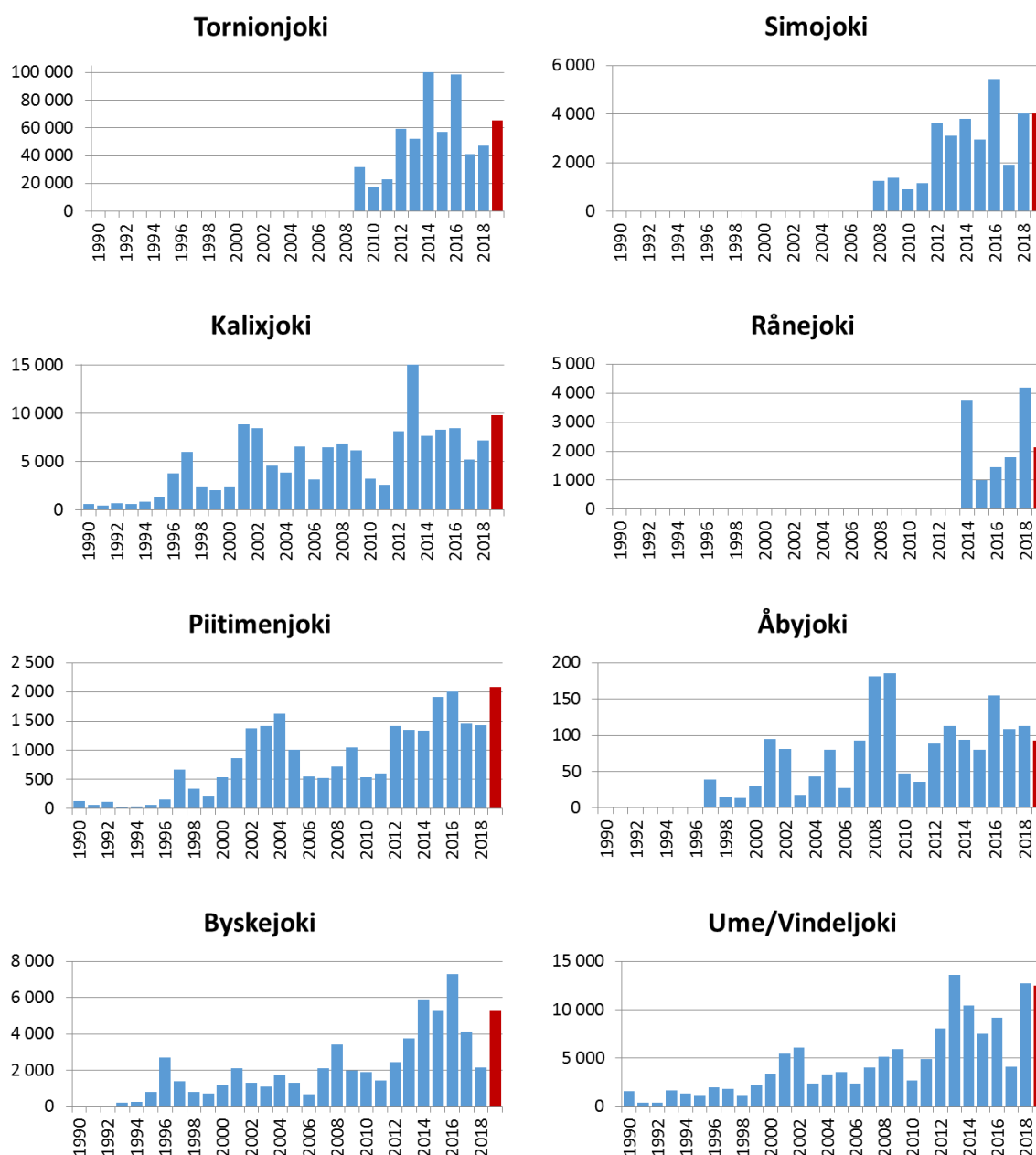
Viimeisimmässä lohikantojen tila-arvioissaan (2019) ICES arvioi, että aiemmin hoitosuunnitelmassa ”Salmon Action Plan” (SAP) asetettu tavoite siitä, että vaelluspoikastuotannon tulisi olla vähintään 50 prosenttia suurimmasta mahdollisesta tuotannosta – on saavutettu suurimmassa osassa Perämeren vesistöjä, myös Tornionjoessa (ICES 2019a). On kuitenkin useita vesistöjä, jotka eivät vielä ole saavuttaneet SAP-tavoitetta ja näitä ovat etenkin monet pienemmät vesistöt eteläisellä Itämerellä, mutta osittain myös Pohjanlahdella.

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 kestävällä tavalla. Itämeren lohikannoilla MSY-tason arvioidaan vastaavan noin 75 prosenttia maksimaalisesta poikastuotannosta (ICES 2008). ICES:n viimeisimmät analyysit vuodelta 2019 osoittavat, että useat Perämeren kannat ovat todennäköisesti saavuttaneet MSY-tavoitteen, mutta eteläisen Itämeren luonnonlohikannat, Mörrumjokea lukuun ottamatta, eivät ole vielä saavuttaneet tätä hoitotavoitetta.

Kantojen kehitys

Itämeren luonnonlohikantojen kehitys on yleisesti ottaen ollut positiivista 1997 käynnistetyn SAP:n jälkeen, joskin vuosittainen vaihtelu on ollut suurta (ks. mm. kuva 2.1 eräiden jokien kutuvaellustietojen osalta). Vuonna 2016 lohien kutuvaellus oli ennätysten runsasta monissa vesistöissä. Ennätyksellisiä kutuvaelluksia havaittiin esimerkiksi Byskejoessa (laskenta alk. vuodesta 1993), ja Simojoessa (laskenta alk. 2008), kun taas Tornionjoen kutuvaellus oli samaa luokkaa kuin ennätysvuonna 2014 (kuva 2.1). 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. Vuoden 2018 kutuvaellus oli yleisesti jonkin verran suurempi kuin 2017, ja vuonna 2019 se kasvoi edelleen useissa joissa. (kuva 2.1).

Lohien sukukypsyyteen vaikuttavat talvilämpötilojen muutokset tuntuvat selittävän pitkälle lohien kutuvaelluksen vaihtelua (ICES 2013), mutta on myös monia muita tekijöitä, jotka vaikuttavat kantojen kehitykseen. Aiempien vuosien vaelluspoikastuotanto ja sitä seuraava merikuolleisuus (luonnollinen ja kalastuksesta aiheutuva) vaikuttavat lohimääriin. ICES:n analyysit osoittavat, että lohien luonnollinen merikuolleisuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolesta välistä lähtien, mutta on vähentynyt hieman viime vuosina (ICES 2019a). Syy tähän luonnollisen kuolleisuuden lisääntymiseen, joka pääasiassa tapahtuu lohien ensimmäisenä merivuotena, on toistaiseksi selvittämättä, mutta sen on esitetty johtuvan lisääntyneestä predaatiosta ja samanaikaisista Itämeren ympäristömuutoksista (Mäntyniemi ym. 2012; Friedland ym. 2017). Myös merikalastuksessa tapahtuneet muutokset (esim. lohien väärin raportointi taimenena; katso alla) vaikuttavat kudulle vaeltavien lohien määrän vaihteluihin.



Kuva 2.1. Lohennous 1990-2019 kahdeksaan Perämereen laskevaan luonnonlohijokeen (punaiset pylväät ovat osaksi alustavia tietoja). Laskenta on aloitettu eri aikoina eri joissa, minkä vuoksi tiedot puuttuvat alkuvuosilta osassa jokia. Tornion-, Kalix-, Åby- ja Byskejoen havaitut lohimäärät ovat vain osa näiden vesistöjen kokonaisvaelluksesta (laskenta tapahtuu eri etäisyyksillä jokisuusta). Lohen laskentatulokset Tornionjoesta 2018-2019 saattaa eri syistä johtuen antaa todellisuutta heikomman käsityksen kutuvaelluksesta kokonaisuudessaan (katso luku 2.2).

Vaikka eri-ikäisten vaelluspoikasten luonnolliseen merikuolleisuuteen liittyy paljon epävarmuustekijöitä, viimeisen 10-vuotiskauden aikana vähentynyt kuolleisuus on todennäköisesti myötävaikuttanut kutuvaellukseen lisääntymiseen monessa joessa. Samalla lohen ammattimainen pyynti sekä avomerellä että rannikolla on vähentynyt jo pidemmän aikaa, mm. alennettujen kalastuskiintiöiden seurauksena (kuva 2.2). Myös huomion kiinnittyminen raportoimattomaan kalastukseen (varsinkin lohen väärin raportointi meritaimeneksi) eteläisellä Itämerellä on voinut johtaa kalastuksenvalvonnan tehostumisen myötä vähentyneeseen kalastuskuolleisuuteen. Muutaman vuoden ajan on kuitenkin ollut olemassa viitteitä siitä, että lohen väärin raportointi meritaimeneksi lisääntyy taas Itämerellä (ICES 2019a).

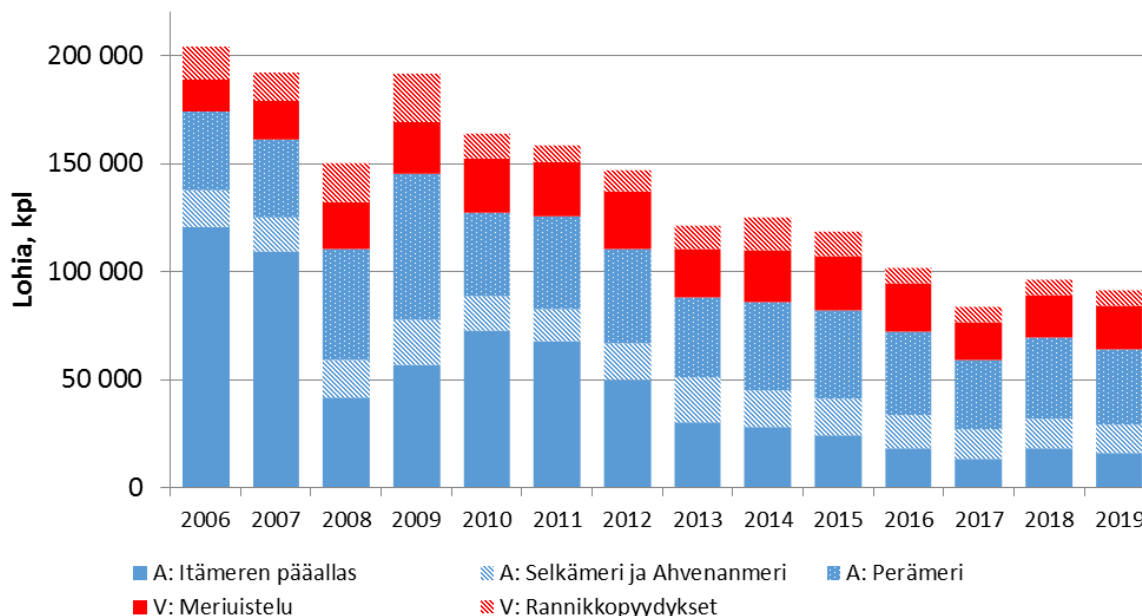
Aikuisten, kudulle vaeltavien lohien määrän pieneneminen vuosina 2017 ja 2018 johtui todennäköisesti ainakin osaksi vaelluspoikastuotannon vähenemisestä monissa joissa vuosina 2014-2015 (katso kuva 2.3 Tornionjoen vaelluspoikastuotannosta pitemmällä aikavälillä), mikä puolestaan oli seurausta vuosien 2010-2011 (kuva 2.1) verrattain vähäisistä lohien kutuvaelluksista. Aikuisten lohien kutuvaelluksen odotettiin kasvavan merkittävästi vuonna 2019 aiempiin vuosiin verrattuna, ennen kaikkea siitä syystä, että jokien vaelluspoikastuotanto kasvoi huomattavasti vuosina 2016-2018 (ICES 2019a). Huolimatta joidenkin vesistöjen kasvusta verrattuna kahteen edellisvuoteen, kutuvaellus jäi kuitenkin odotettua pienemmäksi vuonna 2019. Tähän on olemassa useita mahdollisia syitä, esimerkiksi lisääntynyt merikuolleisuus ja/tai tavallista pienempi sukukypsäksi tulleiden yksilöiden osuus. Myös viime vuosina jokialueella havaittu aikuisten lohien sairausongelma (kohta 2.2, *Sairausongelma*) on voinut vaikuttaa lisääntyneeseen kuolleisuuteen myös merivaiheessa, vaikka tätä 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 (kuva 2.1). Lohennousu Tornionjokeen ja Simojokeen oli huomattavasti pienempi 2017 kuin 2016, kun taas useissa muissa joissa väheneminen ei ollut yhtä merkittävää. Vuonna 2019 kutuvaellukselle nousevien lohien määrä nousi useissa vesistöissä, kun taas Råneåjoen ja Åbyjoen kutuvaellus pieneni. Syyt näihin eroihin ovat tuntemattomia, mutta ei ole poissuljettua, etteivätkö paikalliset kalastukseen liittyvät muutokset jokialueella ja jokien edustoilla meressä voisi olla yksi tärkeä osasy. Syynä voivat olla myös kantakohtaiset kuolleisuustekijät, jotka mahdollisesti liittyvät kantakohtaisiin eroihin merivaiheen vaelluksissa (Jacobson ym. 2019). Edelleen ilmiötä voivat selittää erot siinä, kuinka suuri osa kutulohista havaitaan vaelluskauden aikana kalalaskureissa. 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 1990-luvun lopulta jatkuneeseen kehityssuuntaan, vaikka erot vuosien välillä ovatkin suuret. Poikastiheydet laskivat monissa joissa aikajaksolla 2015 - 2018, useimmissa tapauksissa todennäköisesti kutukalojen määrän vuotuisen vaihtelun johdosta (sukupuolvivaikutus) sekä lisääntyneen poikaskuolleisuuden (M74) vuoksi. Tiheydet nousivat taas 2019 – joidenkin kantojen osalta kasvu oli huomattava. Useimmissa vesistöissä ei voida havaita selkeätä yhteyttä kutukalojen terveydentilan huononemisen (jota on havaittu useissa vesistöissä, katso alla) ja lohienpoikasten määrän vähenemisen välillä. Poikkeuksen tästä tekevät Vindeljoki ja Ljungan. Näissä vesistöissä poikasten määrä on laskenut voimakkaasti aikana, jolloin sairaita lohia on havaittu. Kesänvanhojen poikasten tiheys laski Vindeljoessa merkittävästi vuosien 2015 ja 2016 välillä ja on pysynyt sen jälkeen pienenä. Vuonna 2018 saatiin saaliiksi ainoastaan kaksi kesänvanhaa lohienpoikasta sähkökalastuksen yhteydessä mikä osoittaa, että vuonna 2017 kutua ei käytännössä tapahtunut lainkaan. Vuonna 2019 Vindeljoen poikastiheyksissä havaittiin hienoista runsastumista, mutta tilanne on edelleen ongelmallinen. Ei tiedetä, mistä yhtäkkinen Vindeljoen lohikannan heikentyminen johtuu, mutta naaraskalojen osuus kutuvaeltaneista lohista on pienentynyt usean vuoden ajan (tosin naaraskalojen osuus kasvoi hieman vuonna 2019). Vindeljoen nousulohien terveydentila on myös huono, mikä näkyy ihon homesieni-infektioina ja lohien kunnon yleisenä heikkenemisenä.

Viime vuosien sairausongelmat näyttävät siten vaikuttaneen sukukypsien lohien (varsinkin naaraiden) kykyyn päästä Vindeljoen kutualueille, mikä puolestaan vähentää poikastuotantoa

voimakkaasti. Vastaava kesänvanhojen poikasten määrän huomattava pieneneminen on havaittu myös Ljungan-joella vuosina 2017 ja 2018. Vuonna 2018 tästä vesistöstä ei saatu saaliiksi yhtään kesänvanhaa lohenpoikasta. Vuonna 2019 havaittiin hieman korkeampia, mutta yhä erittäin alhaisia poikastiheyksiä. Viime vuosina Itämeren lohijoissa lisääntyneiden tautihavaintojen syitä ei ole vielä saatu selville (katso kohta 2.2, *Sairausongelma*).



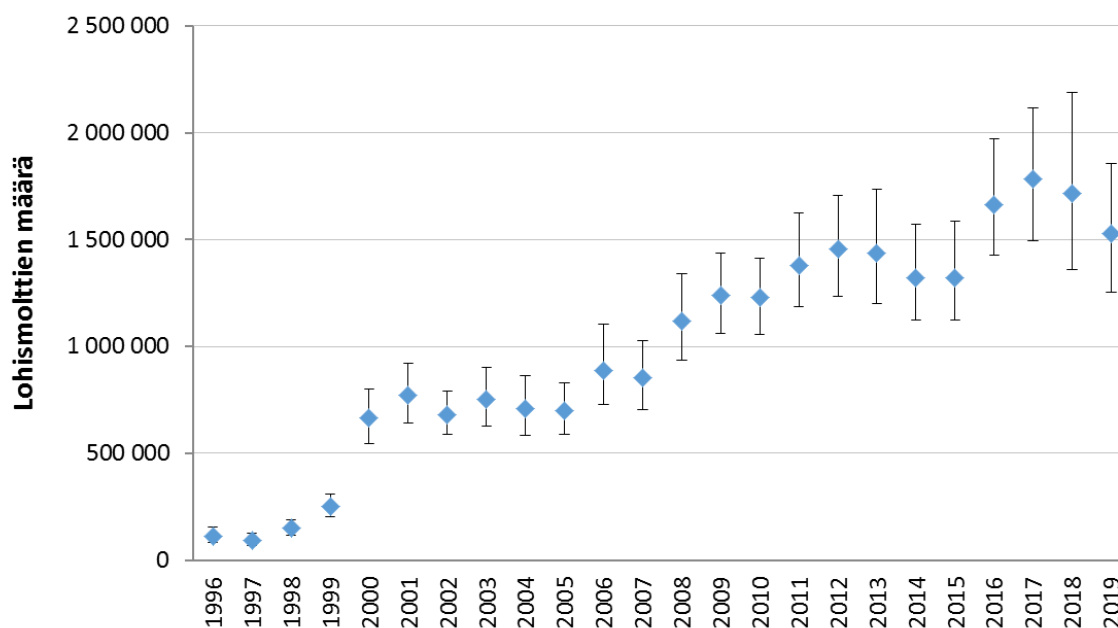
Figur 2.2. Itämeren lohisaaliit, 2006-2019. Kuvasta käy ilmi kaikkien eri kalastusten ja maiden yhteenlasketut saaliit. Ammattikalastajien (A) saaliit Itämeren eri osista on merkitty sinisellä ja vapaa-ajankalastajien (V) arvioitu saalis punaisella. Luonnonlohen ja istutetun lohen osuus saaliissa vaihtelee riippuen siitä, missä ja koska kalastus on tapahtunut. Huomioi, että Suomenlahden lohisaalis ja arvioitu raportoimaton ja väärin raportoitu saalis sekä "poisheitto" (esim. hylkeen vahingoittama saalis) eivät sisälly näihin määriin. Raportoimaton lohisaalis Itämerellä oli vuonna 2018 arviolta noin 7 000 lohta, väärin raportoitu 43 000 lohta ja poisheitto 24 000 lohta. Suomenlahdella kalastettiin noin 6 500 lohta.

Tulevaisuus ja TAC

Ennusteita tehtäessä tulisi huomioida pidempiä ajanjaksoja kuin yksittäisiä vuosia, koska kudulle vaeltavien lohien määrä vaihtelee suuresti vuodesta toiseen. ICES:n suositus vuodelle 2020 on sama kuin viimeisille kuudelle vuodelle: ammattikalastuksessa kuolevien lohien määrä ei tulisi ylittää 116 000 lohta (pois lukien Suomenlahti, ICES 2019b). Analyysit osoittavat kuitenkin, että laitton kalastus on todennäköisesti lisääntynyt ja että saaliskiintiötä (TAC) tulisi tästä syystä pienentää jonkin verran, jotta positiivinen kehitys varmistettaisiin etenkin heikoimmille kannoille (ICES 2019a). Jos laittoman kalastuksen laajuuden oletetaan pysyvän vuoden 2018 arvioidulla tasolla (joka oli korkeampi kuin edellisvuotena), merkitsee ICES:n vuodelle 2020 suosittama Itämeren lohisaaliskiintiö (eli TAC, pois lukien Suomenlahti) ainoastaan vajaata 60 000 yksilön saaliskiintiötä, mitä voidaan verrata vuodelle 2019 päätettyyn 91 132 yksilön kiintiöön. Syksyllä 2019 EU:n ministerineuvosto päätti vuoden 2020 saaliskiintiöksi 86 575 yksilöä, mikä merkitsee 5 %:n vähennystä verrattuna vuoteen 2019.

2.2. Tornionjoen lohi

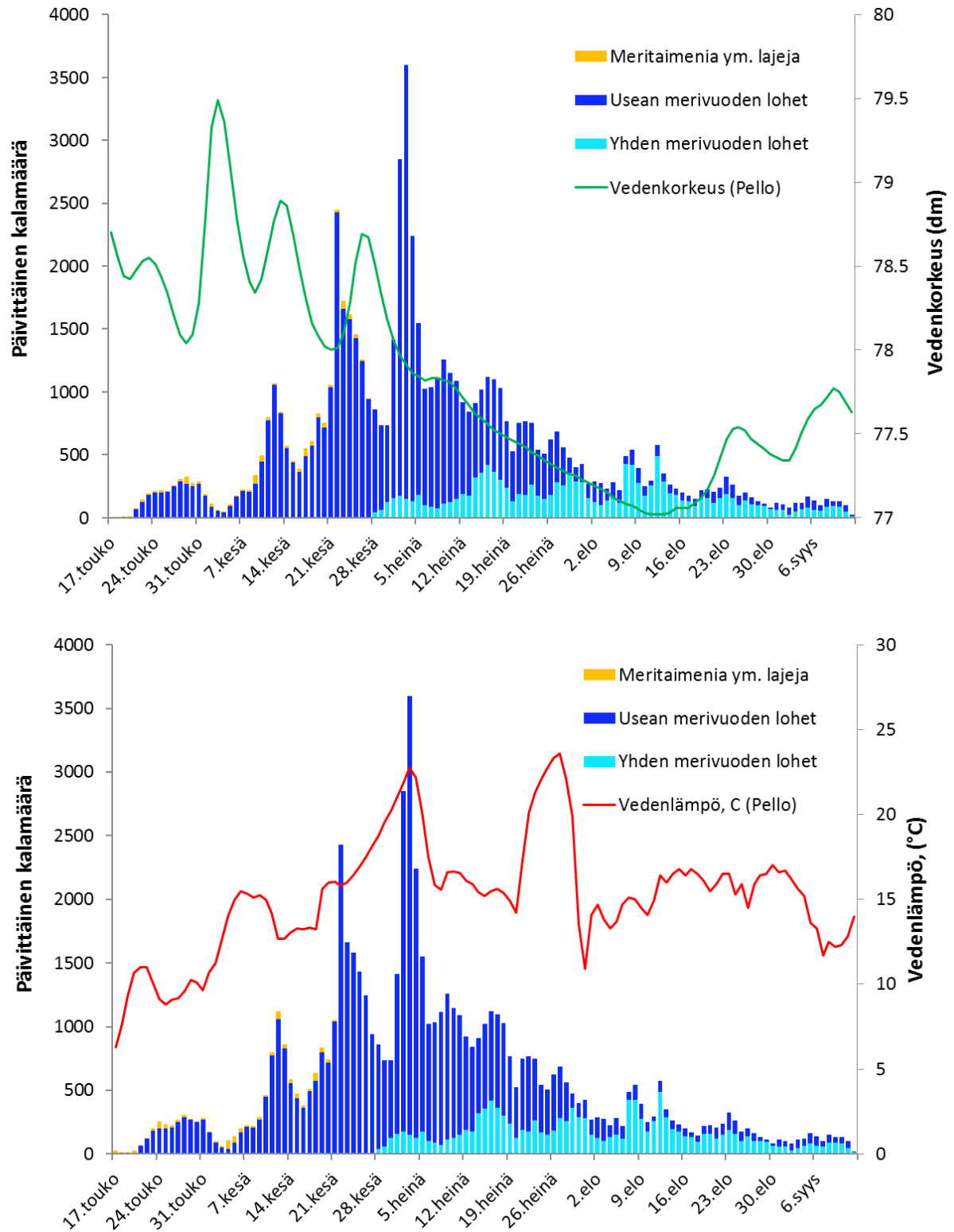
Kuten monien muiden Pohjanlahteen laskevien jokien lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut hyvin positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksessä on ollut pitkään kasvua ja joen lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (> 1 miljoonaa smoltia vuodessa). Vuosina 2016-2019 vaelluspoikasmäärän on arvioitu olleen yli 1,5 miljoonaa (kuva 2.3). Lisäys aiempiin vuosiin verrattuna voidaan selittää sillä, että kutulohien määrä on ollut aiempaa huomattavasti suurempi vuodesta 2012 lähtien (kuva 2.1).



Kuva 2.3. Lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2019 (arviot ja niiden 90 %:n todennäköisyysväli; ICES 2019a).

Lohien kutuvaelluksen seuranta Tornionjoella aloitettiin 2009. Kaikuluotausmenetelmä ("horisontaalinen kaikuluotaus") kalojen etälaskentaan luonnonympäristöissä oli kehitetty muutamaa vuotta aiemmin. Noin 100 km jokisuusta ylävirtaan sijaitseva Kattilakoski valittiin kaikuluotauksen seurantapaikaksi (kuva 1.1). Tämä on ensimmäinen paikka jokisuulta ylävirtaan, jossa kaikuluotaimet (yksi molemmilla puolilla jokea) pystyvät kattamaan periaatteessa joen koko leveyden, ja jossa kalojen laskenta voidaan suorittaa luotettavalla tavalla.

Vuodesta 2009 lähtien kaikuluotainten ohi ylävirtaan päin on havaittu uivan 17 200 – 100 200 lohta vuodessa. Pienimmät yksilömäärät havaittiin 2009 - 2011 ja suurimmat 2014 ja 2016 (kuva 2.1). Näinä kahtena ennätysvuotena (molempina noin 100 000 havaittua lohta) lohi vaelsi 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 (40 952) ja 2018 (47 028) havaittiin vähemmän lohia kuin vuosina 2012-2016 (kuva 2.1). Vuonna 2019 (65 520) havaittujen lohien määrä oli kuitenkin taas vuosien 2012-2016 keskimääräisellä tasolla.



Kuva 2.4. Kattilakosken kaikuluotaimilla 100 km jokisuusta ylävirtaan havaitut lohimäärät 2019 (nettosiirtymä ylävirtaan). Kalalajien välinen erottelu sekä useamman vuoden ja yhden vuoden (kossi) meressä syönnöksellä olleiden lohien toisistaan erottelu perustuu kalan mitattuun pituuteen ja vaellusajankohtaan. Kuvassa näkyvät myös päivittäiset veden lämpötilat ja suhteellinen vedenkorkeus (molemmat mitattu Pellossa).

Kalamäärien suhteellisen säännöllinen päivittäinen vaihtelu oli tunnusomaista viime kaudelle (kuva 2.4) ja se riippui vedenvirtaamien muutoksista heinäkuun alkuun saakka, jolloin laskennassa havaittiin kaikkein korkeimmat vuorokausittaiset lohimäärät. Samoin kuin 2018 (mutta toisin kuin muina vuosina), suhteellisen runsas lohennousu jatkui koko elokuun ajan, ja vielä syyskuun alussa kaikuluotaimet ohitti noin 100 kalaa vuorokaudessa.

Kaikuluotainlaskennan vuoden 2018 tulosten osalta painotettiin viime vuoden raportissa kahta erityistä olosuhdetta (Palm ym. 2019), jotka todennäköisesti vaikuttivat edellisvuosia pienempään havaittuun kokonaisvaellukseen:

- Useat havainnot viittasivat siihen, että suhteellisen suuri osa jokeen nousseista lohista jäi vuonna 2018 joen alajuoksulle;
- Vuonna 2018 lohet saattoivat uida aiempaa useammin joen keskiväylää Kattilakosken ohittaessaan eikä niitä siten havaittu kaikuluotaimissa.

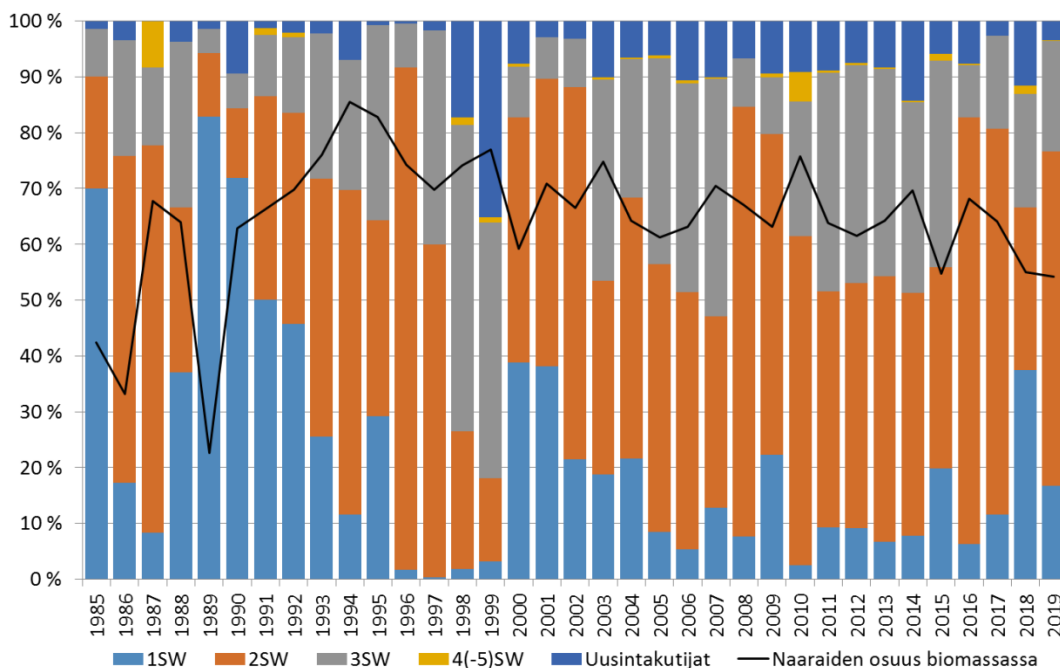
Samat tekijät todennäköisesti vaikuttivat kaikuluotainlaskennan tuloksiin myös vuonna 2019. Myös tällöin melkein kaikki radiolähettimellä varustetut lohet jäivät aivan joen alajuoksulle (kohta 2.2, *Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*). Lisäksi joen virtaama oli alhainen 2019, jopa alhaisempi kuin 2018, ja kaikuluotaimilla lohien havaittiin ohittavan Kattilakosken keskimäärin kauempana rantaviivasta kuin tavanomaisten (korkeampien) virtaamien vallitessa.

On vaikeaa selittää ja määrittää täsmällisesti, miksi laskettujen kutulohien määrä on vaihdellut tietyllä lailla eri vuosina. Yllä selostettujen itse laskentaan vaikuttavien olosuhteiden lisäksi voidaan tunnistaa useita muita tekijöitä, jotka voivat selittää kutuvaellukselle palaavien lohien määrässä havaitun vaihtelun. Yksi tällainen tekijä on merikalastus. Arvioidaan, että suuri osa Puolan ammattikalastajien lohisaaliista eteläisellä Itämerellä on raportoitu taimenena. ICES:n arvion mukaan tämä Puolan väärinraportointi pieneni vuosina 2009-2014 noin 67 000 yksilöstä 14 000 yksilöön (ICES 2019a). Viime vuosina Puolan arvioitu väärinraportointi on tosin taas vähitellen kasvanut lähes 43 000 yksilöön 2018, joista noin kolmanneksen arvioidaan olevan Tornionjoen lohta. Tämän eteläisen Itämeren kalastuskuolleisuuden kasvun uskotaan vaikuttaneen Tornionjokeen 2017-2019 palaavien lohien määrään.

Joesta pyydetyistä lohista tehtyjen suomunäytteiden analysoinnin perusteella yhden (1SW eli kossit) tai kaksi talvea merellä viettäneiden (2 SW) lohien osuus (yhteensä 77 %) oli vuonna 2019 melko lähellä vuodesta 2016 laskettua vuotuista keskiarvoa, kun taas näiden kahden nuorimman meri-ikäryhmän osuus oli selkeästi alhaisempi vuosina 2010-2015 (kuva 2.5). Useita kertoja kutevien osuus (3,4 %) oli alhaisin vuosituhannen vaihteen jälkeen; nämä yksilöt palaavat jokeen yleensä kutuvaelluskauden alussa. Kossien (1 SW) osuus oli jonkin verran korkeampi kaikuluotainlaskennan tuloksissa (19,5 %) kuin ikämääritetyissä saalisnäytteissä (16,7 %). Naaraskalojen osuus koko biomassasta (noin 55 %) on viime vuosina ollut koko jakson 1985-2019 keskiarvoa (65 %) alhaisempi.

Normaalivuosina sähkökalastetaan noin 80 eri kohteessa lohien yleisillä esiintymisalueilla Tornionjoen päähaaroissa Suomessa ja Ruotsissa. Sähkökalastuksissa havaittu lohien jokipoikasten keskimääräinen tiheys on kutulohimäärien tapaan runsastunut huomattavasti vuosien mittaan 1990-luvun puolivälistä alkaen (kuva 2.6). Tämä myönteinen kehitys näkyy myös kuvassa 2.7, joka esittää jokipoikasten tiheyksien kehitystä kussakin vesistön neljässä pääjoessa. Kaikkien ikäryhmien keskimääräiset tiheydet ovat kuitenkin laskeneet jonkin verran 2010-luvun puolivälistä lähtien. Vuonna 2019 kesänvanhojen (0+) poikasten keskimääräinen tiheys oli 25,1 yksilöä/100 m², eli samalla tasolla kuin 2016, 2013 ja 2008. Vanhempien lohienpoikasten

keskimääräinen tiheys vuonna 2019 (15,5 yksilöä/100 m²) on alhaisin vuoden 2014 jälkeen mitattu tiheys. Yhteenvedona voidaan siten todeta, että lohien lisääntymistulos on laskenut yleisesti vuosien 2014-2015 (kuva 2.6) jälkeen ja tämä negatiivinen kehitys on nähtävissä kaikissa vesistöosissa (kuva 2.7).

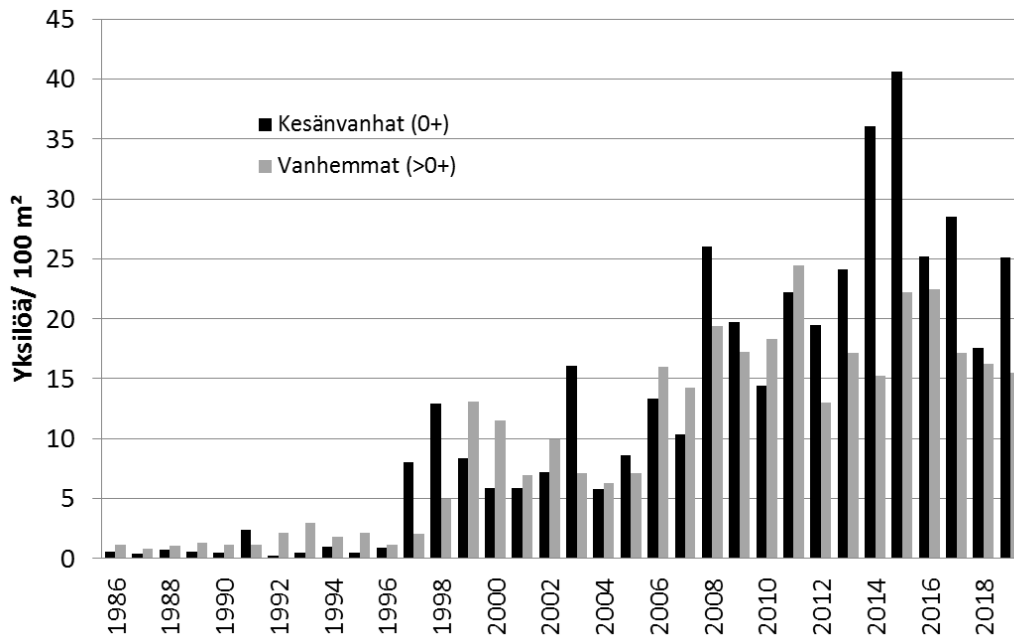


Kuva 2.5. Ikäjakama (merivuosisien määrä) ja naaraskalojen osuus koko biomassasta Tornionjoen lohienkalastuksen saalisnäytteissä, 1985-2019. Ensimmäistä kertaa kutevat lohet (1-5 SW) on eroteltu useamman kerran kutevista. Vuosittaiset saalisnäytteiden määrät ovat vaihdelleet 27-783 yksilön välillä (viimeisten viiden vuoden aikana 414-783 välillä).

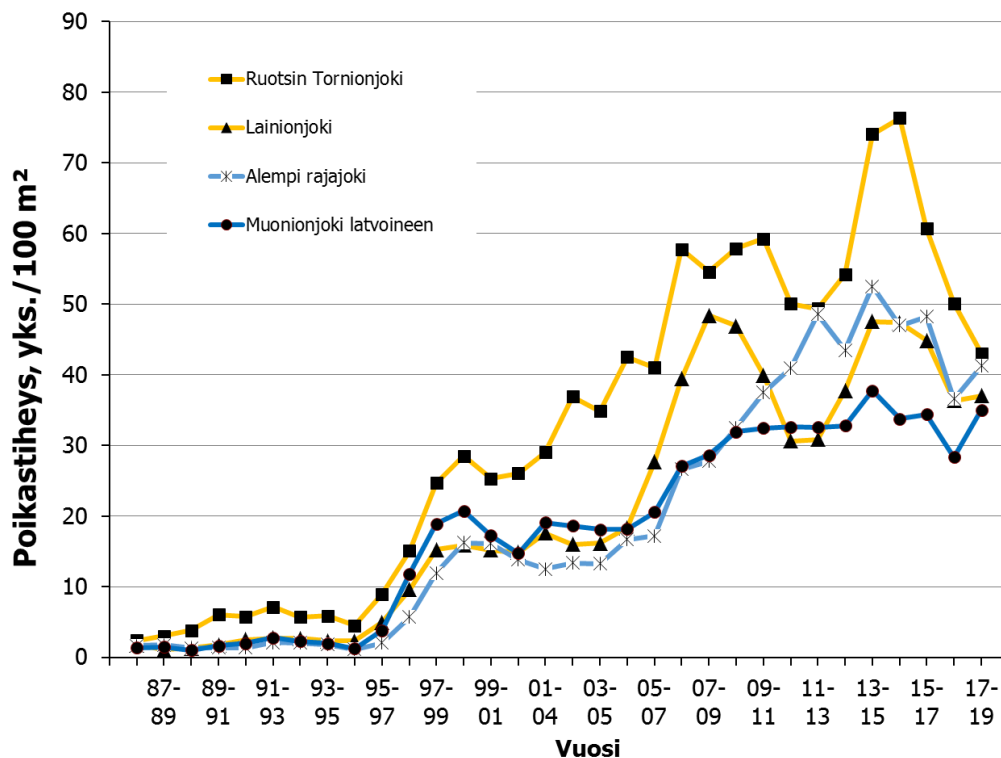
Yleisistä yhtäläisyyksistä huolimatta eri jokiosuudet poikkeavat toisistaan jonkin verran. Ruotsin puoleisella Tornionjoella on kauttaaltaan suurimmat poikastiheydet (kuva 2.7). Ruotsin Tornionjoella ja Lainionjoella havaittiin tilapäisiä "notkahduksia" vuonna 2011-2013, kun taas tiheydet muilla jokiosuuksilla samanaikaisesti joko jatkoivat kasvuaan (alempi rajajoki) tai tasaantuivat (Muonionjoki latvoineen). Poikastiheydet ovat viime vuosina laskeneet nopeammin Ruotsin Tornionjoella kuin muilla alueilla. Jokiosuuksittaisten poikastiheyksien hieman toisistaan poikkeavan kehityksen syitä ei tunneta, mutta mahdollisia syitä voivat olla jokiosuuksittaiset erot kalastuspaineessa tai sähkökalastuspaikkojen valinnassa, sekä lohien paikallisten osakantojen esiintyminen (Lind ym. 2015). On myös mahdollista, että aikuisten lohien heikentynyt terveydentila viime vuosina on vaikuttanut kutukalojen jakaantumiseen joen eri osiin (katso kohdat *Sairausongelma* ja *Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*).

Vaikka lohien poikasmäärien kehitys pitkällä aikavälillä noudattaa kutevien lohimäärien kehitystä, selkeää yhteyttä syksyn kutukalamäärän ja seuraavana kesänä kuoriutuvien poikasten määrän välillä ei aina ole nähtävissä. Kesänvanhojen poikasten keskitiheys oli esimerkiksi vuonna 2015 huomattavasti (noin 40 %) korkeampi kuin vuonna 2017, huolimatta siitä, että kutukalojen laskettu määrä oli melkein sama vuosina 2014 ja 2016 (katso kuva 2.1 verrattuna kuvaan 2.6). 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 poikastuotanto/kutukala jää pienemmäksi kuin tilanteessa, jossa kutukannat ovat yleisesti pienempiä (ks. alla). Joessa vallitsevat ympäristöolosuhteet voivat

aiheuttaa vuosittaista vaihtelua mädin selviytymisessä jokipoikasiksi. Edelleen, kantaseurantoja häiritsevät tekijät kuten korkea vesi (esim. 2016) voivat vaikuttaa siihen, etteivät eri vuosien ja eri kokoisten ja ikäisten lohenoikasten sähkökalastustulokset ole aina täysin verrattavissa toisiinsa.



Kuva 2.6. Lohen jokipoikasten (kesänvanhat ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986-2019 (yhdistetyt tulokset Suomen ja Ruotsin sähkökalastuksista). Huomioitavaa on, että korkea vesi esti vuonna 2016 sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.



Kuva 2.7. Lohen jokipoikasten tiheydet Tornionjoen eri osissa 1986-2019 (3-vuotinen liukuva keskiarvo, kaikki ikäryhmät yhdessä). Huomioitavaa on, että korkea vesi 2016 esti sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.

Lohikannan tila

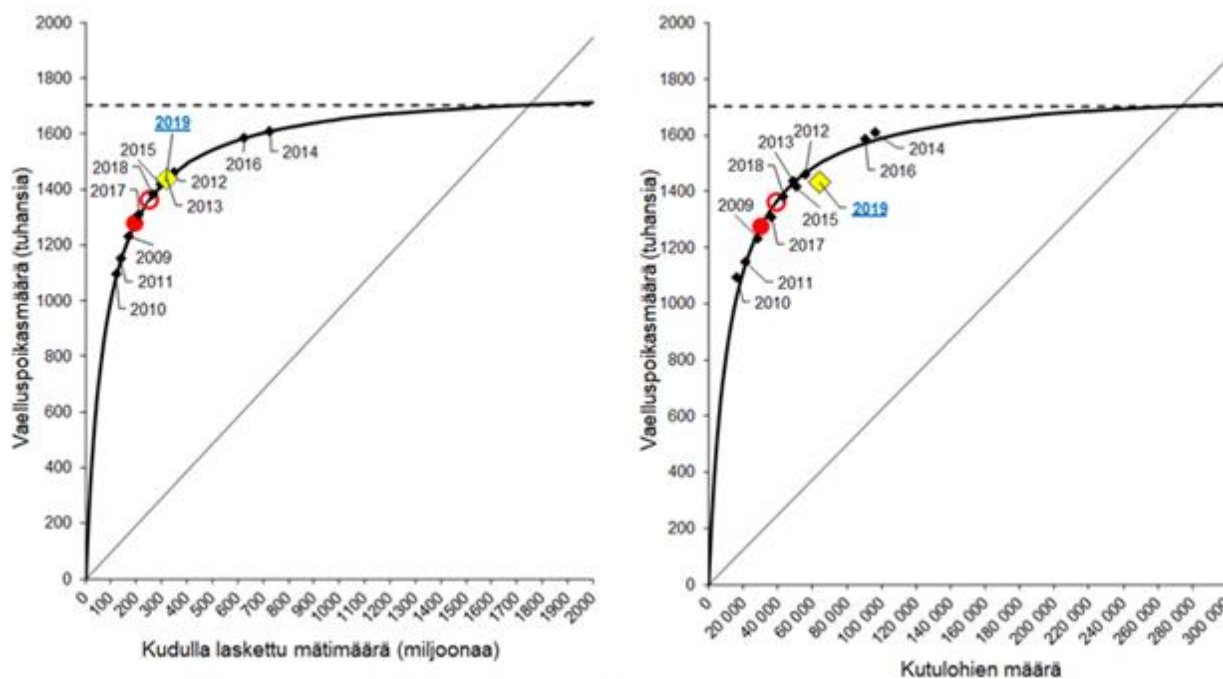
ICES:n viimeisin arviointi Tornionjoen lohikannan tilasta perustuu vuoden 2018 vaelluspoikastuotantoon, joka on peräisin vuosien 2011–2015 kuduista. Näiden analyysien mukaan Tornionjoki oli vuonna 2018 suurella (97 %) todennäköisyydellä saavuttanut MSY-tavoitteen eli 75 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (ICES 2019a). ICES:n analyysit mädin määrän ja vaelluspoikastuotannon välisestä yhteydestä (ns. *stock-recruit* -yhteys) Tornionjoessa antavat osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi kutea joessa, jotta MSY-tavoitteen mukainen vaelluspoikastuotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden mukaan 75 % tavoitteen saavuttamiseksi (eli n. 1,3 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 2.8) tarvitaan n. 195 miljoonaa mätimunaa, mikä empiiristen tutkimusten perusteella vastaa n. 18 000 naaraskalaa keskipainon (n. 8 kiloa) ja noin 1 350 mätimunaa/painokilo mukaan laskettuna. Tämä taas vastaa yhteensä n. 30 000 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan 60 % kutevasta kannasta.

Edellä mainittu laskelma tarvittavasta kutukalojen määrästä on ns. pistearvio eli se ei ota huomioon seurantatietojen epätarkkuuksia eikä luonnonvaihteluita (esim. ilmaston vaihtelusta johtuvaa kuolleisuuden vaihtelua mätimunasta smoltteihin). Nämä epävarmuudet näkyvät muun muassa selkeänä vaihteluna edellisen laskelman vuosittaisten päivitysten tuloksissa; ICES:n kanta-analyysin pistearvio siitä, montako täysikasvuista kutevaa lohta Tornionjoessa tarvitaan saavuttamaan 75 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta, on vaihdellut 29 000 ja 52 000 kalan välillä vuoden 2011 arviosta lähtien (Anon. 2011, Dannewitz ym. 2013, Palm ym. 2012 sekä 2014-2019). Tämän vuoden arvio kutulohien määrästä, joka tarvitaan MSY-tavoitteen saavuttamiseksi (30 000 kpl) on siten yksi alhaisimmista tähän mennessä.

Vuotuisten aikasarjojen yhteydessä esille tulevat kalastusbiologiset tiedot synnyttävät siis kantojen tilan arviointiin vaihtelua. Vaihtelulle ilmeni vielä yksi syy, kun ICES:n laskentamalli päivitettiin vuoden 2018 arvioinnin edellä. Tämä muutos kasvatti arviota siitä, kuinka monta mätimunaa tai kutukalaa tarvitaan tasapainoiseen tilaan ilman kalastusta, mikä myös vastaa joen odotettua maksimaalista vaelluspoikastuotantoa (S/R-käyrän ja ns. korvauslinjan leikkauspiste kuvassa 2.8). Tässä kannan maksimikoossa kutevien lohien (urokset ja naaraat yht.) määräearvio on aiemmin vaihdellut noin 100 000 ja 200 000 yksilön välillä, viimeisen päivityksen ollessa lähes 300 000 lohta. Näin huomattava muutos kutevien kalojen maksimaalisessa määrässä ei kuitenkaan johda läheskään yhtä radikaaleihin muutoksiin arvioissa MSY:iin tarvittavasta smolttimäärästä ja siihen tarvittavien kutevien lohien määrästä (katso vertailu yllä).

Stock-recruit (S/R) -yhteys perustuu ICES:n viimeiseen kanta-analyysiin (2019a), kun taas mätimunien ja kutukalojen määrä kuvassa 2.8 on laskettu suoraan joesta kerätystä tiedosta (kaikuluotainlaskenta, saalisnäytteet, saalistilastot, jne.). Samat tiedot sisältyvät tosin ICES:n lohikantamalliin yhdessä monesta muusta joesta kerättyjen tietojen kanssa, mutta mallissa tehdään useita yksinkertaistettuja olettamuksia (mm. eri kantojen samankaltainen meressä selviytyminen). On osoittautunut, että ICES:n lohikantamalli arvioi Tornionjoen kutukalojen määrän usein korkeammaksi, kuin mihin joesta kerätty tieto (katso arvot taulukossa 2.4) viittaa. Ero mallinnettujen ja ”empiiristen” arvioiden välillä voi johtua useista tekijöistä, eikä ole poissuljettua, että kutulohien määrä (ja siten myös hoitotavoitteiden viitetasot) arvioidaan mallissa todellista korkeammaksi. Toisaalta lohien määrä ja kannan tila voidaan arvioida joesta kerättävän tiedon perusteella todellista alhaisemmaksi, esimerkiksi jos oletettua suurempi määrä lohia jää havaitsematta kaikuluotainlaskennassa ja/tai joessa ja jokisuulla esiintyy raportoimatonta kalastusta. On syytä epäillä (katso kohta *Sairausongelma ja Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava*

tutkimus), että Kattilakosken kaikuluotainlaskennassa 2018-2019 on havaittu edellisvuosia pienempi osuus kudulle nousevien lohien todellisesta määrästä.



Kuva 2.8. Mätimäärän (vasemmalla) ja kutulohien yksilömäärän (oikealla) arvioitu yhteys smolttimääriin Tornionjoessa. Yhtenäinen käyrä kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. stock-recruit-yhteyttä (S/R-käyrä), jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2019a). Punainen täplä osoittaa vaelluspoikastuotannon MSY-tasolla eli 75 % arvioidusta maksimaalisesta smolttituotannosta (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,3 miljoonaa smolttia syntyy noin 195 miljoonasta mätimunasta eli noin 30 000 kutukalasta. Punainen ympyrä esittää vaelluspoikastuotantoa 80 %:ssa arvioidusta maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta eli Suomen ja Ruotsin kansallisen hoitotavoitteen. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia vaelluspoikastuotantotasojta kutuvuosien 2009–2019 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräarviointiin sekä kerättyihin tietoihin kutulohien ikä- ja sukupuolijakaumista. Oikeanpuoleisessa kuvassa vinoneliöt eivät ole tarkalleen käyrällä, koska mätimunien määrä kutukalaa kohti vaihtelee vuosittain; tämä on otettu huomioon vuosittaisten pisteiden laskennassa, kun taas S/R-käyrä kutukalojen määränä x-akselilla perustuu monivuotiseen hedelmällisyyden keskiarvoon. Kuvassa on esitetty myös niin kutsuttu korvauslinja (origosta nouseva suora), joka osoittaa kuinka monta mätimunaa keskimääräisen smolttin on tuotettava, jotta lohikannan suuruus pysyisi ennallaan.

Kun erilaisia 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 vaelluspoikastuotanto 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 40 000 kutevaa kalaa, jotta MSY-tavoite 75 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta saavutetaan, mikäli hyväksytty riskitaso olla saavuttamatta tavoitetta on 25 %. Jos riskitaso lasketaan 10 %:iin, kutukaloja vaaditaan n. 48 000 kappaletta. Vastaava kutukalojen määrä tavoiteltaessa 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta on noin 50 000, mikäli hyväksytty riskitaso on 25 %. 80 %:n tavoite 25 %:n riskitasolla mainitaan Suomen monivuotisessa lohistrategiassa vuodelta 2014 (Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia Itämeren alueelle 2020, Valtionneuvoston periaatepäätös 16.10.2014). Jos riskitaso lasketaan 10 %:iin, vaaditaan 60 000 kutukalaa saman vaelluspoikastuotantavoitteen saavuttamiseen (80 %). Myös Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen, Havs- och vattenmyndigheten

(HaV) on antanut suosituksen, jonka mukaan luonnonlohikantojen kansalliseksi hoitotavoitteeksi asetetaan 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Ilman tilastollisten epävarmuuksien huomioimista tai vuoden 2019 aineistoissa mahdollisesti ilmenneitä kutukannan määrän aliarviointiin johtaneita tekijöitä (katso kutuvaelluksen seurantaan liittyvä teksti edellä sekä taulukkoon 2.4 liittyvä teksti), vuoden 2019 kuteva kanta (arviolta n. 64 200 yksilöä) tuottaa laskennallisesti vaelluspoikastuotannon, joka vastaa noin 84 % maksimaalisesta tuotannosta. Ennätysvuosien 2014 ja 2016 kutukantojen arvioitiin viimeisten laskelmien mukaan johtavan 94 % ja 93 % vaelluspoikastuotantoon maksimaalisesta tuotannosta. Vuoden 2012 jälkeen tämä laskennallinen arvio on vain kerran ollut alle 80 % tavoitteen (2017, jolloin kutukannan arvioitiin tuottavan 77 % maksimaalisesta poikastuotannosta; kuva 2.8). Nämä laskennalliset pistearviot eivät tosin ota huomioon tilastollisia epävarmuustekijöitä, mutta niitä voidaan pitää ”konservatiivisina”, koska kutukannan määrä pitemmällä aikajaksolla (joelta saatujen tietojen perusteella) voi olla osittain aliarvioitu kun taas kutukannan tavoite (ICES:in kutukanta mallinnukseen perustuen) vaikuttaa olevan hieman yläkanttiin arvioitu (kuten edellä kerrotaan).

Vaihtoehtoinen tapa kannan tilan arvioimiseen, jota eri syistä voidaan pitää oikeampana kuin edellä esitettyä tapaa, on verrata ICES-mallin referenssitasoja saman mallin smoltti- ja kutukalamäärien arvioihin. Suomen lohistrategiassa sanotaan, että 80 % tavoitteen maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (korkeintaan 25 % tilastollisella riskitasolla) on perustuttava neljän viimeisen vuoden keskiarvoon. Siitä syystä olemme arvioineet todennäköisyyden 80 % tavoitteen saavuttamiselle käyttämällä ICES:n arvioita vuosien 2015-2018 a) vaelluspoikastuotannosta ja b) kutukalojen määrästä (ts. viimeisen neljän vuoden tietoja, joita on käytetty ICES:n kanta-arvioinnissa 2019; ICES 2019a). Näiden laskelmien perusteella 80 % tavoite saavutettiin vaelluspoikastuotantoon 2015-2018 perustuen yli 99 % todennäköisyydellä, kun taas vastaava kutukalojen määrään keskiarvoon perustuva todennäköisyys oli 97 % samalla aikavälillä.

Yhteenvetona voidaan tieteellisen arvioiden perusteella todeta, että sekä kansanvälinen 75 % hoitotavoite (joka ICES:in mukaan vastaa MSY:tä) että hieman korkeampi 80 % tavoite, joka mainitaan Suomen ja Ruotsin kansallisissa lohistrategioissa näyttää saavutetun viime vuosina. Ainoastaan vuonna 2017 kutukalojen määrä oli ilmeisesti liian alhainen. Kudulle palaavien lohien määrissä on tosin ollut huomattavia eroja, mutta tämä kutukannan lyhytaikainen vaihtelu ei ole vaikuttanut vaelluspoikastuotantoon yhtä voimakkaasti, koska tietyn vuoden vaelluspoikastuotanto perustuu useamman perättäisen vuoden kutulohien lisääntymiseen (smoltti-ikä vaihtelee). Lisäksi lisääntymistuloksen tiheysriippuvuus merkitsee sitä, että lähes sama smolttimäärä voidaan saavuttaa hyvinkin erilaisilla kutulohimäärillä silloin, kun kannan tila on hyvä (katso kuva 2.8). Tästä syystä ei pidä keskittyä liiaksi kutulohien määrään jonakin yksittäisenä vuotena. Huomiota on sen sijaan kiinnitettävä pitemmän aikajakson suuntauksiin ja useiden kausien keskiarvoihin. Lopuksi on hyvä muistaa, että ICES:n vuosittaiset arviot Tornionjoen maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (ja siihen tarvittavasta kutukalojen määrästä) ovat vaihdelleet sitä mukaa, kun tilastolliset arviointimenetelmät ovat kehittyneet ja uusia biologisia tietoja on ollut saatavilla. Tulevaisuudessa saadaan varmasti uusia päivityksiä arvioihin, jotka määrittelevät kannan tilan.

Sairausongelma

Vuodesta 2014 lähtien Tornionjoen ja monien muiden Itämeren vesistöjen lohet ovat kärsineet sairauksista. Tornionjoen vesistön eri alueilta on raportoitu, ajoittain suuressa määrin, vesihomeinfektion vaivaamista ja oudosti käyttäytyvistä lohista. Jossain määrin on myös raportoitu vesihomeinfektion vaivaamista taimenista, harjuksista ja sioista. Vuonna 2018 ei raportoitu huomattavia määriä sairaita tai kuolleita kaloja, mutta vuonna 2019 joelta raportoitiin tällaisia kaloja taas runsaasti - määrät saattoivat olla tähän mennessä suurimmat. Esimerkkinä voidaan mainita, että Tornionjoen lohien osuus suhteessa kaikuluotainlaskentaan yleisön SVA:n nettisivustoille (<https://rapporterafisk.sva.se/>) raportoimista kuolleista ja sairaista lohista oli korkein vuoden 2016 jälkeen (jolloin portaali avattiin). Uutena ilmiönä oli lisäksi oudosti käyttäytyvät, ilman päämäärää pinnassa uivat lohet, jotka eivät juurikaan arkailleet veneitä tms. Ilmiö oli niin yleinen, että se herätti median mielenkiinnon ja nämä lohet otsikoitiin Suomen lehdistössä zombie-lohiksi. Kuten alempana käy ilmi (kohta *Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*) osoittavat myös radiolähetinmerkintään perustuvat tutkimukset Tornionjoella, että vuosina 2018-2019 lohien vaelluskäyttäytyminen häiriintyi merkinnän jälkeen, ja että monet niistä poistuivat joelta ennen kutuaikaa.

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. Ns. kokonaissekvensoinnin avulla tehdyt analyysit havaitsivat herpes- ja iridoviruksen esiintymisen (Ruotsin eläinlääketieteellinen laitos, Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, 2017), mutta lohien sairastumisen aiheuttajaa/-ia ei ole vieläkään voitu vahvistaa. SVA on 2018-2019 jatkanut tutkimuksiaan yhteistyössä Göteborgin ja Tukholman yliopistojen ja Ruokaviraston (ent. Eviran) kanssa. Työtä on rahoitettu Tornionjoen kalastuskorttien myynnistä saaduilla tuloilla sekä Ruotsin luonnonsuojeluviraston ja muutamien lääninhallitusten toimesta. Tutkimukset koskivat Tornionjoen ja muiden lohivesistöjen lohia, ja niissä keskityttiin ennen kaikkea kalan fyysiseen tilaan niin sanottuja biomarkkereita analysoimalla. Lisäksi kerättiin tietoa myös histopatologian kautta sekä analysoitiin kalan tiamiini- ja karotenoidipitoisuuksia. Yhteenvedona voidaan todeta, että lohi ei tulosten perusteella näyttänyt suuremmissa määrin kärsivän ympäristömyrkyistä. Maininnan arvoisia poikkeuksia olivat kuitenkin korkeat EROD-arvot (ympäristömyrkyjen PAH ja PCB markerit) sekä punaisten verisolujen voimakkaaseen uusiutumiseen viittaavat merkit Tornionjoen lohessa (Axén ym. 2019). Myös kilparauhashormonipitoisuuksien muutoksista havaittiin viitteitä Tornionjoen (ja Uumajajoen) lohessa. Näiden poikkeamien syy on edelleen epäselvä, mutta tulokset voivat viitata ympäristömyrkyille altistumiseen (Charlotte Axén, SVA, henk. kommentti.).

SVA ja Ruokavirasto jatkavat tutkimuksia vuoden 2020 aikana kalastuskorttien myynnistä saatavan rahoituksen avulla (virologia, bakteriologia, tiamiinipitoisuudet, ym.) saadakseen lisätietoa Tornionjoen lohien heikentyneestä terveydentilasta. Ruotsissa on myös asetettu yliopistojen, viranomaisten ja voimayhtiöiden edustajista koostuva työryhmä, jonka tehtävänä on lohien ja taimenen terveydentilaan liittyvien asioiden jatkuva seuranta ja käsittely. Vuodesta 2020 lähtien Meri- ja vesiviranomainen (Havs- och vattenmyndigheten) on antanut SVA:lle tehtäväksi seurata jatkuvasti luonnonkalan, -äyriäisten ja -nilviäisten terveydentilaa. Anadromiset kalat saavat tämän puitteissa oman seurantaohjelmansa, joka alkajaisiksi keskittyy loheen. Tarkoituksena on vakiinnuttaa SVA:lle luonnonkalakantojen seurantatehtävä.

Tornionjoen vuotuisissa sähkökalastustuloksissa ei ole tähän mennessä havaittu kutukalojen lisääntyneeseen kuolleisuuteen kytkeytyvää lohienpoikasmäärän merkittävää pientymistä.

Lohenpoikasten tiheyksissä on kuitenkin laskusuunta huippuvuoden 2015 jälkeen (kuva 2.6). Tällä hetkellä on vaikea arvioida sairausongelmien vaikutusta aikuisten lohien kuolleisuuteen ja Tornionjoen lohikannan tuleviin hoitotoimenpiteisiin. Koska kannan tila (aikuisten kalojen ja poikasten määrät) on viime vuosina ollut pitkällä aikavälillä tarkasteltuna korkealla tasolla, ei kalastusrajoitusten lisäämistä ole katsottu aiheelliseksi, sairausongelmista huolimatta. Johtopäätökset voivat kuitenkin muuttua riippuen tilanteen kehittymisestä sekä mahdollisuuksista vaikuttaa tilanteeseen. Tutkimustietoon pohjautuvia arvioita siitä, kuinka suuri määrä (osuus kannasta) on sairastunut, ei esimerkiksi ole tällä hetkellä olemassa. Luotettavan tiedon hankkiminen tästä on vaikeaa varsinkin Tornionjoen kaltaisessa suuressa vesistöissä. Sairausongelmaan on kuitenkin suhtauduttava erittäin vakavasti ja sen vaikutuksia on seurattava. Jos ongelmat johtavat kannan tilan heikentymiseen, on aikuisia lohia ehkä ”säätettävä” enemmän kudulle.

Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus

Tämän meneillään olevan, vuonna 2018 käynnistetyn hankkeen pääasiallisena tavoitteena on Tornionjoen lohien ja meritaimenen kutuvaelluskäyttäytymisen tutkiminen ja tehokkaaseen ja menestyksekkääseen kantojen hoitoon tähtäävän tiedon saaminen. Tuloksia käytetään myös taustatietona kantojen tilaa arvioitaessa sekä kantojen seurannan suunnittelussa.

Vuonna 2018 jokisuussa merkittiin aikavälillä 7. kesäkuuta – 13. heinäkuuta yhteensä 93 lohta ja 2 taimenta, ja vuonna 2019 vielä 134 lohta (7. kesäkuuta – 10. elokuuta). Tämän lisäksi on joella merkitty siellä pyydettyjä lohia ja taimenia. Suurin osa näistä kaloista on kalastettu veneestä käsin (uistinsoutu), mutta alkukesästä 2018 kalastetut lohet saatiin saaliiksi perhokalastuksessa. Yhteensä 17 lohta ja 17 taimenta vuonna 2018 sekä 31 lohta ja 75 taimenta vuonna 2019 on pyydetty ja merkitty joella yhteistyössä paikallisten vapakalastajien kanssa. Pyynti- ja merkintäpaikkoja ovat olleet Köngänen, Naamisuvanto ja Vojakkala (2018), sekä Matkakoski, Naamisuvanto, Lappea, Vojakkala ja Äkäsjokisuus (2019).

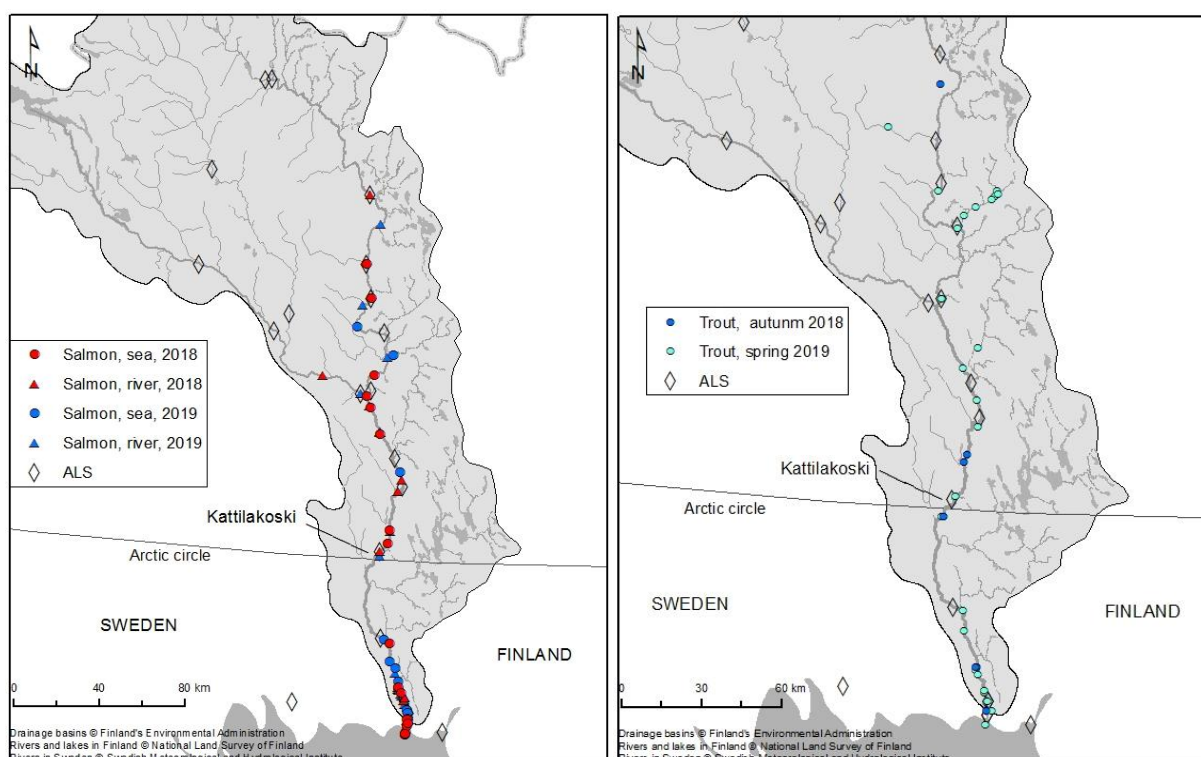
Radiolähetin merkittyjä kaloja on seurattu jatkuvasti kahdenkymmenellä automaattisella radiovastaanottimella (ALS), jotka on sijoitettu strategisesti valittuihin paikkoihin Tornionjoen pääuoman varrelle sekä lähellä sijaitsevien Kemijoen ja Kalixjoen jokisuille (kuva 2.9). Merkittyjä kaloja on seurattu myös manuaalisesti autosta (tien seuratussa jokea) viikoittain kesällä ja syksyllä sekä kerran kuussa talvella. Täydentävää seurantaa on suoritettu myös veneestä syksyllä kaksi kertaa (2018 ja 2019) sekä kerran lentokoneesta 2018.

Valokuvien avulla dokumentoitiin ja luokiteltiin 2019 merkittyjen kalojen mahdolliset vauriot ja ihon punoitus vatsapuolella: 40 %:lla merkityistä kaloista esiintyi näkyviä vaurioita (suomukatoa, vahingoittuneita eviä, oletettuja hylkeenpuremia ja parantuneita verkon jäljiltä saatuja haavoja ym.) ja 37 % oli ihonpunoitusta. 19 %:lla oli silmävaurioita ja ihonpunoitusta kun taas 41 prosentilla ei ollut kumpaakaan. Myös vuonna 2018 havaittiin paljon vaurioita ja ihonpunoitusta, mutta dokumentointi ei ollut yhtä hyvä kuin vuonna 2019 (kaikkia kaloja ei kuvattu) ja näiden kahden vuoden tuloksia ei siitä syystä voi verrata suoraan keskenään.

Vuonna 2018 jokisuun edustalla merkityistä 93 lohesta 62 nousi (67 %) Tornionjokeen, ja niiden joukossa oli suurempi osuus (72 %) merkityistä naaraskaloista kuin merkityistä uroksia (58 %). Vuonna 2019 havaittiin 112 lohta (84 % kaikista merellä merkityistä) jokisuussa olevien vastaanottimien kautta. Sukupuolten välistä eroa vaelluksen menestymisessä (jokeen vaelsi 82 % naaraista ja 85 % uroskaloista) ei nyt havaittu.

Molempina vuosina useimmat jokeen vaeltaneet lohet palasivat takaisin merelle (58 % 2018; 76 % 2019). Tämä tapahtui jo kesällä, heinäkuun lopulla. Ne lohet, jotka vuonna 2018 palasivat merelle, vaelsivat kuitenkin ensin kauemmas ylävirtaan ja jäivät pitemmäksi aikaa joelle ennen kuin palasivat takaisin merelle. Molempina vuosina useimmat palaavat yksilöt olivat naaraskaloja (75 % 2018 ja 67 % 2019).

Joella keväällä ja alkukesästä merkityt lohet kääntyivät nopeasti alavirtaan ja palasivat myöhemmin merelle. Yksikään näistä 10 yksilöstä (n=5 molempina vuosina) ei ollut enää joessa syksyllä. Loppukesällä ja syksyllä joella merkityt lohet (n=12 2018 ja n=26 2019) jäivät sen sijaan useimmiten merkintäpaikan läheisyyteen tai uivat kauemmas ylävirtaan. Yksikään näistä ei lähtenyt joelta ennen kutuaikaa.



Kuva 2.9. Radiolähetinmerkinnöillä toteutettu tutkimus: automaattisten vastaanottimien sijoitus (ALS, ontot vinoneliöt) Tornionjoen vesistöalueella (harmaa) sekä Kalixjoen ja Kemijoen jokisuussa. Kiinteiden vastaanottimien lisäksi seuranta on tehty autosta, veneestä ja lentokoneesta. Vasemmalla: täytetyt symbolit näyttävät 2018 merkittyjen (punainen) ja 2019 merkittyjen (tummansininen) lohien sijaintia myöhään syksyllä, ja ympyrät jokisuulla (merellä) ja kolmiot joella pyydystettyä/merkittyä kalaa. Oikealla: täytetyt merkit osoittavat 2018 (tummansininen) ja 2019 (vaaleansininen) merkityn taimenen sijainnin myöhään syksyllä. Lue lisää tekstistä.

Keväällä 2018 saatiin kalastettua vain kolme taimenta merkintää varten. Yksi näistä palasi merelle kesän aikana, kun taas yksi merkeistä löydettiin jokirannasta. Kolmas taimen (79 cm, 5,2 kg) nousi Naamijokeen, jonne se jäi koko kesäksi. Syksyllä se palasi takaisin pääuomaan ja talvehti lähellä Pelloa. Sama yksilö palasi merelle toukokuun lopulla 2019 ja nousi uudelleen Tornionjokeen elokuun alussa 2019.

Syksyllä 2018 merkittiin yhteensä 14 uutta taimenta Vojakkalassa. Niistä kaikki talvehtivat lähellä merkintäpaikkaa aivan joen alajuoksulla. Keväällä 2019 työtä jatkettiin merkitsemällä vielä 26 taimenta Vojakkalassa ja Matkakoskella. Näihin merkintäryhmiin kuuluvat yksilöt (syksy 2018 ja

kevät 2019) vaelsivat joko ylävirtaan tai alavirtaan (merelle) touko-kesäkuun vaihteessa; merkintäalueella ei havaittu yhtään merkittyä kalaa kesällä 2019. Noin puolet merkityistä taimenista vaelsi takaisin merelle keväällä. Joen alajuoksulla merkittyjen taimenien lisäksi radiolähetimellä merkittiin vielä 2019 neljä taimenta Äkäsjoen suulla vähän matkaa ylävirtaan. Syksyllä 2019 radiolähetinmerkityt taimenet olivat hajaantuneet Tornionjoen pääuomaan (rajajoen alajuoksulle) ja Muonionjokeen sekä sivujokiin; Naamijokeen, Äkäsjokeen, Parkajokeen ja Merasjokeen (kuva 2.9). Työtä jatkettiin syksyllä 2019, jolloin 44 taimenta merkittiin Vojakkalassa ja kauempana ylävirrassa Naamisuvannossa. Kaikki kalat jäivät jokeen koko loppuvuodeksi 2019. Näiden äskettäin merkittyjen yksilöiden lisäksi kuusi keväällä 2019 merkittyä taimenta palasi mereltä jokeen syksyllä 2019. Myös nämä yksilöt talvehtivat Vojakkalassa, samassa paikassa kuin syksyllä merkityt taimenet.

Radiolähetinmerkintään perustuva tutkimus jatkuu 2020. Tavoitteena on merkitä vielä noin 30 lohta jokisuussa ja 30 taimenta ylempänä joessa. Koska paristoissa riittää virtaa useammaksi vuodeksi, tietoja merkityistä kaloista kerätään vuoden 2021 loppuun saakka. Hankkeen odotetaan tuovan huomattavan määrän uutta ja arvokasta tietoa lohen ja taimenen vaelluskäyttäytymisestä Tornionjoessa.

Tornionjoen lohen meri- jokisuu- ja jokikalastus

Tornionjoen lohi muodostaa merkittävän osan eteläisen Itämeren ja Pohjanlahden kalastuksen lohisaaliista (ICES 2017a). Luonnon- ja istutetun lohen väliset osuudet saalisnäytteissä ja eri luonnonlohijokien vaelluspoikasmäärät osoittavat, että noin 35-45 % eteläisen Itämeren lohesta on peräisin Tornionjoesta. Tornionjoen lohi muodostaa merkittävän osan myös Pohjanlahden rannikkokalastuksen saaliista, varsinkin jokisuun lähellä ja Suomen rannikolla (ICES 2017, Whitlock ym. 2018). Tästä voidaan päätellä, että Tornionjoen aikuisikäisen lohen määrä merisaaliissa on karkeasti arvioituna noin 30 000 – 50 000 yksilöä vuodessa (saaliiden väärinraportointi huomioon ottaen; vrt. kuva 2.2).

Perämeren pohjukassa lähellä Tornionjokisuuta kalastetaan merkittävä osa Suomen ja Ruotsin kiintiöidystä lohisaaliista. Tornionjoen lohen lisäksi näihin saaliisiin sisältyy kuitenkin myös muiden kantojen lohia (aiempien analyysien ja laskelmien perusteella etupäässä lähellä sijaitsevan Kalixjoen luonnonlohta sekä Kemijoen kompensatioistutettua lohta).

Tornionjokisuun edustan merialueen Ruotsin ja Suomen rannikkokalastuksesta raportoitiin vuonna 2019 hieman alhaisempia saalismääriä kuin 2018 (taulukko 2.1). Yleisesti ottaen rannikkokalastuksen saaliit ovat olleet melko vakaita verrattuna Tornionjoen lohen kutuvaelluksen suuriin muutoksiin, erityisesti vuodesta 2012 alkaen (kuva 2.1). Se, että lohen kutuvaelluksen runsausvaihtelu ei viime vuosina ole juurikaan heijastunut rannikkokalastuksen saalismäärissä, johtuu todennäköisesti kalastuksen aikarajoituksista sekä siitä, että sekä Ruotsin että Suomen ammattikalastusta rajoitetaan saaliskiintiöillä (TAC). Taulukossa 2.1 näkyy myös raportoitujen rasvaeväleikattujen (istutettujen) lohien osuus Ruotsin ammattikalastajien saaliissa (tämä raportointivelvollisuus tuli voimaan 2015).

Raportoidun rasvaeväleikatun lohen osuus Ruotsin saaliissa lisääntyi voimakkaasti vuosina 2017 ja 2018, mutta pieneni jälleen 2019. Suomen rannikkokalastuksella ei toistaiseksi ole vastaavaa raportointivelvollisuutta, vaikka istutetut lohenpoikaset ovat Suomessa (lähelle sijaitseva Kemijoki mukaan lukien) rasvaeväleikattu vuodesta 2017.

Ruotsin puoleisella rajajokisopimuksen (kuva 1.1) piiriin kuuluvalla merialueella esiintyy myös ei-luvanvaraista kiinteillä pyydyksillä harjoitettavaa vapaa-ajankalastusta. Lääninhallituksen vuonna 2015 suorittaman inventoinnin mukaan kyseisellä alueella oli ainoastaan kolme ei-luvanvaraista pyydystä. Tämän kalastuksen lohisaalis (jolla ei ole saalisilmoitusvelvollisuutta) oli vuonna 2015 alustavan arvion mukaan 144-244 yksilöä, riippuen sitä mitä lähtötietoa laskennassa on käytetty. Vuoden 2016 ja 2017 lohisaaliiden voidaan olettaa olevan samaa luokkaa. Vuodesta 2018 lähtien kaksi em. kolmesta pyydyksestä on kuitenkin siirtynyt luvanvaraisen ammattikalastuksen piiriin ja siksi alueen ei-luvanvaraisen lohenkalastuksen saaliin arvioidaan pienentyneen huomattavasti.

Taulukko 2.1. Raportoidut rekisteröityjen ammattikalastajien lohisaaliit 2005-2019 Tornionjokisuun edustan merialueella (Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä Suomen ruutu 2, kuva 1.1). Paino ilmoitetaan tonneina. FKL on Ruotsin ammattikalastajien raportoima rasvaeväleikatun eli istutetun lohen saalisosuus (raportointi pakollinen vuodesta 2015, Suomessa ei vielä vastaavaa sääntöä). Huomionarvoista on, että suuri osa Tornionjoen lohisaaliista kalastetaan Itämeren eteläisessä osassa sekä se, että jokisualueen saaliissa on myös muiden kantojen (luonnon ja istutettuja) lohia.

Vuosi	Ruotsi									Suomi			Yhteensä	
	Ruutu 6068			Ruutu 6069			6068+6069			Ruutu 2			6068, 6069, 2	
	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino	FKL	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	51.9	-	10 298	46.0	-	19 665	97.9
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	53.8	-	15 686	83.1	-	24 791	136.9
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	0.15	6 975	45.8	0.06	12 312	82.7	0.10	11 607	45.0	-	23 919	127.7
2016	5 067	32.8	0.24	8 462	54.0	0.09	13 529	86.8	0.15	7 574	37.4	-	21 103	124.2
2017	3 454	18.5	0.30	4 725	30.0	0.24	8 179	48.5	0.27	7 306	37.0	-	15 485	85.5
2018	5 976	40.3	0.29	9 753	65.5	0.34	15 729	105.8	0.32	5 829	39.3	-	21 558	145.1
2019*	3 839	26.1	0.08	5 966	39.5	0.11	9 805	65.6	0.10	6 394	46.4	-	16 199	112.0

* osin alustavaa aineistoa

Toisin kuin merikalastuksessa, lohen kutuvaelluksen runsausvaihtelut näkyvät selvästi jokikalastuksessa, jossa saaliit ovat vaihdelleet 10 000 ja 20 000 yksilön välillä vuodesta 2012 lähtien (taulukko 2.2). Lohen kokonaissaalis Tornionjoelta vuonna 2019 (noin 16 500 yksilöä) oli korkeimpia sen jälkeen kun kalastustilastoa alettiin järjestelmällisesti kerätä 1970-luvulla - ainoastaan vuoden 2016 ennätysaalais (>22 000 yksilöä) on ollut tätä suurempi.

Jokikalastuksen runsastuminen yhdessä joken nousevien lohimäärien runsastumisen myötä näkyy muun muassa ns. yhteisluvan myyntitilastosta. Yhteislupa vaaditaan lohen vapakalastukseen ruotsalais-suomalaisessa Tornionjoessa, Muonionjoessa ja Könkämäenossa. Kuvasta 2.10 käy ilmi, miten lupamyynti näissä vesistön osissa on kehittynyt 1990-luvun lopulta lähtien. Lupamyynti on kaksinkertaistunut viimeisten 15 vuoden aikana. Suomen jokivarren ja Lapin asukkaiden lupamäärät ovat pysyneet melko vakaina. Lisäyksestä vastaavat sen sijaan kauempaa (muualta Suomesta, Ruotsista ja muista maista) tulevat kalastajat. Huippuvuoden 2015 (>12 000 luvanostajaa) jälkeen on tosin ollut havaittavissa hienoista laskua jokilaakson ulkopuolella asuville myyntyjen lupien määrässä (kuva 2.10).

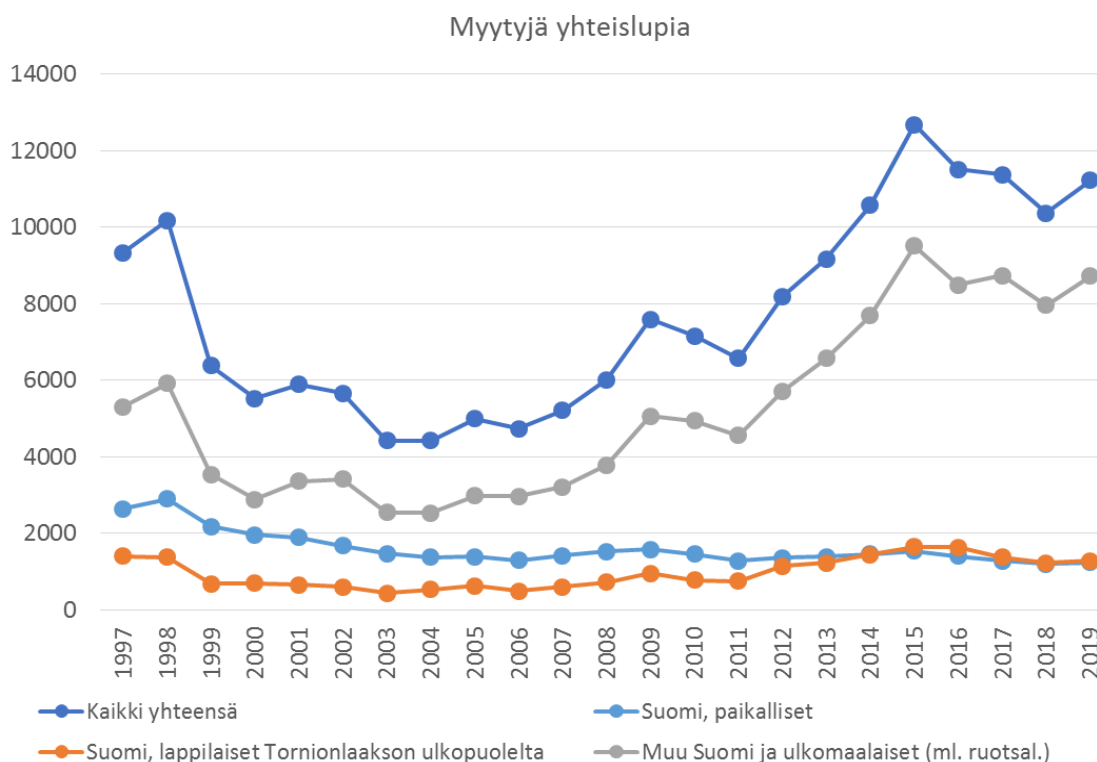
Taulukko 2.2. Tornionjoen jokikalastuksen lohisaaliit 1997-2019 (lukumäärä sekä paino tonneissa). Tiedot vuoteen 2018 ICES:stä (2019a) täydennettynä alustavilla, vuoden 2019 Ruotsia ja Suomea koskevilla arvioilla. Vuoden 1997 lohisaalisarvio Ruotsin jokikalastuksesta puuttuu. Huomioitavaa on, että vuodesta 2015 lähtien Ruotsin saalisarviot 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	92.4
2018	2 440	15.9	11 288	74.9	13 728	90.8
2019*	3 153	22.5	13 342	93.3	16 495	115.8

* osin alustavaa aineistoa

Tornionjoen lohenkalastus on vapakalastusta rannalta tai veneestä (urheilukalastus). Lohta myös lipotaan pitkävartisella lipolla, ja pyydetään nuotalla ja kulkuverkolla (ns. perinnekalastus). Jokikalastuksen saaliit ovat suureksi osaksi säännöstelemättömät, vaikka tietyt säännöt, kuten ”bag limit” (korkeintaan yksi saaliiksi otettu lohi vuorokaudessa henkeä kohti) ohjaavat vapakalastusta, ja kulkuverkolla kalastaminen on rajoitettu tietyille päiville. Koska vapaa-ajankalastajia ei ole velvoitettu ilmoittamaan saalistaan Ruotsissa eikä Suomessa, on jokisaalis arvioitava enemmän tai vähemmän epävarmojen tietojen perusteella, jotka saadaan kyselyjen, vapaaehtoisen raportoinnin, haastattelujen ja erilaisten muiden arvioiden perusteella.

Suomessa on olemassa osoitetiedot suurimmasta osasta Tornionjoella kalastaneista vapakalastajista, koska tiedot rekisteröidään yhteisluvan oston yhteydessä. Näiden kalastajien kalastuksen ja saaliiden määrää selvitetään lähettämällä vuosittain postitse kysely satunnaisotokselle luvan ostaneita kalastajia. Näin kerättyjä tietoja on joinakin vuosina täydennetty puhelinhaastatteluilla sekä virheraportointi- ja vastaamattomuustutkimuksilla (ks. Haikonen ym. 2003). Suomalaisen vapakalastuksen arvioidut saaliit Tornionjoessa yhdistetään suomalaisen perinteisen jokikalastuksen saalistietoihin, jotka puolestaan saadaan ko. kalastusmuotojen yhteyshenkilöiltä.



Kuva 2.10. Yhteisluvan myyntimäärät Tornionjoen lupa-alueelle 1997-2019.

Ruotsissa yhteisluvalla Tornionjoessa lohta kalastavia on huomattavasti vähemmän kuin Suomessa, sillä lupaan ei sisälly Ruotsin Tornionjoki, Lainionjoki eivätkä tietyt suosittu Ruotsin puoleiset kalastusalueet rajajoen alajuoksulla (kuten Matkakoski). 1980-luvulta lähtien Ruotsin jokisaaliita on sen sijaan arvioitu vuosittaisen kyselyjen perusteella. Norrbottenin lääninhallitus (aiemmin Fiskeriverket) on lähettänyt kyselyn noin 250 jokilaakson asukkaalle sekä lisäyhteyksien kautta myös kalavesien hoitoalueille ja kalastuskunnille (ks. Björkvik ym. 2014).

Suomen arvioidut jokisaaliit ovat 1990-luvulta lähtien olleet keskimäärin 3-4 kertaa suurempia kuin Ruotsin arvioidut jokisaaliit (taulukko 2.2). Ennätysvuonna 2014, jolloin jokeen palasi yli 100 000 lohta, jokisaalisarvioiden ero oli vielä suurempi (Suomen saalis n. 5,3 kertaa suurempi). Suuresta erosta johtuen on epäilty Ruotsin arvioiden ja niiden taustalla olevan tiedonkeruun laatua. Jo aiemmin oli tiedossa, että esimerkiksi vuotuisen kyselyn osoitelista vaati päivitystä (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). Utta olivat myös arviot ruotsalaisten yhteisluvalla kalastaneiden urheilukalastajien saalismääristä.

Taulukko 2.3. Jokikalastuksen lohisaaliit pyydyksittäin Tornionjoessa vuosina 2015-2019. Arviot (paino tonneissa) pyydyksittäin ja maittain.

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	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 %)

2018	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	733 (30 %)	5.6 (35 %)	1 221 (11 %)	8.9 (12 %)	1 954 (14 %)	14.5 (16 %)
Lippo	37 (2 %)	0.3 (2 %)	261 (2 %)	1.9 (3 %)	298 (2 %)	2.2 (2 %)
Vapakalastus	1 670 (68 %)	10.0 (63 %)	9 807 (87 %)	64.1 (86 %)	11 477 (84 %)	74.1 (82 %)
Yhteensä	2 440 (100 %)	15.9 (100 %)	11 288 (100 %)	74.9 (100 %)	13 728 (100 %)	90.8 (100 %)

2019 (alustava)	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	927 (29 %)	7.2 (32 %)	2 010 (15 %)	15.1 (16 %)	2 937 (18 %)	22.3 (19 %)
Lippo	154 (5 %)	1.1 (5 %)	552 (4 %)	3.8 (4 %)	706 (4 %)	4.9 (4 %)
Vapakalastus	2072 (66 %)	14.1 (63 %)	10 780 (81 %)	74.4 (80 %)	12 852 (78 %)	88.6 (77 %)
Yhteensä	3153 (100 %)	22.5 (100 %)	13 342 (100 %)	93.3 (100 %)	16 495 (100 %)	115.8 (100 %)

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, aiempaa parempaa arviointimenetelmää on käytetty myös vuosien 2016 - 2019 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 2015 -2017 huomattava (Suomen saalis on noin 3 – 5 kertaa suurempi). Tämä heijastaa todennäköisesti yleisesti ottaen suurempaa kalastuksen määrää Suomen puolella jokea.

Taulukossa 2.3 esitetään vuosien 2015-2019 jokikalastuksen saalisarviot pyydyksittäin (verkko/nuotta, lippo, vapa). Suurimman osan lohista saivat veneestä tai rannalta kalastaneet vapakalastajat (n. 80 %) ja loppu saaliista kertyi ns. perinteisestä kalastuksesta, jossa käytetään nuottaa/kulkuverkkoa ja lippoa. Saaliiden jakautuminen pyydyksittäin oli melko samanlaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta Suomessa vapakalastuksen osuus kokonaissaaliista oli jonkin verran suurempi kuin Ruotsissa (taulukko 2.3). Vapakalastuksessa vielä suhteellisen pieni mutta lisääntyvä suuntaus on vapauttaa pyydystetty lohi takaisin veteen (ns. catch & release) – nämä lohet eivät ole mukana saalistaulukoissa. Toistaiseksi takaisin veteen päästettyjen lohien osuus Tornionjoen vapakalastuksessa on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin muissa, etelämpänä sijaitsevilla Itämereen laskevilla luonnonlohijoissa.

Taulukossa 2.4 esitetään yhteenveto Tornionjoen lohimääristä, jotka ovat kaudella 2009-2019 pyydystetty jokisuun kalastuksessa, 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 noudattavat pitkälti koko lohenvaelluksen runsausvaihteluita, kun taas TAC-kiintiöinnin säätämisen ammattikalastuksen saaliit jokisuulla ovat olleet melko vakaita.

Taulukko 2.4. Yhteenveto saatavilla olevista vuosittaisista tiedoista: *Tornionjoen lohien määrä (pyöristettynä lähimpään sataan yksilöön), joka kutuvaelluksellaan on selvinnyt jokisuualueelle, on tämän jälkeen pyydystetty jokisuukalastuksessa (ruotsalainen ruutu 6069 sekä osa suomalaisesta ruudusta 2, kuva 1.1), on vaeltanut jokeen, on pyydystetty jokikalastuksessa ja on lopulta selvinnyt kudulle vuosina 2009-2019. Luvut perustuvat ilmoitettuihin saalismääriin, nousulohien kaikuluotaukseen ja saalisyhteisiin (yksityiskohdat Anon. 2011). Lukuihin on otettu mukaan jokisuualueelta ainoastaan luvanvarainen kalastus, eikä hylkeiden raatelemia saaliita tai raportoimatonta kalastusta ole huomioitu. Kutevan kannan koko on laskettu ottamatta huomioon viime vuosien sairauksiin liittyvää lisäkuolleisuutta (jonka suuruutta ei tiedetä). Suluissa olevat luvut (vuodet 2017 ja 2019) on laskettu Ruotsin ammattikalastajien raportoitujen rasvaeväleikattujen (istutettujen) lohien lisääntynyt osuus huomioon ottaen alueella 6069 (taulukko 2.1).*

Vuosi	Saapuu jokisuulle (ennen jokisuukalasta)	Jokisuun ammattikalastus	Vaeltaa jokeen	Jokikalastus	Kutukanta	Eloonjänti kudulle
2009	42 300	-7 700	34 500	-5 700	28 800	68 %
2010	25 200	-4 500	20 700	-4 100	16 600	66 %
2011	31 700	-5 100	26 600	-5 300	21 300	67 %
2012	76 900	-5 600	71 300	-15 100	56 200	73 %
2013	64 100	-5 000	59 100	-10 200	48 900	76 %
2014	120 600	-6 100	114 500	-18 000	96 500	80 %
2015	73 700	-6 200	67 500	-16 700	50 800	69 %
2016	119 600	-6 500	113 100	-22 300	90 800	76 %
2017	54 100 (53 700)	-4 100 (-3 700)	50 000	-13 600	36 400	67% (68%)
2018	64 400 (62 800)	-7 100 (-5 500)	57 300	-13 700	43 600	68% (69%)
2019	85 500 (85 700)	-4 800 (-5 000)	80 700	-16 500	64 200	75% (75%)

Laskelmista taulukossa 2.4 selviää myös, että kalastuskuolevuus (kalastettujen yksilöiden osuus) on ollut pienempi silloin, kun jokeen on noussut paljon lohia ja päinvastoin, mikä johtuu pääasiassa jokisuun saaliiden kiintiösäännöstelystä. Ota syytä huomata, että taulukko 2.4 saattaa antaa hieman liian negatiivisen kuvan lohikannan koosta, koska arviot on tehty ottamatta huomioon

raportoimatonta saalista ja koska vain noin 2 % kaikuluotauspaikan ohittavista lohista on arvioitu jääneen havaitsematta kaikuluotaimilla (arvio perustuu kauden 2012 aikana kerättyyn suppeaan lisäaineistoon). Vielä yksi epävarmuustekijä liittyy sähkökalastustietojen ja Kattilakosken alapuolisten poikastuotantoalueiden laajuuden käyttämiseen arvioitaessa, kuinka suuri osuus jokeen vaeltaneista lohista ei ohita kaikuluotauspaikkaa, vaan jää kutemaan tämän alapuoliselle 100 km:n jokiosuudelle.

Jokisuukalastus ja sen aloitusaika

Tornionjokisuulla ja rajatuilla alueilla (kuva 1.1) harjoitetaan ammattimaista lohien ja muiden lajien kalastusta kiinteillä pyydyksillä (rysillä). Vuonna 2019 ammattimaista lohikalastusta harjoitti Ruotsin tilastoruudussa 6069 noin 80 pyydyksellä 17 henkilöä, ja vastaavasti 20 kalastajaa 50 pyydyksellä Suomen tilastoruudussa 2. Ruotsin ruudussa 6068 (länempänä) lohta kalasti aktiivisesti 9 kalastajaa noin 80 pyydyksellä.

Suomen tilastoruutu 2, joka käsittää sekä Tornionjoen että Kemijoen jokisuualueet, on jaettu kolmeen erilliseen säätelyalueeseen, joiden säännöt kalastusajoista ja sallitusta rysämäärästä poikkeavat toisistaan (katso tekstiruutu alla): *Tornionjokisuun edustan merialue* joka kuuluu rajajokisopimuksen piiriin (jatkossa "RJS-alue") on Tornionjokea lähimpänä (kuva 1.1); *Kemin terminaalikalastusalue* aivan Kemijokisuun edustalla (Kemijokeen tehdään lohien velvoiteistutuksia); sekä *muut osat Ruudussa 2*. Saaliita ei voida eritellä näiden kolmen alueen kesken, koska usealla kalastajalla on rysiä pyynnissä samanaikaisesti kaikilla näillä kolmella alueella, mutta he ovat velvollisia ilmoittamaan ainoastaan päiväkohtaisen kokonaissaaliinsa. Kuitenkin vuonna 2019 tehdyn kalastuksen valvonnan tietojen mukaan noin puolet ilmoitetusta Ruudun 2 saaliista kalastettiin RJS-alueella, mutta tietoa toisen saalispuoliskon jakautumisesta terminaalikalastusalueen ja muun Ruudun 2 alueen välillä puuttui.

Varhaisimmat lohisaaliit Ruudusta 2 raportoitiin vuonna 2019 toukokuun 28. päivä, joskin kalastus pääasiassa aloitettiin vasta kesäkuun alussa. Koko kauden kokonaissaalis Ruudussa 2 oli 6 394 lohta (taulukko 2.1). Kalastus oli 17. kesäkuuta saakka sallittu muualla paitsi RJS-alueella. Tällä kalastuskauden varhaisella jaksolla kalastusta harjoitti 13 I-ryhmään kuuluvaa kalastajaa (vuotuinen kalastuksen liikevaihto > 10 000 EUR) 27 pyydyksellä, joilla he saivat saaliikseen yhteensä 861 lohta (alustava tieto). Suomen puoleisella RJS-alueella kalasti lohta kaiken kaikkiaan 8 I-ryhmän kalastajaa ja 8 II-ryhmään kuuluvaa kalastajaa (liikevaihto oli ≤ 10 000 EUR). Nämä kalastivat enimmillään 30 rysällä. RJS-alueella saivat 17.-24. kesäkuuta välisenä aikana kalastaa ainoastaan I-ryhmään kuuluvat kalastajat yhdellä rysällä kalastajaa kohti (alueella oli siten tällä ajanjaksolla käytössä 8 pyydystä). Kuten edellä mainittiin, saalistilastosta ei käy ilmi Ruudun 2 eri alueiden erilliset saaliit, mutta koska puolet lohisaaliista kalastettiin Ruudun 2 RJS-alueella, on saalis ollut arviolta 900 lohta aikajaksolla 17.-24. kesäkuuta. Kauden kokonaissaalis vuonna 2019 Ruudun 2 RJS-alueella oli valvonnan perusteella noin 3 000 lohta. Tornionjokisuulla Suomen puolella suurin osa ammattikalastajista lopetti kalastamisen heinäkuun puolivälissä henkilökohtaisen kiintiön täytyttyä.

Perämeren Ruotsin puoleisella rannikolla (ICES osa-alue 31) lohien kalastus on sallittua 17. kesäkuuta lähtien. Poikkeuksena on Tornionjokisuun edusta, joka kuuluu rajajokisopimuksen (RJS) piiriin, ja jossa kalastuksen aloitusta säädellään alempana selostettujen periaatteiden mukaisesti, sekä kauempana etelässä sijaitseva rannikkokaistale, jonne voidaan myöntää poikkeuslupia rajoitetusti jo 12. kesäkuuta alkaen. Kalastus jatkuu siihen saakka, että kansallinen kiintiö on kalastettu (vuonna 2019 lohienkalastus päättyi jo 27. kesäkuuta).

Ruotsin puoleinen, lähimpänä Tornionjokisuuta oleva Ruutu 6069 voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen; toinen ja isompi käsittää Ruotsin puoleisen jokisualueen, jota säätelee RJS, ja toinen pienempi osa käsittää muun alueen saman ruudun sisällä (kuva 1.1). Jälkimmäistä koskevat samat säännöt kuin muitakin Ruotsin alueita osa-alueella 31. Samalla tavoin kuin Suomen Ruudussa 2, ei tämänkään Ruudun sisällä olevien kahden osa-alueen saaliita voida raportoida erikseen. Käytännössä suurin osa saaliista Ruudussa 6069 kalastetaan kuitenkin RJS:n säätelemällä merialueella, koska suurin osa ammattikalastuksen pyydyksistä on siellä. Myös viereinen Ruutu 6068 kuuluu pieneltä osin RJS-alueeseen (kuva 1.1). Aiempien arvioiden mukaan tämän Ruudun 6068 sisällä sijaitsevan pienen osa-alueen saaliin koko on suurin piirtein samansuuruinen kuin Ruudussa 6069 RJS-alueen ulkopuolella saatu saalis (Anon. 2011). Ruotsin lohisaaliin RJS:n säätelemällä alueella (esim. taulukko 2.4) voidaan siitä syystä arvioida olevan samaa suuruusluokkaa kuin Ruotsin Ruudun 6069 kokonaissaalis.

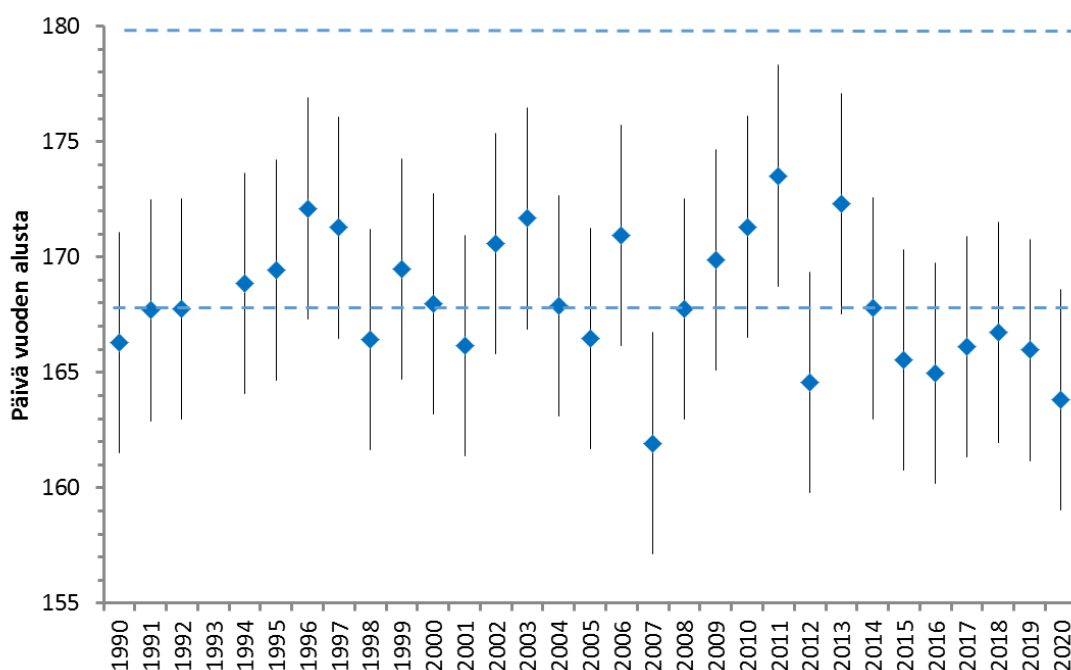
Vuonna 2019 Ruudussa 6069 raportoitu saalis oli 5 966 lohta (taulukko 2.1). Ruotsin puoleisella RJS-alueella pyydykset saa laittaa veteen aikaisintaan viikkoa ennen päätettyä lohenkalastuksen aloitusajankohtaa. Pyydykset saavat olla myös pyynnissä tänä aikana, mutta kaikki saatu lohi on päästettävä vapaaksi. Tämän säännön on tarkoitus mahdollistaa muiden lajien (siika, ahven, ym.) kalastus. Myös pyydykseen uinut taimen on päästettävä vapaaksi, koska sen pyyntikielto on ollut voimassa vuodesta 2013 lähtien Tornionjoen meri- ja jokialueella (ks. luku 3).

Tornionjoen kalastussäännön mukaan kansalliset säädökset voivat määrätä myöhemmästä kiinteillä pyydyksillä tapahtuvan kalastuksen aloituspäivämäärästä kuin kalastussäännössä on mainittu (17. kesäkuuta). Ammattikalastus ja 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 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 kokonaiskuolevuuteen niin, että aikainen aloituspäivämäärä johtaisi pitempään kalastuskauteen (suurempi kalastuspaine) ja toisinpäin. Vaikka kalastuksen aloituspäivällä ja lohikannan kalastuskuolevuudella olisi yhteys, ajankohdan säätäminen ei välttämättä ole riittävä toimenpide biologisten tavoitteiden saavuttamiseksi, koska toimenpide perustuu suhteelliseen tavoitteeseen, joka ei ota huomioon jokeen selviytyvien kalojen absoluuttista määrää.

Itämeren lohelle päätetty TAC eli saaliskiintiö oli vuoteen 2011 asti huomattavasti korkeampi kuin raportoitu saalismäärä, eikä kiintiö siten säädellyt kalastusta. Siksi Tornionjoen aiemmissa arvioinneissa (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 2020 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. Viljellyn lohen osuuden arvioidaan kasvavan Tornionjokisuulla 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 aiemmin 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 ovat myös osoittaneet, että viljellyn lohen määrä on ollut tätä suuruusluokkaa (Östergren ym. 2015a; SLU Aqua, julkaisematon data). Ruotsalaisten ammattikalastajien raportoimat rasvaeväleikatun lohen suuret osuudet 2017-2018 (n. 30 % taulukko 2.1) viittaavat kuitenkin siihen, että istutetun lohen osuus on saattanut nousta huomattavasti. Syytä näin suuriin rasvaeväleikattujen lohien raportoituihin osuuksiin on tutkittava tarkemmin.



Kuva 2.11. Arvioidut ajankohdat, jolloin puolet lohista (painona laskettuna, kossit mukaan lukien) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksellaan vuosina 1990-2020. Laskelmat pohjautuvat aiemmin havaittuun yhteyteen eteläisen Itämeren merilämpötilan (tammikuussa) ja Haaparannan Sanskerin mediaanisaalessä päivän 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 osallistuvat sekä alueelliset että kansalliset toimijat.

Vaikka kysymykset kalastuksen aloittamisajankohdasta ja siitä, milloin 50 prosenttia kannasta on ohittanut jokisuun, ovat todennäköisesti vähemmän merkityksellisiä kuin aiemmin, voi silti olla tärkeää tutkia lohien vaellusajan vuosittaista vaihtelua. Koska on olemassa saalistiedot vuosilta, jolloin jokisuukalastusta ei aikasäädely ja koska vaellusajan ja meriveden talvilämpötilan välillä on yhteys, voidaan tehdä karkeita arvioita siitä, milloin puolet kannasta ohittaa jokisuukalastuksen (ks. tarkempi kuvaus Anon. 2011). Kuva 2.11 esittää arvioitua mediaanipäivää, jolloin 50 %:a kaikista lohista painona laskettuna, on ohittanut jokisuun vuosina 1990–2020. Laskelmien perusteena ovat eteläisen Itämeren vesilämpötilat tammikuulta, jolta on eniten lämpötilatietoja saatavilla. Yhteyteen liittyy tilastollisia epävarmuuksia (Anon. 2011), mutta näyttäisi siltä, että

vuoden 1990 jälkeen mediaanipäivä on osunut noin puolessa vuosista kesäkuun 17. ja 29. päivien väliin, eli juuri sille aikavälille, millä kalastuksen aloittamista voi rajajokisopimuksen mukaan säädellä. Talvi 2019/2020 on toistaiseksi (tammikuun loppuun saakka) ollut verrattain leuto, mikä tarkoittaa sitä, että 50 % jokeen kutemaan vaeltavista lohista (painosta laskettuna) arvioidaan vuonna 2019 ohittavan jokisuun jo 12. kesäkuuta (kuva 2.11).

Yllä olevien laskelmien pohjalta voidaan myös tehdä ennuste siitä, kuinka suuri osa kaloista ohittaa tulevana kautena (2020) jokisuun 17. ja 29. kesäkuuta välisenä aikana (aikaisimpana ja myöhäisimpänä mahdollisena kalastuksen aloitusajankohtana). Tämän arvion perusteella noin 69 % lohesta (painosta laskettuna) olisi ohittanut jokisuun 17. kesäkuuta mennessä ja noin 93 % olisi ohittanut jokisuun 29. kesäkuuta mennessä. On huomioitava, että Pohjanlahden muita rannikkoalueita koskevien kalastussääntöjen odotetaan vaikuttavan aiempaa suuremmassa määrin Tornionjoen lohikantaan. Esimerkiksi kansallisten kiintiöiden maantieteellinen jakauma ohjaa pitkälti, mitä lohikantoja kalastetaan. Myös rannikkokalastuksen aloitusajankohdat, joissa on eroja Ruotsin ja Suomen välillä, ovat merkityksellisiä. Lohen vaellusaikaan Tornionjokisuun edustalla vaikuttavat todennäköisesti muilla rannikko-osuuksilla, ennen kaikkea Suomen eteläisemmällä rannikolla, sovellettavat aloitusajat. Jotta Tornionjokeen aikaisin saapuvan lohien määrää voitaisiin säädellä, tarvittaisiin huomattavasti isompia alueita kuin pelkästään Tornionjokisuuta koskevaa yhteen sovitettua kalastuksensääntelyä.

Kalastuskaudelle 2017 päätettiin Suomessa uusista säännöistä, jotka sallivat ammattikalastajien aloittavan pyynnin yhdellä kiinteällä pyydyksellä (lohiloukku/-rysä) jo 1. toukokuusta lähtien. Ruudussa 2 Kemin terminaalikalastusalueella lähellä Tornionjokisuuta lohienpyynti voidaan aloittaa jo 16. toukokuuta. Aiemmin Suomen terminaalikalastusalueilla rysien määrää ei ollut rajoitettu. Aikarajoitukset ja vyöhykejaot rannikon muissa osissa pysyivät muilta osin muuttumattomina. Alla olevassa taulukossa näkyvät lohienkalastuksen aloituspäivät ja pyydyksien enimmäismäärä (kalastajaa kohti) Pohjanlahdella Suomen ammattikalastusta koskevien, vuonna 2017 voimaan astuneiden sääntöjen mukaisesti.

Kalastusalue	Pyydyksien enimmäismäärä		
	1*)	2	4
Fiskeområde			
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-merkillä, joka kiinnitetään kiduskanteen tai pyrstöevään, ja jonka numero voidaan yhdistää kyseessä olevaan ammattikalastajaan. Korkeintaan 25 % henkilökohtaisesta kiintiöstä voidaan käyttää kalastuskauden alkujaksolla (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. Säännöillä on myös haluttu huomioida ammattikalastajien toivomus pidemmästä ja paremmin ennakoitavasta kalastuskaudesta ja sitä kautta paremmasta mahdollisuudesta kalastuksen suunnitteluun.

Tällä hetkellä on vaikea arvioida, mitä biologisia vaikutuksia yllä esitetyllä Suomen sääntömuutosehdotuksella on lohikantojen tulevalle tilalle ja kehitykselle. Samoin kuin viimeisten 10-20 vuoden aikana, myös 2017-2019 kalastettiin noin puolet Suomen kaupallisesta, Pohjanlahden alueen, lohisaaliista Perämeren pohjukasta ruuduissa 2 ja 3 (vertailun vuoksi noin 45 % Ruotsin Pohjanlahden ammattikalastuksen lohisaaliista pyydystettiin 2017-2019 Perämereltä Ruuduista 6068 ja 6069). Myöhäisestä kutuvaelluksesta johtuen vuoden 2017 rannikkokalastuksen saalis jäi Suomen puolella vain noin 3 000 loheen ”kevätkesän kalastuksessa” (sinä aikana, jolloin vain yksi pyydys oli sallittu; katso yllä). Vuosina 2018 ja 2019 lohen kutuvaellus tapahtui aikaisemmin ja Suomen rannikkokalastuksen alkukesän saalis nousi noin 6 800 (2018) ja 6 200 loheen (2019). Tämä tarkoittaa, että noin 25 % Suomen koko lohikiintiöstä kalastettiin kauden alkujaksolla, mikä nyt voimassa olevien sääntöjen mukaan on suurin sallittu osuus.

Saalisnäytteiden analyysien perusteella luonnonlohen osuus on ollut noin 60-70% vuosien 2017-2019 aikana. Alkukesästä havaitut lohet ovat poikkeuksetta olleet useampia vuosia meressä viettäneitä (MSW). Merkillä pantavaa on myös se, että noin 75 % kauden varhaisessa vaiheessa pyydystetyistä MSW-lohista oli suomuanalyysien perusteella luonnonlohta, kun taas luonnonlohen osuus myöhemmin pyydetyistä kosseista (1SW) oli lähes päinvastainen (n. 25 % luonnonlohta).

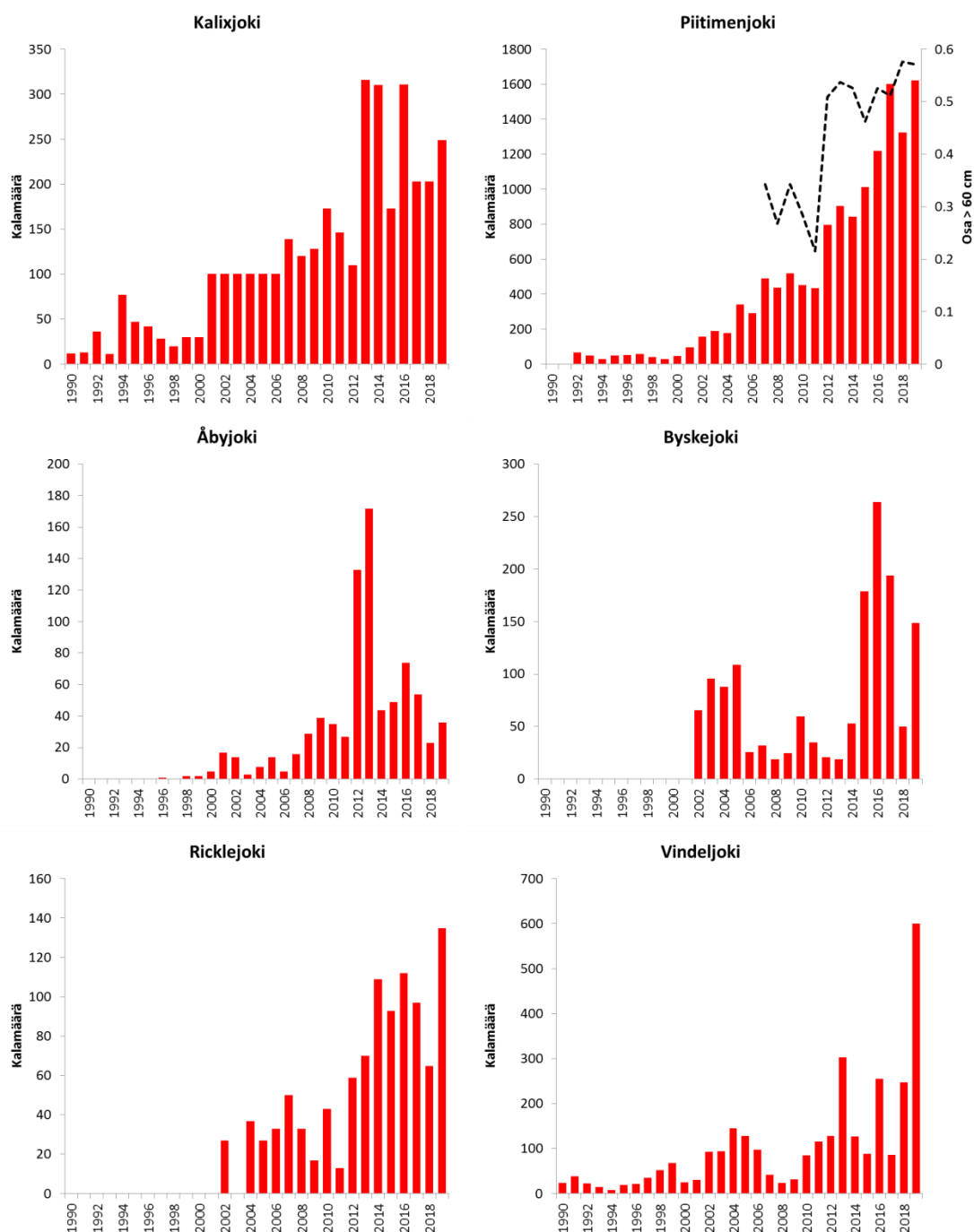
3. Taimen

Meritaimenen tila Perämereen laskevissa vesistöissä on yleisesti arvioitu huonoksi (ICES 2011, 2018a), ja sähkökalastustiedot useista vesistöistä ovat osoittaneet, että taimenen poikastiheydet ovat paljon saavutettavissa olevaa tasoa alhaisempia. Ruotsalaisten jokien tiedot osoittavat kuitenkin, että kudulle vaeltavien taimenten määrä kasvanut viime vuosina, vaikka lähtötasot ovat olleet matalia ja vesistöjen välillä on suuria eroja (kuva 3.1). Taimenen tilan parantamiseksi Perämerellä Ruotsissa on vuodesta 2006 ollut kiellettyä kalastaa verkoilla kolmea metriä matalammissa vesissä keväällä ja syksyllä. Taimenen alamitta on nostettu Ruotsissa 50 cm:iin ja Suomessa 60 cm:iin. Suomi on kieltänyt kokonaan rasvaevällisen taimenen (luonnonkalojen) pyynnin omalla talousalueellaan Itämerellä vuodesta 2019 lähtien. Vuodesta 2013 lähtien on lisäksi voimassa yhteinen ruotsalais-suomalainen taimenta koskeva kalastuskielto Tornionjoella.

Tornionjoessa esiintyy sekä merivaelteista taimenta että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimpinä lisääntymisalueina pidetään suhteellisen kaukana, n. 250 km mereltä sijaitsevia sivujokia (Bergelin & Karlström 1985; kuva 3.2). Tämän ovat vahvistaneet myös äskettäin toteutetut geneettisen populaatiorakenteen ja elinhistoriaa tarkastelevat tutkimukset (Palm ym. 2019). 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;

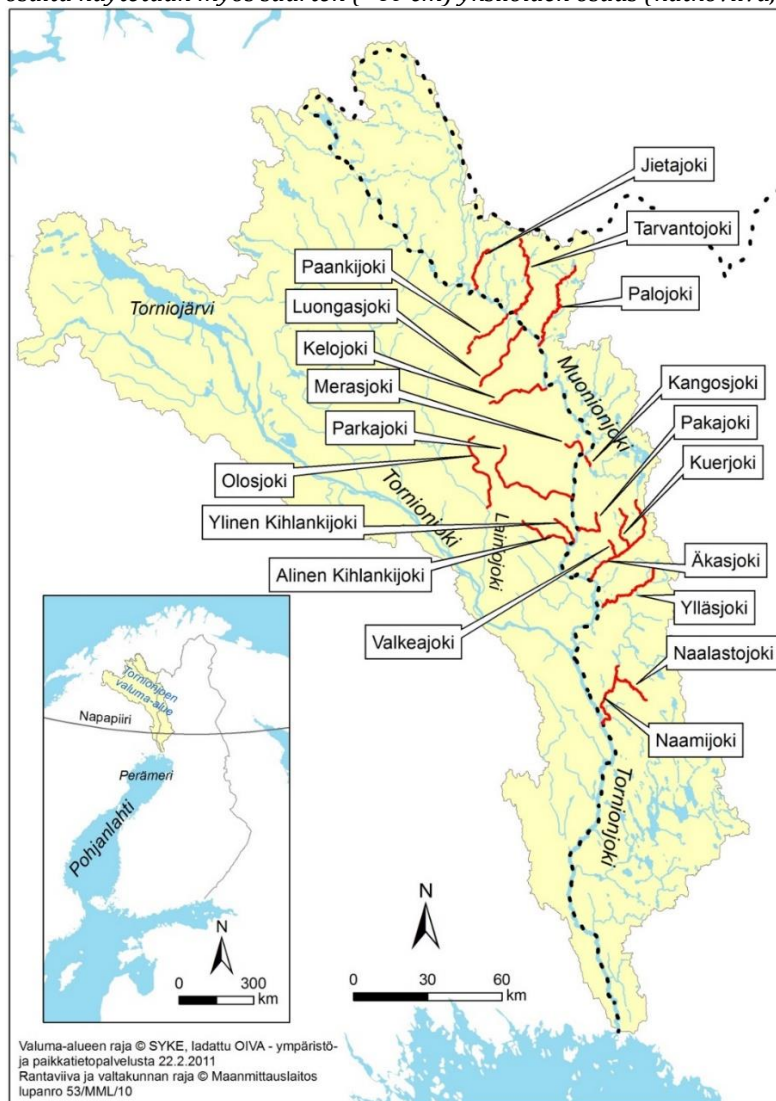
julkaisematon data). Samat tutkimukset osoittavat myös, että merkittävä osa taimenen kalastuskuolevuudesta tapahtuu ensimmäisenä ja toisena vuonna merellä, ennen kuin taimen on ehtinyt kutea ensimmäistään kertaa (Dannewitz ym. 2013).

Ruotsin taimensaaliiden aikasarjat Tornionjoesta ja lähellä sijaitsevasta Kalixjoesta osoittavat, että taimenkannat ovat heikentyneet merkittävästi 1970-luvulta lähtien (kuva 3.3). Ammattikalastajien ilmoittamat saaliit rannikolla ovat kymmenen viime vuoden aikana laskeneet voimakkaasti jokisuun Ruotsin puolella; 2018 ja 2019 ei ilmoitettu lainkaan saalista. Suomen jokisuusaaliit olivat pitkään vakaammat, mutta myös ne ovat laskeneet viime vuosina (taulukko 3.1).

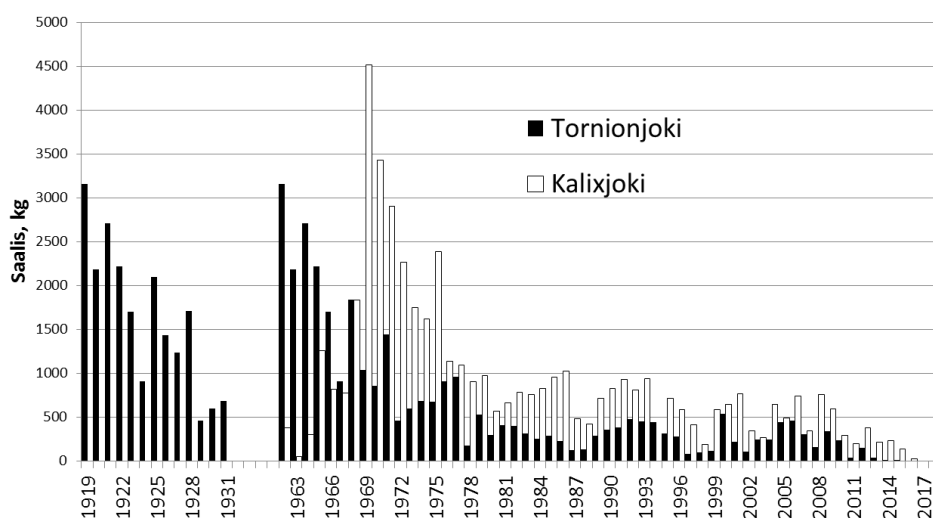


Kuva 3.1. Meritaimenen havaitut kutuvaellusmäärät (1990-2019) kuudessa ruotsalaisessa vesistössä. Vuoden 2019 tiedot ovat alustavia. Huomioi, että laskenta on ollut käynnissä eri pitkään eri joissa, ja että tietoa ei siten ole kaikilta ajanjaksoilta, ja että Kalixjoen, Ålbyjoen, Byskejoen ja Ricklejoen taimenmäärät edustavat vain osaa koko kutuvaelluksesta (laskenta tehdään eri etäisyyksillä jokisuusta). Huomaa eri asteikot y-akselilla.

Vindeljoen osalta laskennassa ovat mukana ainoastaan rasvaevälliset kalat (luonnontaimenet). Piitimenjoen osalta näytetään myös suurten (>60 cm) yksilöiden osuus (katkoviiva, oikea y-akseli) vuodesta 2017.



Kuva 3.2. Meritaimenen lisääntymiselle potentiaalisesti aiemmin tärkeiksi katsotut sivujoet Tornionjoen vesistössä. Arviot perustuvat sähkökalastustietoihin, habitaattikartoituksiin ja muihin tietoihin (Bergelin & Karlström 1985; Ikonen ym. 1986).

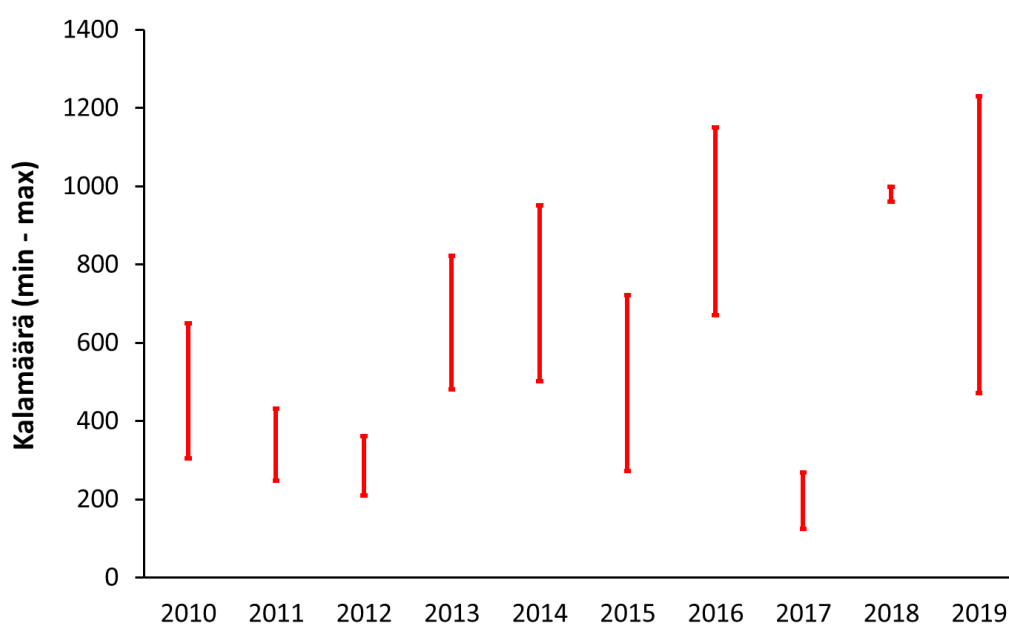


Kuva 3.3. Ruotsin taimensaaliit Tornionjoessa ja Kalixjoessa. Tiedot ICES (2019a). Jokisaaliiden pienenemisen pitkällä aikajaksolla katsotaan johtuvan kantojen koon pienenemisestä. Huomioi, että

Tornionjoella on vuodesta 2013 voimassa taimenen pyyntikielto. Kalixjoella sovelletaan valikoivaa pyyntiä (35-45 cm) sekä pyyntikieltoa joen tietyissä osissa.

Vuosittaisessa kaikuluotauksessa Kattilakoskella n. 100 km jokisuulta ylävirtaan voidaan havainnoida vaeltavia lohia ja meritaimenia. Koska meritaimenen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsevat Kattilakoskelta ylävirtaan, Kattilakosken taimenmäärää voidaan pitää vuosittaisena indeksinä koko vesistöön kudulle nousevien meritaimenten runsaudelle. Kaikuluotainlaskennassa lajin määrittäminen tapahtuu kalan koon ja vaellusajan perusteella suhteessa muihin tietoihin (esim. saalistilastoihin). 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 (noin 20 %) sekä isommista (noin 20 %) yksilöistä.

Toinen epävarmuustekijä kaikuluotainlaskennassa on meritaimenen erottaminen pienikokoisesta lohesta (ns. kossista), joka palaa kudulle jo yhden merivuoden jälkeen. Saalistietojen mukaan meritaimen vaeltaa pääosin kauden alussa (touko-kesäkuussa), kun taas kossit vaeltavat myöhemmin (heinä-elokuussa; kuva 2.4). 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 "rajapäivämäärästä" 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 3.4. Arvioitujen kudulle vaeltavien meritaimenmäärien, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) vuosina 2010-2019. Tulokset perustuvat kaikuluotainseurantaan sekä tietoihin jokisaaliista ja saalisnäytteistä (kalojen pituus ja vaellusajat). Vaihteluväli (min-max) heijastaa vaikeuksia erottaa yleensä aikaisemmin kutuvaeltavia meritaimenia myöhemmin vaeltavista pienikokoisista lohista (ns. kosseista). Alun perin laskettu yksilömäärä on korotettu 67 %:lla, jotta luvussa huomioitaisiin taimenet, jotka ovat joko pienempiä tai suurempia kuin pituusluokka 52,5 - 67,5 cm (ks. teksti). Aineistot: Luonnonvarakeskus.

Vuodesta 2010 lähtien annetut arviot Kattilakosken ohittaneista täysikasvuista meritaimenista esitetään kuvassa 3.4 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). Vuoden 2018 vaihteluväli oli huomattavasti kapeampi kuin aiempina vuosina. Tämä johtui siitä, että hyvin harva taimenen/lohikossin kokoinen kala ohitti Kattilakosken kesäkuun loppupuoliskolla. Vaikka vuosittaiset arviot ovat suhteellisen epävarmoja (lukuun ottamatta vuotta 2018), voidaan todeta, että Kattilakosken ohittaneiden meritaimenten kokonaismäärä on ollut nousussa pyyntikiellon alkamisvuodesta 2013 lähtien. Poikkeuksena oli kuitenkin vuosi 2017, jolloin taimenten arvioitu määrä oli tähän mennessä alhaisin (75 -161). Vuonna 2018 määrä nousi kuitenkin noin 1 000 taimeneen ja oli korkealla tasolla (arvion epävarmuudesta huolimatta) myös vuonna 2019 (kuva 3.4).

Taimenten kutuvaelluksen runsastumisesta vuoden 2013 jälkeen voidaan todeta, että samankaltainen myönteinen kehitys näkyy myös muissa Perämereen laskevissa vesistöissä (kuva 3.1) Tähän mennessä suurinta taimenmäärää Tornionjoessa (noin 1000 yksilöä, kuva 3.4) on kuitenkin pidettävä pienenä, kun otetaan huomioon vesistön suuri koko ja sen monet sivujoet. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että ennen 1970-lukua pelkästään Ruotsin puolella voitiin joinakin vuosina saada Tornionjoesta jopa 3 000 kilon taimensaaliita (kuva 3.3), mikä osoittaa, että kudulle nousseiden taimenten määrän on tuolloin täytynyt olla nykyistä huomattavasti suurempi.

Taulukko 3.1. Taimensaaliit Tornionjoen edustan merialueella (2005-2019) ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien ilmoittamina. 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 1.1).

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	4.69	871	1.36	3880	6.05
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	472	0.79
2016	4	0.01	0	0	4	0.01	241	0.60	245	0.61
2017	18	0.03	0	0	18	0.03	586	0.98	604	1.01
2018	4	0.00	0	0	4	0.00	253	0.53	257	0.53
2019*	7	0.00	0	0	7	0.00	290	0.61	297	0.61

* osittain alustavaa tietoa

** Suomen saaliin yksilömäärä arvioitu Ruotsin saaliin vuositt. keskipainon avulla (2018-2019 arviot 2005-2017 keskip. avulla)

Pienentyneiden ja jo pitkään vähäisinä pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä vähäisten kutukalojen määräärvioiden kanssa yhdenmukaisesti on sivujoissa havaittu sähkökalastuksella ainoastaan alhaisia taimenen poikastiheyksiä. Joissakin kohteissa ei ole aina havaittu lainkaan kesänvanhoja (0+) poikasia. 2000-luvun alusta lähtien poikastiheyksissä on ollut näkyvissä hieman myönteisempää suuntausta ja tiheydet ovat yleisesti olleet jonkin verran korkeampia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 3.5). Tiheyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja alemmina (vrt. ICES 2011).

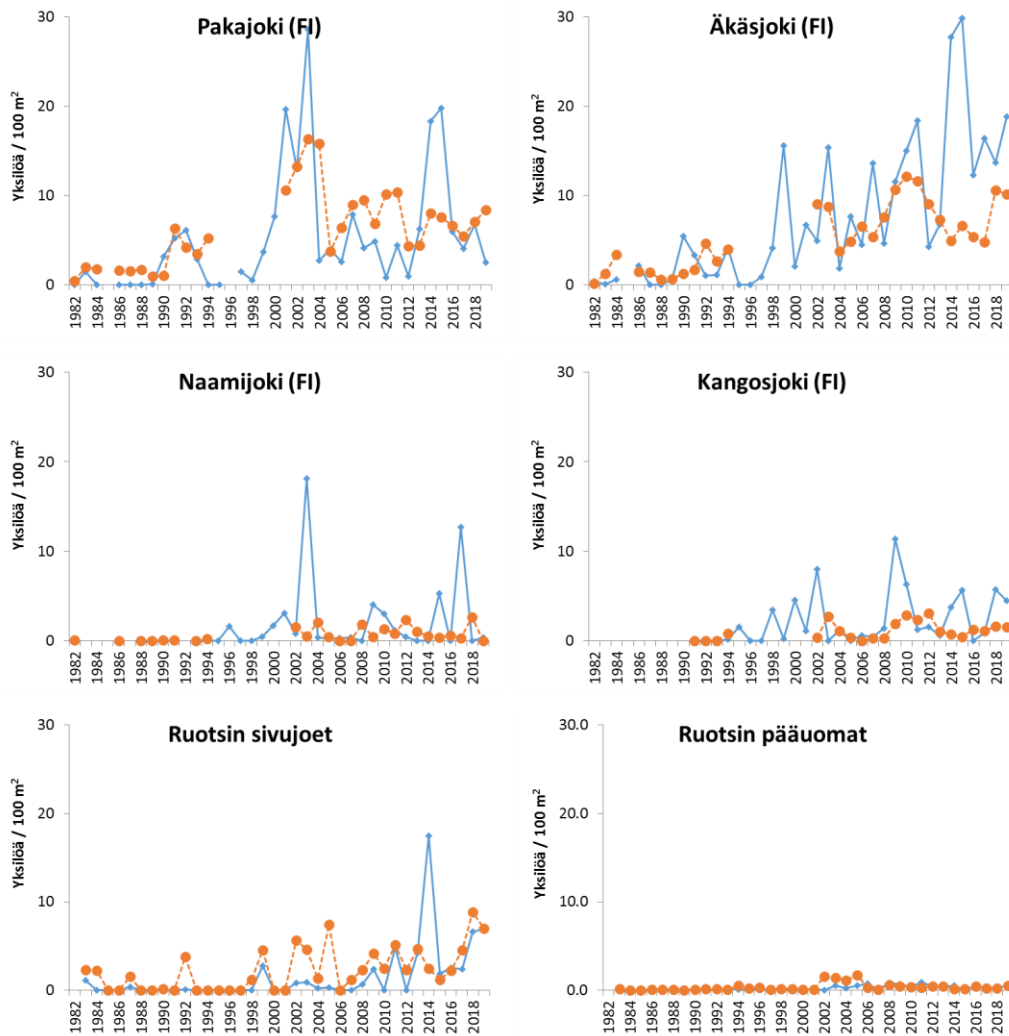
Vaihtelu kesänvanhojen poikasten sähkökalastustuloksissa on suurin piirtein vastannut edellisenä vuonna Kattilakoskella laskettujen kutuvaellukselle palanneiden aikuisten meritaimenten määrävaihtelua; kun kutuvaellusten on havaittu ollen heikkoja (2010-2012, 2015), ovat seuraavan kesän 0+ poikastiheydet olleet niin ikään alhaiset, kun taas korkeammat tiheydet ovat seuranneet runsaampien kutuvaellusten vuosia (2013-2015). Eri sähkökalastuspaikkojen sekä vuosien välillä on kuitenkin paljon eroa, ja vuosittaiset alueelliset muutokset poikkeavat toisinaan tästä yleiskuvasta (esimerkiksi kutukalojen vähäinen määrä 2017 verrattuna kohtalaisiin 0+ tiheyksiin 2018). Tähän mennessä on ollut myös vaikeaa nähdä mitään selkeää yhteyttä taimenen kalastuskiellon ja taimenenpoikasten esiintymistiheyksien välillä.

Smolttilaskenta vaelluspoikasryssä avulla jokisuun lähellä voidaan joinakin vuosina aloittaa tarpeeksi ajoissa, jotta se kattaa myös taimenen smolttivaelluksen (joka alkaa ennen lohen smolttivaellusta). Viimeisen vuosikymmenen aikana näin on käynyt ainoastaan vuosina 2011 ja 2016 ja 2019. Näinä vuosina joelta lähti noin 20 000 taimensmolttia, mikä on melkein kaksinkertainen taso verrattuna vastaaviin arvoihin edellisellä vuosikymmenellä. On kuitenkin vaikea arvioida, merkitsevätkö viimeaikaiset korkeammat luvut, että kyseisten vuosien poikaslaskennat kattoivat lajin vaellusajankohdan paremmin kuin aiemmin, vai sitä, että Tornionjoen meritaimenen poikastuotanto on todellakin kasvanut.

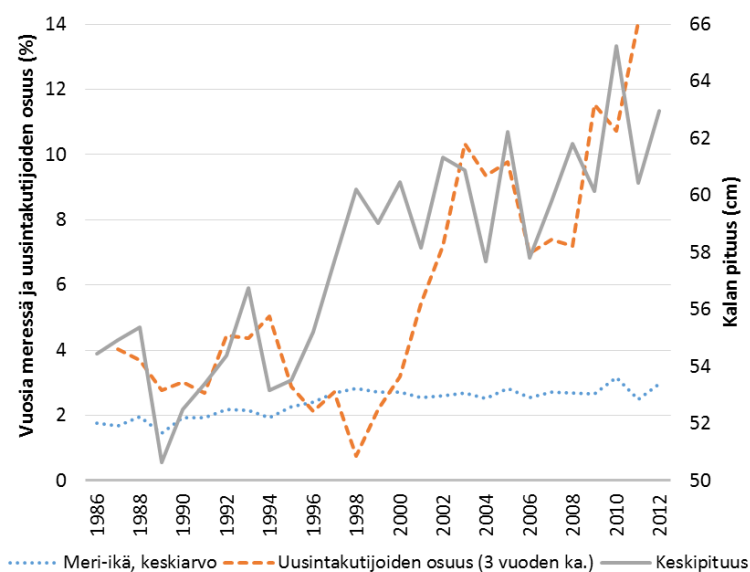
On myös muita havaintoja, jotka viittaavat siihen, että Tornionjoen meritaimenen tila on vähitellen parantunut. Jokikalastuksessa 1980-luvun puolesta välistä lähtien kerätyt suomunäytteet osoittavat, että saalistaimenten keski-ikä (vuodet smolttivaiheen jälkeen) on noussut 1990-luvun puolesta välistä lähtien. Myös useammin kuin kerran kutuneiden meritaimenten osuus on noussut ja kutukalojen keskikoko on samanaikaisesti kasvanut (kuva 3.6). Yhdistettynä nämä tulokset osoittavat, että taimenten kuolevuus merellä on vähentynyt aikojen saatossa. Taimenen osalta aikasarja Tornionjoessa päättyi 2012, jolloin pyyntikielto astui voimaan, mutta samankaltainen keskikoon kasvaminen on voitu todeta myöhemminä vuosina Piitimenjoessa, jossa >60 cm taimenyksilöiden määrä lisääntyi noin 30 prosentista 50 prosenttiin vuoden 2012 jälkeen (kuva 3.1.)

Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus

SLU:n ja Luonnonvarakeskuksen yhteisessä, kalastuslupamyynnin tuotoilla rahoitetussa tutkimushankkeessa on muutaman vuoden ajan kerätty Tornionjoen taimenkannan säätelyn ja hoidon tehostamiseen tarvittavaa biologista taustatietoa. Saaduista tuloksista laaditun yhteenvedon osalta viitataan vuoden 2019 biologiseen arvioon (Palm ym. 2019).



Kuva 3.5. Vuosittaiset keskimääräiset luonnon taimenten kudusta syntyneet poikastiheydet (1982-2019) sähkökalastuksessa neljässä Tornionjoen suomalaisessa sivujoessa sekä ruotsalaisissa sivujoissa ja pääuomissa. Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kesänvanhojen (0+) tiheydet, ja oranssi katkoviiva vanhempien taimenenpoikasten (>0+) tiheyksiä.

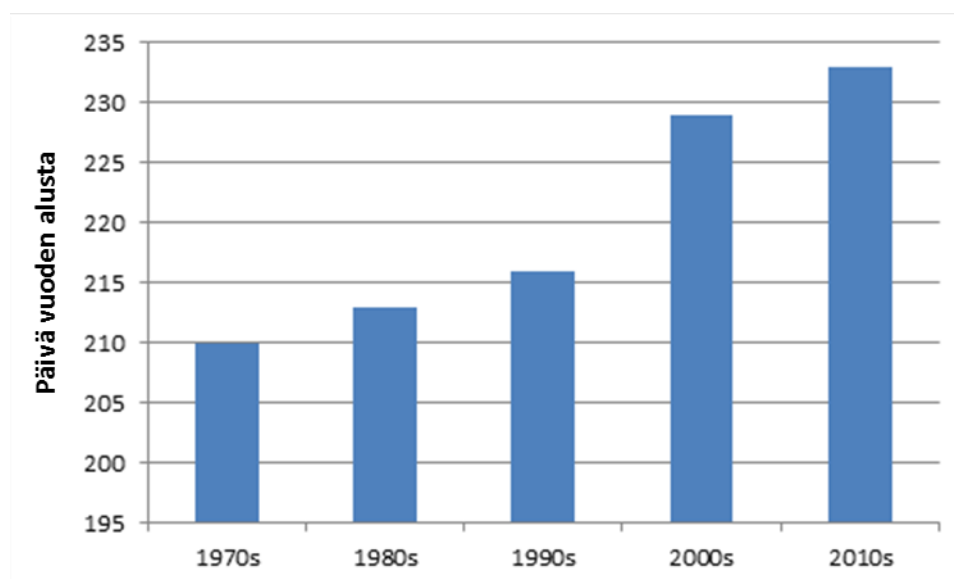


Kuva 3.6. Tornionjokeen kudulle vaeltaneiden ja saaliiksi saatujen meritaimenten keski-ikä smolttivaiheen jälkeen, useamman kerran kutevien osuus sekä keskipituus, 1986-2012. Tiedot perustuvat suomalaisiin saalisyntteisiin (vapakalastus). Taimenen kalastuskiellon astuttua voimaan vuonna 2013 näytteitä ei ole kerätty.

4. Vaellussiika

Merivaelteinen siika on yksi Tornionjoen tunnuslajeista ja se on 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 päivitys vaellussiikakannan tilasta. 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. Aiemmin joesta voitiin pyydystää runsaasti siikaa jo kesäkuussa, vaikka varsinainen vaellus tapahtuikin heinäkuussa. Viime vuosikymmenten aikana pääasiallinen vaellus on kuitenkin siirtynyt yhä myöhemmäksi (kuva 4.1) eikä lippouksella ole saatu merkittäviä saaliita ennen kuin elokuussa (2019 mediaanisaalispäivä, eli päivä, jolloin puolet koko kauden saaliista oli kalastettu, oli 18. elokuuta). Saaliit joessa ja jokisuulla ovat myös vaihdelleet merkittävästi ajan saatossa. Sekä suomalaiset että ruotsalaiset tilastot osoittavat, että vaellussiikasaaliit 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 4.1. Lippoamalla kalastetun siikasaaliin mediaanipäivämäärä eri vuosikymmeninä Suomen Kukkolankoskella (Päivä vuoden alusta: 210 = 29. heinäkuuta, 230 = 18. elokuuta). Tiedot ja kuvio: Markku Vaaraniemi.

Tilastot suomalaisesta ja ruotsalaisesta siian ammattikalastuksesta Tornionjokisuun edustan rannikolla osoittavat saaliiden yleisesti pienentyneen 2000-luvun alusta lähtien (taulukko 4.1). Alueen saaliit koostuvat sekä luonnonsiian että istutetun siian useasta eri kannasta (Tornionjoki, Kalixjoki, Kemijoki ym.). Ruotsin alueella 6069 (kuva 1.1) Tornionjoen vaellussiian arvioidaan kuitenkin muodostavan pääosan saaliista: myös tällä alueella on selvästi havaittavissa, että saaliit ovat pienentyneet viime vuosikymmenen aikana (kuva 4.2).

Taulukko 4.1. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien siikasaalis Tornionjokisuun merialueella 2002-2019. Paino ilmoitetaan kiloina. Ruotsin osalta ilmoitetaan kuinka suuri osa saaliista kullakin alueella on pyydetty Kalixin ja vastaavasti Haaparannan kunnan alueella toimivien ammattikalastajien toimesta. Huomattava osa siikasaaliista on todennäköisesti muuta kuin Tornionjoen kantaa, varsinkin ruudussa 6068 (Kalixjoen siikaa) ja ruudussa 2 (Kemijoen suurista istutuksista peräisin olevaa). Tilastot: HaV (Ruotsi) ja Luonnonvarakeskus (Suomi).

Vuosi	Ruotsi						Suomi	Yhteensä
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2	6068, 6069, 2
	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda		
2002	21 572	2 903	0	14 061	21 572	16 964	42 623	81 159
2003	22 971	3 653	0	23 344	22 971	26 997	41 356	91 324
2004	25 762	4 905	0	46 878	25 762	51 783	55 070	132 615
2005	14 857	9 520	0	28 475	14 857	37 995	59 205	112 057
2006	9 306	6 061	0	19 345	9 306	25 406	27 492	62 204
2007	3 798	1 214	0	9 173	3 798	10 387	36 049	50 234
2008	2 326	2 629	0	8 290	2 326	10 919	34 929	48 174
2009	2 199	1 717	0	7 019	2 199	8 736	33 608	44 543
2010	2 669	839	0	6 589	2 669	7 428	35 120	45 217
2011	3 229	2 894	0	5 903	3 229	8 797	32 267	44 293
2012	3 980	3 201	2	7 328	3 982	10 529	35 084	49 595
2013	1 863	1 555	0	5 289	1 863	6 844	27 470	36 177
2014	3 100	2 145	0	10 768	3 100	12 913	31 867	47 880
2015	1 556	3 492	0	14 192	1 556	17 684	33 110	52 350
2016	1 609	933	0	6 909	1 609	7 842	11 893	21 344
2017	950	1 239	0	6 400	950	7 639	7 936	16 525
2018	727	2 182	4	6 695	731	8 877	7 311	16 919
2019*	1 503	1 990	327	11 378	1 830	13 368	8 371	23 569

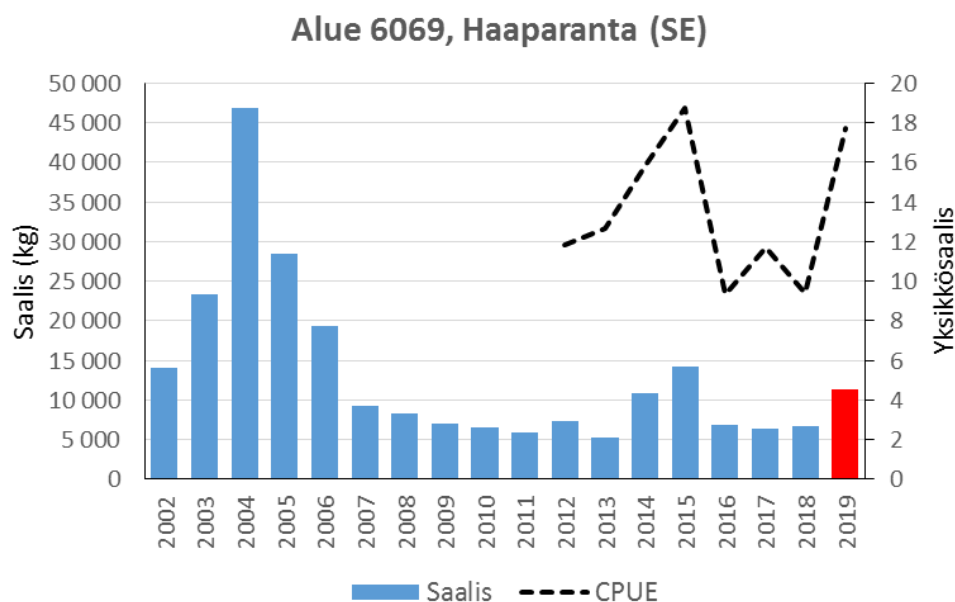
* osittain alustavaa tietoa

Saaliskehitys on yleisesti ottaen ollut samankaltaista joessa ja sen edustalla olevalla rannikolla. Saaliit ovat pienentyneet huomattavasti myös joessa 1980- ja 90-luvulta lähtien. Historiallinen kehitys näkyy muun muassa ruotsalaisten siikasaaliiden pidemmässä aikasarjassa (1965-2016), joka esitetään kuvassa 4.3. Myös Suomen Kukkolankoskelta 1980-luvulta lähtien kerätty lipposaalistilasto osoittaa, että saaliit ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä ollen pienimmillään vuonna 2009, minkä jälkeen ne ovat pikku hiljaa nousseet kohti 1990-luvun tasoa (kuva 4.4). Koska suomalaisen lippokalastuksen määrä on ollut melko vakaata, saalisvaihtelu kuvastaa lähinnä siikakannan suuruuden vaihtelua eri aikoina.

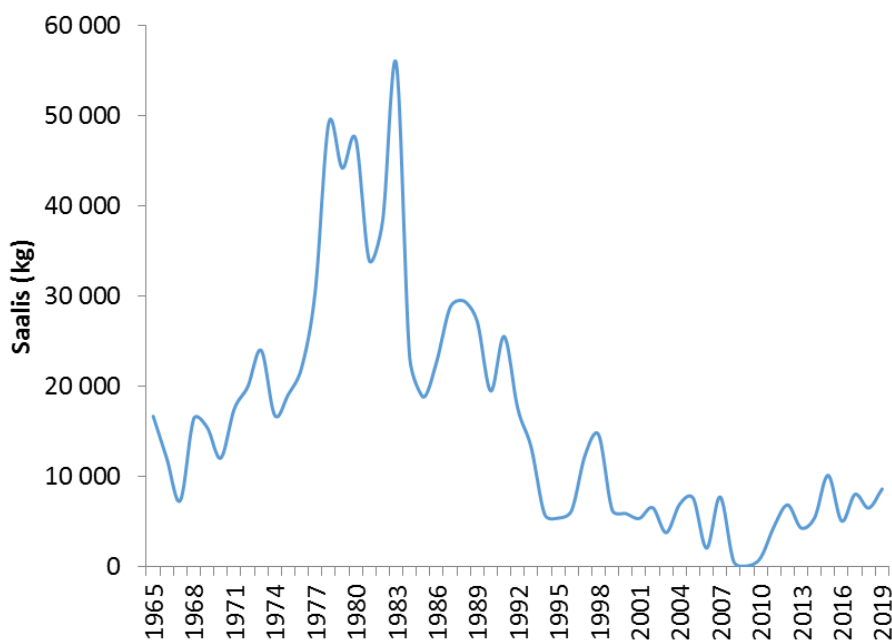
Sekä Ruotsin että Suomen saalistilastot näyttävät historiallisesti alhaisia saaliita myös vuonna 2019, vaikkakin hieman suurempia kuin 2018 (kuva 4.3 ja 4.4). Alustavat Tornionjokisuun edustan ammattikalastajien saalistilastot osoittavat myös hieman suurempia saaliita 2019, varsinkin Ruotsin puolella jokisuussa, jossa raportoitu siikasaalis Ruudussa 6069 kasvoi 75 %:lla verrattuna vuoteen 2018 (taulukko 4.1). Myös Ruotsin Ruudussa 6068 (lähempänä Kalixjokea) ja Suomen Ruudussa 2 ammattikalastajien saaliit olivat 2019 suuremmat kuin 2017-2018.

Saalissiikojen keskipaino on pienentynyt merkittävästi aikaa myöten: 1980-luvun alkupuolelta 1990-luvun loppupuolelle keskipaino laski noin 500 grammasta 350 grammaan (n. 30 %), jonka jälkeen paino jäi samalle matalalle tasolle (kuva 4.4). Negatiivinen trendi käynnistyi jo 1980-luvulla, ja syyksi on epäilty pienentyneitä silmäkokoja meren kaupallisessa verkkokalastuksessa. Viime vuosina siian keskipaino on jälleen pienentynyt ja vuonna 2017 se oli vain 310 g, mikä on pienin keskipaino vuoden 2001 jälkeen. Vuosina 2018 ja 2019 keskipaino on taas noussut jonkin verran, mutta on edelleen historiallisen alhaisella tasolla (kuva 4.4). Toinen viime vuosina havaittu

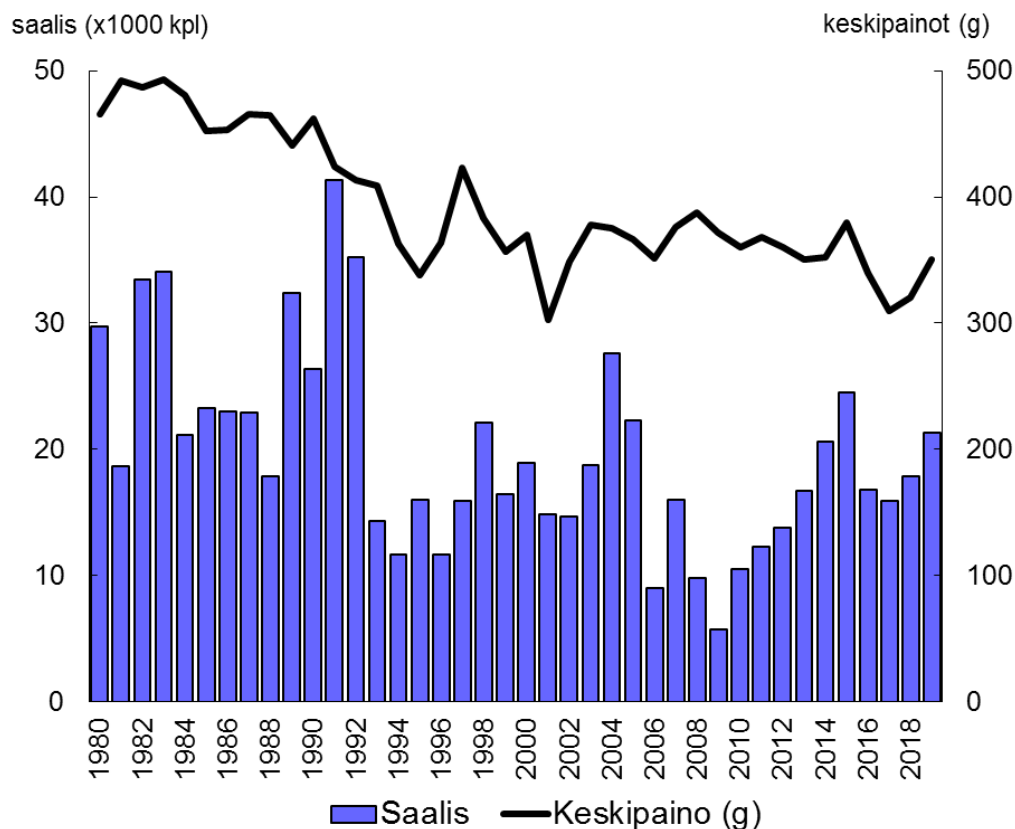
biologinen muutos on pienikokoisten sukukypsien uroskalojen osuuden lisääntyminen (Palm ym. 2019). Kannan luonnollinen vaihtelu on varteenotettava lyhyen aikavälin vaihtelujen selittäjä. Pitkällä aikavälillä havaittujen biologisten muutosten (myöhemmäksi siirtynyt kutuvaellus, keskikoon pieneneminen, pienten sukukypsien uroskalojen lisääntyminen) perusteella huoli Tornionjoen vaellussiian tulevaisuudesta on kuitenkin aiheellinen. Luvussa 5.3 käsitellään siikakannan hoitotoimien tarvetta kannan tulevan kehityksen edistämiseksi.



Kuva 4.2. Ammattikalastuksen vuotuinen siikasaalis vuosina 2002-2019 ruotsalaisella alueella 6069, Haaparannan kunnassa toimivien kalastajien osalta; (katso Taulukko 4.1). Tämän alueen saaliiden katsotaan olevan pääosin Tornionjoen vaellussiikaa. Katkoviivalla on merkitty saalis pyyntikertaa kohti (CPUE) vuodesta 2012 lähtien. Vuoden 2019 tiedot ovat alustavia.



Figur 4.3. Ruotsalainen siikasaalis Tornionjoessa 1965-2019. Saaliit on saatu pääosin lippoamalla (Kukkolankoskella ja Matkakoskella) sekä pienemmissä määrin kulkuverkoilla (Karungissa). Yhteensä näiden saaliiden arvioidaan vastaavan ruotsalaista vaellussiian jokikalastusta kokonaisuudessaan. Tilastot Norrbottenin Lääninhallitukselta.



Kuva 4.4. Siian lipposaaliit Suomen Kukkolankoskella, 1980-2019, ilmoitettuna pyydettyjen kalojen lukumäärinä (pylväät) sekä vuosittaisina keskipainoina (g). Tiedot Suomen lippokalastusryhmältä.

Tornionjoen vaellussiikatutkimus

Tietoa merivaelteisesta siiasta Tornionjoessa ja muissa vesistöissä tarvitaan lisää. Vaellussiikaa on tutkittu useista eri näkökulmista kolmivuotisessa ruotsalais-suomalaisessa INTERREG-hankkeessa ("Tornedalens Sommarsik – Tornionlaakson Kesäsiika") vuosina 2016-2018. Hankkeen tärkeimmät tulokset esiteltiin viime vuoden biologisessa arvioissa (Palm ym. 2019). Lisätietoa löytyy netistä:

<http://kesasiika.blogspot.se/p/sammanfattning.html>; <https://fi-fi.facebook.com/kesasiika>.

5. Tornionjoen vaelluskalakantojen hoito

5.1. Lohi

EU-säädökset vaikuttavat merkittävästi Itämeren lohikantojen hoitoon. Lohenkalastusta Itämerellä säätelee kalastuskiintiö (Total Allowable Catch eli TAC, Suomenlahti erikseen). Kiintiö jaetaan jäsenmaiden välillä poliittisesti päätetyn järjestelmän mukaisesti, 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 heikoimpien luonnonlohikantojen tilaan ja kehitykseen. Samanaikaisesti on olemassa myös vahvoja luonnonlohikantoja sekä vesirakentamisen kompensationsa istutettua viljeltyä lohta. Tämä tarkoittaa, että nykyisellä Itämeren yhteisellä yhden saaliskiintiön järjestelmällä sekä suhteellisen vakauden mukaisella kiintiöjoella ammattikalastuksessa on käytännössä mahdotonta hyödyntää täysin istutetun lohen ja hoitotavoitteen (MSY:n) saavuttaneiden luonnonkantojen ylijäämää. Käytännössä ammattikalastajien saalis vahvan luonnonlohijoen edustalla määräytyy pitkälti heikompien lohikantojen kehityksen ja tilan mukaan, vaikka nämä heikot kannat saattavat sijaita satojen kilometrien päässä (Östergren ym. 2015b). Tällainen tilanne voi heikentää nykyisen lohikantojen hoidon hyväksyttävyyttä.

Ammattikalastus ei toki 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 heikentymistä, ja ovat 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. Merkillepantavaa on, että vaikka lohikanta on kasvanut, eivät jokisuulla harjoitettavan, lohikiintiöihin perustuvan ammattikalastuksen saaliit ole runsastuneet, kun taas jokikalastuksen saalismäärät ovat suuressa määrin seuranneet lohen saatavuutta ja siitä syystä lisääntyneet. Tämä on johtanut siihen, että alueen ammattimaisen kalastuksen saaliit, jotka jo monena vuonna ovat olleet melko vakaita, muodostavat aiempaa merkittävästi pienemmän osuuden alueen kokonaissaaliista.

Tornionjoen lohikanta on kehittynyt suotuisasti ja kutulohien ja vaelluspoikastuotannon runsaus viime vuosina merkitsee sitä, että kanta on nyt saavuttanut tai jopa ylittänyt MSY-tason. Vuosien 2017 ja 2018 matalampi kutuvaellus voi olla väliaikainen ja heijastaa lohikantojen vuotuista vaihtelua, eikä sen siten tarvitse olla erityisen vakavaa pitkän aikavälin näkökulmasta tarkasteltuna. Vuoden 2019 kutuvaelluksen kasvu oli odotettua pienempi, mikä voi johtua luonnollisesta tai sairausongelmista johtuvasta lisääntyneestä kuolleisuudesta merivaelluksen aikana ja/tai lisääntyneestä lohen väärin raportoinnista taimeneksi eteläisellä Itämerellä. Tästä huolimatta ei tällä hetkellä ole biologisesta näkökulmasta selkeää tarvetta kokonaiskalastuskuolevuuden (merellä, rannikolla, joessa) vähentämiseen tähtääviin lisätoimenpiteisiin. Toisaalta kalastuskuolevuutta ei myöskään tule päästää kasvamaan ennen kuin lisääntyneen sairausongelman vaikutukset tulevalle vaelluspoikastuotannolle nähdään. Samoin, jos jokeen kudulle palaavien lohien määrä tulevana kesänä (2020) laskee vuoden 2017 ja 2018 matalammalle tasolle (tai vielä alhaisemmaksi), saattaa kalastuksen vähentäminen olla tarpeen, jotta voimassa olevat hoitotavoitteet voidaan saavuttaa.

Lisäsyö kalastuskuolevuuden edelleen rajoittamiseen merellä on mahdollinen halu kasvattaa Tornionjoen lohikannan runsaus MSY-tasoa tai aiemmin mainittua 80 % tavoitetta suuremmaksi (esimerkiksi kalastusmatkailun edistämiseksi). Tieteellisesti eri vaihtoehtoja voidaan punnita esimerkiksi arvioimalla, minkä suuruinen kalastus vastaa "biotaloudellista optimia". Äskettäin julkaistussa tutkimuksessa Holma ym. (2018) totesivat, että taloudellinen maksimihiyöty (MEY) Tornionjoen lohen rannikkokalastuksessa edellyttäisi suurempaa lohikannan kokoa (enemmän kutevia kaloja) ja pienempää rannikkokalastuksen määrää kuin nykyisin käytössä oleva MSY-tavoite edellyttää. Urheilukalastuksessa yhä lisääntyvä suuntaus, jossa lohi pyydystämisen jälkeen päästetään takaisin ("catch & release") voi myöskin edistää lohikannan edelleen kasvua.

Kalastuksen aikarajoitukset

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 (koska saaliskiintiöt ennen sitä eivät rajoittaneet lohenkalastusta). TAC:n voimakas pieneneminen vuosien 2011 ja 2012 välillä ja pienentyminen edelleen 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 aikasääntely tavoitteella, että 50 prosenttia lohista vaeltaisi Tornionjokeen ennen kuin jokisuun kalastus käynnistyy, tulee kuitenkin todennäköisesti tulevina vuosina olemaan aiempaa (ennen vuotta 2012) vähemmän merkityksellinen lohikannan kehitykselle.

Toinen mahdollinen alkukesän rauhoituksen etu on, että merikalastus kohdistuu lähinnä myöhään saapuvaan loheen, ja vastaavasti kalastuspaine aikaisin saapuvan loheen on 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 (Whitlock ym. 2018).

On myös olemassa mahdollisia haittavaikutuksia sillä, että kalastusta ohjataan kauden tietyssä vaiheessa vaeltavien lohien pyyntiin. Kalixjoen ja Tornionjoen lohta koskevassa geneettisessä tutkimuksessa (Lind ym. 2015, Miettinen ym. (käsi kirjoitus)) havaittiin pieniä mutta tilastollisesti merkittäviä eroja molempien jokien eri osista tulevien poikasten perimän välillä. Tutkimuksessa havaittiin myös selkeästi, että aineistonkeruupaikan etäisyys jokisuusta merkitsi molemmissa joissa geneettistä eroavuutta - riippumatta siitä missä joessa (Kalix tai Tornio) lohi oli syntynyt. 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 todennäköinen seuraus on, että pääasiallisen kalastuksen ajankohta (sekä rannikolla että joella) määrää, mihin lohikannan osaan kalastus kohdistuu. Alkukesän rauhoitus ohjaa rannikkokalastusta painotetusti siihen lohen osakantaan, joka saapuu myöhemmin ja hyödyntää joen alaosia kutualueena ja elinympäristönä. Jokikalastus taas kohdistuu suuremmassa määrin varhain tulevaan loheen, joka hyödyntää lisääntymiseensä joen ylempiä osia. Pitkántähtäimen kestävä Tornionjoen lohikannan hoitotoimenpiteet, joiden tarkoituksena on koko kannan geneettisten eroavuuksien säilyttäminen ja joidenkin maantieteellisten alueiden osakannan

ylikalastuksen välttäminen, edellyttää että kalastus kohdistuu tasapuolisesti joen eri osakantoihin. Tarvitaan kuitenkin lisää rannikolla ja joella kalastetun lohien alkuperän selvittämistä geneettisillä analyyseillä, jotta saadaan monipuolinen kuva nykyisten kalastusrajoitusten vaikutuksesta joen eri osakantojen kalastukseen. On myös selvitettävä perusteellisemmin voimassa olevien hoitotoimenpiteiden vaikutus vesistön eri alueiden lohimäärien kehitykseen.

Lohen ammattikalastusta Pohjanlahdella koskevat vuonna 2017 voimaan astuneet Suomen säännöt sallivat aiempaa varhaisemman kalastuksen aloituksen (ks. edellä kappale ”Jokisuun kalastuksen aloitusaika”), ja voivat siirtää kalastusta varhain vaeltaviin, joen yläosia kutualueenaan hyödyntäviin lohiin. Tarvitaan kuitenkin useita olosuhteiltaan vaihtelevia vuosia nousulohimäärien, kutuvaellusaikojen jne. suhteen, sekä lisää geneettisiä näytteitä (katso yllä) ennen kuin Suomen uusien lohienkalastussääntöjen vaikutusta kantoihin voidaan arvioida. Suuria vaikutuksia Tornionjoen luonnonlohikantaan ei kuitenkaan odoteta ilmenevän, johtuen nykyisestä alhaisesta kalastuskiintiön (TAC) tasosta ja pyydysmäärien rajoituksista Suomen alkukesän kalastuksessa.

5.2 Taimen ja vaellussiika

Meritaimenen ja siian merikalastusta ei säädelä kansainvälisillä saaliskiintiöillä. 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 edelleen heikkoon tilaan. Kaikki kalastuskuolevuuden pienenemiseen tähtäävät kalastussäännöt ovat tärkeitä, koska kannan tila on heikko, mutta sillä katsotaan olevan hyvä mahdollisuus elpyä tulevaisuudessa. Merikuolevuuden vähenemisestä on olemassa useita viitteitä, mutta merikalastuksen osalta tarvitaan lisää hoitotoimenpiteitä, jotta taimenen myönteistä kehitystä Tornionjoessa ja muissa vesistöissä voidaan vauhdittaa. ICES (2011) on jo aiemmin ehdottanut, että taimenen alamitta merellä korotetaan edelleen (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 Pohjanlahdella, se mahdollistaa määräyksen vapauttaa saaliiksi joutuneet taimenet. Tämä Tornionjokisuulla vuodesta 2013 voimaan astunut määräys olisi suotuisa taimenen suojelutoimenpide myös muilla Ruotsin ja Suomen rannikkoalueilla. Suomessa 2016 voimaan astunut uusi kalastuslainsäädäntö antaa aiempaa paremman suojan meritaimenelle. Kaikki rasvaevälliset taimenet on vapautettava takaisin veteen. Uusi laki ei kuitenkaan edelleenkään voi estää luonnontaimenta tarttumasta ja vaurioitumasta istutetun taimenen ja muiden lajien kalastuksessa käytettyihin pyydyksiin.

Myös Tornionjoella tarvitaan meritaimenta suojelevia toimenpiteitä. Joen taimenta suojelevien kalastussääntöjen on esimerkiksi oltava voimassa myös sivu-uomissa, joissa lajin kutualueet sijaitsevat. Suomalaisessa kalastuskyselyssä koskien vuoden 2013 kalastusta kävi ilmi, 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 suosituksien ja sääntöjen, joilla pyritään lisäämään hellävaraisempien pyyntivälineiden käyttöä vapakalastuksessa (väkäsettömät koukut, solmuttomat haavit jne.) sekä lisätiedon levittäminen siitä, miten vapaaksi päästettäviä kaloja tulisi kalastaa ja käsitellä.

Myös elinympäristöjen kunnostaminen voi useissa sivujoissa edesauttaa meritaimenen lisääntymistä tulevaisuudessa (Palm ym. 2019). Sivujoissa voidaan myös tarvita lisäsuojelua erilaisten elinympäristöjä heikentävien toimien, kuten metsätalouden ja kaivostoiminnan vaikutuksilta. Istutuksia (paikallisella viljelymateriaalilla) ei suositella yleisesti muuta kuin väliaikaisina toimenpiteinä jos/kun muut toimenpiteet on arvioitu ja koettu riittämättömiksi.

Tornionjoen vaellussiian osalta on nähtävissä merkkejä pitkäaikaisesta negatiivisesta kantakehityksestä, vuoden 2019 hieman paremmasta tilanteesta huolimatta. Tämän lajin suotuisaa kehitystä edesauttavat toimenpiteet ovat tarpeellisia. Tärkeitä hoitotavoitteita vaellussiialle ovat kannan runsastumisen (määrällisesti) lisäksi myös paluu suurempaan keskikokoon sekä aiempaan kutuvaellusaikaan.

Äskettäin päättyneen Tornionlaakson vaellussiikatutkimuksen tulokset (Palm ym. 2019) osoittavat, että aikaisin jokeen nousevan siian määrän väheneminen saattaa johtua siitä, että nämä siiat viettävät joessa pidemmän ajan ennen kutuaikaa ja voivat siten suuremmassa määrin joutua jokikalastuksen saaliiksi kuin myöhemmin kudulle nousevat siiat. Hankkeessa toteutetuissa merkintätutkimuksissa jopa 25 % aikaisin kudulle nousevista sioista joutui saaliiksi, minkä voidaan odottaa vaikuttavan poikastuotannon vähenemiseen ja samalla kannan keskikokoon pienenemiseen ja keski-ian laskemiseen. Suurikokoisen kalan (naaraat ja suuret uroskalat) pieni osuus viittaa yleisesti ottaen aivan liian suureen kalastuspaineeseen, todennäköisesti ei ainoastaan joessa vaan myös merellä. Varsinkin naaraat jäävät pidemmäksi aikaa merelle ennen ensimmäistä kutua, mikä lisää niiden riskiä joutua kalastetuiksi tai hylkeiden ruoaksi. Osana maivan troolikalastuksen MSC-merkinnän seuranta Perämerellä on analysoitu sivusaaliina saatua siikaa. Tuloksista käy ilmi, että joessa kuteva siika on osa sivusaalista. Varsinkin Seskaröfjärdenin (Seittenkaarensölkä) troolikalastuksen saaliissa havaittiin olevan suuri osa makeassa vedessä kasvanutta siikaa (Blass & Olsson 2018).

Yhteenvedon voidaan todeta, että vaellussiika tarvitsee elpyäkseen erilaisia hoitotoimenpiteitä. On keskeistä, että lajin koko elinkaari sekä joessa että meressä huomioidaan, koska toimenpiteet ovat muuten vaarassa jäädä tehottomiksi. Sääntömuutoksista ja muista toimenpiteistä on kuitenkin neuvoteltava viranomaisten ja eri kalastajaryhmien kesken (niin joella kuin merellä) ennen laajempien päätösten tekemistä.

5.3 Erityisiä hoitoon liittyviä kysymyksiä

Könkämäenon taimenen kalastus?

Rajajokisopimuksen kalastussäännön mukaan vapakalastuksessa ja lippouksessa Tornionjoella saa pyydystää (nostaa ylös/tappaa) yhden taimenen henkeä ja vuorokautta kohti. Vuoden 2013 kalastuskauden edellä Ruotsi ja Suomi sopivat kuitenkin taimenen kalastuskiellosta sekä jokisuulla merellä että jokialueella. Tämän kalastussäännöstä poikkeamisen tarkoituksena oli suojella ja elvyttää joen taimenkantaa. Pyyntikielto on edelleen voimassa ja se koskee kaikkia kalastusvälineitä. Maiden välisissä neuvotteluissa 2018 sovittiin kuitenkin, että pyyntikielto on voimassa ainoastaan Kilpisjärven laskujoelta alavirtaan, mutta siitä ylävirtaan sallittiin taas yhden taimenen pyytäminen päivässä. Kilpisjärvi sijaitsee Könkämäenon pohjoispuolella, noin 500 kilometriä mereltä (Kuva 1.1). Meritaimenta ei katsota esiintyvän niin kaukana ylävirrassa ja yleisellä pyyntikiellolla ei siitä syystä katsottu olevan merkitystä tässä vesistön osassa.

Vuoden 2019 neuvotteluissa Ruotsi otti esille taimenen kalastuksen sallimisen myös Könkämäenolla, sillä edellytyksellä, että meritaimen ei nouse joen tähän osaan ja että paikallisen

taimenen tila huomioidaan. Ruotsia vuotuisissa neuvotteluissa edustava Meri- ja vesiviranomainen (Havs- och vattenmyndigheten) on vuoden 2020 neuvottelujen edellä tilannut tähän liittyvän biologisen neuvon SLU Aqua:lta (yhteistyössä Luken kanssa). Erityisesti toivotaan tietoa siitä, kuinka ylös meritaimenen arvioidaan vaeltavan joessa sekä siitä, kuinka taimenen kalastuksen sallimisen ”tietyissä osassa Könkämäenoa” katsotaan vaikuttavan paikallisena elävän taimenen tilaan. Neuvoa on kysytty myös sen osalta, ”tulisiko myös tässä kalastuksessa noudattaa 50 cm minimikokoa, vai tarvitaanko muita määräyksiä, esimerkiksi minimi- ja maksimikokoa, jotka säännöstelevät, minkä kokoisia taimenia saa pyytää”. Alla on lyhyt yhteenveto yllä oleviin kysymyksiin annetuista vastauksista:

- *Kuinka kaukana ylävirrassa meritaimenta esiintyy?*

SLU Aquan (populaatiogeneettinen) ja Luken (elinhistoria) äskettäin toteuttamissa Tornionjoen meritaimenta koskevat tutkimuksissa, jotka esiteltiin yksityiskohtaisemmin vuoden 2019 vaelluskalojen tilaa koskevassa raportissa (Palm ym. 2019), voitiin todeta, että:

- Geneettisten tutkimusten perusteella Könkämäenolta ja Muonionjoen yläjuoksulla tutkituilta sivujoilta (Tarvantojoki, Luongasjoki) peräisin olevien yksilöiden osuus analysoiduista meritaimenista (merelle vaeltavat smoltit, aikuiset joelle palaavat) oli erittäin alhainen tai olematon.
- Suomalaisanalyysien perusteella meritaimenen osuus Muoniosta ylävirtaan kalastetuissa taimenissa oli erittäin alhainen (urheilukalastus vuoteen 2012 saakka).

Yhteenvedon voidaan todeta, että meritaimenta esiintyy Könkämäenossa tänä päivänä erittäin rajoitetusti, vaikkakin merivaelteisten yksilöiden esiintyminen alueella ei ole täysin pois suljettua. Toisaalta useita vuosikymmeniä jatkunut kannan heikko tila on saattanut supistaa meritaimenen lisääntymisalueiden laajuutta. Siinä tapauksessa kannan elpymisen voi tulevaisuudessa mahdollisesti johtaa merivaelteisen taimenen asteittaiseen ”leviämiseen” nykyistä laajempaan osaan vesistöä.

- *Onko taimenen pyynti Könkämäenolla kannan tilan huomioon ottaen tarkoituksenmukaista?*

Taimenta esiintyy sekä Könkämäenon pääuomassa että sen eri sivujoissa. Muilta alueilta saatujen tietojen perusteella on todennäköisesti olemassa useita paikallisia kutukantoja, jotka yhdessä muodostavat vaelluskäyttäytymiseltään ja elinhistorialtaan yksilöllisesti vaihtelevan ”metapopulaation”. Tietoa paikallisesti elävistä taimenkannoista ja niiden tilasta on hyvin rajallisesti. 1980-luvun alussa toteutetuissa Könkämäenon taimenta koskevassa tutkimuksessa kannan tila arvioitiin heikoksi (Romakkaniemi & Pruuki 1988). Tämän seurauksena asetettiin kalastuskieltoalueita osalle Suomen puolella sijaitsevia sivujokia. Nämä suojelualueet ovat edelleen olemassa. Suomen sähkökalastusohjelmaa Könkämäenossa on 1980-luvulta lähtien asteittain lisätty, ja tällä hetkellä sähkökalastetaan kahdeksassa eri paikassa, joista kaikki sijaitsevat Könkämäenon pääuomassa. Tuloksissa on näkyvissä lieviä merkkejä elpymisestä, mikä näkyy taimenenpoikasten hienoisena runsastumisena. Keskitiheys pääuomassa on pieni (<2/100 m²), mikä on odotettua joen koko ja se tosiasia huomioon ottaen, että taimen hyödyntää lisääntymiseensä pääasiallisesti sivujokia (missä ei sähkökalasteta säännöllisesti).

Rajoitettu kalastuskuolevuus voidaan taimenen asteittaiseen elpymiseen Könkämäenossa viittaavien merkkien perusteella sallia. Tässä yhteydessä on lisättävä, että harjus on alueen tärkein saaliskala, ja että taimenta saadaan yleensä vain sivusaaliina. Mahdollisuus muutaman taimenen pitämiseen (esim. koukun vaurioittaman yksilön) voidaan olettaa lisäävän kalastussääntöjen yleistä hyväksyttävyyttä, eikä tämän tyyppisen säännönmuutoksen katsota

lisäävän alueen kalastuspainetta. Siinä tapauksessa olisi kuitenkin tärkeää seurata kalastuksen kehitystä, ja saatavilla olevien resurssien puitteissa suorittaa myös säännöllistä sähkökalastusta valituissa sivujoissa.

- *Jos taimenen kalastus sallitaan, onko vallitseva 50 cm minimikoko (kalastussäännön mukainen) siinä tapauksessa sopiva?*

Tornionjoen vesistöissä paikallisesti elävien aikuisten taimenyksilöiden (jokisuun ja Muonion välillä kalastettujen) suomuanalyysit osoittivat, että useimmat näistä kaloista ovat 30-50 cm mittaisia (Palm ym. 2019). Joukossa oli tosin myös suurempia (todennäköisesti joessa paikallisesti eläviä) taimenia, varsinkin Könkämäenossa, mikä johtunee tämän vesistön varrella olevien suvantojen ja järvien hyvistä kasvuolosuhteista. Koska suuret yksilöt ovat lisääntymisen kannalta erityisen tärkeitä ja pienillä yksilöillä on toisaalta vielä kasvupotentiaalia, saattaa ns. välimitta (esim. 35 – 45/50 cm) olla minimikokoa sopivampi vaihtoehto, mikäli kalastus sallitaan. Siinä tapauksessa suositellaan, että tämä yhdistetään ”bag limit”-sääntöön (esim. korkeintaan yksi taimen henkeä ja vuorokautta kohti, kuten Kilpisjärvellä).

6. Kiitokset

Kiitokset Charlotte Axénille, Jon Dubergille, Anders Kagervallille, Markku Kilpalalle, Stefan Stridsmanille (Ruotsissa) sekä Mikko Jaukkurille, Juha Liljalle, Konsta Isometsälle, Samu Mäntyniemelle, Henni Pulkkiselle, Kari Pulkkiselle, Jari Hietaselle, Kuisma Rannalle, Jorma Kuuselalle, Jari Haantielle, Pirkko Söder-Kultalahdelle, Markku Vaaraniemelle ja Ville Vähälle (Suomessa) avusta tilastojen ja muiden aineistojen kokoamisessa. Tornionjoen lohikantaa koskeva tietojen kerääminen, analysointi ja neuvonanto ovat pääosin rahoitettu EU:n tiedonkeruuohjelman (DCF), Ruotsin Meri- ja vesiviranomaisen (HaV) ja Suomen Luonnonvarakeskuksen (Luke) varoin. Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio on rahoittanut raportin kääntämisen suomeksi.

7. Lähteet

- Anon. (2011) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2011. Fiskeriverket & RKTL. 19 pp.
- Axén C, Sturve J, Weichert F, Leonardsson K, Hellström G, Alanära A (2019) Fortsatta undersökningar av laxsjuklighet under 2018. Rapport till Havs- och vattenmyndigheten 2019-03-15. 43 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.
- Blass M, Olsson J (2018) Ursprung hos sik bifångad i siklöjefisket i norra Bottenviken. PM, SLU Aqua, 16 pp.
- Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Östergren J (2013) Tornionjoen lohi-, taimen- ja siikakanta - yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi 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, Vartema S (2003) Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2003. RKTL. 59 pp.
- 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.
- Holma M, Lindroos M, Romakkaniemi A, Oinonen S (2018) Comparing economic and biological management objectives in the commercial Baltic salmon fisheries. *Marine Policy* 100: 207-214.
- 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 (2017) 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 (2019a) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 1:23. 312 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4979>.
- ICES (2019b) Advice May 2019.
- Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. RKTL Monistettu ja julkaisu 57. 103 pp.
- Jacobson P, Gårdmark A, Huss M (2019) Population and size-specific distribution of Atlantic salmon *Salmo salar* in the Baltic Sea over five decades. *Journal of Fish Biology*. 2019;1–10. DOI: 10.1111/jfb.14213
- Jokikokko E, Hägerstrand H, Lill J-O (2018) Short feeding migration associated with a lower mean size of whitefish in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management Ecology* 25:261-266.
- Karlsson L, Karlström Ö (1994) The Baltic salmon (*Salmo salar*, L.): its history, present situation and future. *Dana*. 10:61-85.
- Karttunen V (1991) Tornionjoen-Muonionjoen siika ja siian kalastus. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Kalantutkimuksia – Fiskundersökningar 28, 72 s.
- Lind E, Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Prestegard 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. (Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket). RKTL, Kalatutkimuksia 89. 63 pp. (på finska med svensk sammanfattning).
- Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T (2012) Tornionjoen lohi-, taimen- ja siikakanta- yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi 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) Tornionjoen lohi, taimen- ja siikakanta – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi 2014. 21 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2015. 31 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Östergren J (2016) Tornionjoen lohi, taimen- ja siikakanta – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi 2016. 37 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Tornionjoen lohi, taimen- ja siikakanta – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi 2017. 40 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Broman A (2018) Tornionjoen lohi, taimen- ja siikakanta – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi 2018. 46 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Huusko R, Broman A, Sutela T (2019) Tornionjoen lohi, taimen- ja siikakanta – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi 2019. 52pp.
- Romakkaniemi A, Pruuki V (1988) Könkämäenon taimenkantojen tila ja hoitomahdollisuudet. (The status of the brown trout stocks of the Könkämäeno River, northern Finland, and proposals for management.) *Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Monistettuja julkaisuja* 75, s. 23-64.
- 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.