



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2021-02-22 (suomenos 2.3.2021)

## Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2021

Stefan Palm<sup>1</sup> (SLU), Atso Romakkaniemi<sup>2</sup> (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Tapani Pakarinen (Luke), Riina Huusko (Luke), Erkki Jokikokko (Luke), Ville Vähä (Luke), Andreas Broman (Norrbottenin lääninhallitus)



*Lohen spinfluga-kalastusta, Suomen Matkakoski. Kuva: Atso Romakkaniemi*

<sup>1</sup> [stefan.palm@slu.se](mailto:stefan.palm@slu.se), +46 10 478 42 49; <sup>2</sup> [atso.romakkaniemi@luke.fi](mailto:atso.romakkaniemi@luke.fi), +358 29 532 74 16

## Sisällysluettelo

Yhteenvedo .....	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> .....	16
<i>Lohen terveydentila</i> .....	19
<i>Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus</i> .....	21
<i>Tornionjoen lohen meri- jokisuu- ja jokikalastus</i> .....	23
<i>Jokisuu kalastus ja sen aloitusaika</i> .....	30
3. Taimen .....	35
<i>Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus - taimen</i> .....	42
<i>Tornionjoen taimenta koskeva muu tutkimus</i> .....	44
4. Vaellussiika .....	46
<i>Tornionjoen vaellussiikatutkimus</i> .....	49
5. Tornionjoen lohikalakantojen hoito.....	50
5.1. Lohi .....	50
<i>Kansainvälinen hoito</i> .....	50
<i>Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi</i> .....	51
<i>Kalastuksen aikarajoitukset</i> .....	51
<i>Muiden lajien kalastus lohen kalastuskauden ulkopuolella</i> .....	52
5.2 Taimen ja vaellussiika.....	53
<i>Meritaimen</i> .....	53
<i>Vaellussiika</i> .....	54
5.3 Erityisiä hoitoon liittyviä kysymyksiä .....	54
<i>Harjuskannan tila?</i> .....	55
6. Kiitokset .....	57
7. Lähteet.....	57

## 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 vuosittainen molempien maiden asiantuntijoiden päivittämä raportti kuvaa merivaelteisten lohi-, taimen- ja siikakantojen kehityksen ja arvioi niiden tilan. Loheen vaikuttaa paljon sen kansainvälinen säätely, minkä vuoksi mukana on yhteenveto Itämeren lohikantojen ja lohen merikalastuksen kehityksestä sekä Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) viimeinen neuvonanto ja ennusteet lohikantojen kehittymisestä. Tämän vuoden raportti sisältää myös lyhyen yhteenvedon rajajoen harjuskannan tilasta ja kalastuksesta.

Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitykseen vaikuttaa yhdessä tekijöitä, joista useista tiedetään suhteellisen vähän, ja/tai joihin on vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen meressä selviytyminen ja M74-syndrooma sekä lohien muut terveysongelmat). Tornionjokeen kutuvaeltaneiden lohien laskettu määrä vuonna 2020 (noin 69 000 yksilöä) kasvoi vuosiin 2017-2019 verrattuna ja on kolmanneksi korkein sen jälkeen kun kaikuluotainlaskenta aloitettiin vuonna 2009. Viimeisten tieteellisten laskelmien perusteella kutukalojen vuotuinen määrä on ollut kansainvälisten ja kansallisten hoitotavoitteiden tasolla tai sitä korkeampi vuodesta 2012 lähtien. Kesänvanhojen lohenpoikasten tiheydet kasvoivat 2019-2020 vuoden 2018 heikon tuloksen jälkeen, ja vaelluspoikastuotanto on edelleen korkea. Tämän vuoksi kalastuksen rajoittamiseen tähtääviin lisätoimenpiteisiin ei ole tällä hetkellä välitöntä tarvetta, vaikka lohen viime vuosien (varsinkin 2019) terveysongelmat antavat aiheita huoleen ja vaativat tarkkaa seurantaa.

Tornionjoella vuonna 2013 voimaan astuneesta meritaimenen kalastuskiellosta huolimatta meritaimenkantojen tila on huolestuttava. Taimenen poikastiheydet ovat lajin lisääntymisalueilla yhä suhteellisen pieniä, vaikka eräissä sivujoissa tiheydet ovat lievässä kasvussa. Kattilakosken kaikuluotainseurannan perusteella kudulle vaeltavien meritaimenten määrä on kasvanut hieman vuosien 2012 ja 2020 välillä, mutta vuotuinen vaihtelu on ollut suurta – muutamasta sadasta noin tuhanteen taimeneen. Taimenen pyyntikieltoa joessa suositellaan jatkettavaksi, kuten myös toimenpiteitä lajin kutu- ja poikasalueiden parantamiseen sekä kalastuspaineen vähentämiseen merellä ja joen alajuoksulla, jossa taimenet radiolähetinmerkintöjen tulosten mukaan usein talvehtivat. Erityisesti on selvitettävä lisäsuojelun, elinympäristön hoidon ja kantojen seurannan tarve meritaimenen lisääntymiselle tärkeimmissä sivuvesistöissä.

Vaellussiikasaaliit ovat pienentyneet paljon 1980-luvulta lähtien. Siian vaellus on samanaikaisesti myöhentynyt ja keskikoko pienentynyt. Viime vuosina on havaittu myös varhain sukukypsäksi tulevien uroskalojen määrän lisääntymistä. Tähän mennessä ei ole mitään merkkejä tämän huolestuttavan kehityssuunnan kääntymiseen. Taustalla on todennäköisesti useita yhdessä vaikuttavia tekijöitä, joista keskeisimpinä korkea kalastuspaine sekä merellä että joella, hyljekannan lisääntyminen ja poikasistutusten vähentyminen. Tornionjoen perinnekalastukselle erittäin tärkeän vaellussiian kantakehityksen kääntämiseen tarvitaan todennäköisesti sekä merellä että joessa tehtävien hoitotoimenpiteiden yhdistelmää.

Vuodesta 2009 lähtien on kerätty harjussaalistietoja osana yhteisluvalla tapahtuvan viehekalastuksen seurantaa rajajoella. Yhteisluvun lunastaneiden vuotuiset harjussaaliit ovat olleet 7,5-14,5 tonnia, ja suurin osa saaliista on lohenkalastuksen sivusaalista. Samanaikaisesti (2009-2020) harjuksen yksikkösaalis on ollut pienentynyt varsinkin perhokalastuksessa. Harjuskannan tila on epäselvä niissä vesistön osissa, joita yhteislupa ei koske.

## 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 huomioon ottamista.

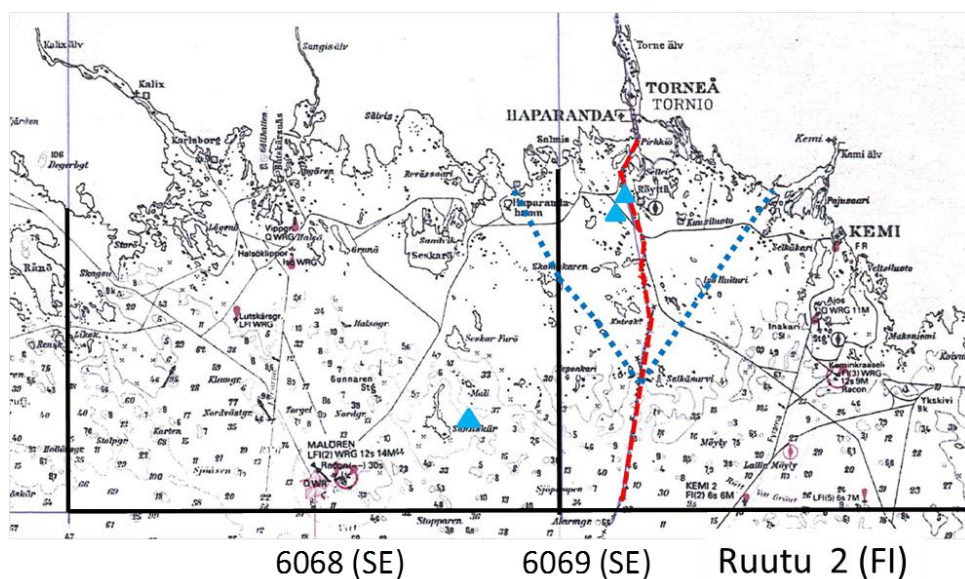
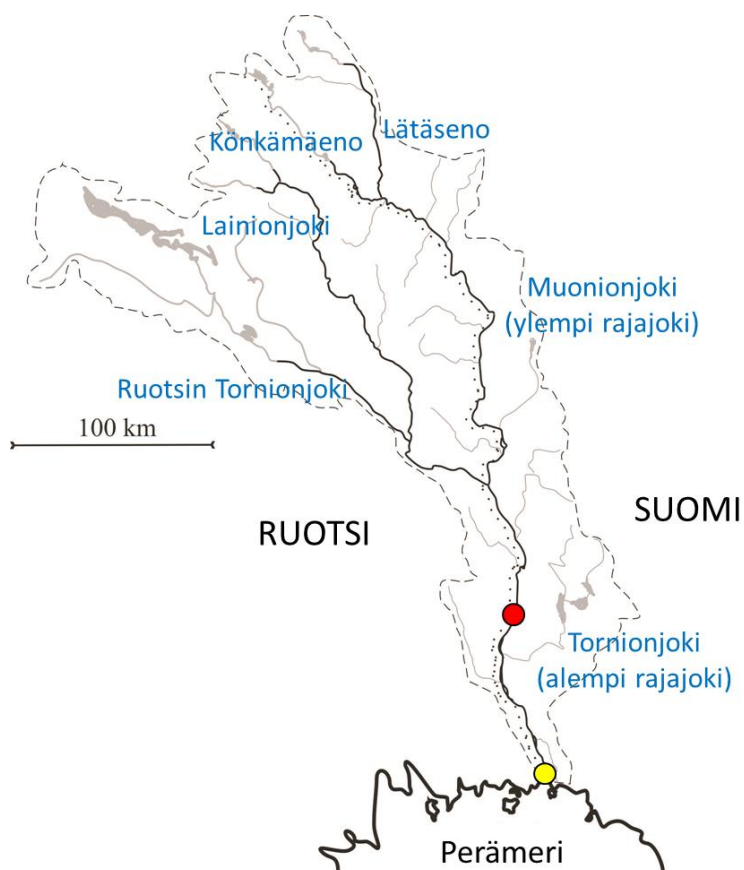
Tässä käsissä olevassa Suomen ja Ruotsin asiantuntijoiden vuosittain yhteistyössä päivittämässä raportissa arvioidaan lohi-, meritaimen- ja vaellussiian kantojen tilaa ja kehitystä Tornionjoessa. Lajit käsitellään omissa luvuissaan. Raportin lopussa on yhteenvetona luku Tornionjoen eri vaelluskalakantojen hoidosta. Aluksi annetaan lyhyt kuvaus lohikantojen kansainvälisestä hoidosta, joka vaikuttaa paljon kannanhoitoon paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Sen jälkeen kommentoidaan myös Tornionjoen meri- ja jokialueen kalastussääntöihin tehtyjä viimeisimpiä muutoksia, niiden vaikutuksia sekä mahdollisia muita toimenpiteitä. Viimeisenä käsitellään kantojen hoitoon liittyviä biologisia erityiskysymyksiä (tänä vuonna lyhyt arviointi harjuskannan tilasta).

## 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 2021 perustuvat vuoteen 2019 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2020a,b), mutta ICES:n kanta-arviointia ei erinäisistä syistä päivitetty vuoden 2019 tiedoilla. Vuotuinen lohikantojen seuranta mm. sähkökalastuksen ja vaelluspoikaslaskennan avulla ei osoittanut suurempia muutoksia luonnonlohikantojen tilassa edelliseen vuoteen verrattuna. Tästä syystä ICES:n suositukset vuoden 2021 merikalastukselle ovat samat kuin vuonna 2020.

Jotta tässä raportissa voitaisiin antaa mahdollisimman ajankohtainen kuva kantojen tilasta, ICES:n vuodelle 2021 antaman neuvonannon pohjana olevaa tietoaineistoa on täydennetty vuoteen 2020 saakka Tornionjoesta ja muista vesistöistä kerätyillä tiedoilla kalastuksen saaliista, poikastiheyksistä, poikasvaelluksesta ja kutuvaelluksesta. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi nousee Tornionjokeen vuonna 2021. 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. Alempaan 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 pääaltaalla ja Pohjanlahden rannikolla.

## 2.1. Itämeren lohien tila ja kehitys

### *Nykyinen tila*

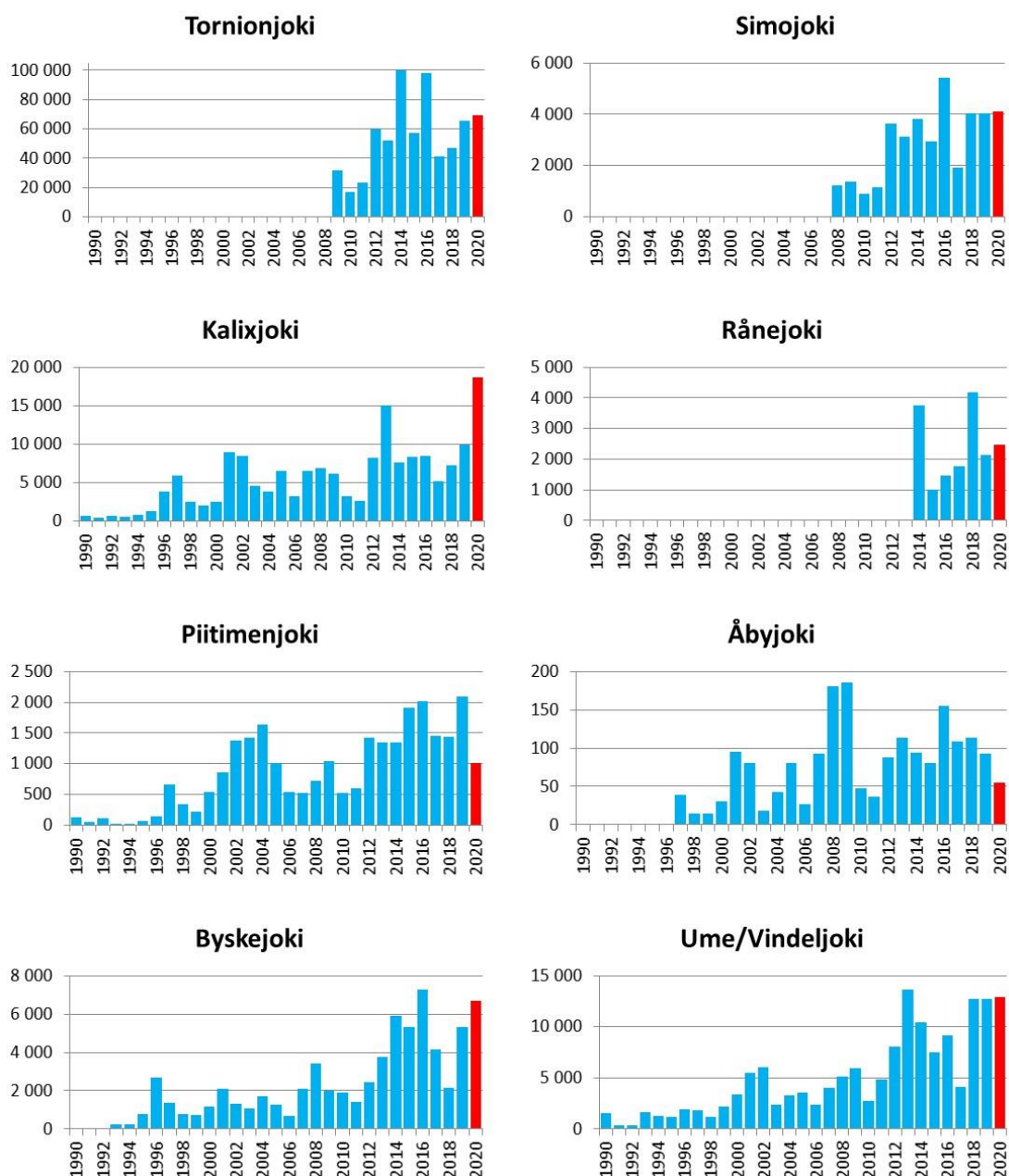
Vuonna 2020 lohikantojen tilaa ei arvioitu vuoden 2019 tietojen perusteella (ICES 2020a). Vuoden 2019 tila-arvio (vuoteen 2018 saakka olemassa oleviin tietoihin perustuva) osoitti, että aiemmassa hoitosuunnitelmassa "Salmon Action Plan" (SAP) asetettu tavoite siitä, että vaelluspoikastuotannon tulisi 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 mahdollisen saaliin pitkäaikaisesti kestäväällä 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 kaikki eteläisen Itämeren luonnonlohikannat Mörrumjokea lukuun ottamatta eivät ole vielä saavuttaneet tätä hoitotavoitetta (ICES 2019a).

### *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 ennätyskellisen runsasta monissa vesistöissä. Ennätyskellisiä 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. Vuosien 2018-2020 laskenta osoitti kutulohien määrien taas vähitellen kasvavan useissa vesistöissä. Poikkeuksena ovat kuitenkin Piitimenjoki ja Åbyjoki; näissä vesistöissä vuoden 2020 kutuvaellus oli pienin vuoden 2011 jälkeen (kuva 2.1).

Lohien sukukypsyyteen vaikuttavat talvilämpötilojen muutokset näyttävät selittävän pitkälle lohien kutuvaelluksen vaihtelua (ICES 2013), mutta on myös monia muita tekijöitä, jotka vaikuttavat kantojen kehitykseen. Aiempien vuosien vaelluspoikastuotanto ja sitä seuraava merikuolevuus (luonnollinen ja kalastuksesta aiheutuva) vaikuttavat lohimääriin. ICES:n analyysit osoittavat, että lohien luonnollinen merikuolevuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolivälistä lähtien ollen korkeimmillaan vuosina 2004-2009, mutta on sen jälkeen hieman vähentynyt (ICES 2019a). Syy tähän luonnollisen kuolevuuden voimistumiseen, 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; ks. alla) vaikuttavat kutuvaellusten runsauteen.



**Kuva 2.1. Lohennousu 1990-2020 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). Tiedot Tornionjoesta 2018-2020 saattavat antaa muita vuosia heikomman käsityksen koko kutuvaelluksesta (ks. luku 2.2).

Vaikka vaelluspoikasiin eri vuosina kohdistuvan luonnollisen merikuolevuuden arvioihin liittyy paljon epävarmuutta, viimeisen 10-vuotiskauden aikana vähentynyt kuolevuus on todennäköisesti myötävaikuttanut kutuvaelluksen lisääntymiseen monessa joessa. Samalla lohen ammattimainen pyynti sekä avomerellä että rannikolla on vähentynyt jo pidemmän aikaa, mm. pienennettyjen kalastuskiintiöiden seurauksena (kuva 2.2). Myös huomion kiinnittyminen raportoimattomaan kalastukseen (varsinkin lohen väärin raportointi meritaimeneksi) eteläisellä Itämerellä on voinut johtaa kalastuksenvalvonnan tehostumisen myötä vähentyneeseen kalastuskuolevuuteen.

Aikuisten, kudulle vaeltavien lohien määrän pieneneminen vuosina 2017 ja 2018 johtui todennäköisesti ainakin osaksi vaelluspoikastuotannon vähenemisestä monissa joissa vuosina 2014-2015 (ks. kuva 2.3 Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksestä), mikä puolestaan oli seurausta vuosien 2010-2011 (kuva 2.1) verrattain vähäisistä lohien kutuvaelluksista. Aikuisten lohien kutuvaelluksen odotettiin kasvavan merkittävästi vuosina 2019 ja 2020 aiempiin vuosiin verrattuna, ennen kaikkea siitä syystä, että jokien vaelluspoikastuotanto kasvoi huomattavasti vuosina 2016-2018 (ICES 2020a). Huolimatta joissakin vesistöissä havaitusta kasvusta verrattuna kahteen edellisvuoteen, kutuvaellus jäi kuitenkin odotettua pienemmäksi vuosina 2019 ja 2020. Tähän on olemassa useita mahdollisia syitä, esimerkiksi lisääntynyt merikuolevuus ja/tai tavallista pienempi sukukypsäksi tulleiden yksilöiden osuus. Myös viime vuosina jokialueella havaittu aikuisten lohien terveysongelma (kohta 2.2, *Lohen terveydentila*) on voinut lisätä kuolevuutta merivaiheessa, vaikka tätä on vaikea osoittaa. Myös Puolen merikalastuksen lisääntynyt lohien väärinraportointi taimeneksi vuosien 2014 ja 2018 välillä (ks. alla) uskotaan vaikuttaneen siihen, että lohien kutuvaellus jäi odotettua pienemmäksi.

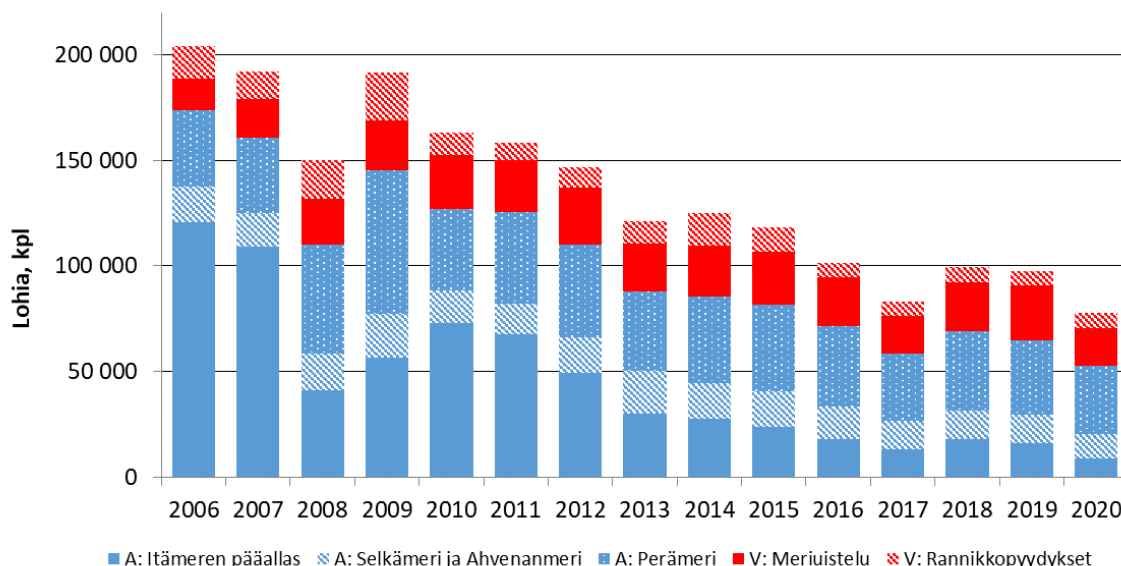
Muutokset havaitussa lohennousussa eroavat usein jokien välillä, vaikka syönnösvaelluksen aikaisen, merellä tapahtuvan luonnollisen ja kalastuskuolevuuden voidaan olettaa vaikuttavan eri kantoihin samansuuntaisesti. Esimerkiksi Tornionjoessa havaittujen lohien määrä kasvoi huomattavasti vuodesta 2013 vuoteen 2014, kun taas kutuvaellus 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 suurta. Vuosina 2019 ja 2020 kudulle nousevien lohien määrä kasvoi useissa vesistöissä, kun taas Piitimenjoen ja Åbyjoen kutuvaellus pieneni huomattavasti vuonna 2020.

Selkeän korrelaation puute kudulle vaeltavissa lohimäärissä lyhyellä aikavälillä johtuu todennäköisesti useasta tekijästä. Tyypillisesti alhainen ”harhaan vaeltaminen” kutuvaelluksella merkitsee osaltaan, että lohikannat ovat demograafisesti toisistaan riippumattomia. Vaelluspoikasten keski-ikä vaihtelu voi johtaa vaelluspoikastuotannon epäyhtenäiseen vaihteluun jokien välillä. On myös mahdollista, että paikalliset muutokset kalastuksessa jokialueella ja jokien edustoilla meressä voivat olla yksi tärkeä osasy. Syynä voivat olla myös kantakohtaiset kuolleisuustekijät, jotka mahdollisesti liittyvät kantakohtaisiin eroihin merivaelluksissa (Jacobson ym. 2019). Edelleen ilmiötä 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 vuosittain (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 2016 - 2018, useimmissa tapauksissa todennäköisesti kutukalojen määrän vuotuisen vaihtelun johdosta (sukupuolvivaikutus) sekä lisääntyneen poikaskuolleisuuden (M74) vuoksi. Tiheydet kasvoivat jälleen vuosina 2019 ja 2020 – joissakin tapauksissa huomattavasti. Useimmissa vesistöissä ei voida havaita selkeätä yhteyttä kutukalojen terveydentilan huononemisen (jota on havaittu useissa vesistöissä, ks. alla) ja lohienpoikasten määrän vähenemisen välillä. Poikkeuksena ovat Vindeljoki ja Ljungan, missä poikastiheydet ovat pienentyneet voimakkaasti aikana, jolloin sairaita lohia on havaittu (Dannewitz ym. 2020a). Poikastiheydet olivat hyvin pieniä Vindeljoessa 2016-2019 ja Ljunganissa 2017-2019. Vuonna 2020 poikastiheys on kuitenkin noussut Vindeljoessa paljon edellisvuodesta, vaikka on yhä paljon pienempi kuin ennen terveysongelmien alkamista.



Syytä näiden jokien alhaiseen poikastuotantoon ei tiedetä, mutta naaraskalojen osuus Vindeljokeen kutuvaeltaneista lohista on pienentynyt useita vuosia. Nousulohien terveydentila on myös heikentynyt, mikä näkyy ihon homesieni-infektioina ja lohien kunnon yleisenä heikkenemisenä. Viime vuosien terveysongelmat näyttävät siten heikentäneen sukukypsien lohien (varsinkin naaraiden) kykyä päästä Vindeljoen kutualueille, mikä puolestaan vähentää poikastuotantoa voimakkaasti. Viime vuosina Itämeren lohijoissa lisääntyneiden terveysongelmien syitä ei ole vielä saatu selville (ks. kohta 2.2, *Lohen terveydentila*).



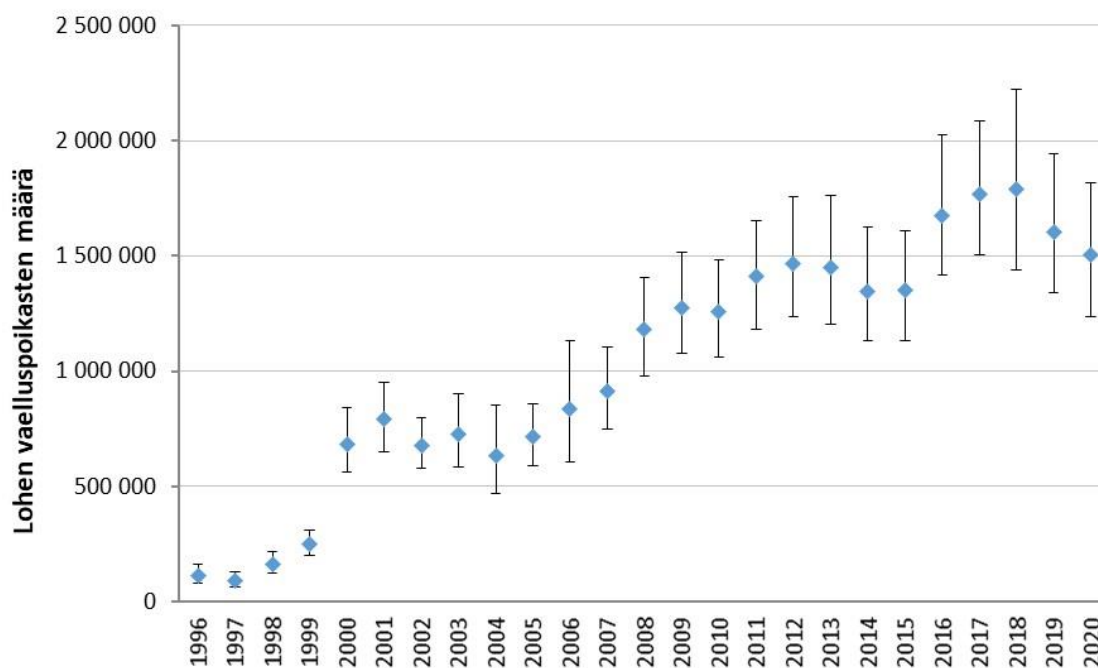
**Kuva 2.2. Itämeren lohisaaliit, 2006-2020.** Kuvasta käy ilmi kaikkien eri kalastusten ja maiden yhteenlasketut saaliit. Ammattikalastajien (A) saaliit Itämeren eri osista on merkitty sinisellä ja vapaa-ajankalastajien (V) arvioitu saalis punaisella. Luonnonlohen ja istutetun lohien osuus saaliissa 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. Vuonna 2019 Itämerellä raportoimaton lohisaalis oli arviolta noin 17 500 lohta, väärin raportoitu noin 600 lohta ja poisheitto 6 300 lohta. Suomenlahdella kalastettiin noin 10 000 lohta (vuoden 2020 tiedot puuttuvat toistaiseksi).

### Tulevaisuus ja TAC

Kalakantojen tulevaisuuden kehitystä koskevia ennusteita tehtäessä tulisi huomioida pidempiä ajanjaksoja kuin yksittäisiä vuosia, koska kudulle vaeltavien lohien määrä vaihtelee suuresti vuodesta toiseen. ICES:n suositus vuodelle 2021 on sama kuin viimeisille seitsemälle vuodelle: ammattikalastuksessa kuolevien lohien kokonaismäärän ei tulisi ylittää 116 000 lohta (pois lukien Suomenlahti, ICES 2020b). Vuoden 2019 tiedot viittaavat raportoimattoman kalastuksen vähenemiseen, ja saaliskiintiötä (TAC) voidaan tästä syystä nostaa hieman ilman, että suositeltu enimmäissaalis ylittyy (ICES 2020b). Jos raportoimattoman kalastuksen oletetaan pysyvän vuoden 2019 arvioidulla tasolla (eli edellisvuosia paljon pienempänä), vastaa ICES:n suosittelema Itämeren (Suomenlahti pois lukien) saaliskiintiö (TAC) vuodelle 2021 vähän yli 96 000 lohta, mitä voidaan verrata vuodelle 2020 päätettyyn 86 575 yksilön saaliskiintiöön. Syksyllä 2020 EU:n ministerineuvosto päätti vuoden 2021 lohikiintiöksi (TAC) 94 496 lohta, mikä noudattaa ICES:n neuvonantoa ja merkitsee 9 % lisäystä vuoteen 2020 verrattuna.

## 2.2. Tornionjoen lohi

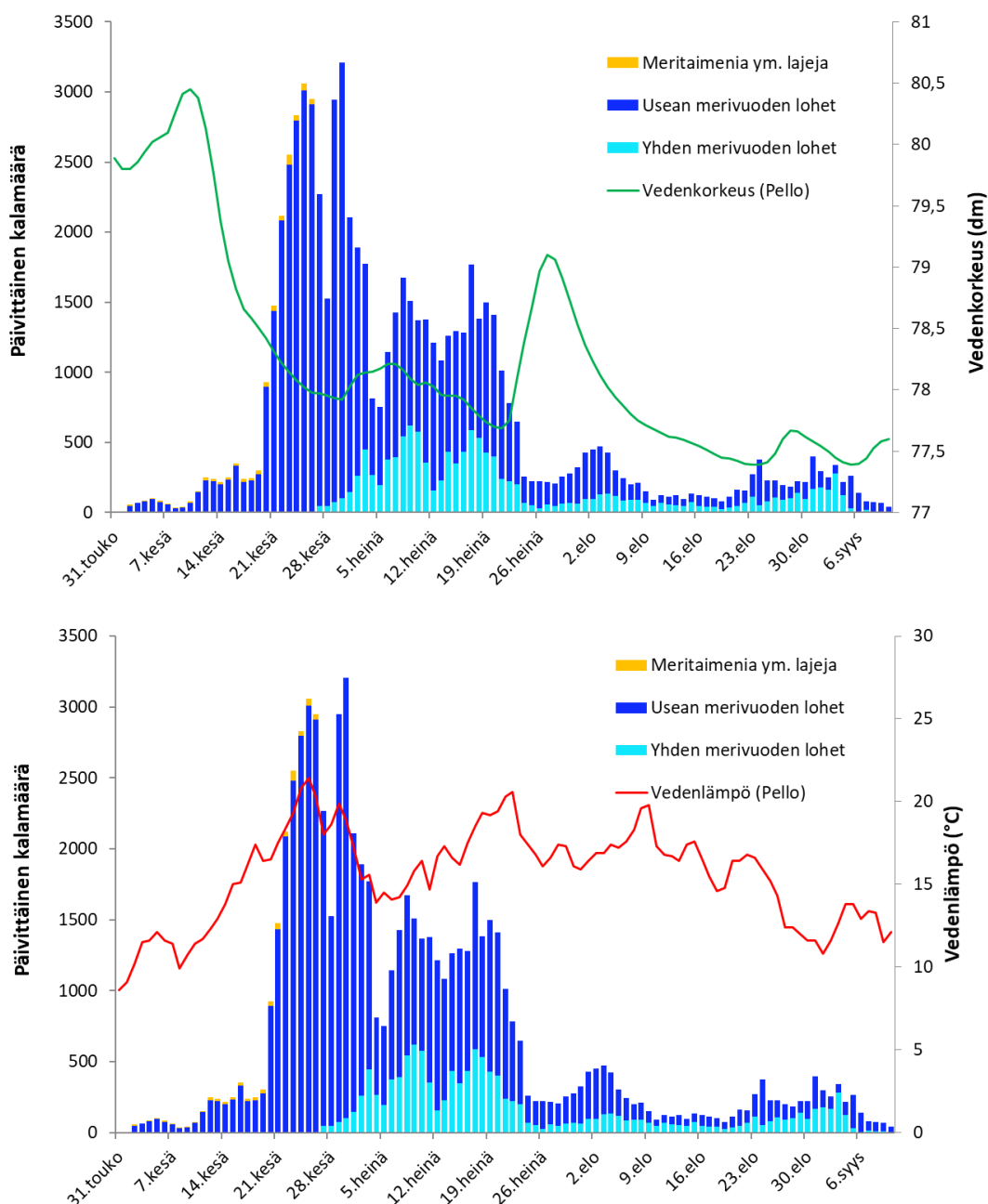
Kuten monien muiden Pohjanlahteen laskevien jokien lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut hyvin positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksessä on ollut pitkään kasvua ja joen lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (> 1 miljoonaa smolttia vuodessa). Vuosina 2016-2019 vaelluspoikasmäärän on arvioitu olleen yli 1,5 miljoonaa (kuva 2.3). Lisäys aiempiin vuosiin verrattuna selittyy sillä, että kutulohien määrä on ollut aiempaa huomattavasti suurempi vuodesta 2012 lähtien (kuva 2.1). Vaelluspoikasten arvioitu todennäköisin määrä vuonna 2020 on 1,5 miljoonaa.



**Kuva 2.3. Lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2020** (arvot ja niiden 90 %:n todennäköisyysväli; ICES 2019a:n lohimalli päivitettyinä vuoden 2019 aineistoilla).

Lohien kutuvaelluksen seuranta Tornionjoella aloitettiin 2009. Kaikuluotausmenetelmä ("horizontaalinen 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 kaloja voidaan laskea luotettavalla tavalla.

Vuodesta 2009 lähtien kaikuluotainten ohi ylävirtaan 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 lohta) lohi vaelsi Kattilakosken ohi hieman aiemmin kuin muina vuosina. 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) ja 2020 (69 149) havaittujen lohien määrä oli kuitenkin taas vuosien 2012-2016 keskimääräisellä tasolla, ja vuoden 2020 yksilömäärä on koko seurantajakson kolmanneksi suurin.



**Kuva 2.4. Kattilakosken kaikuluotaimilla 100 km jokisuusta ylävirtaan havaitut lohimäärät 2020 (nettosiirtymä ylävirtaan).** Kalalajien tunnistus sekä yhden vuoden ja usean vuoden meressä syönnöksellä olleiden lohien toisistaan erottelu perustuu kalan mitattuun pituuteen ja vaellusajankohtaan. Kuvassa näkyvät myös päivittäiset veden lämpötilat ja suhteellinen vedenkorkeus (molemmat mitattu Pellossa).

Tunnusomaista Kattilakosken laskentapisteellä vuonna 2020 (kuva 2.4) olivat alhaiset päivittäiset määrät aina 20. kesäkuuta saakka, jonka jälkeen seurasi kahden viikon jakso, jolloin havaittiin paljon suuria lohia (useita merivaellusvuosia). Heinäkuun ensimmäisen viikon jälkeen tuli uusi kahden viikon jakso, jolloin päivittäiset määrät olivat suhteellisen suuria ja jona aikana oli yhden merivuoden lohien päävaellus. Edellisvuosien tapaan päivittäiset lohimäärät korreloivat negatiivisesti vedenkorkeuteen. Samoin kuin 2018 ja 2019 (mutta toisin kuin edellisvuosina), suhteellisen runsas lohennousu jatkui koko elokuun ajan, ja vielä syyskuun alussa kaikuluotaimet ohitti noin 100-300 kalaa vuorokaudessa.

Kaikuluotainlaskennan vuosien 2018 ja 2019 tulosten osalta painotettiin viime vuoden raportissa kahta erityistä olosuhdetta (Palm ym. 2019, 2020), jotka todennäköisesti vaikuttivat edellisvuosia pienempään havaittuun kokonaisvaellukseen edellisvuoteen verrattuna:

- Useat havainnot viittaavat siihen, että suhteellisen suuri osa jokeen 2018-2019 nousseista lohista jäi joen alajuoksulle Kattilakoskelta alavirtaan (ks. myös Huusko ym. 2020)
- Lohet saattoivat uida aiempaa useammin joen keskiväylää Kattilakosken ohittaessaan eikä niitä siten havaittu kaikuluotaimissa; virtaamat olivat matalia molempina kyseisinä kesinä, ja matalalla vedellä lohi ui keskimäärin kauempana rannasta luotauspaikan ohii kuin normaalivirtaamien vallitessa (Isometsä ym. 2021).

Vuonna 2020 ei saatu suoria havaintoja siitä, että joen alajuoksulle olisi jäänyt huomattava määrä lohia. Näin osaksi siitä syystä, ettei lohia merkitty radiolähetimillä niin kuin vuosina 2018-2019 eikä siten saatu tietoa lohien halusta/kyvystä vaeltaa ylävirtaan. Kesävirtaamat olivat melkein koko ajan vuosien 2018-2019 virtaamia korkeampia, joten kaikuluotaimilla jäi todennäköisesti havaitsematta pienempi määrä lohia verrattuna Kattilakosken vuosina 2018-2019 ohittaneisiin. Ainoa jäljellä oleva mahdollisiin vaellusongelmiin viittaava tieto on se, että lohien kutuvaellus vuonna 2020 päättyi myöhään syksyllä, samoin kuin 2018-2019.

Useiden syiden vuoksi on vaikea 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. Suuri osa Puolan ammattikalastajien lohisaaliista eteläisellä Itämerellä on arvioitu raportoidun taimenena. ICES:n arvion mukaan tämä Puolan väärinraportointi väheni vuosina 2009-2014 noin 67 000 yksilöstä 14 000 yksilöön (ICES 2019a). Sen jälkeen Puolan arvioitu väärinraportointi kasvoi taas vuonna 2018 lähes 43 000 yksilöön, joista runsaan kolmanneksen arvioidaan olleen Tornionjoen luonnonlohta. Tämän eteläisen Itämeren kalastuskuolevuuden kasvun uskotaan vaikuttaneen Tornionjokeen 2017-2019 ja jossain määrin myös 2020 palaavien lohien määrään.

Vuodesta 2019 lähtien EU-asetus (EU 2018/1628) kielsi taimenen kalastuksen Itämerellä neljää meripeninkulmaa kauempana rannikolta ja samalla taimenen sivusaalisosuuden ylärajaksi avomerellä asetettiin 3 %. Asetus näyttää vähentäneen Puolan avomeren väärinraportoituja lohisaaliita huomattavasti 2019 (ks. luku 2.1; ICES 2020a), minkä odotetaan vaikuttavan myönteisesti Tornionjoen lohien nousulohimääriin ainakin niin kauan kuin laitton avomerikalastus jää vähäiseksi. Vuoden 2020 väärinraportointia ei ole toistaiseksi arvioitu.

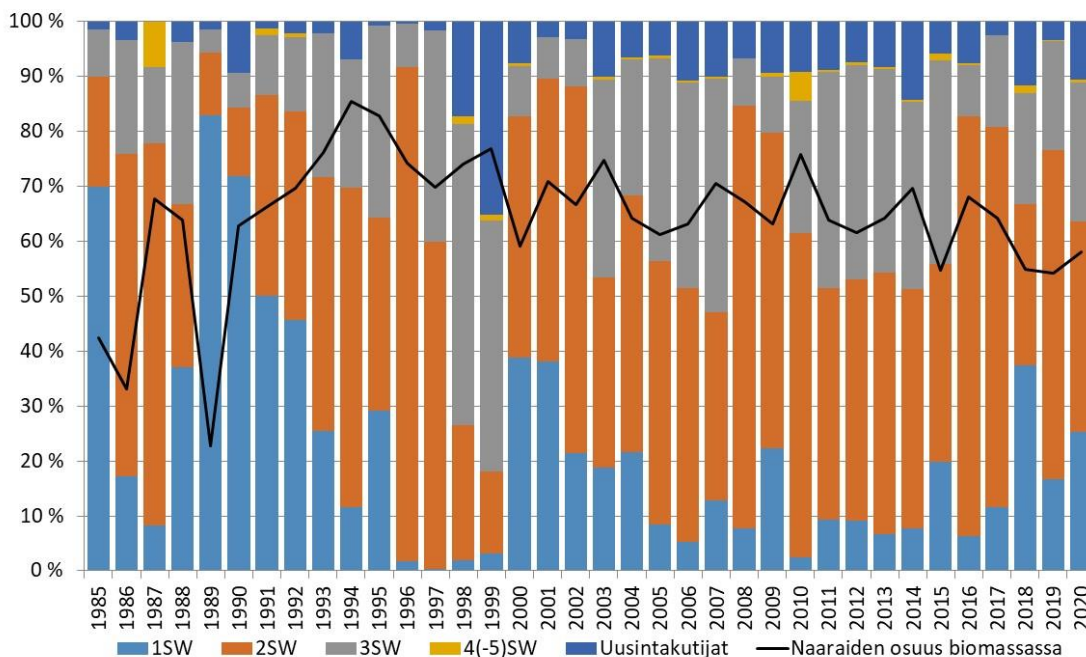
Joesta 2020 pyydetyistä lohista otettujen suomunäytteiden perusteella yhden vuoden merellä viettäneiden lohien (1SW eli kossit) osuus oli suurempi kuin viimeisen 5 vuoden keskiarvo (2016-2020), kun taas kaksi vuotta meressä viettäneiden lohien (2W) osuus oli alhaisempi. Näiden meri-ikäryhmän yhteenlaskettu osuus oli alhaisin viiteen viimeiseen vuoteen. Aiemmin (2010-2015) 1SW ja 2SW lohien osuus oli tosin vielä alhaisempi (kuva 2.5). Useita kertoja kutevien, yleensä varhain kudulle nousevien, osuus on vaihdellut paljon vuosien mittaan. Viime vuonna näiden osuus oli 10,6 % mikä on korkeampi kuin viimeisten 5 vuoden keskiarvo. Kossien (1SW) osuus oli 2020 kaikuluotainlaskennan mukaan alhaisempi (18,0 %) kuin ikämääritetyissä saalisnäytteissä (25,2 %), mikä on päinvastoin kuin useimpina aiempina vuosina. Naaraskalojen

osuus koko biomassasta on kolmena viimeisenä vuonna ollut alhaisimmallaan (noin 54-58 %) sitten 1980-luvun (viimeisten 5 vuoden keskiarvo on 60 %).

Äskettäin valmistuneessa opinnäytetyössä tutkittiin, missä määrin Tornionjoen viehekalastusta voidaan pitää valikoivana kalastuksena (Manelius 2020). Esimerkiksi varhain kauden aikana kutuvaeltavat yksilöt, tai määrätyn kokoiset yksilöt, voivat olla runsaamman kalastuksen kohteena kuin niiden suhteellinen esiintyminen (osuus kannassa) indikoi. Tutkimuksessa arvioitiin usean vuoden aineistoista kalastuksen valikoivuutta kalastuskauden aikana vertaamalla lohisaaliiden koko- ja ikäjakaumaa vastaavaan kaikuluotaimella saatuun tietoon, jonka oletettiin edustavan koko kantaa. Saaliista kerättyjen suomunäytteiden tietoa käytettiin kalojen iän arviointiin pituustiedoista. Tulosten mukaan viehekalastus verottaa osittain suurempia ja vanhempia lohia verrattuna koko lohikantaan. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei kuitenkaan ilmennyt, kun otettiin huomioon, milloin kauden aikana kalastusta oli harjoitettu. Toisin sanoen saalis kuvasti kalastuksen aikana jokeen vaeltavaa lohta. Tutkimuksen pääasiallinen johtopäätös oli, että suurten/vanhoiden lohien yliedustus viehekalastussaaliissa ei johdu itse kalastusmenetelmän valikoivuudesta, vaan pikemminkin siitä, milloin kalastusta kauden aikana harjoitetaan sekä siitä, että suuria/vanhempia lohia voidaan kalastaa pitempään kauden aikana, koska ne saapuvat jokeen aiemmin.

Normaalivuosina sähkökalastetaan noin 80 eri kohteessa lohen yleisillä esiintymisalueilla Tornionjoen päähaaroissa Suomessa ja Ruotsissa. Sähkökalastuksissa havaittu lohen 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 2020 kesänvanhojen (0+) poikasten keskimääräinen tiheys oli 20,5 yksilöä/100 m<sup>2</sup>, eli samalla tasolla kuin keskimääräinen tiheys 2008-2013. Viimeisten kahdeksan vuoden aikana 0+ -poikasten osuus on ollut alhaisempi vain yhtenä vuotena (2018). Vanhempien lohenpoikasten keskimääräinen tiheys (19,8 yksilöä/100 m<sup>2</sup>) oli vuonna 2020 korkein havaittu vuoden 2016 jälkeen. Yhteenvedona voidaan siten todeta, että lohen lisääntymistulos on laskenut yleisesti sitten vuosien 2014-2015 (kuva 2.6) ja tämä negatiivinen kehitys on nähtävissä kaikissa vesistöosissa (kuva 2.7).

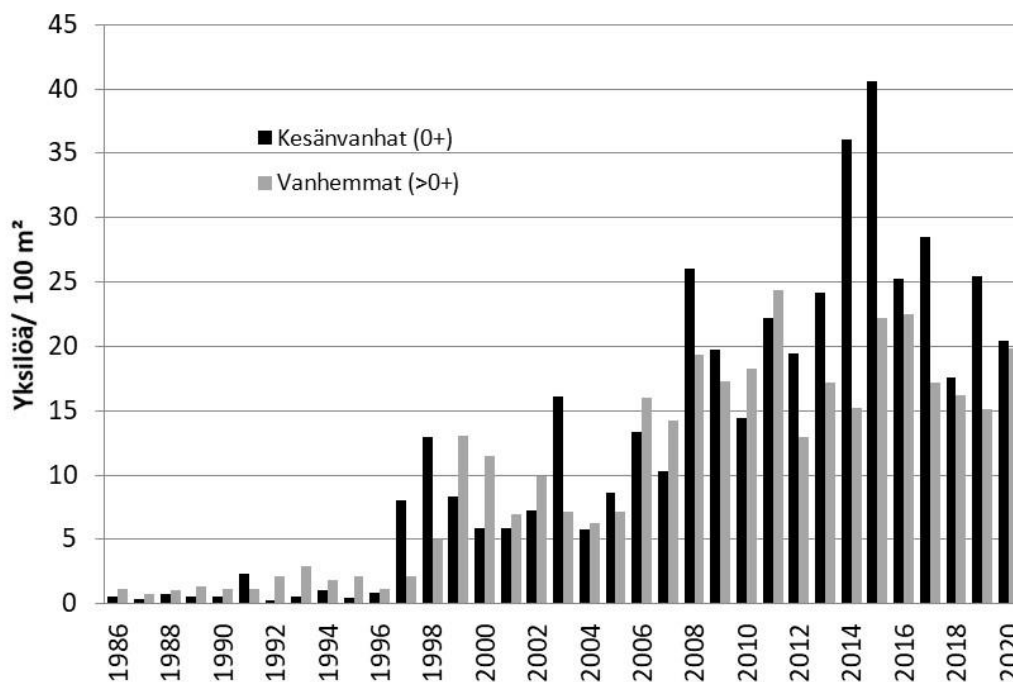
Yleisistä yhtäläisyyksistä huolimatta eri jokiosuudet poikkeavat toisistaan jonkin verran. Ruotsin puoleisella Tornionjoella on kauttaaltaan suurimmat poikastiheydet viime vuosia lukuun ottamatta (kuva 2.7). Ruotsin Tornionjoella ja Lainionjoella havaittiin tilapäisiä ”notkahduksia” vuonna 2011-2013, 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 lohen paikallisten osakantojen esiintyminen (Miettinen ym. 2020). On myös mahdollista, että aikuisten lohien viime vuosina heikentynyt terveydentila on vaikuttanut kutukalojen jakaantumiseen joen eri osiin (katso kohdat *Lohen terveydentila ja Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*).



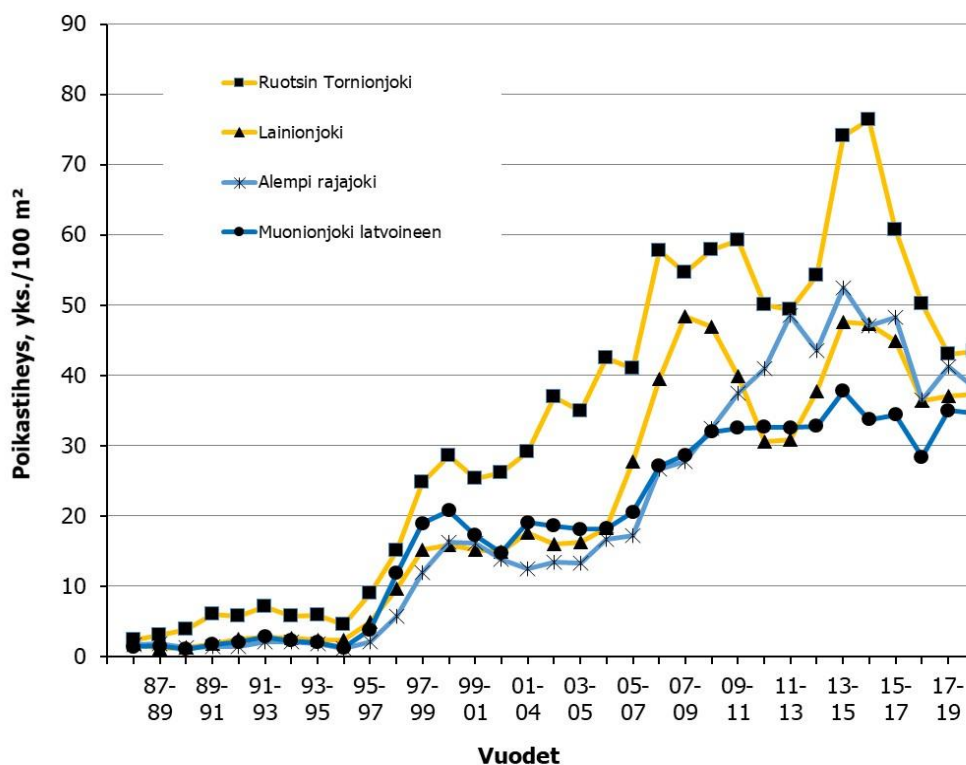
**Kuva 2.5. Ikäjakauma (merivuosisien määrä) ja naaraskalojen osuus koko biomassasta Tornionjoen lohenkalastuksen saalisnäytteissä, 1985-2020. Ensimmäistä kertaa kutevat lohet (1-5 SW) on eroteltu useamman kerran kutevista. Vuosittaiset saalisnäytteiden määrät ovat vaihdelleet 27-783 yksilön välillä (viimeisten viiden vuoden aikana 414-783 välillä, 511 vuodelta 2020).**

Vaikka lohen 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. Samaan tapaan johti vuoden 2018 kutu korkeampiin lohenpoikasten keskitiheysiin kuin vuoden 2019 kutu, vaikka jälkimmäisen kutukannan arvioidaan olleen useita kymmeniä prosentteja suurempi (vertaa kuvat 2.1 ja 2.6 sekä taulukko 2.4).

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 lohenpoikasten sähkökalastustulokset ole aina täysin verrattavissa toisiinsa.



**Kuva 2.6. Lohen jokipoikasten (kesänvanhat ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986-2020 (yhdistetyt tulokset Suomen ja Ruotsin sähkökalastuksista). Huomioitavaa on, että korkea vesi esti vuonna 2016 sähkökalastuksen suurimmassa osassa alemmaa rajajokea ja Lainionjokea.**



**Kuva 2.7. Lohen jokipoikasten tiheydet Tornionjoen eri osissa 1986–2020, joen eri osiin jaettuna (3-vuotinen liukuva keskiarvo, kaikki ikäryhmät yhdessä). Huomioitavaa on, että korkea vesi 2016 esti sähkökalastuksen suurimmassa osassa alemmaa rajajokea ja Lainionjokea.**

### *Lohikannan tila*

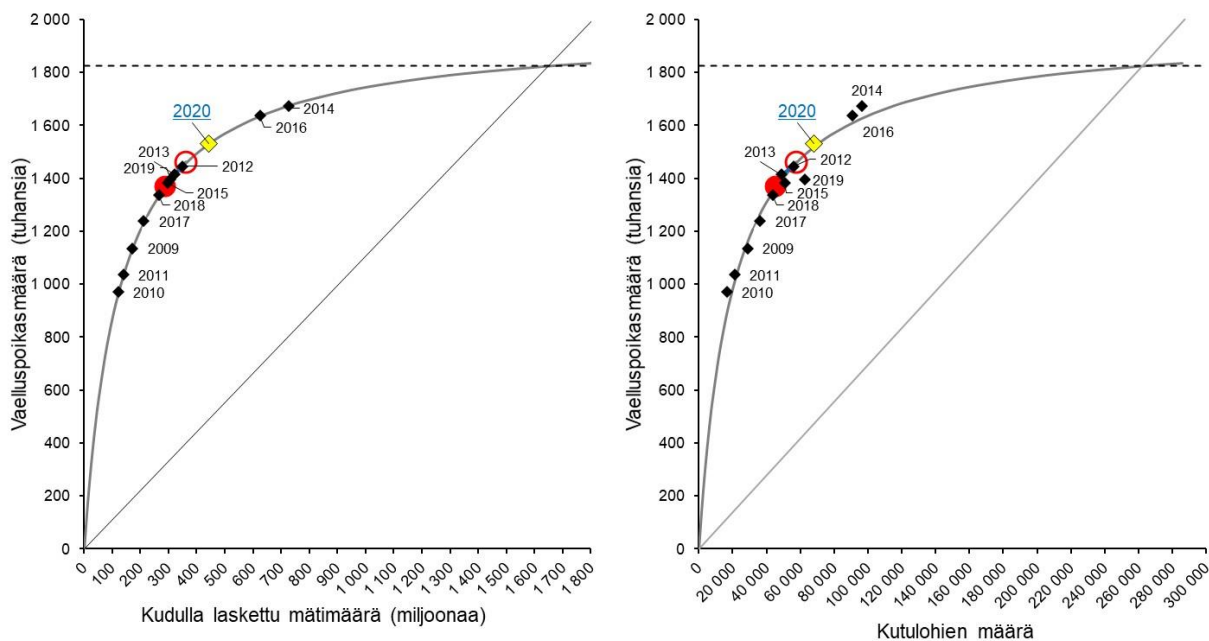
ICES:n viimeisin arvioi Tornionjoen lohikannan tilasta perustuu vuoden 2018 vaelluspoikastuotantoon, joka on peräisin vuosien 2011–2015 kuduista. Näiden analyysien mukaan Tornionjoki oli vuonna 2018 suurella (97 %) todennäköisyydellä saavuttanut MSY-tavoitteen eli 75 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (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 (ICES:n lohimalli 2019a, päivitettyinä vuoden 2019 tiedoilla) 75 % tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan 288 miljoonaa mätimunaa (noin 1,4 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 2.8), mikä Tornionjoen empiiristen tutkimusten tietojen perusteella vastaa n. 27 000 naaraskalaa keskipainon (n. 8 kg) 1 350 mätimunaa/painokilo mukaan laskettuna. Tämä taas vastaa yhteensä n. 46 000 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan noin 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 2014-2020). Tämän vuoden arvio kutulohien määrästä, joka tarvitaan MSY-tavoitteen saavuttamiseksi (46 000 kpl) on siten yksi korkeimmista tähän mennessä.

Kalastus- ja biologisten aikasarjojen päivitykset synnyttävät siis kantojen tilan arviointiin vaihtelua. Vaihtelua aiheutti myös se, 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.) määräärvio on aiemmin vaihdellut aiemmin noin 100 000 ja 200 000 yksilön välillä, viimeisen päivityksen ollessa lähes 260 000 lohta. Näin huomattava muutos kutevien kalojen maksimimäärässä ei kuitenkaan johda läheskään yhtä radikaaleihin muutoksiin arvioissa MSY:iin tarvittavasta vaelluspoikasmäärästä ja siihen tarvittavien kutevien lohien määrästä (ks. yllä).





**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) päivitettyinä vuoden 2019 tiedoilla. Punainen täplä osoittaa vaelluspoikastuotannon MSY-tasolla eli 75 % arvioidusta maksimaalisesta smolttituotannosta (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,4 miljoonaa smolttia syntyy noin 288 miljoonasta mätimunasta eli noin 46 000 kutukalasta. Punainen ympyrä esittää vaelluspoikastuotantoa 80 %:ssa arvioidusta maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta eli Suomen ja Ruotsin kansallisen hoitotavoitteen. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia vaelluspoikastuotantotasoja kutuvuosien 2009–2020 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräarvioihin sekä kerättyihin tietoihin kutulohien ikä- ja sukupuoli-jakaumista. 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.

Stock-recruit (S/R) -yhteys perustuu ICES:n kanta-analyysiin (2019a, päivitettyinä 2019 tiedoilla), kun taas mätimunien ja kutukalojen määrä kuvassa 2.8 on laskettu suoraan joesta kerättyistä tiedoista (kaikuluotainlaskenta, saalisnäytteet, saalistilastot jne.). Samat tiedot sisältyvät tosin ICES:n lohikantamalliin yhdessä monesta muusta joesta kerättyjen tietojen kanssa, mutta mallissa tehdään useita yksinkertaistettuja oletuksia (mm. eri kantojen samankaltainen meressä selviytyminen). On osoittautunut, että ICES:n lohikantamalli arvioi Tornionjoen kutukalojen määrän usein korkeammaksi, kuin mihin joesta kerätty tieto (ks. taulukko 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 myös epäillä (katso kohdat *Lohen terveydentila* ja *Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*), että Kattilakosken kaikuluotainlaskennassa 2018-2019 on havaittu edellisvuosia pienempi osuus kudulle nousevien lohien todellisesta määrästä.

Kun erilaisia epävarmuustekijöitä otetaan huomioon, kutukantatavoitetta 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 (päivitettyinä 2019 tiedoilla) osoittaa, että Tornionjoen osalta vaaditaan noin 53 000 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. 57 000 kappaletta. Vastaava kutukalojen määrä tavoiteltaessa 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta on noin 67 000, 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 72 000 kutukalaa saman vaelluspoikastuotantotavoitteen (80 %) saavuttamiseen. 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 vuoden 2020 kutukannan (arviolta noin 68 100 yksilöä) odotetaan johtavan vaelluspoikastuotantoon, joka vastaa noin 84 % joen maksimaalisesta kapasiteetista. Vertailun vuoksi ennätysvuosien 2014 ja 2016 kutukantojen arvioitiin viimeisten laskelmien mukaan johtavan 92 ja 90 %:iin maksimaalisesta poikastuotannosta. Vuoden 2012 jälkeen pistearvio on ollut kuusi kertaa alle 80 % tavoitteen, mutta alle 75 % tavoitteen vain kaksi kertaa. Vuotuinen kutukalojen määrä on siis vaihdellut yllä mainittujen hoitotavoitteiden välillä vuodesta 2012 (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 kutukantatavoite (ICES:in 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 viitetasoja 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 2016-2019 a) vaelluspoikastuotannosta ja b) kutukalojen määrästä (ts. viimeisen neljän vuoden tietoja, joita on käytetty ICES:n kanta-arvioinnissa 2019; ICES 2019a, täydennettynä vuoden 2019 tiedoilla). Näiden laskelmien perusteella 80 % tavoite saavutettiin 2016-2019 vaelluspoikastuotannossa 97 % todennäköisyydellä, kun taas 2016-2019 kutukalojen määrässä tavoite saavutettiin yli 99 % todennäköisyydellä.

Yhteenvetona voidaan tieteellisen arvioiden perusteella todeta, että sekä kansanvälinen 75 %:n hoitotavoite (joka ICES:in mukaan vastaa suunnilleen MSY:tä) että hieman korkeampi 80 %:n hoitotavoite, joka mainitaan Suomen ja Ruotsin kansallisissa lohistrategioissa, näyttävät saavutetun Tornionjoella 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 kutuihin (vaelluspoikasten ikä vaihtelee). Lisäksi lisääntymistuloksen tiheysriippuvuus merkitsee sitä, että lähes sama vaelluspoikasmäärä voidaan saavuttaa hyvinkin erilaisilla kutulohimäärillä silloin, kun kannan tila on hyvä (ks. 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 tietoja on ollut saatavilla. Myös tulevaisuudessa saadaan varmasti uusia päivityksiä arvioihin, jotka määrittelevät kannan tilan.

Lopuksi voidaan mainita, että Itämerenloheen arvioinnissa käytetyt kansainväliset viitetasot (joita voidaan asettaa hoitotavoitteiksi, suom. huom.) voivat muuttua. ICES (2020c) on äskettäin arvioinut kantakohtaiset MSY-tasot yhtenä osana EU-komissiolle antamaansa vastausta koskien uutta monivuotista hoitosuunnitelmaehdotusta. EU-komissio pyysi muun muassa vaihtoehtoja nykyiselle 75 %:n hoitotavoitteelle. ICES:n arvioimat kantakohtaiset MSY-tasot perustuvat samoihin kantamallinnuksiin, mitä on käytetty aiemminkin. Näiden uusien laskelmien mukaan Tornionjoen lohikannan MSY:ä vastaa noin 77 %:n vaelluspoikastuotanto joen maksimaalisesta tuotantokapasiteetista. Koska tämä arvo sattuu olemaan nykyisten 75- ja 80 %-tasojen välillä, kantakohtaisiin viitetasoihin siirtyminen hoitotavoitteena ei odoteta johtavan mihinkään suuriin tilan arvioinnin muutoksiin Tornionjoen osalta. Sen sijaan monen muun lohikannan tilan arviointitulokset voivat muuttua huomattavasti enemmän.

#### *Lohen terveydentila*

Vuodesta 2014 lähtien Tornionjoen ja monien muiden Itämeren vesistöjen lohet ovat kärsineet terveysongelmista. Kutulohissa on havaittu ihoverenvuotoa ja ihovaurioita, jotka makeassa vedessä ovat johtaneet vesihomeinfektioon, joka puolestaan on suhteellisen nopeasti johtanut kalan kuolemaan (SVA 2017, 2019). Viime aikoina samankaltaisia raportteja on saatu myös Itämeren ulkopuolella olevista lohivesistöistä (esim. Ruotsin länsirannikolta). On olemassa myös havaintoja siitä, että päältä päin terveeltä näyttävä itämerenlohi, jolla ei ole ihovaurioita eikä vesihomeinfektiota, osoittautuu olevan huonossa kunnossa (jaksamaton, jne.).

Tornionjoelta on raportoitu vesihomeinfektiota sairastavista poikkeavasti käyttäytyvistä lohista sekä vesihomeinfektioisista kuolleista lohista. Jossain määrin on myös raportoitu vesihomeinfektion vaivaamista taimenista, harjuksista ja sioista. Vuonna 2019 havaittiin joessa runsaasti kuolleita ja vesihomeen vaivaamia lohia, jopa niin, että niitä saattoi olla tähän mennessä runsaimmin: Tornionjoelta yleisön SVA:n (<https://rapporter.afisk.sva.se/>) nettisivustoille raportoimat määrät kuolleita ja sairaita lohia suhteessa kaikuluotaimilla laskettuun lohimäärään oli korkein sitten vuoden 2016 (jolloin portaali avattiin).

Myös vuonna 2020 tehtiin havaintoja sairaista lohista Tornionjoessa, vaikka SVA:n nettisivustolle niitä ei tullut yhtä paljon kuin vuonna 2019. Yksi ero vuoteen 2019 verrattuna oli se, että vuonna 2020 kuolevia tai kuolleita lohia ilmoitettiin kauden myöhäisessä vaiheessa (noin kutuaikaan), ja jotkut yksilöt eivät olleet ehtineet kutea ennen kuolemaansa. Kuten alempana käy ilmi (kohta *Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*), osoittavat

radiolähetinmerkintään perustuvat tutkimukset Tornionjoella, että merkittyjen lohien vaelluskäyttäytyminen oli häiriintynyt, ja että monet lohista poistuivat joelta ennen kutuaikaa.

Tornionjokisuulla radiolähettimin vuonna 2019 merkittyjen lohien vauriot ja verestävät ihovauriot kuvattiin ja dokumentoitiin merkinnän yhteydessä: 40 % kaloista kärsi näkyvistä vammoista (suomukadosta, evävaurioista, oletetuista hylkeenpuremista, parantuneista verkkovaurioista, jne.) kun taas 37 % lohista todettiin verestävää ihoa. 19 % lohista kärsi silmävaurioista ja verestyksestä kun taas 41 %:lla lohista ei ollut silmävaurioita tai verestystä lainkaan. Myös vuonna 2018 havaittiin suurella osalla lohista vaurioita ja verestystä, mutta dokumentointi ei sinä vuonna ollut yhtä hyvä kuin vuonna 2019 (kaikkia käsiteltyjä kaloja ei kuvattu) ja vuoden 2018 ja 2019 tulokset eivät siten ole suoraan verrattavissa.

Vuonna 2020 Tornionjokisuulla ei merkitty lainkaan lohia. Sen sijaan alueen ammattikalastajan pyydystämää lohisaalista tutkittiin visuaalisesti 2-4 päivänä viikossa. Vuonna 2020 havaitut vauriot muistuttivat vuosien 2018-2019 radiolähettimillä merkittyjen lohien vaurioita. Useimmat havaituista vaurioista olivat pieniä, mutta joukossa oli myös suurempia vaurioita. Ihon verestystä esiintyi 29 %:lla lohista, 27 %:lla oli verestystä ja muita (läh. mekaanisia) vaurioita. Verestävä iho näkyi usein vain pienellä alueella kalan vatsapuolella, päässä tai evissä. Alla olevasta taulukosta näkyy, miten verestävän ihon ja vaurioiden vaivaamien lohien määrä vaihteli kauden 2020 aikana. Runsaan kuukauden aikana, jolloin havaintoja kerättiin, huomattiin verestävästä ihosta ja muista vaurioista kärsivien lohien määrän lisääntyvän jonkin verran, mutta suuntaus on tilastollisesti epävarma.

	Yksilömäärä	Pituus, cm	Paino, kg	Verestävä iho, n	Muut vauriot, n
Viikko 24 (11-12 kesäk)	10	93 (72-113)	9,2 (3,5-16,7)	4 (40 %)	4 (40 %)
Viikko 25 (15-17 kesäk)	29	87 (68-108)	7,0 (3,1-12,2)	7 (24 %)	9 (31 %)
Viiko 26 (22, 24-25 kesäk)	23	86 (60-107)	7,0 (2,1-14,0)	8 (35 %)	10 (43 %)
Viikko 27 (29 kesäk, 1-3 heinäk)	35	76 (56-93)	5,1 (1,9-9,6)	7 (20 %)	11 (31 %)
Viikko 28 (6-7, 9-10 heinäk)	16	75 (56-115)	4,7 (1,8-16,5)	3 (19 %)	8 (50 %)
Viikko 29 (13-16 heinäk)	13	62 (55-82)	2,4 (1,7-5,1)	8 (62 %)	9 (69 %)
<b>Yhteensä</b>	<b>126</b>	<b>80 (55-115)</b>	<b>5,9 (1,7-16,7)</b>	<b>37 (29 %)</b>	<b>51 (40 %)</b>

Lohen terveydentilan heikkenemisen syytä ei ole vielä vahvistettu, mutta monet asiat viittaavat useiden eri tekijöiden yhteisvaikutukseen. 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. Muihin jokiin verrattuna mekaanisista vaurioista ja haavoista kärsivien lohien osuus oli Tornionjoessa tuntemattomasta syystä korkea. Ns. kokonaisgenomisekvensoinnin avulla tehdyt analyysit havaitsivat herpes- ja iridoviruksen esiintymisen (Ruotsin eläinlääketieteellinen laitos, Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, 2017).

SVA on 2018-2020 jatkanut tutkimuksiaan yhteistyössä Göteborgin ja Tukholman yliopistojen ja Ruokaviraston kanssa. Työtä on rahoitettu Tornionjoen kalastuskorttien myynnistä saaduilla tuloilla sekä Ruotsin luonnonsuojeluviraston ja muutamien lääninhallitusten toimesta. Työtä aiotaan jatkaa vuonna 2021. SVA on vuodesta 2020 lähtien saanut Meri- ja vesiviranomaiselta (HaV) tehtäväkseen valvoa luonnonkalan, äyriäisten ja nilviäisten terveydentilaa. Anadromisilla kaloilla on tämän toimeksiannon sisällä oma valvontaohjelmansa, joka keskittyy aluksi loheen. Tarkoituksena on, että SVA:n luonnonlohien valvonnasta tulee pysyvää. Tarkempaa tietoa toteutetuista ja meneillään olevista lohille ja muille kalalajeille suoritetuista eläinlääketieteellisistä kokeista saadaan SVA:n tulevasta raportista (Axén ym. valmisteilla).

On vaikea arvioida sairausongelmien vaikutusta aikuisten lohien kuolleisuuteen ja Tornionjoen lohikannan tuleviin hoitotoimenpiteisiin. Tutkimustietoon pohjautuvia arvioita sairastuneiden kutukalojen määrästä (osuus kannasta) ei esimerkiksi ole tällä hetkellä olemassa. Luotettavan tiedon hankkiminen tästä on vaikeaa varsinkin Tornionjoen kaltaisessa suuressa vesistöissä. Tähän mennessä ei myöskään ole voitu varmistaa yhteyttä lohenpoikasmäärän vähenemisen ja kutukalan lisääntyneen kuolleisuuteen välillä. Kesänvanhojen poikasten tiheydet ovat tosin osoittaneet negatiivista suuntausta ennätysvuoden 2015 jälkeen, mutta samanlaista vaihtelua on havaittu aiemminkin (kuva 2.6)

Koska aikuisten kalojen ja poikasten määrät ovat viime vuosina olleet pitkällä aikavälillä tarkasteltuna korkealla tasolla, ei kalastusrajoitusten lisäämistä ole katsottu aiheelliseksi, sairausongelmista huolimatta. Rajoitustoimenpiteiden tarve riippuu tilanteen kehittymisestä, ja siitä, miten kehitystä voidaan seurata ja miten siihen mahdollisesti voidaan vaikuttaa. Terveysasiaan on epäilemättä suhtauduttava erittäin vakavasti ja sen vaikutuksia on seurattava. Jos lohien terveysongelmat johtavat kannan heikentymiseen, on ehkä säästettävä enemmän aikuisia lohia kudulle.

#### *Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus*

Vuonna 2018 käynnistetyn ja meneillään olevan 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. Tutkimus jatkuu ainakin vuoden 2021 loppuun saakka, koska lähettimien paristot kestävät noin kolme vuotta. Alla on lyhyt kuvaus lohta koskevista tuloksista. Taimenen osalta tulokset esitellään luvussa 3. Lisää yksityiskohtia löytyy äskettäin valmistuneesta tutkimuksen väliraportista (Huusko ym. 2020).

Lohia pyydettiin merkintää varten aivan jokisuun tuntumassa sekä ylempää joelta. Radiolähettimin merkityjä kaloja on seurattu säännöllisesti kahdellakymmenellä automaattisella radiovastaanottimella (ALS), jotka on sijoitettu strategisesti valittuihin paikkoihin Tornionjoen pääuoman varrelle sekä lähellä sijaitseville Kemijoki- ja Kalixjokisuille (kuva 2.9). Merkityjä kaloja on seurattu myös manuaalisesti autosta (tien seuratussa jokea) viikoittain kesällä ja syksyllä sekä kerran kuussa talvella. Täydentävää seurantaa on suoritettu myös veneestä syksyllä (2018 ja 2020) sekä kerran lentokoneesta 2018.

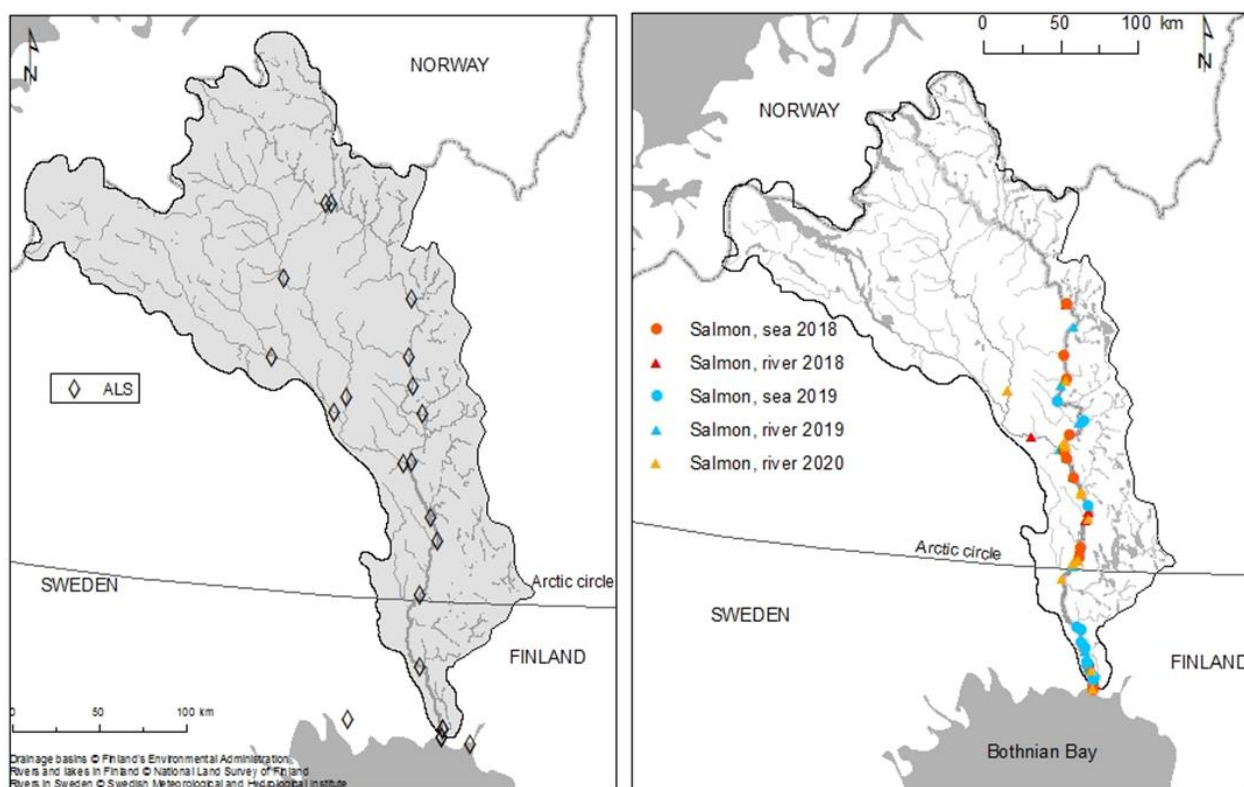
Vuonna 2018 jokisuulla merkittiin 7. kesäkuuta – 13. heinäkuuta yhteensä 93 lohta, ja vuonna 2019 vielä 134 lohta (7. kesäkuuta – 10. elokuuta). Joella pyydettyjä lohia merkittiin 17, 31 ja 25 yksilöä vuosina 2018, 2019 ja 2020. Pyyntipaikkoja olivat Könganen, Lappea, Naamisuvanto,

Matkakoski ja Vojakkala. Suurin osa kaloista kalastettiin veneistelulla, mutta alkukesällä 2018 pyydettiin lohi perhokalastuksella.

Vuonna 2018 jokisuun edustalla merkityistä lohista 67 % (62 kalaa) nousi Tornionjokeen, ja naaraskaloista nousi suurempi osuus (72 %) kuin uroskaloista (58 %). Vuonna 2019 jokeen nousi vastaavasti 84 % (112 kalaa) merkityistä lohista ja tällä kertaa sinne nousi hyvin samanlaiset osuudet eri sukupuolta olevista lohista (82 % naaraskaloista ja 85 % uroskaloista).

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

Joella keväällä ja alkukesästä 2018 ja 2019 merkityt lohet kääntyivät nopeasti alavirtaan ja palasivat myöhemmin merelle. Yksikään näistä 10 yksilöstä (5 molempina vuosina) ei ollut enää joessa saman vuoden syksyllä. Vuonna 2020 vastaavalla tavalla merkittyjen lohien osalta tulos oli osittain erilainen; Yhteensä 15:sta Matkakoskella 8. kesäkuuta vapakalastetusta ja merkitystä lohista kuusi (40 %) jäi jokeen syksyyn saakka ja viisi (33 %) palasi merelle. Neljä jäljellä olevista lohista pyydettiin myöhemmin joesta, mutta kahden merkkiä ei ole löydetty. Joella loppukesällä ja syksyllä 2018 ja 2020 (n=12, 26 ja 10) pyydetyt ja merkityt lohet jäivät usein merkintäpaikan läheisyyteen tai uivat kauemmas ylävirtaan (kuva 2.9), ja vain jotkut uivat alavirtaan. Yksikään näistä ei lähtenyt joelta ennen kutuaikaa.



**Kuva 2.9.** Vasemmassa kuvassa näkyy automaattisten radiosignaalin vastaanottimien (ALS, ontot vinoneliöt) sijainnit Tornionjoen vesistöalueella sekä Kalix- ja Kemijokisuissa. Näiden vastaanottimien lisäksi seuranta on tehty autosta, veneestä ja lentokoneesta. Oikeassa kuvassa näkyvät jokisuulla (ympyrät) ja joella (kolmiot) pyydettyjen ja merkittyjen lohien sijainnit syksyllä 2018 (punaiset), 2019 (siniset) ja 2020 (oranssit).

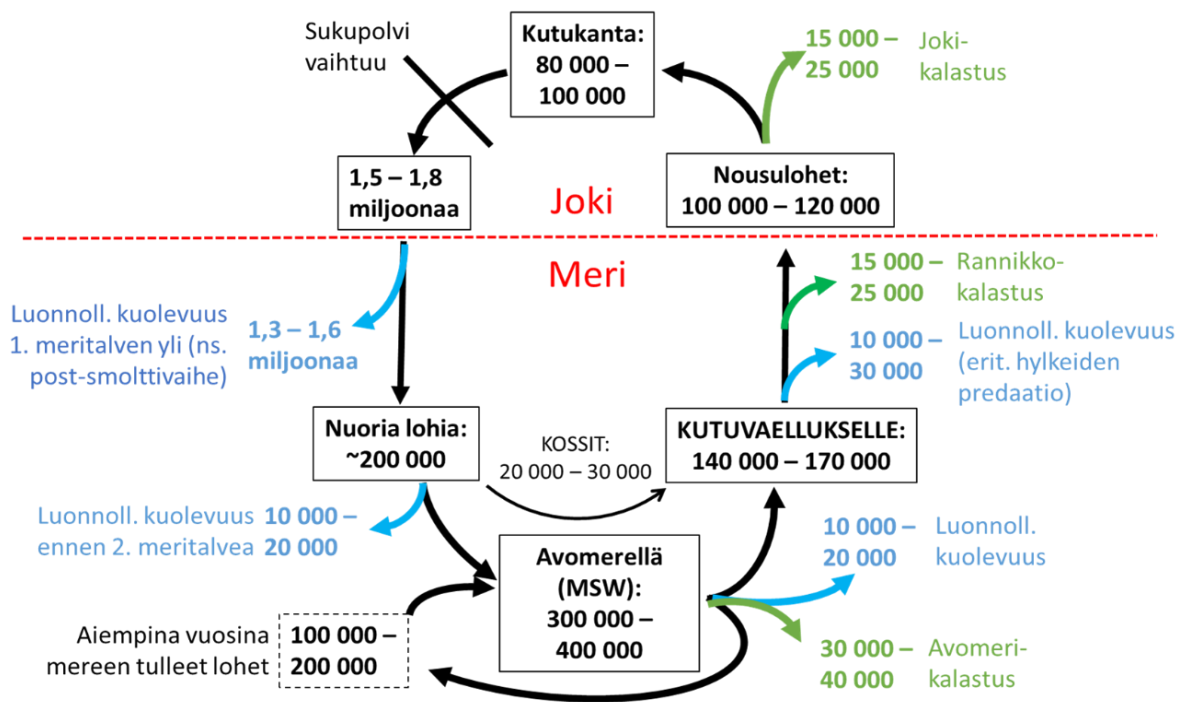
### *Tornionjoen lohen meri- jokisuu- ja jokikalastus*

Tornionjoen lohi muodostaa merkittävän osan eteläisen Itämeren ja Pohjanlahden kalastuksen lohisaaliista. 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 (Whitlock ym. 2018; Dannewitz ym. 2020b).

ICES:n käyttämää kantamallinnusta kutsutaan myös elämänhistoriamalliksi ("Full Life History Model", FLHM), koska se mallintaa lohen runsautta ja selviytymistä useissa eri elämänvaiheissa seuraten erikseen kunkin lohikannan jokaista vaelluspoikasvuosiluokkaa. Mallinnustuloksista voidaan irrottaa "tilannekuva" Tornionjoen lohikannan lohimääristä ja kuolevuuksista eri elämänvaiheissa. Tämä antaa kokonaiskuvan lohikannasta joessa ja meressä, sekä loheen sen elämänsaaren aikana vaikuttavien luonnollisen ja kalastuskuolevuuden lähteiden suhteellisesta merkityksestä.

Kuva 2.10 on edellä kerrottu "tilannekuva" Tornionjoen lohikannasta 2010-luvun keskivaiheilla ja loppupuolella. Huomioi, että kutulohien määrät ja kutukanta ovat kuvassa jonkin verran suuremmat kuin taulukossa 2.4. Tämä johtuu siitä, että ICES:n mallinnus antaa yleensä korkeammat arviot lohimääristä kuin joen kaikuluotainlaskenta (jopa korkeammat kuin kuvassa ilmoitetut). Aiemmin raportissa mainituista syistä (luku 2.2) johtuen kantamallinnus antaa luultavasti liian optimistisen kuvan lohimääristä kun taas taulukossa 2.4 ilmoitetut lohimäärät saattavat olla aliarvioita; näistä syistä kuvassa 2.10 esitetyt keskimääräiset lohimäärät ovat suhteellisen lähellä todellista tasoa. Tosin kuva perustuu useamman vuoden keskiarvoihin eikä niihin ole sisällytetty epävarmuuksia eikä ajallista vaihtelua; siksi huomio kannattaa kiinnittää ennen kaikkea lohimäärien välisiin suhteisiin ja kuolleisuuksiin eri elämänvaiheiden välillä eikä niinkään täsmällisiin lukuarvoihin.

Lohimäärissä ja -saaliissa on ollut suurta ajallista vaihtelua 2010-luvun keskivaiheilla ja loppupuolella, ja luonnollinen kuolevuus (esim. ns. postsmoltтивaiheessa) on myös vaihdellut. Vaelluspoikastuotanto on tällä aikajaksolla ollut melko vakaa (kuva 2.3), kun taas esimerkiksi kutuvaelluksen runsaus on vaihdellut paljon (kuva 2.1; taulukko 2.4). Saaliit ovat vaihdelleet eniten avomerikalastuksessa, mikä johtuu erityisesti Puolan kalastuksen väärinraportoinnin (lohien raportointi taimeniksi) suuresta vuosittaisesta vaihtelusta: väärinraportoitu saalis kasvoi vuosina 2014-2018, mutta pieneni 2019 (ICES 2020a). Näistäkin syistä on syytä muistaa, ettei kuva 2.10 esitä mitään yksittäistä vaelluspoikasvuosiluokkaa tai kalenterivuotta.



**Kuva 2.10. Kokonaiskuva Tornionjoen lohikannasta.** ”Tilannekuva” 2010-luvun keski-/ loppuvaiheilta perustuen ICES:n kantamallinnuksen jonkin verran muokattuihin tuloksiin: eri elämänvaiheissa olevien yksilöiden (vaelluspoikasista kutukaloihin) keskimääräiset määrät sekä luonnollinen (sininen) ja kalastuskuolevuus (vihreä). Kossit ovat yhden vuoden ja MSW (Multi Sea Winter) lohiet ovat useita vuosia meressä viettäneitä lohia. Todellisuudessa kannassa esiintyy myös pieni osa useampana vuonna kuteneita lohia (ei esitetä kuvassa).

Perämeren pohjukassa lähellä Tornionjokisuuta kalastetaan merkittävä osa Suomen ja Ruotsin kiintiöidystä lohisaaliista. Tornionjoen lohien 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 2020 vähän suurempi saalismäärä kuin vuonna 2019 (taulukko 2.1). Yleisesti ottaen rannikkokalastuksen saaliit ovat kuitenkin olleet vakaita verrattuna Tornionjoen lohien kutuvaelluksen muutoksiin, erityisesti vuodesta 2012 alkaen (kuva 2.1). Se, että lohien 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). Suomen rannikkokalastuksella ei toistaiseksi ole vastaavaa raportointivelvollisuutta, vaikka istutetut lohienpoikaset ovat Suomessa (lähelle sijaitseva Kemijoki mukaan lukien) rasvaeväleikattu vuodesta 2017. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus Ruotsin saaliissa kasvoi voimakkaasti vuosina 2017-2018, mutta pieneni jälleen 2019-2020. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus (16 %) saaliista 2015-2020 alueella 6069 eli lähinnä Tornionjokisuuta on hyvin lähellä aiempiin tietoihin perustuvaa arviota (15 %) istutetun lohien osuudesta, mitä käytetään taulukossa 2.4.



Ruotsin puoleisella rajajokisopimuksen (kuva 1.1) piiriin kuuluvalla merialueelle esiintyy myös ei-luvanvaraista kiinteillä pyydyksillä harjoitettavaa vapaa-ajankalastusta, jolla ei ole saalisilmoitusvelvollisuutta. Lääninhallituksen vuonna 2015 suorittaman inventoinnin mukaan kyseisellä alueella oli ainoastaan kolme ei-luvanvaraista pyydystä. Tämän kalastuksen lohisaalis 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 lohienkalastuksen saaliin arvioidaan pienentyneen huomattavasti.

**Taulukko 2.1. Raportoidut rekisteröityjen ammattikalastajien lohisaaliit 2005-2020 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 lohien saalisosuus (raportointi pakollinen vuodesta 2015, Suomessa ei vastaavaa velvoitetta). Huomaa, että suuri osa Tornionjoen lohisaaliista kalastetaan Itämeren eteläisessä osassa sekä se, että jokisualueen saaliissa on myös muiden kantojen (luonnon ja istutettujen) 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	-	10 128	47,2	-	30 062	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	-	14 210	66,9	-	32 016	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	-	15 685	83,1	-	24 790	136,9
2013	2 995	17,7	-	4 892	33,0	-	7 887	50,7	-	12 644	78,1	-	20 531	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	45,1	-	23 919	127,8
2016	5 067	32,8	0,24	8 462	54,0	0,09	13 529	86,9	0,15	7 574	37,4	-	21 103	124,3
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	85,4
2018	5 893	40,0	0,29	9 753	65,5	0,34	15 646	105,5	0,32	5 829	39,3	-	21 475	144,8
2019	3 791	26,0	0,08	5 922	39,2	0,11	9 713	65,2	0,10	6 459	46,9	-	16 172	112,2
2020*	3 170	18,9	0,20	7 380	42,5	0,14	10 550	61,4	0,16	8 259	48,7	-	18 809	110,2

\* osin alustavaa aineistoa

Toisin kuin merikalastuksessa, lohien kutuvaelluksen runsausvaihtelut näkyvät selvästi jokikalastuksessa, jossa saaliit ovat vaihdelleet 10 000 ja 20 000 yksilön välillä vuodesta 2012 lähtien (taulukko 2.2). Lohien kokonaissaalis Tornionjoelta vuonna 2020 (noin 17 100 yksilöä) on suurimpia sen jälkeen kun kalastustilastoa alettiin järjestelmällisesti kerätä 1970-luvulla - ainoastaan vuoden 2016 ennätysaalais (>22 000 yksilöä) on ollut selvästi tätä suurempi.

Jokikalastuksen runsastuminen yhdessä joken nousevien lohimäärien runsastumisen myötä näkyy mm. yhteislupien myyntitilastosta. Yhteislupa vaaditaan lohien vapakalastukseen ruotsalais-suomalaisessa Tornionjoessa, Muonionjoessa ja Könkämäenossa. Kuvasta 2.11 käy ilmi, miten lupamyynti tällä jokialueella 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 jokilaakson ulkopuolella asuville myytyjen lupien määrät hieman pienenevät. Kahtena viime kautena yhteislupamyynti on jälleen hieman voimistunut (kuva 2.11).

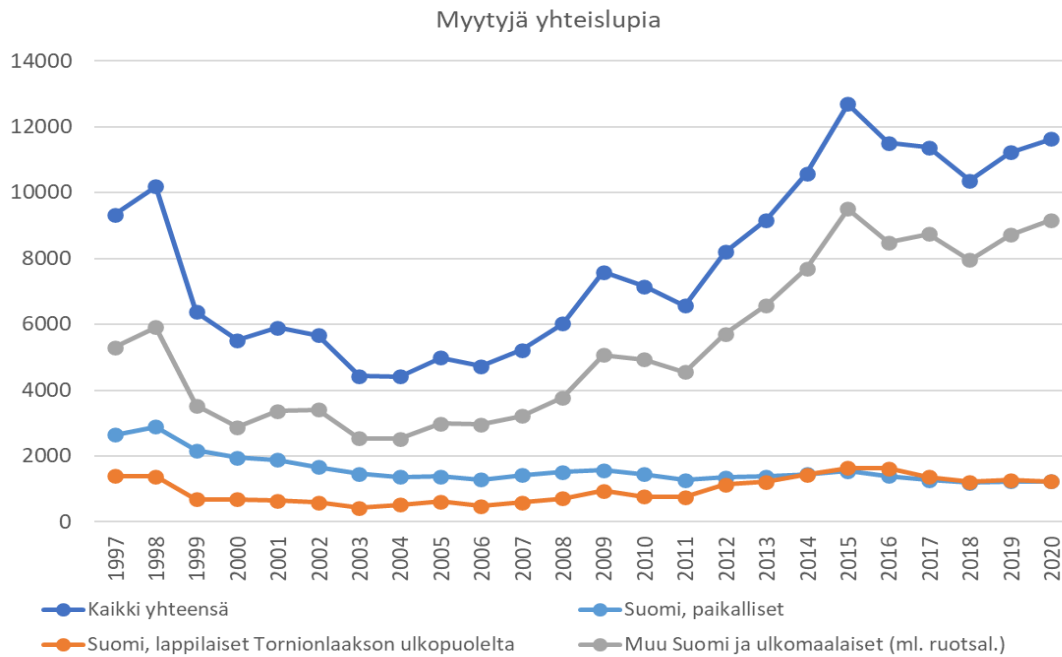
**Taulukko 2.2. Tornionjoen jokikalastuksen lohisaaliit 1997-2020 (lukumäärä sekä paino tonneissa). Tiedot vuoteen 2019 ICES:stä (2020a) täydennettynä alustavilla vuoden 2020 arvioilla. Vuoden 1997 lohisaalisarvio Ruotsin jokikalastuksesta puuttuu. Huomaa, että vuodesta 2015 lähtien Ruotsin saalisarviot 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	12 640	88,8	15 793	111,3
2020*	2 789	20,1	14 356	106,3	17 145	126,4

\* osin alustavaa aineistoa

Tornionjoen lohenkalastus on vapakalastusta rannalta tai veneestä (ns. urheilukalastus). Lohta myös lipotaan pitkävartisella lipolla, ja pyydetään nuotalla ja kulkuverkolla (ns. perinnekalastus). Jokikalastuksen saaliit ovat suureksi osaksi säännöstelemättä, 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. yksityiskohdat Haikonen ym. 2003). Suomalaisen vapakalastuksen arvioidut saaliit Tornionjoessa yhdistetään suomalaisen perinteisen jokikalastuksen saalistietoihin, jotka puolestaan saadaan ko. kalastusmuotojen yhteyshenkilöiltä.



**Kuva 2.11. Yhteisluvan myyntimäärät Tornionjoen lupa-alueelle 1997-2020.**

Ruotsissa yhteisluvalla Tornionjoessa lohta kalastavia on huomattavasti vähemmän kuin Suomessa, sillä lupa-alue ei sisällä Ruotsin Tornionjoki, Lainionjoki eivätkä tietyt suosittu Ruotsin puoleiset kalastuspaikat rajajoen alajuoksulla (kuten Matkakoski). 1980-luvulta lähtien Ruotsin jokisaaliita on 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 vuoden 2014 erosta johtuen epäiltiin 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 lisääntyivät. 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 jälkeen yhteyksien määrä kasvatettiin yhteensä 23 organisaatioon. Uutta olivat myös arviot ruotsalaisten yhteisluvalla kalastaneiden urheilukalastajien saalismääristä. Koska suurin osa ruotsalaisesta jokikalastuksesta vuonna 2015 kuului suorien saalisraporttien tai edellä mainittujen organisaatioiden tekemien arviointien piiriin, kokonaismäärästä poistettiin aiempi arvioitu jokisaalismäärä, jotta välttyttäisiin kaksinkertaiselta laskennalta (tämän aiemman arvioidun osuuden tarkoitus oli kompensoida niitä saaliita, joita kyselyt tai suorat yhteydet eivät kattaneet). 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 vuodesta 2015 lähtien 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 2016-2020 jokikalastuksen saalisarviot pyydyksittäin (verkko/nuotta, lippo, vapa). Suurimman osan lohista saivat veneestä tai rannalta kalastaneet vapakalastajat (keskimäärin n. 80 %) ja loppu saaliista kertyi ns. perinteisestä kalastuksesta, jossa käytetään nuotta/kulkuverkkoa ja lippoa. Saaliiden jakautuminen pyydyksittäin on melko samanlaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta Suomessa vapakalastuksen osuus kokonaissaaliista on 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 (n. 10-20 % Ruotsin saaliista ja 10 % Suomen saaliista) kuin muissa, etelämpänä sijaitsevissa Itämereen laskevissa luonnonlohijoissa.

Taulukossa 2.4 esitetään yhteenveto Tornionjoen lohimääristä, jotka ovat vuosina 2009-2020 pyydystetty jokisuun kalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydystetty jokikalastuksessa sekä selvinneet kudulle asti. Yhteenvedosta selviää muun muassa viime aikojen 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 säätelämän ammattikalastuksen saaliit jokisuulla ovat olleet melko vakaita. Kalastuskuolevuus on vuodesta 2009 lähtien ollut keskimäärin n. 10 % jokisuualueella ja vastaavasti n. 20 % jokialueella. Tämä tarkoittaa, että keskimäärin 72 % jokisuualueelle saapuvista lohista selviää kudulle (vuotuiset arviot: 66 - 80%; taulukko 2.4).

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. Taulukko 2.4 saattaa hieman aliarvioida lohikannan kokoa, 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 alapuoliselle 100 km:n jokiosuudelle.

**Taulukko 2.3. Jokikalastuksen lohisaaliit pyydyksittäin Tornionjoessa vuosina 2016-2020. Arviot (paino tonneissa) pyydyksittäin ja maittain.**

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	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	927 (29 %)	7.2 (32 %)	1 976 (16 %)	15.0 (17 %)	2 903 (18 %)	22.2 (20 %)
Lippo	154 (5 %)	1.1 (5 %)	540 (4 %)	4.1 (5 %)	694 (4 %)	5.2 (5 %)
Vapakalastus	2 072 (66 %)	14.1 (63 %)	10 105 (80 %)	69.7 (78 %)	12 177 (78 %)	83.8 (75 %)
Yhteensä	3153 (100 %)	22.5 (100 %)	12 640 (100 %)	88.8 (100 %)	15 793 (100 %)	111.3 (100 %)

2019 (alustava)	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	1 010 (36 %)	7.9 (39 %)	2 274 (16 %)	16.4 (15 %)	3 284 (19 %)	24.3 (19 %)
Lippo	166 (6 %)	1.0 (5 %)	751 (5 %)	6.2 (6 %)	917 (5 %)	7.2 (6 %)
Vapakalastus	1 613 (58 %)	11.3 (56 %)	11 337 (79 %)	83.8 (79 %)	12 950 (76 %)	95.1 (75 %)
Yhteensä	2 789 (100 %)	20.1 (100 %)	14 356 (100 %)	106.3 (100 %)	17 145 (100 %)	126.4 (100 %)

**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, pyydystetty jokikalastuksessa ja lopulta selvinnyt kudulle vuosina 2009-2020. Luvut perustuvat ilmoitettuun saalismääriin, nousulohien kaikuotaukseen ja saalisnäytteisiin (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). H (Harvest rate) kertoo, kuinka suuri osuus kaikesta kalastettavissa olevasta Tornionjoen lohesta on kalastettu jokisuun edustalla ja joessa.

Vuosi	Saapuu jokisuulle	Jokisuu-kalastus	Nousee jokeen	Jokikalastus	Kutukanta	Eloonjäänti kudulle	H (jokisuu)	H (joki)
2009	42 200	-7 700	34 500	-5 700	28 800	68 %	0,18	0,17
2010	25 200	-4 500	20 700	-4 100	16 600	66 %	0,18	0,20
2011	31 700	-5 100	26 600	-5 300	21 300	67 %	0,16	0,20
2012	76 900	-5 600	71 300	-15 100	56 200	73 %	0,07	0,21
2013	64 100	-5 000	59 100	-10 200	48 900	76 %	0,08	0,17
2014	120 600	-6 100	114 500	-18 000	96 500	80 %	0,05	0,16
2015	73 700	-6 200	67 500	-16 700	50 800	69 %	0,08	0,25
2016	119 600	-6 500	113 100	-22 300	90 800	76 %	0,05	0,20
2017	54 100	-4 100	50 000	-13 600	36 400	67 %	0,08	0,27
2018	64 300	-7 100	57 200	-13 700	43 500	68 %	0,11	0,24
2019	83 000	-4 700	78 300	-15 800	62 500	75 %	0,06	0,20
2020	91 100	-5 900	85 200	-17 100	68 100	75 %	0,06	0,20

### Jokisuukalastus ja sen aloitusaika

Tornionjokisuulla ja sitä ympäröivällä rannikolla (kuva 1.1) harjoitetaan ammattimaista lohien ja muiden lajien kalastusta kiinteillä pyydyksillä (rysillä).

Suomen tilastoruutu 2, joka käsittää sekä Tornionjoen että Kemijoen jokisuualueet, on jaettu kolmeen erilliseen säätelyalueeseen, joiden säännöt kalastusajoista ja sallitusta rysämäärästä poikkeavat toisistaan (ks. 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. Kokonaissaalis Ruudussa 2 oli koko kauden 2020 aikana 8 259 lohta (taulukko 2.1)

Perämeren Ruotsin puoleisella rannikolla (ICES osa-alue 31) lohienkalastus on sallittua 17. kesäkuuta lähtien. Poikkeuksena on Tornionjokisuun edusta, joka kuuluu rajajokisopimuksen piiriin sekä muutamat kauempana etelässä olevat alueet, joita koskevat erityissäännöt (katso esim. Dannewitz ym. 2020b). Kalastus jatkuu, kunnes kansallinen kiintiö on kalastettu (vuonna 2020 lohienkalastus päättyi 5. heinäkuuta). Ruotsin puoleinen lähimpänä Tornionjokisuuta oleva Ruutu 6069 voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen; toinen ja isompi käsittää Ruotsin puoleisen jokisuualueen, 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 saman suuruinen 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.

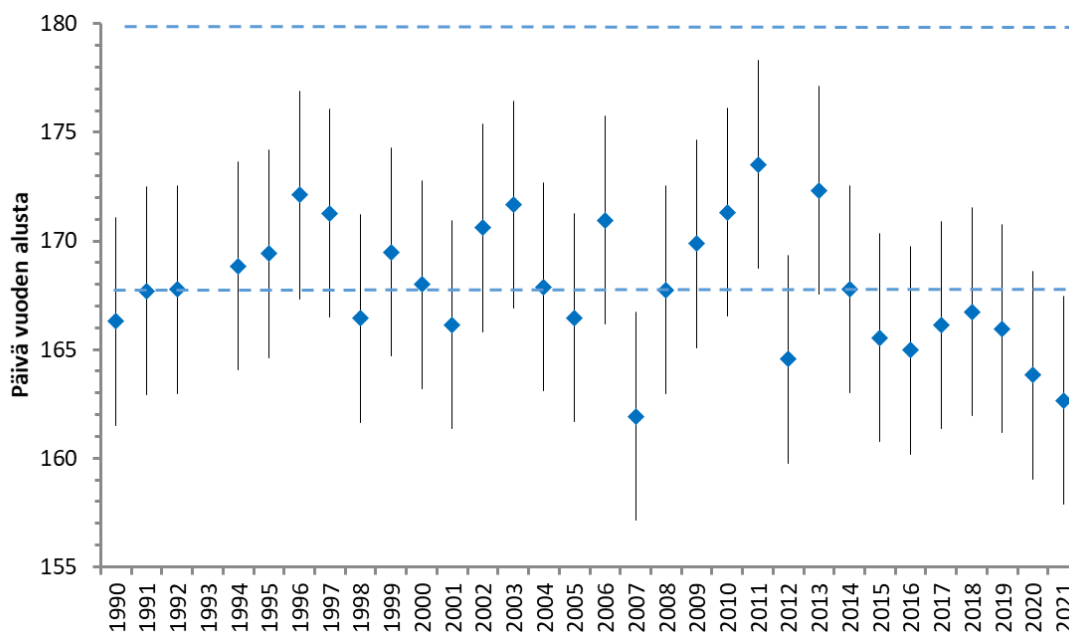
Vuonna 2020 Ruudussa 6069 raportoitu saalis oli 7 380 lohta (taulukko 2.1). Ruotsin puoleisella RJS-alueella pyydykset saa laittaa veteen aikaisintaan viikkoa ennen päätettyä lohienkalastuksen aloitusajankohtaa. Pyydykset saavat olla myös pyynnissä tänä aikana, mutta kaikki saatu lohi on päästettävä 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 lohienkalastusta. Oletettavasti myös vuoden 2021 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 lohien 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 lohien 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 suomu- ja geneettiset analyysit ovat myös osoittaneet, että viljellyn lohien määrä on ollut tätä suuruusluokkaa (Östergren ym. 2015a; SLU Aqua, julkaisematon data). Ruotsalaisten ammattikalastajien raportoimat rasvaeväleikatun lohien suuret osuudet 2017-2018 (n. 30 % taulukko 2.1) viittaavat kuitenkin siihen, että istutetun lohien osuus on saattanut nousta huomattavasti. Syytä näin suuriin rasvaeväleikattujen lohien raportoituihin osuuksiin on tutkittava tarkemmin.



**Kuva 2.12. Arvioituiden ajankohdat, jolloin puolet lohista (painona laskettuna, kossit mukaan lukien) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksellaan vuosina 1990-2021.** Laskelmat pohjautuvat aiemmin havaittuun yhteyteen eteläisen Itämeren merilämpötilan (tammikuussa) ja Haaparannan Sanskerin mediaanisaauspäivän 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  $\pm 1.96$  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 (Svenskt 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 kaikesta lohista painosta laskettuna, on ohittanut jokisuun vuosina 1990–2021. 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. Alkupalvi 2020/2021 oli verrattain leuto, mikä tarkoittaa sitä, että 50 % jokeen kutemaan vaeltavista lohista (painosta



laskettuna) ohittaa 2021 jokisuun arvioilta jo 12. kesäkuuta (kuva 2.11). On kuitenkin otettava huomioon, että säätilanne muuttui kylmemmäksi tammi- ja helmikuussa, minkä odotetaan johtavan melko suuriin veden lämpötilan muutoksiin myöhemmin talvella ja mahdollisesti johtavan myöhäisempään vaellusaikaan yllä olevaan ennusteeseen verrattuna.

Yllä olevien laskelmien pohjalta voidaan myös tehdä ennuste siitä, kuinka suuri osa kaloista ohittaa tulevana kautena (2021) 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 hyvä lopuksi muistuttaa, että Pohjanlahden muita rannikkoalueita koskevien kalastussääntöjen uskotaan vaikuttavan aiempaa suuremmissa määrin Tornionjoen lohikantaan. Esimerkiksi kansallisten kiintiöiden maantieteellinen jakauma ohjaa pitkälti, mitä lohikantoja kalastetaan (vrt. Dannewitz ym. 2020b).

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 lohen määrää voitaisiin säädellä, tarvittaisiin huomattavasti laajempia rannikkoalueita kuin pelkästään Tornionjokisuuta koskevaa yhteen sovitettua kalastuksensääntelyä.

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

	Pyydyksien enimmäismäärä/kalastaja		
	1*)	2	4
<b>Rannikkoalue</b>			
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
<b>Terminaalikalastusalue</b>			
	Pyydyksien enimmäismäärä/kalastaja		
	1*)	3 (2**)	8 (4**)
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 kalastettu myyntiin menevä lohi merkittävä ID-merkillä, joka kiinnitetään kiduskanteen tai pyrstöevään, ja jonka numero voidaan yhdistää kyseessä olevaan ammattikalastajaan. Korkeintaan 25 % henkilökohtaisesta kiintiöstä saa käyttää kalastuskauden alkujaksolla (eli 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 2017-2020 kalastettiin noin puolet Suomen kaupallisesta, Pohjanlahden alueen, lohisaaliista Perämeren pohjukasta ruuduissa 2 ja 3 (vertailun vuoksi noin 44 % Ruotsin Pohjanlahden ammattikalastuksen lohisaaliista pyydystettiin 2017-2020 Perämereltä Ruuduista 6068 ja 6069). Myöhäisen kutuvaelluksen vuoksi vuoden 2017 rannikkokalastuksen saalis jäi Suomen puolella vain noin 3 000 loheen ”kevätkesän kalastuksessa” (eli sinä aikana, jolloin vain yksi pyydys oli sallittu; ks. yllä). Vuosina 2018-2020 saalis on ollut suurempi ja 25 % Suomen koko ohikiintiöstä kalastettiin kauden alussa, mikä nyt voimassa olevien sääntöjen mukaan on suurin sallittu osuus.

Suomen rannikkokalastuksen saalisnäytteiden (suomuanalyysien) perusteella luonnonlohen osuus on ollut noin 60-70% vuosien 2017-2020 aikana. Luonnonlohen osuus kokonaissaaliista saattaa olla jonkin verran alhaisempi, koska osa kalastuksesta tapahtuu lähempänä jokisuualueita kuin mistä saalisnäytteet kerätään ja näillä alueilla on muita alueita enemmän velvoiteistutettua lohta. Merkille 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

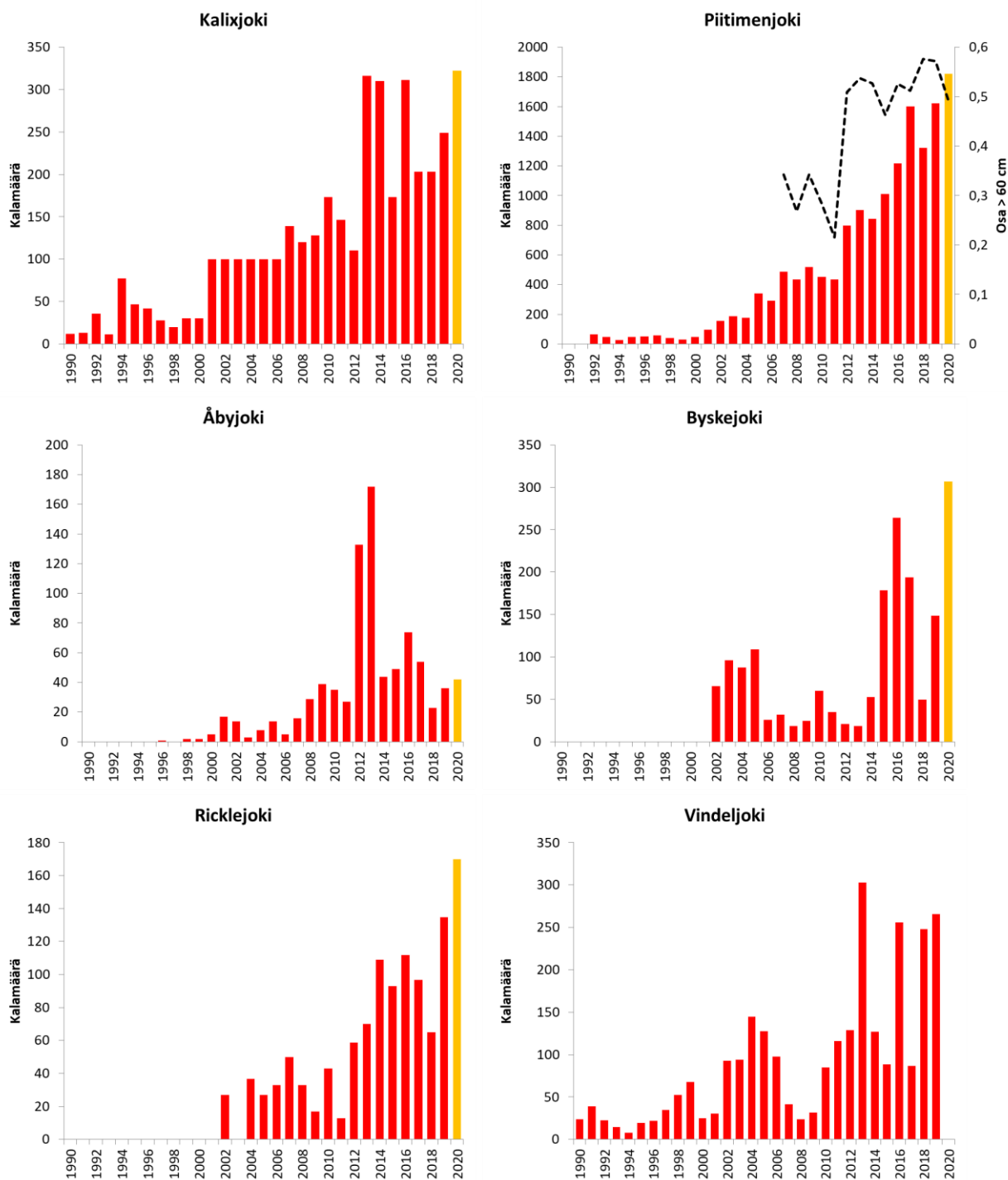
Meritaimenen tila Perämereen laskevissa vesistöissä on yleisesti arvioitu huonoksi (ICES 2011, 2020a), ja sähkökalastustiedot useista vesistöistä ovat osoittaneet, että taimenen poikastiheydet ovat paljon saavutettavissa olevaa tasoa alhaisempia. Ruotsalaisten jokien tiedot osoittavat kuitenkin, että kudulle vaeltavien taimenten määrä on 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, ja siinä osassa jokisuualuetta, joka kuuluu rajajokisopimuksen piiriin (kuva 1.1).

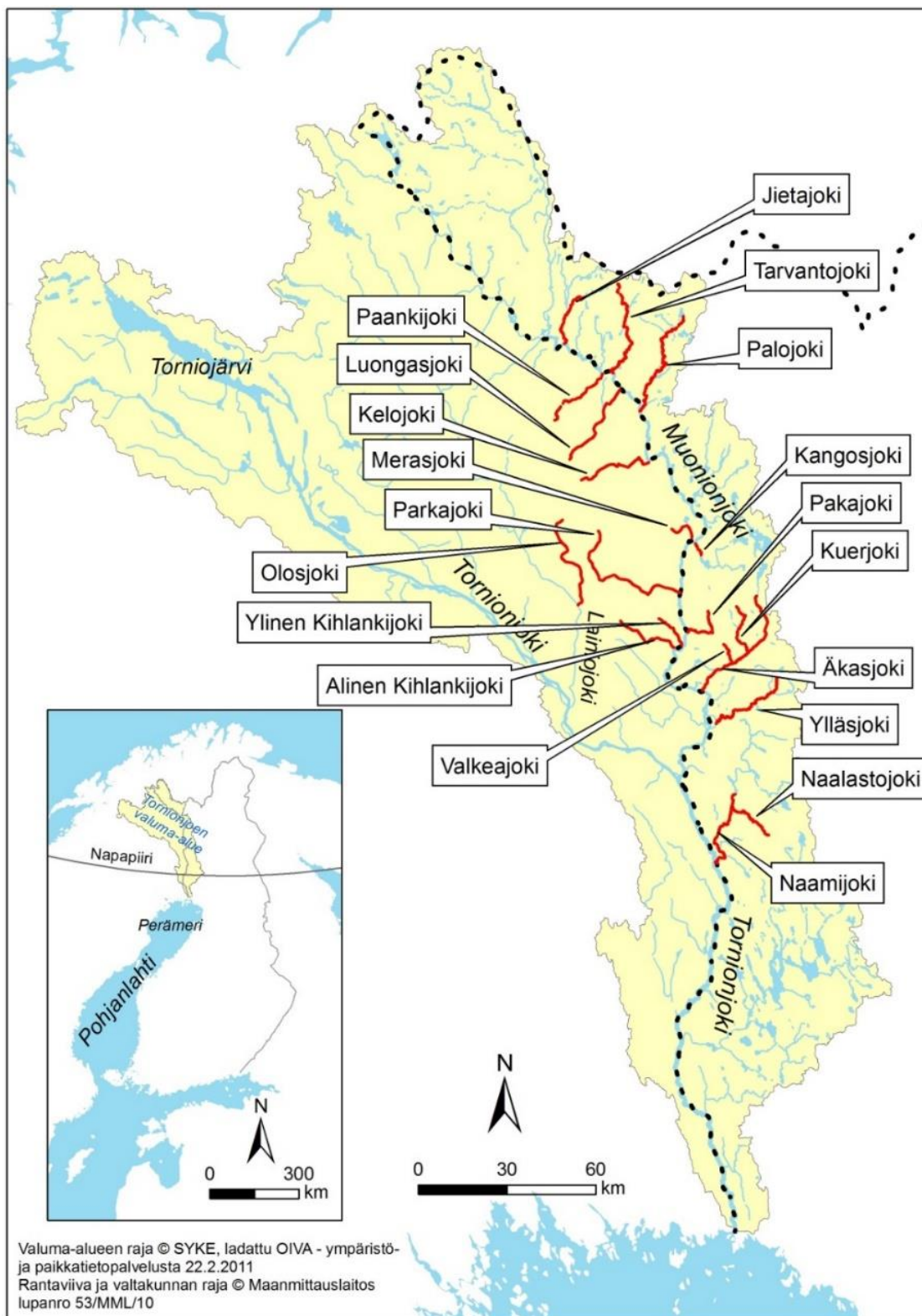
Tornionjoessa esiintyy sekä merivaelteista taimenta että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimpinä lisääntymisalueina pidetään suhteellisen kaukana, n. 250 km mereltä sijaitsevia sivujokia (Bergelin & Karlström 1985; kuva 3.2). Tämän ovat vahvistaneet myös äskettäin toteutetut geneettisen populaatorakenteen ja elämänhistoriaa tarkastelevat tutkimukset (Palm ym. 2019). Suomalaiset merkintätutkimukset viljellylle ja luonnossa syntyneelle Tornionjoen taimenelle osoittavat, että kala viettää kasvuaikinsa meressä sekä Ruotsin että Suomen rannikoilla ja että vaellus ylettyy harvoin Merenkurkkua etelämmäksi (Nylander & Romakkaniemi 1995; Luke, julkaisematon data). Samat tutkimukset osoittavat myös, että merkittävä osa taimenen kalastuskuolevuudesta tapahtuu ensimmäisenä ja toisena vuonna merellä, ennen kuin taimen on ehtinyt kutea ensimmäistäkään kertaa (Dannewitz ym. 2013).

Ruotsin taimensaaliiden aikasarjat Tornionjoesta ja lähellä sijaitsevasta Kalixjoesta osoittavat, että taimenkannat ovat heikentyneet merkittävästi 1970-luvulta lähtien (kuva 3.3).

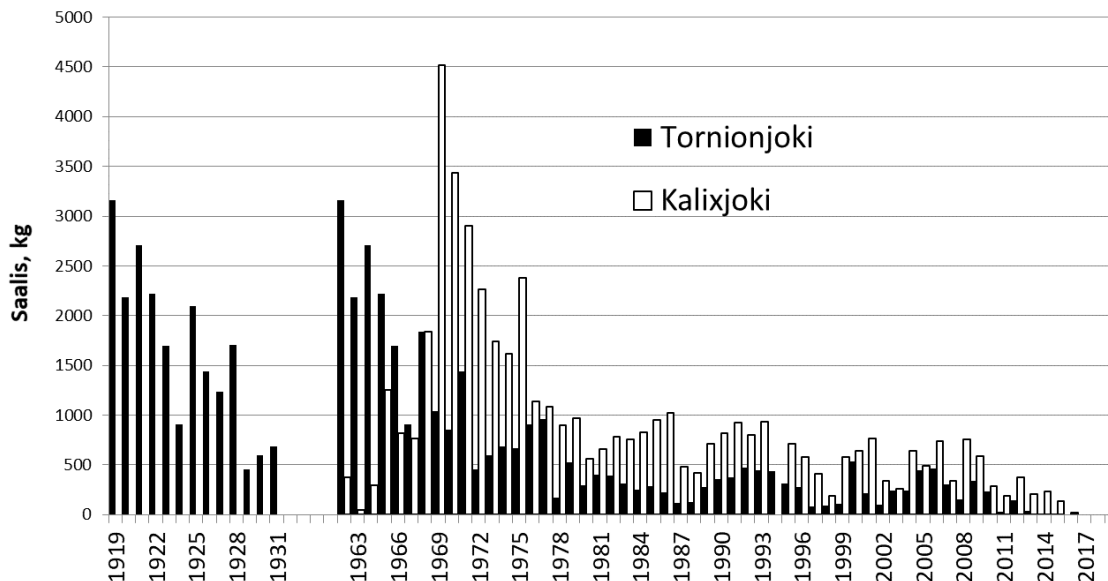
Ammattikalastajien ilmoittamat saaliit rannikolla ovat kymmenen viime vuoden aikana laskeneet voimakkaasti jokisuun Ruotsin puolella, kun taas Suomen saaliit ovat olleet korkeammalla tasolla ja vakaampia. Vuonna 2020 kuitenkin Ruotsin raportoima taimensaalis jokisuun lähellä alueella 6069 kasvoi monen vuoden nollasaaliista 257 taimeneen – määrä on korkein vuoden 2006 jälkeen (taulukko 3.1). Tämän voimakkaan kasvun syy ei ole tiedossa. Myös Ruudusta 6068 raportoitu taimensaalis Kalixjoen lähellä kasvoi, ei tosin yhtä paljon.



**Kuva 3.1. Meritaimenen havaitut kutuvaellusmäärät (1990-2020) kuudessa ruotsalaisessa vesistöissä. Vuoden 2020 tiedot ovat alustavia. Huomioi, että laskenta on ollut käynnissä eri pitkiä eri joissa, ja että tietoa ei siten ole kaikilta ajanjaksoilta, ja että Kalixjoen, Åbyjoen, Byskejoen ja Ricklejoen taimenmäärät edustavat vain osaa koko kutuvaelluksesta (laskenta tehdään eri etäisyyksillä jokisuusta). Vindeljoen osalta laskennassa ovat mukana ainoastaan rasvaevälliset kalat (luonnontaimenet). Piitimenjoen osalta näytetään myös suurten (>60 cm) yksilöiden osuus (katkoviiva, oikea y-akseli) vuodesta 2017. Huomaa eri asteikot y-akselilla.**



**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).**

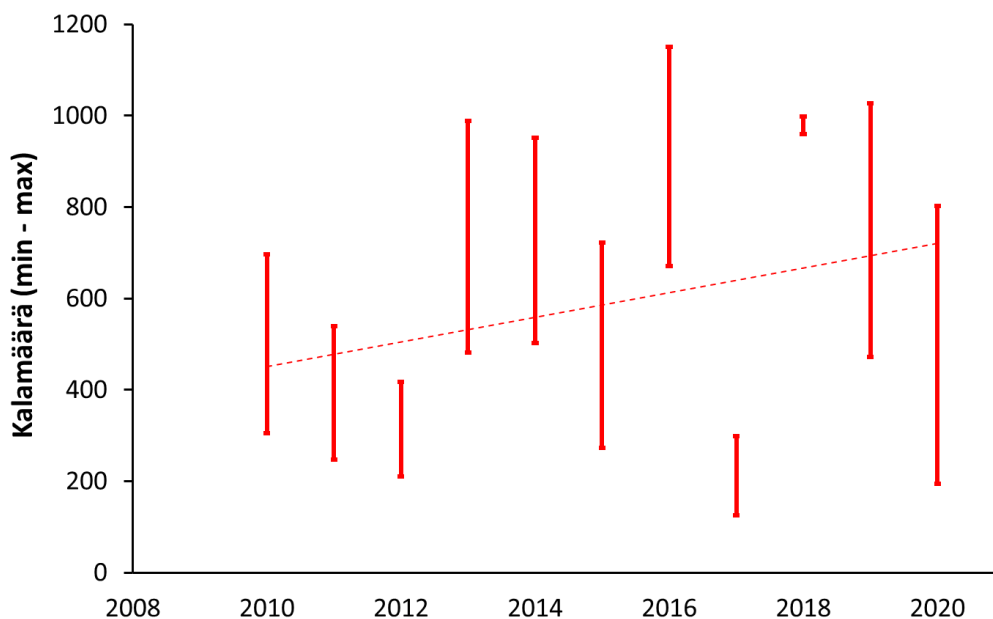


**Kuva 3.3. Ruotsin taimensaaliit Tornionjoessa ja Kalixjoessa.** Tiedot ICES (2020a). Jokisaaliiden pienentymisen pitkällä aikajaksolla katsotaan johtuvan kantojen koon pienenemisestä. Huomioi, että Tornionjoella on vuodesta 2013 voimassa taimenen pyyntikielto. Kalixjoella sovelletaan valikoivaa pyyntiä (35-45 cm) sekä pyyntikieltoa joen tietyissä osissa.

Vuosittaisessa kaikuluotauksessa Kattilakoskella n. 100 km jokisuulta ylävirtaan voidaan havainnoida vaeltavia lohja 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 saalishäytteisiin perustuen kyseinen kokoluokka vastaa noin 60 % kaikista jokeen kudulle nousevista meritaimenesta, ja loppu osuus koostuu tätä kokoluokkaa pienemmistä (noin 20 %) ja isommista (noin 20 %) yksilöistä.

Toinen epävarmuustekijä kaikuluotainlaskennassa on meritaimenen vaellusajan erottaminen yhden merivuoden jälkeen kudulle palaavien kossien vaellusajasta. 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. Arvioitua kudulle vaeltavat meritaimenmäärät, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) vuosina 2010-2020. Tulokset perustuvat kaikuluotainseurantaan sekä tietoihin jokisaaliista ja saalisnäytteistä (kalojen pituus ja vaellusajat). Vaihteluväli (min-max) heijastaa erityisesti 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). Tekstissä on lisätietoa arvioinnin perusteista, ml. äskettäin tehty muutos aikasarjojen enimmäisarvojen laskemistavasta. Aineistot: Luonnonvarakeskus.**

Kuvassa 3.4. esitetään vuodesta 2010 lähtien arviot Kattilakosken ohittaneista täysikasvuista meritaimenista epävarmuusväleinä. Epävarmuusvälit heijastavat taimenten arvioitujen lukumäärien välisiä eroja riippuen valitusta taimenen vaelluksen loppupäivämäärästä, ja jota on käytetty 52,5–67,5 cm suurien yksilöiden luokittamisessa meritaimeniksi (eikä kosseiksi). Kuten aiemminkin, on 15. kesäkuuta käytetty aikaisimpana päivämääränä taimenten vähimmäismäärän laskemiseen. Sen sijaan tämän vuoden raportissa on muutettu taimenen enimmäismäärän laskemiseksi määritettyä viimeisintä vaelluspäivämäärää; sen sijaan, että olisi käytetty samaa päivämäärää joka vuosi (30. kesäkuuta), tämän päivämäärän annetaan vaihdella sen mukaan, miten kossien on arvioitu aloittaneen varsinaisen vaelluksensa eri vuosina (vaihtelu 26. kesäkuuta ja 4. heinäkuuta välillä). Tämä muutos on hieman vaikuttanut kuvassa 3.4 esitettyyn aikasarjaan.

Vaikka vuosittaiset arviot ovat suhteellisen epävarmoja (lukuun ottamatta vuotta 2018), voidaan todeta, että Kattilakosken ohittaneiden meritaimenten määrä on ollut nousussa vuonna 2013 voimaan tulleen pyyntikiellon jälkeen. Poikkeuksena oli kuitenkin vuosi 2017, jolloin taimenten arvioitu määrä (75 -161) oli tähän mennessä alhaisin. Vuonna 2018 määrä nousi kuitenkin noin 1 000 taimeneen ja oli korkealla tasolla (arvion epävarmuudesta huolimatta) myös vuonna 2019 (kuva 3.4). Vuoden 2018 vaihteluväli oli huomattavasti kapeampi kuin aiempina vuosina. Tämä johtui siitä, että hyvin harva taimenen/kossin kokoinen kala ohitti Kattilakosken kesäkuun loppupuoliskolla. Vuonna 2020 arvioitu meritaimenten määrä on lähellä edellisvuosien keskiarvoa, mutta arvion epävarmuusväli on laaja, koska hyvin vähän kaloja (kyseisen suuruusluokan mukaisia) voitiin laskea kesäkuun alkupuoliskolla määrän ollessa suhteellisen korkea kuukauden loppupuoliskolla.

Kattilakosken laskurin ohittaneiden taimenten määrän kasvun kaltainen 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 (2005-2020) 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 (osa Ruuduista 6069 ja 2; 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	870	1,36	3879	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	773	1,85	948	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	912	1,76	1000	1,93
2011	218	0,38	70	0,17	288	0,55	719	1,37	1007	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	475	1,07	529	1,20
2015	6	0,01	6	0,01	12	0,02	375	0,77	387	0,79
2016	4	0,01	0	0	4	0,01	299	0,60	303	0,61
2017	18	0,03	0	0	18	0,03	585	0,98	603	1,01
2018	0	0	0	0	0	0,00	870	0,53	870	0,53
2019	1	0,00	0	0	1	0,00	870	0,59	871	0,59
2020*	36	0,12	257	0,62	293	0,74	210	0,53	503	1,27

\* osittain alustavaa tietoa

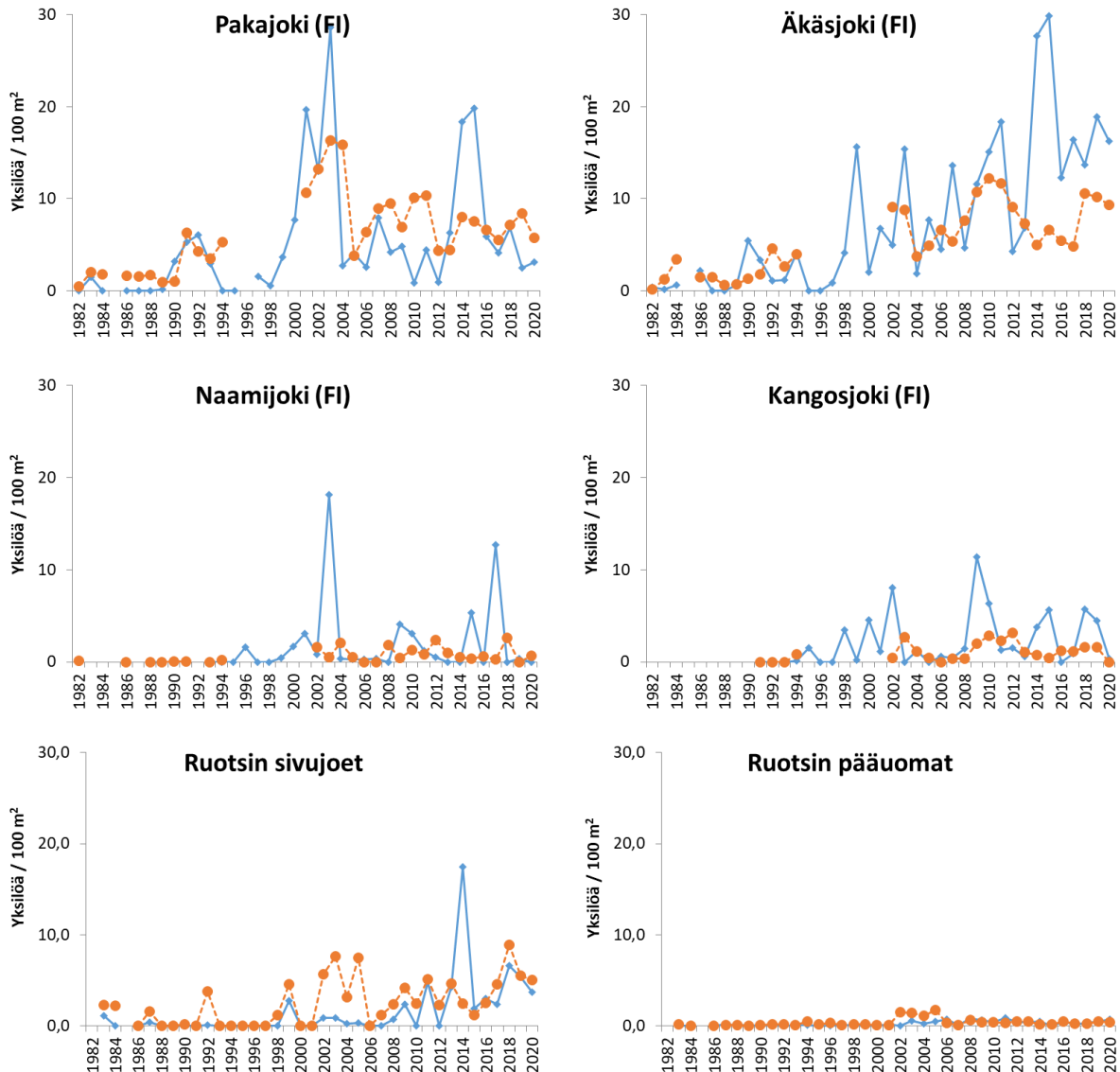
\*\* Suomen saaliin yksilömäärä arvioitu Ruotsin saaliin vuositt. keskipainon avulla (2018-2019 arviot 2005-2017 keskip. avulla)

Pienentyneiden ja jo pitkään vähäisinä pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä vähäisten kutukalojen määräarvioiden 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 myönteistä kehitystä ja tiheydet ovat yleisesti olleet jonkin verran korkeampia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 3.5). Tiheyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja alempina (vrt. ICES 2011). Tähän mennessä on ollut myös vaikeaa nähdä mitään selkeää yhteyttä taimenen kalastuskiellon ja taimenenpoikasten esiintymistiheyksien välillä.

Vaihtelu kesänvanhojen poikasten sähkökalastustuloksissa on suurin piirtein vastannut edellisenä vuonna Kattilakoskella laskettujen kutuvaellukselle palanneiden aikuisten meritaimenten määrävaihtelua; pienempiä tiheyksiä pienten nousutaimenmäärien jälkeisinä vuosina (2010-2012, 2015) kun taas korkeammat tiheydet ovat seuranneet runsaampien kutuvaellusten vuosia (2013-2015). Vuosien välillä on kuitenkin paljon eroja. Esimerkiksi



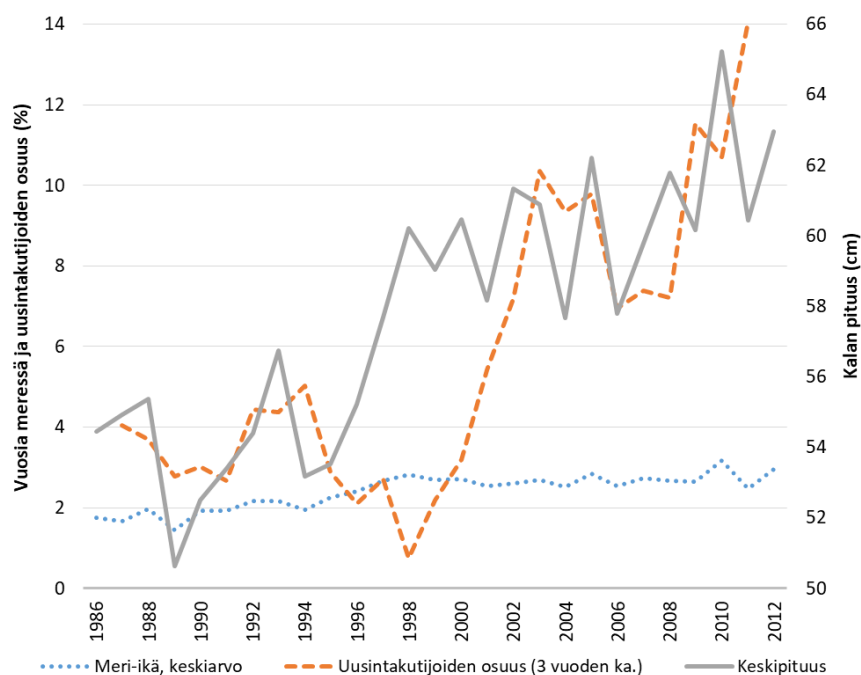
kohtalaiset 0+ tiheydet havaittiin 2018 verrattuna vuoden 2017 vähäiseen määrään kutukaloja, ja alhaiset/keskinkertaiset 0+-tiheydet 2019-2020 sen jälkeen kun Kattilakoskella oli laskettu verrattain korkeat määrät aikuisia taimenia 2018-2019. Vuosittaiset alueelliset vaihtelut poikkeavat usein yleiskuvasta, kuten myös yksittäisten sähkökalastuspaikkojen tiheydet vuosien välillä voivat osoittaa vastakkaisiin kehityssuuntiin.



**Kuva 3.5. Vuosittaiset keskimääräiset luonnon taimenten kudusta syntyneet poikastiheydet (1982-2020) sähkökalastuksessa neljässä Tornionjoen suomalaisessa sivujoessa sekä ruotsalaisissa sivujoissa ja pääuomissa. Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kesänvanhojen (0+) tiheydet, ja oranssi katkoviiva vanhempien taimenenpoikasten (>0+) tiheyksiä.**

Tutkimusrysyn avulla tapahtuva vaelluspoikasten laskenta jokisuun lähellä voidaan joinakin vuosina aloittaa tarpeeksi ajoissa, jotta se kattaa myös taimenen poikasvaelluksen (joka alkaa ennen lohien poikasvaellusta). Viimeisen vuosikymmenen aikana näin on käynyt ainoastaan vuosina 2011, 2016 ja 2019. Näinä vuosina joelta lähti noin 20 000 taimenen vaelluspoikasta, mikä on melkein kaksinkertainen taso verrattuna edellisen vuosikymmenen vastaaviin arvoihin. On kuitenkin vaikea arvioida, merkitsevääkö 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 merelle vaelluksen jälkeen) on noussut 1990-luvun puolivälistä lähtien. Myös useammin kuin kerran kuteneiden meritaimenten osuus on noussut ja kutukalojen keskipituus 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. Vuodesta 2018 lähtien on kerätty taimenen pituustietoja ja suomunäytteitä meneillään olevan radiolähetimillä toteutettavan tutkimuksen yhteydessä (ks. alla). Vaikka yksilöt on useimmiten pyydystetty samoilta jokiosuuksilta ja samoina aikoina kuin ”tavalliset” saalisnäytteet ennen vuotta 2013, eivät nämä uudet tiedot vuosilta 2018-2019 ole täysin verrattavissa Tornionjoen vanhempaan aikasarjaan. Ne osoittavat kuitenkin, että useita kertoja kuteneiden osuus (25 %) ja keskipituus (72,2 cm) ovat suurentuneet muutamaa vuotta aiempiin havaintoihin verrattuna (kuva 3.6), mikä viittaa meritaimenen positiivisen kehityssuuntauksen jatkuvan. Samankaltainen keskikoon kasvu on voitu todeta Piitimenjoessa, jossa >60 cm taimenyksilöiden osuus on lisääntynyt noin 30 prosentista 50 prosenttiin vuoden 2012 jälkeen (kuva 3.1).



**Kuva 3.6. Tornionjokeen kudulle vaeltaneiden ja saaliiksi saatujen meritaimenten keski-ikä poikasvaiheen jälkeen, useamman kerran kutevien osuus sekä keskipituus, 1986-2012.** Käyrät perustuvat Suomen puolelta otettuihin saalisnäytteisiin (vapaa-ajankalastus). Tiedot kalastuskiellon voimaan astumisesta lähtien 2013 puuttuvat.

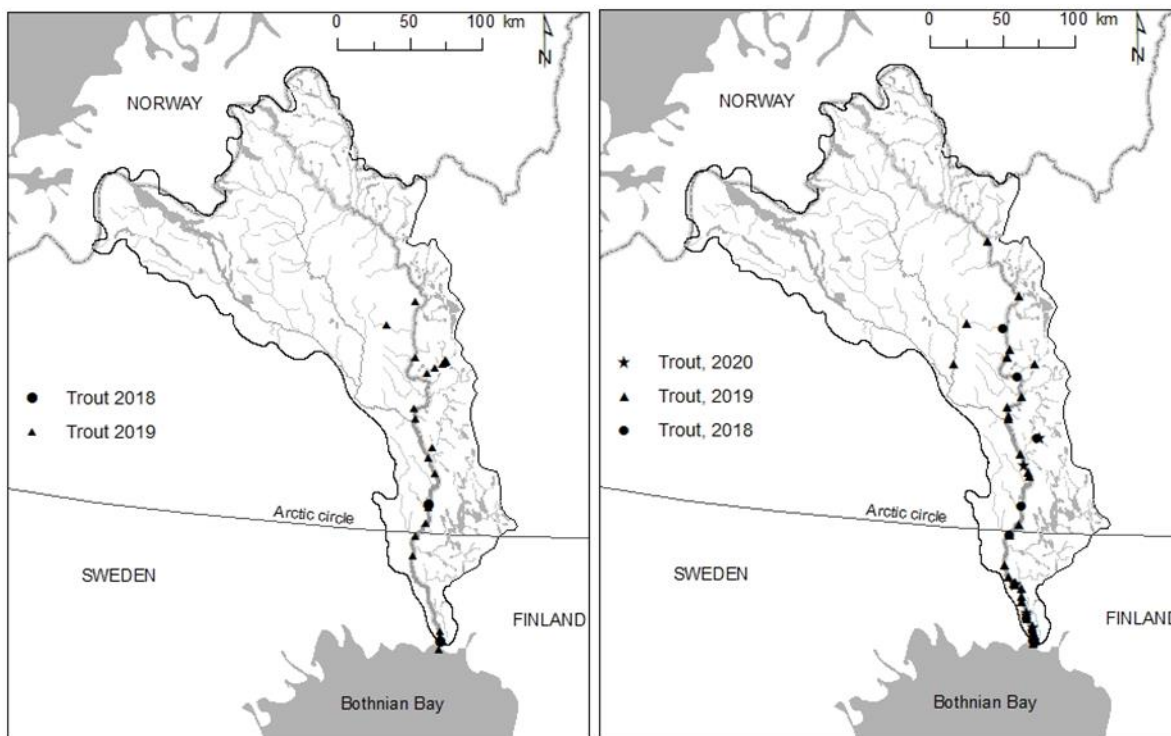
#### Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus - taimen

Lohen tapaan myös Tornionjoesta pyydettyjä taimenia on merkitty radiolähetimin vuosina 2018 (n=17), 2019 (n=75) ja 2020 (n=23). Edellisten lisäksi vuonna 2018 merkittiin jokisuulla merellä kaksi taimenta. Taimenia on seurattu samoin menetelmin kuin lohta (ks. edellä). Toisin kuin lohien, radiolähetinmerkittyjen taimenten ei havaittu keskeyttävän kutuvaellustaan ja palaavan mereen.

Keväällä 2018 pyydystettiin vain kolme taimenta merkittäväksi. Yksi näistä palasi mereen kesän aikana, ja yksi merkeistä löydettiin jokirannasta. Kolmas taimen (79 cm, 5,2 kg) nousi Tornionjoen sivujokeen Naamijokeen, minne se jäi koko kesäksi. Syyskuussa kala ui takaisin pääuomaan talvehtiakseen Pellon lähellä. Se palasi mereen toukokuun lopussa 2019. Elokuun alussa samana vuonna se vaelsi taas takaisin Tornionjokeen ja talvehti Pellon lähellä. Keväällä 2020 se vaelsi samoin kuin edellisenä vuotena Naamijokeen, missä se viipyi joen pienemmässä sivuhaarassa Naalastonjoessa. Syyskuun lopussa taimen palasi Tornionjokeen, jossa se ui alavirtaan ja sieltä merelle marraskuun keskivaiheilla. Tämän yksilön vaellukset on hyvä esimerkki meritaimenen monimutkaisesta elinkaaresta, johon kuuluu useita vaelluksia meren ja makean veden välillä.

Merkinnät jatkuivat syksyllä 2018 (n=14) ja keväällä 2019 (n=30). Kutuaikana (elokuu-syyskuu) 2019 Tornionjoen vesistössä oli yhteensä 37 radiolähetinmerkittyä taimenta: Tornionjoen pääuomassa (alempi rajajoki), Muonionjoessa sekä sivu-uomissa Naamijoessa, Äkäsjokeen, Parkajoessa ja Merasjoessa (kuva 3.7). Syksyllä 2019 (n=45) ja keväällä 2020 (n=13) merkittiin vielä lisää taimenia. Vasta merkittyjen lisäksi jokialueelle palasi mereltä muutamia aiemmin merkittyjä kaloja. Syksyllä 2020 joessa oli yhteensä 62 radiolähetinmerkittyä taimenta, jotka olivat hajaantuneet eri puolille Tornionjoen pääuomaa, Ruotsin Tornionjokeen, Muonionjokeen sekä sivujoista Naamijokeen, Äkäsjokeen, Parkajokeen, Palojokeen ja Pakajokeen (Kuva 3.4). Jotkin pääuomissa havaituista taimenista olivat lähellä pääuomaan laskevan pienen joen/puron suuta, ja saattaa olla, että ne vaelsivat paikannusten välissä jokeen/puroon lyhyeksi aikaa kutemaan.

Useimmat merkityt taimenet talvehtivat aivan Tornionjoen alimmalla juoksulla. Nämä olivat joko ei-sukukypsiä taimenia jotka palasivat takaisin mereen seuraavana keväänä, tai sukukypsiä taimenia jotka olivat nousseet jokeen kuteakseen seuraavan kesän jälkeisenä syksynä. Kuteneet taimenet jäivät yleensä pitemmäksi ajaksi ylemmäs pääuomaan. Kolme kutenutta taimenta jäivät jopa samaan sivujokeen, jossa ne olivat kuteneet (Naamijoki, Parkajoki, Merasjoki). Syksyllä 2020 merkittiin vielä 10 taimenta lähellä Vojakkalaa. Näistä viimeiseksi merkityistä kaloista ei vielä ole käytettävissä sijaintitietoja. Tutkimus jatkuu myös vuonna 2021.



**Kuva 3.7. Radiolähetinmerkittyjen taimenten sijainti syyskuussa 2019 (vasen) ja 2020 (oikea). Eri symbolit esittävät eri merkintävuosien kaloja (2018-2020).**

#### *Tornionjoen taimenta koskeva muu tutkimus*

SLU:n ja Luonnonvarakeskuksen yhteisessä, kalastuslupamyynnin tuotoilla rahoitetussa tutkimushankkeessa tutkittiin **populaation geneettistä rakennetta ja elämänhistoria**. Tavoitteena oli kerätä Tornionjoen taimenkannan säätelyyn ja hoidon tehostamiseen tarvittavaa taustatietoa. Saaduista tuloksista on laadittu yhteenvedo vuoden 2019 biologiseen arvioon (Palm ym. 2019).

Toisessa kalastuslupamyynnistä saadun taloudellisen tuen avulla toteutetussa tutkimuksessa selvitettiin **pohjaveden merkitystä kalastolle**. Työ toteutettiin 2017-2018 Valkeajoessa ja Kuerjoessa, mitkä molemmat laskevat Äkäsjokeen. Tietoa kerättiin yhteensä 558:sta yhden neliömetrin kokoisesta tutkimuspisteestä. Näistä kartoitettiin elinympäristömuuttujat joiden entuudestaan tiedetään vaikuttavan taimenen esiintymiseen, ja lisäksi mitattiin pohjaveden määrää infrapunakameran kuvista sekä mittaamalla veden ja pohjasedimentin lämpötiloja. Kalojen esiintymistä tutkimuspisteissä kartoitettiin sähkökalastusmenetelmällä.

Kaloja saatiin saaliiksi yhteensä 348, joista 285 oli taimenenpoikasia ja 63 simppeja. Näiden lajien esiintymistä suhteessa muihin muuttujiin analysoitiin tilastollisesti "SOM" (Self-Organizing Maps) ja "RF" (Random Forest) -mallinnuksilla. Analyysitulokset vahvistivat toisaalta aiemmin tunnettuja elinympäristöpreferenssejä, mutta myös sen uuden tutkimuslöydöksen, että taimen on yleisempi elinympäristöissä, joissa pohjaveden osuus on suuri (eli pohjasedimentti/jokivesi ovat muuta ympäristöä kylmempää). Tutkimuksessa kerätyt aineistot eivät kuitenkaan olleet riittäviä sen arvioimiseksi, miksi taimen näyttää suosivan runsaan pohjaveden ympäristöä. Tutkituissa joissa virtaa kauttaaltaan paljon pohjavettä, mikä yhdessä viileän sään kanssa johti alhaisiin veden lämpötiloihin (noin 10° C) tutkimusajankohtana. Näin ollen havaittua taimenen runsaan pohjaveden suosimista voidaan tuskin selittää sillä, että

taimen olisi hyödyntänyt näitä kaikkein kylmimpiä joenkohtia välttääkseen liian korkean vedenlämmön aiheuttamaa fysiologista stressiä.

Yhteenvedona yllä olevat tulokset viittaavat siihen, että pohjaveden esiintyminen pienissä vesistöissä on tärkeä taimenenpoikasia suosiva tekijä syistä, joita ei vielä ole täysin selvitetty. Pohjaveden määrään pienissä vesistöissä vaikuttava ihmistoiminta (esim. ojitukset ja kaivostoiminta) voivat siten vaikuttaa haitallisesti paikallisiin taimenpopulaatioihin jo aiemmin tunnettujen haitallisten vaikutusten (sedimentaatio, suuret virtaamavaihtelut jne.) lisäksi. Lisätietoa pohjaveden merkitystä selvittäneestä tutkimuksesta löytyy tutkimusraportista (Romakkaniemi ym. 2020).

Vesiviljelyllä tuotettujen taimenenpoikasten istutukset (ns. tuki-istutukset) ovat vuosikymmenien ajan olleet yksi Tornionjoen taimenkannan hoitotoimenpiteistä. Tuki-istutukset aloitettiin 1970-luvulla ja jatkuivat 2010-luvulle ja niitä on tehty sekä Suomessa että Ruotsissa. Äskettäin valmistuneessa pro gradu-tutkielmassa (Haapsalo 2020) verrattiin **istutetun ja luonnontaimenen selviytymistä vaelluspoikasvaiheesta aikuiseksi yksilöksi**.

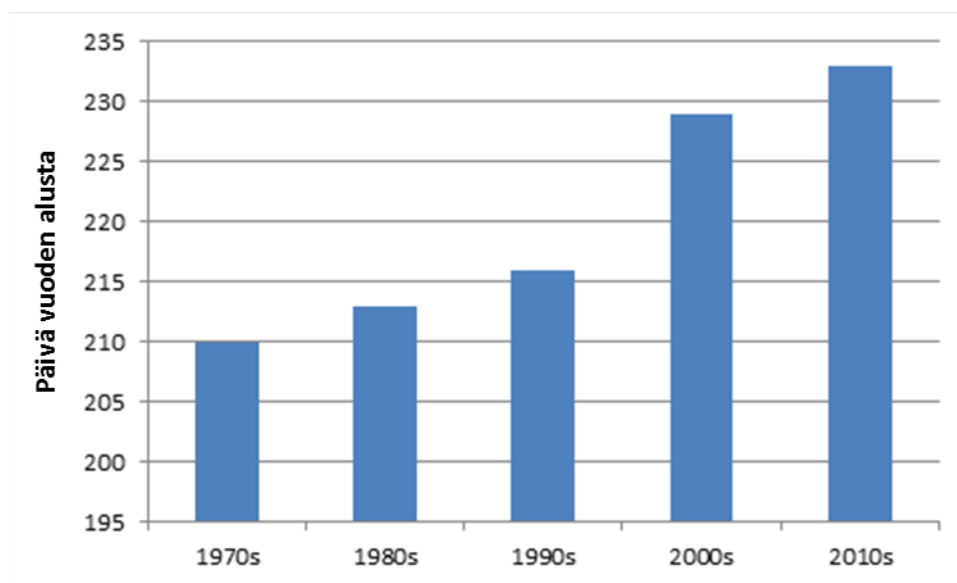
Vertaamalla poikasvaiheessa Carlin- tai T-ankkurimerkillä merkittyjen (1995-2012) istutettujen ja luonnon vaelluspoikasten merkkipalautuksia merikalastuksesta laskettiin suhteellinen (IS, Index of Survival). Luonnontaimenten selviytymisindeksi (IS=0,78 %) oli korkeampi kuin istutettujen taimenten (0,36 %), mikä viittaa siihen, että luonnontaimenten selviytyminen poikasesta kalastuskokoiseksi on korkeampaa kuin istutetun (olettaen, että löydökset heijastavat juuri selviytymiseroja eivätkä esimerkiksi pyydystettävyyseroja).

Vertaamalla luonnontaimenten ja istutettujen (rasvaeväleikattujen) taimenten vuotuista määrää vaelluspoikasvaiheessa saman vuosiluokan saalisnäytymääriin jokikalastuksessa voitiin laskea selviytymisindeksi (IS) vaelluspoikasvaiheesta kutuvaellukseen. Tämä analyysi jaettiin edelleen kahteen vertailuun, joista molemmissa käytettiin luonnonpoikasten määräärvioina vaelluspoikaspyynnin (jokisuun tutkimusrysä) antamaa arviota, mutta istutettujen vaelluspoikasten määräärvioina käytettiin ensimmäisessä vertailussa (1) vaelluspoikaspyynnin antamaa määräärviota ja toisessa vertailussa (2) vesistöön istutettua vaelluspoikasmäärää. 1-vertailun tuloksissa ei nähty mitään tilastollisesti merkitsevää eroa luonnon- ja istutustaimenten välillä. 2-vertailussa oli sitä vastoin tilastollisesti merkitsevä ero, jonka mukaan jokeen kudulle palaamisen todennäköisyys oli luonnonvaraisella taimenella 14 kertaa suurempi kuin istutetulla taimenella. Tutkimustulos osoittaa, että selvästi tärkein tekijä siihen, minkä verran vaelluspoikasistutus voi runsastuttaa meritaimenen aikuiskantaa, on se mitä poikaselle tapahtuu heti istutuksen jälkeen (kuolema, tai selviytyminen hengissä mutta jokeen jääminen, tai selviytyminen hengissä ja vaellus merelle).

## 4. Vaellussiika

Tornionjoen merivaelteinen siika on yksi tunnuslajeista ja se on tärkeä joen kalastukselle. Tunnetuinta vaellussiian kalastusta on perinteinen 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 elokuuta (esimerkiksi vuonna 2019 mediaanisaauspäivä, eli päivä jolloin puolet koko kauden saaliista oli kalastettu, oli 18. elokuuta). Myös saalismäärät joessa ja jokisuulla ovat vaihdelleet merkittävästi ajan saatossa. Sekä suomalaiset että ruotsalaiset tilastot osoittavat, että vaellussiikasaaliit olivat erityisen runsaita 1940-luvun lopulla ja 1970-luvun lopulta 1990-luvun alkuun. 2000-luvulla saaliit ovat kuitenkin olleet vähäisempiä, minkä taustalla uskotaan olevan vähäisemmät poikasistutukset, suuri kalastuspaine merellä ja 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 kaavio: Markku Vaaraniemi.

Tilastot suomalaisesta ja ruotsalaisesta ammattikalastuksesta Tornionjokisuun edustan rannikolla osoittavat siikasaaliiden pienentyneen 2000-luvun alusta lähtien (taulukko 4.1). Alueen saaliissa on mukana myös merikutuista siikaa sekä luonnon ja istutetun vaellussiian useita kantoja (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 viimeisen runsaan kymmenen vuoden aikana (kuva 4.2).

**Taulukko 4.1.** Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien siikasaalis Tornionjokisuun merialueella 2002-2020. 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 siikaa). Tilastot: HaV (Ruotsi) ja Luonnonvarakeskus (Suomi).

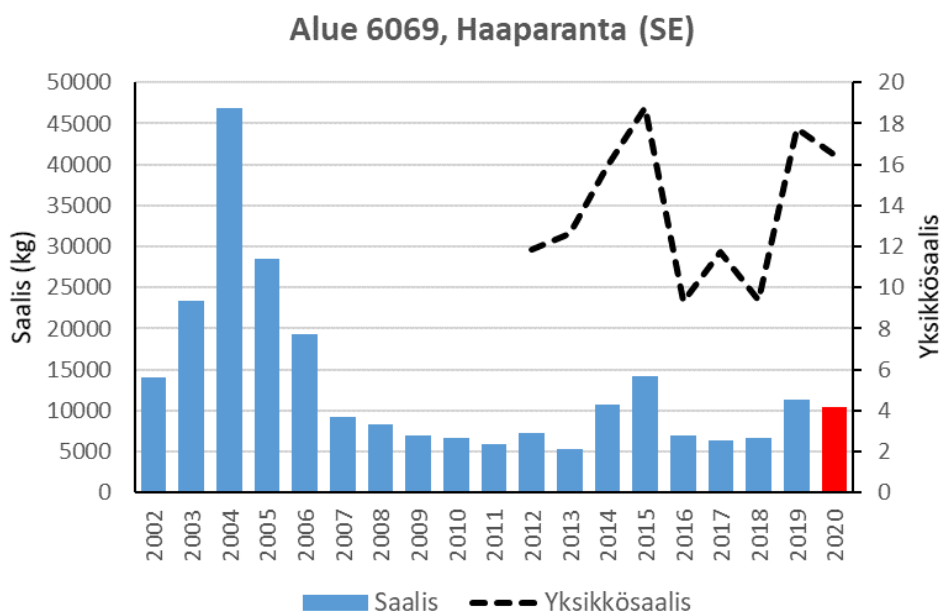
Vuosi	Ruotsi						Suomi	Yhteensä
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069			
	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda	Ruutu 2	6068, 6069, 2
2002	21 572	2 903	0	14 061	21 572	16 964	42 620	81 156
2003	22 971	3 653	0	23 344	22 971	26 997	41 355	91 323
2004	25 762	4 905	0	46 878	25 762	51 783	55 068	132 613
2005	14 857	9 520	0	28 475	14 857	37 995	59 202	112 054
2006	9 306	6 061	0	19 345	9 306	25 406	27 491	62 203
2007	3 798	1 214	0	9 173	3 798	10 387	36 047	50 232
2008	2 326	2 629	0	8 290	2 326	10 919	34 925	48 170
2009	2 199	1 717	0	7 019	2 199	8 736	33 609	44 544
2010	2 669	839	0	6 589	2 669	7 428	35 118	45 215
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	35 081	49 592
2013	1 863	1 555	0	5 289	1 863	6 844	27 468	36 175
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	11 891	21 342
2017	950	1 239	0	6 400	950	7 639	7 933	16 522
2018	727	2 182	4	6 695	731	8 877	7 310	16 918
2019	1 503	1 990	327	11 378	1 830	13 368	8 021	23 219
2020*	2 446	2 544	0	10 352	2 446	12 895	6 645	21 986

\* osittain alustavaa tietoa

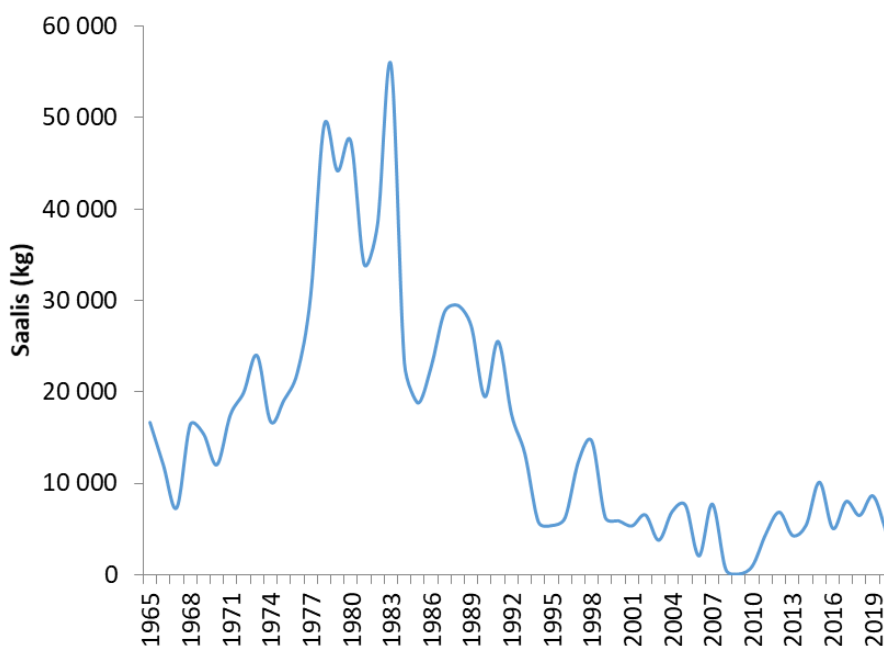
Sekä Suomen että Ruotsin jokikalastustilastot osoittivat historiallisesti katsoen alhaisia saaliita myös vuonna 2020 (kuvat 4.3 ja 4.4). Myös ruotsalaisten (alue 6069) ja suomalaisten (Ruutu 2) ammattikalastajien alustavat saalistilastot osoittavat siikasaaliiden olleen pieniä 2020, ja saaliiden jonkin verran pienentyneen verrattuna vuoteen 2019 (taulukko 4.1). Saaliskehitys on yleisesti ottaen ollut samankaltaista joessa ja sen edustalla olevalla rannikolla. Saaliit ovat pienentyneet huomattavasti joessa 1980- ja 90-luvulta lähtien. Historiallinen kehitys näkyy muun muassa ruotsalaisten siikasaaliiden pidemmässä aikasarjassa (1965-2020), joka esitetään kuvassa 4.3. Myös Suomen Kukkolankoskelta 1980-luvulta lähtien kerätty lipposaalitilasto osoittaa, että saaliit ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä ollen pienimmillään vuonna 2009, minkä jälkeen ne ovat vähitellen runsastuneet 1990-luvun tasolle (kuva 4.4). Koska suomalaisen lippokalastuksen määrä on ollut melko vakaata, saalivaihtelu kuvastaa lähinnä siikakannan suuruuden vaihtelua eri aikoina.

Saalissiikojen keskipaino on pienentynyt merkittävästi: 1980-luvun alkupuolelta 1990-luvun loppupuolelle keskipaino laski noin 500 grammasta 350 grammaan (n. 30 % pienentyminen), jonka jälkeen keskipaino on pysynyt pienenä (kuva 4.4). Negatiivinen trendi käynnistyi jo 1980-luvulla, ja syyksi on epäilty pienentyneitä verkon silmäkokoja meren kaupallisessa verkkokalastuksessa. Viime vuosina siian keskikoko on jälleen pienentynyt ja vuonna 2017 se oli vain 310 g, mikä on pienin keskipaino vuoden 2001 jälkeen. Vuoden 2018 jälkeen keskipaino on taas noussut jonkin verran, mutta on edelleen historiallisen alhaisella tasolla (kuva 4.4). Toinen viime aikoina havaittu muutos on pienten sukukypsien uroskalojen lisääntynyt määrä (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.

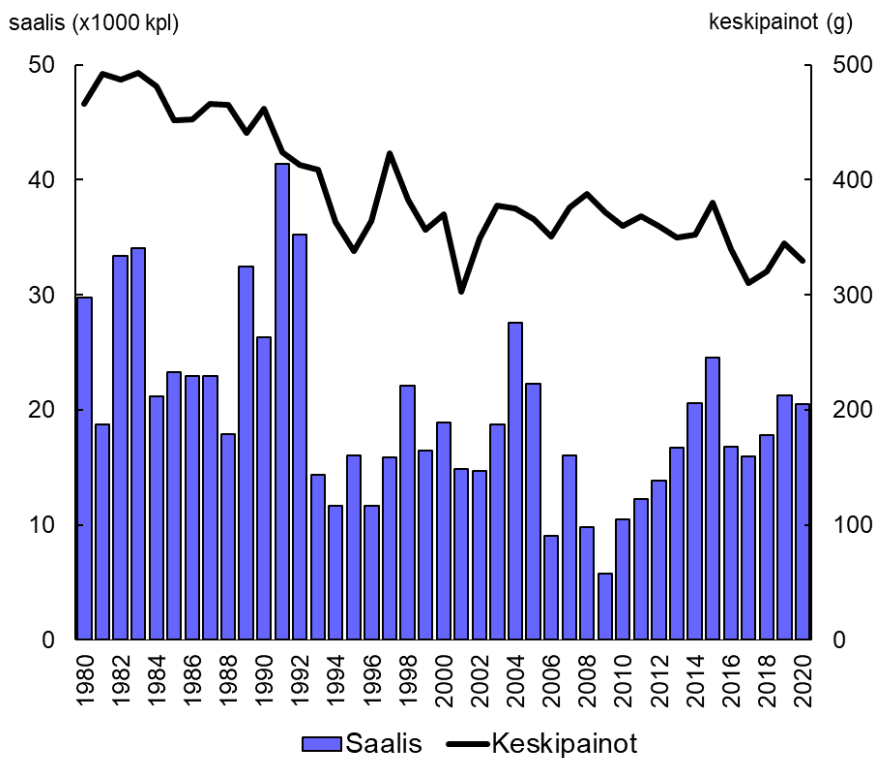


**Kuva 4.2. Ammattikalastuksen vuotuinen siikasaalis vuosina 2002-2020 ruotsalaisella alueella 6069, Haaparannan kunnassa toimivien kalastajien osalta; (katso Taulukko 4.1). Tämän alueen saaliiden katsotaan olevan pääosin Tornionjoen vaellussiikaa. Katkoviivalla on merkitty saalis pyyntikertaa kohti (CPUE) vuodesta 2012 lähtien. Vuoden 2020 tiedot ovat alustavia.**



**Figur 4.3. Ruotsalainen siikasaalis Tornionjoessa 1965-2020. 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.**





**Figur 4.4. Siiän lipposaaliit Suomen Kukkolanjärven alueella, 1980-2020 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. Yhteenveto hankkeen tärkeimmistä tuloksista löytyy Tornionjoen vuoden 2019 biologisesta arviosta (Palm ym. 2019) sekä Broman ja Jokikokko (2021). Lisätietoa löytyy myös netistä: <http://kesasiika.blogspot.se/p/sammanfattning.html>; <https://fi-fi.facebook.com/kesasiika>.

## 5. Tornionjoen lohikalakantojen hoito

### 5.1. Lohi

#### *Kansainvälinen hoito*

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.

EU-komissio pyysi äskettäin ICES:iä arvioimaan BALTFISH:n ehdotusta itämerenlohen monivuotiseksi hoitosuunnitelmaksi. Osana arviota analysoitiin MSY-tavoitteen saavuttamismahdollisuutta yksittäisille lohikannoille ja kalastukselle kokonaisuudessaan vallitsevien hoitojärjestelmien ja kalastustilanteen perusteella (ICES 2020c,d). Tärkeä johtopäätös oli, että merellä tapahtuvalla sekakantojen kiintiöidyllä kalastuksella on mahdotonta päästä MSY-tavoitteeseen yhtäaikaaisesti kaikkien kantojen osalta, ts. jokaista kantaa hoidettaisiin niin, että se tuottaa kalastukselle suurimman kestävän saaliin. Jos nykyinen sekakantojen kalastus pidetään tarpeeksi alhaisena, pienet vähiten tuottavat (ja tällä hetkellä heikoimmassa tilassa olevat) lohikannat voivat vähitellen päästä lähemmäksi ja lopulta saavuttaa MSY-tavoitteen. Mutta näin toimittaessa tuottavimpien kantojen odotetaan kuitenkin runsastuvan tavoitteen yläpuolelle. Siis jos MSY:tä käytetään kynnsarvona, (jossa tavoitteena on, että kaikkien kantojen on oltava joko MSY:n tasolla tai sen yli) sekakantakalastus voidaan sallia siinä mitassa, että heikoimmatkin kannat voivat saavuttaa tavoitteen.

Koska ammattikalastus merellä ja rannikoilla kohdistuu enemmän tai vähemmän sekakantoihin ja koska niitä hoidetaan vain yhdellä kiintiöllä, käytännössä on mahdotonta hyödyntää täysin istutetun lohen ja MSY-hoitotavoitteen 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. Merkille pantavaa on, että vaikka lohikanta on kasvanut, eivät jokisuulla harjoitettavan lohikiintiöihin perustuvan ammattikalastuksen saaliit ole runsastuneet, kun taas jokikalastuksen saalismäärät ovat suurena määrin seuranneet lohen runsaudenvaihtelua 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.

#### *Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi*

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 oli luultavasti väliaikainen ilmiö heijastaen lohikantojen vuotuista vaihtelua, eikä sen siten tarvitse olla erityisen vakavaa pitkän aikavälin näkökulmasta tarkasteltuna. Kutuvaelluksen voimistuminen vuosina 2019-2020 oli odotettua pienempää, mikä voi johtua luonnollisesta tai terveysongelmiin liittyvästä lisääntyneestä kuolleisuudesta merivaelluksen aikana ja/tai lisääntyneestä lohen väärin raportoinnista taimeneksi eteläisellä Itämerellä. Tästä huolimatta ei tällä hetkellä ole biologisesta näkökulmasta selkeää tarvetta kalastuksesta johtuvan kokonaiskuolevuuden (merellä, rannikolla, joessa) vähentämiseen tähtääviin lisätoimenpiteisiin. Toisaalta kalastuskuolevuuden ei myöskään tulisi juurikaan kasvaa, ennen kuin viime vuosina lisääntyneen ja ennusteisiin epävarmuutta lisäävän terveysongelman vaikutuksia muun muassa poikastuotannolle on arvioitu perusteellisemmin.

Eräs mahdollinen syy kalastuskuolevuuden edelleen rajoittamiseen merellä voi olla 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 maksimihyöty (MEY) Tornionjoen lohen rannikkokalastuksessa edellyttäisi suurempaa lohikannan kokoa (enemmän kutevia kaloja) ja pienempää rannikkokalastuksen määrää kuin nykyisin käytössä oleva MSY-tavoite edellyttää. Urheilukalastuksessa yleistyvä suuntaus, jossa lohi pyydystämisen jälkeen vapautetaan (”catch & release”), voi myös edistää lohikannan edelleen kasvua, vaikkakin nykyisessä terveystilanteessa lohen väsyttäminen ja käsittely todennäköisesti johtaa alhaisempaan selviytymiseen kuin normaalitilanteessa.

#### *Kalastuksen aikarajoitukset*

Lohen rauhoittaminen rannikkokalastukselta 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). Lohen saaliskiintiön (TAC) 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 aikasäätely tavoitteella, että 50 prosenttia lohista vaeltaisi Tornionjokeen ennen kuin jokisuun kalastus käynnistyy, on kuitenkin tulevana vuosina todennäköisesti vähemmän merkityksellinen lohikannan kehitykselle, kuin mitä se oli ennen vuotta 2012.

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 (Miettinen ym. 2021) havaittiin pieniä mutta tilastollisesti merkittäviä eroja molempien jokien eri osissa syntyneiden poikasten perimän välillä. Tutkimuksessa havaittiin, että aineistonkeruupaikan etäisyys jokisuusta merkitsi molemmissa joissa geneettistä eroavuutta - riippumatta siitä kummassa joessa (Kalix tai Tornio) lohi oli syntynyt. Havaittiin myös, että Tornionjoen aikuiset geneettisen tiedon perusteella yläjuoksulta lähtöisin olevat lohet saapuivat jokeen keskimäärin aiemmin verrattuna lähempänä jokisuuta syntyneisiin ja kasvaneisiin lohiin.

Näiden uusien tulosten todennäköinen seuraus on, että kalastuksen ajoittuminen (sekä rannikolla että joella) määrää, mihin lohikannan osaan kalastus kohdistuu. Alkukesän rauhoitus ohjaa rannikkokalastusta painotetusti siihen lohien osakantaan, joka saapuu myöhemmin ja hyödyntää joen alaosia kutualueena ja elinympäristönä. Jokikalastus taas kohdistuu suuremman määrän varhain tulevaan loheen, joka hyödyntää lisääntymiseensä joen ylempiä osia. Pitkän tähtäimen kestävä Tornionjoen lohikannan hoitotoimenpiteet, joiden tarkoituksena on koko kannan geneettisten eroavuuksien säilyttäminen ja maantieteellisten osakantojen ylikalastuksen välttäminen, edellyttää että kalastus kohdistuu tasapuolisesti joen eri osakantoihin. Tarvitaan kuitenkin lisää rannikolla ja joella kalastetun lohien alkuperän selvittämistä geneettisillä analyyseillä, jotta saadaan täysi käsitys 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”), minkä voi olettaa siirtävän kalastusta varhain vaeltaviin, joen yläosia kutualueenaan hyödyntäviin lohiin. Tarvitaan kuitenkin useita olosuhteiltaan vaihtelevia vuosia nousulohimäärien, kutuvaellusaikojen jne. suhteen, sekä lisää geneettisiä näytteitä (ks. 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 tiukoista rajoituksista Suomen alkukesän kalastuksessa.

#### *Muiden lajien kalastus lohien kalastuskauden ulkopuolella*

EU asetti vuonna 2015 kaikkien kaupallisesti kalastettujen kiintiöityjen kalalajien (Itämeren lohi mukaan lukien) purkamisvelvoitteen. Tarkoituksena oli kalan poisheiton vähentäminen, valikoivien pyydysten kehittämiseen kannustaminen sekä kalastustilastojen parantaminen. Lohen oletettiin kuitenkin selviytyvän hyvin pyydyksestä vapauttamisesta, ja siihen perustuen säädettiin poikkeus, jonka mukaa lohien voi vapauttaa kiinteistä pyydyksistä, ankkuroiduista verkoista, rysistä ja merroista Itämerellä (komissio antoi asetuksen (EU) 2018/211). Purkamisvelvoitteen poikkeus mahdollistaa muiden lajien kalastuksen lohienkalastuskauden ulkopuolella kansallisen lohien saaliskiintiön täytyttyä. Pyydetyn lohien vapauttaminen mahdollistaa kalastuksen kohdistamisen istutettuun loheen (rasvaeväleikattu), koska

luonnonlohi voidaan päästää takaisin veteen. Poisheiton sallineen asetuksen voimassaolo päättyi vuodenvaihteessa 2020/2021. Mahdollista uutta poikkeusta poisheittoon käsitellään parhaillaan EU-tasolla, ja päätöstä asiassa odotetaan keväällä 2021.

Joillakin alueilla Pohjanlahtea on laajaa muihin kalalajeihin, ennen kaikkea siikaan, kohdistuvaa kalastusta, joka tapahtuu lohenkalastuskauden ulkopuolella. Tätä kalastusta harjoitetaan purkamisvelvoitteen poikkeuksen turvin ja vaatimuksena on, että sivusaaliina saatu lohi on vapautettava. Äskettäin tehty tutkimus siitä, miten vapautetut lohet selviytyvät kyseisistä pyydyksistä vapauttamisen jälkeen, viittaa suhteellisen korkeaan kuolevuuteen silloin kun pyydykset on koettu perinteisellä tavalla, mutta kuolevuutta voidaan vähentää pyydyksiä kehittämällä (Östergren ym. 2020). Muiden kalalajien kalastamisen yhteydessä sivusaaliina saadun lohien runsaudesta ei kuitenkaan ole tietoa, koska saatavilla olevia saalistilastoja pidetään heikkolaatuisina (Dannewitz ym. 2020b), ja tämän vuoksi kyseisen kalastuksen vaikutusta Tornionjoen lohikantaan on vaikea arvioida.

## 5.2 Taimen ja vaellussiika

Meritaimenen ja siian merikalastusta ei säädelä kansainvälisillä saaliskiintiöillä. Molemmat lajit vaeltavat kuitenkin Ruotsin ja Suomen rannikkoja pitkin, ja siksi rannikkokalastus ja sen säättely vaikuttavat näihin lajeihin myös Tornionjoen rajajokisopimuksen kattaman alueen ulkopuolella.

### *Meritaimen*

Tornionjoen meritaimenen osalta saatavilla oleva tieto viittaa kannan edelleen hyvin heikkoon tilaan. Kaikki kalastuskuolevuuden pienenemiseen tähtäävät kalastussäännöt ovat tärkeitä, koska kannalla katsotaan olevan hyvät mahdollisuudet elpyä tulevaisuudessa. Merikuolevuuden vähenemisestä on olemassa useita viitteitä, mutta merikalastukseen saatetaan tarvita lisää hoitotoimenpiteitä, jotta taimenen myönteistä kehitystä Tornionjoessa ja muissa vesistöissä voidaan vauhdittaa. ICES (2011) on jo aiemmin ehdottanut, että taimenen alamittaa merellä korotetaan edelleen (65 cm:iin), ja että verkkokalastukselle säädetään tiukemmat rajat mm. 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 suotuista taimenen suojelutoimenpide myös muilla Ruotsin ja Suomen rannikkoalueilla. Suomessa vuonna 2016 onkin astunut voimaan uusi kalastuslainsäädäntö antaa aiempaa paremman suojan meritaimenelle: merellä kaikki rasvaevälliset taimenet on vapautettava takaisin veteen. Uusi laki ei kuitenkaan voi estää luonnontaimenta tarttumasta ja vaurioitumasta istutetun taimenen ja muiden lajien kalastuksessa käytettyihin pyydyksiin.

Myös Tornionjoella tarvitaan meritaimenta suojelevia toimenpiteitä. Taimenta suojelevien kalastussääntöjen olisi esimerkiksi oltava voimassa myös sivuvesistöissä, missä 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 suositukset ja säännöt, joilla pyritään lisäämään hellävaraisempien pyyntivälineiden käyttöä

vapakalastuksessa (väkäsettömät koukut, solmuttomat haavit jne.) sekä lisätiedon levittäminen siitä, miten vapaaksi päästettäviä kaloja tulisi kalastaa ja käsitellä. Toimenpiteitä kalastuspaineen alentamiseksi kalastuskauden alussa (kesäkuun alku), kun eri-ikäiset joessa talvehtineet taimenet ovat edelleen suureksi osaksi joen alajuoksulla, voidaan myös harkita. Tämän odotetaan myös suosivan aikaisen kudulle vaeltavia lohja, jotka ovat suurimmaksi osaksi peräisin vesistön yläosista.

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

### *Vaellussiika*

Tornionjoen vaellussiialla on merkkejä pitkäaikaisesta kannan heikentymisestä huolimatta viime vuosien hieman paremmasta tilanteesta. Tämän lajin suotuisaa kehitystä edesauttavat toimenpiteet ovat tarpeellisia. Tärkeitä hoitotavoitteita vaellussiialle ovat kannan määrällisen runsastumisen lisäksi myös paluu suurempaan keskikokoon sekä varhaisempaan kutuvaellusaikaan.

Äskettäin päättyneen Tornionlaakson vaellussiikatutkimuksen tulokset (Palm ym. 2019; Broman & Jokikokko 2021) 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 siiosta joutui saaliiksi, minkä voidaan odottaa vähentävän poikastuotantoa. Näin kova kalastuspaine voi myös estää siian keskikokoon ja keski-ikänsä kasvu. Suurikokoisen kalan (naaraat ja suuret uroskalat) pieni osuus viittaa myös 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-sertifioinnin seurantaan Perämerellä on analysoitu sivusaaliina saatua siikaa. Tuloksista käy ilmi, että osa sivusaaliista on jokikutuista siikaa. Varsinkin Seskaröfjärdenin troolikalastuksen saaliissa havaittiin olevan suuri osa makeassa vedessä kasvanutta siikaa (Blass & Olsson 2018).

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

### 5.3 Erityisiä hoitoon liittyviä kysymyksiä

Tässä osassa raporttia on mahdollisuus käsitellä Tornionjoen kalakantoihin liittyviä biologisia asioita, jotka ovat tulleet esiin aiemmissa kokouksissa tai muissa yhteyksissä. Edellisessä raportissa käsiteltiin Könkämäen taimenenkalastusta.

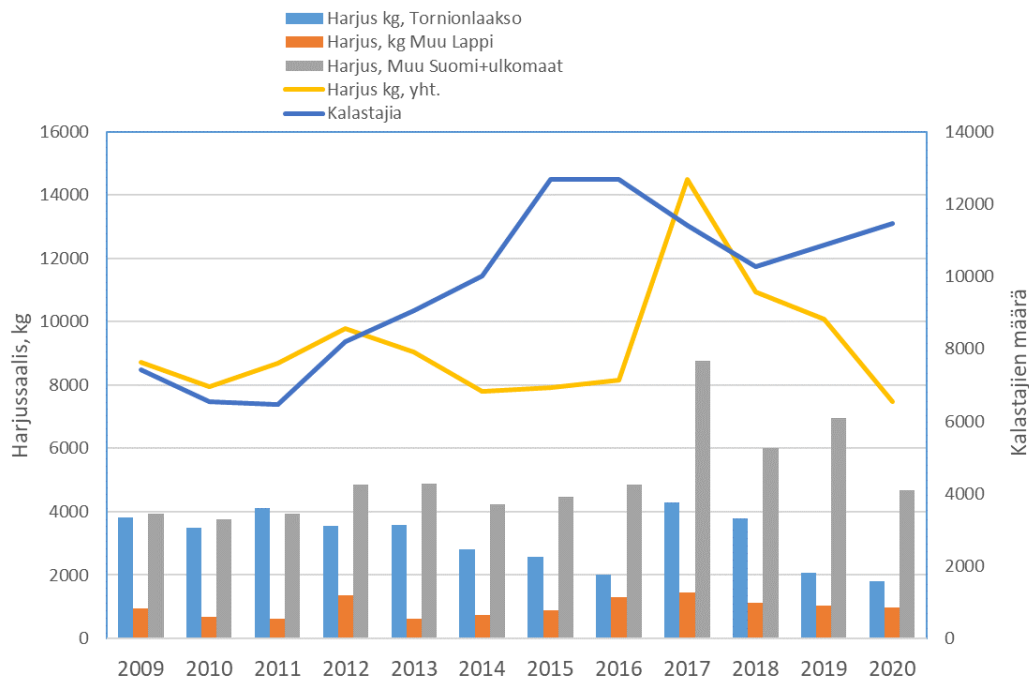
### *Harjuskannan tila?*

Paikallista harjusta esiintyy koko Tornionjoen vesistössä, jossa laji on monenlaisen vapaa-ajankalastuksen suosittu kohde. Kalastajaryhmien ja yleisön edustajien kanssa käydyissä kokouksissa on esitetty kannanottoja harjuksen tilasta ja sen hoidosta, sekä kyselty tutkimustietoa kannan nykytilasta. Alla on lyhyt selonteko olemassa olevasta tiedosta.

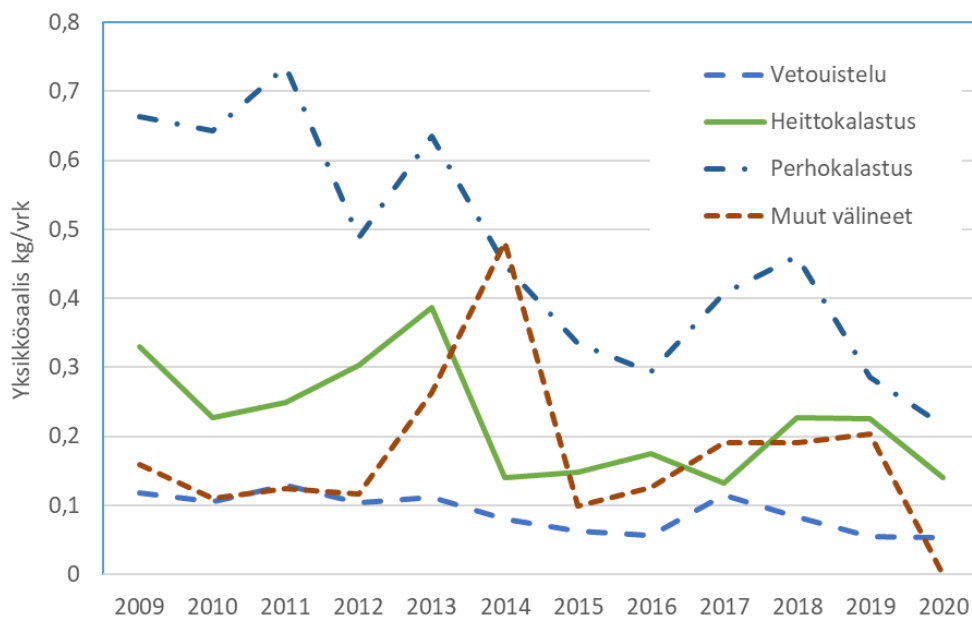
Osana vuosittaista yhteisluvan ostajille tehtyä kalastus- ja saaliskyselyä on vuodesta 2009 lähtien kysytty myös harjussaalistietoja. Tiedot voi jakaa eri jokiosuuksia koskeviksi, mutta alla esitetään vain vuosittaisia koko lupa-alueetta kattavia tuloksia, koska aika ei ole riittänyt yksityiskohtaisempiin tarkasteluihin. Kyselytutkimuksen mukaan yhteisluvan ostaneiden kalastajien harjussaaliit ovat vaihdelleet 7 500 ja 14 500 kilon välillä vuosittain. Kokonaissaalis oli enimmillään 2017, minkä jälkeen se laski tasolle, jossa se oli ollut 2009-2016 (kuva 5.1). Yhteisluvan ostaneiden määrä on vuosien 2009-2020 välillä kasvanut noin 50 %. Kasvu johtuu matkailukalastajien lisääntyneestä määrästä (kalastajista, jotka tulevat Tornionlaaksoon Lapin läänin ulkopuolelta). Matkailukalastajat pyydystävät nykyisin suurimman osasta harjussaaliista (kuva 5.1).

Yhteisluvalla kalastettaessa harjus saadaan ennen kaikkea sivusaaliina pyydetessä lohta uistelemalla (keskimäärin 46 % arvioidusta kokonaismäärästä). Seuraavaksi eniten harjusta saadaan perinteisellä perhokalastuksella (30 %), viehekalastuksella (22 %) ja muilla kalastusmenetelmillä (2 %). Harjuksen yksikkösaaliit, erityisesti perhokalastuksessa mutta myös muissa kalastusmuodoissa, ovat pienentyneet vuodesta 2009 lähtien (kuva 5.2). Yksikkösaaliin pienentyminen voi perhokalastuksen osalta ainakin osaksi johtua lohien perhokalastuksen yleistymisestä samana ajanjaksona: harjus ei ota lohelle tarjottuun perhoon yhtä usein. Koska kyselyssä tiedustellaan ainoastaan harjuksen kokonaispainoa, ei tietoa valitettavasti saada siitä, johtuvatko pienentyneet yksikkösaaliit pienemmästä yksilömäärästä vai keskipainon alenemisestä vai molemmista syistä. Pienentyneet yksikkösaaliit ovat joka tapauksessa huolestuttavia, etenkin kun ne osuvat samaan aikaan lisääntyneen lohienkalastuksen kanssa, jossa harjus on varsin tavallinen sivusaalis.

Lopuksi kannattaa muistaa, että vesistön niissä osissa, joita yhteislupa ei kata (esim. Ruotsin Tornionjoessa ja Lainionjoessa sekä Muonionjoen latvajoissa), esiintyy merkittävää harjuksenkalastusta. Näiden kalastusten saaliit eivät ole mukana kuvissa 5.1. ja 5.2 esitetyissä saalisarvioissa, eikä myöskään tiedetä, ovatko yksikkösaaliit pienentyneet näissä yhteislupa-alueen ulkopuolisissa vesistöosissa. Suomen puolella selvitettiin Könkämäenon, Lätäsenon ja Poroenon harjussaaliita viimeksi 2011, jolloin näiden jokien kokonaissaaliiksi arvioitiin noin 3 000 kg (Vähä ym. 2012).



**Kuva 5.1. Tornionjoen harjussaaliit 2009-2020 sekä yhteisluvalla kalastaneiden kokonaismäärä (Suomen kansalaiset) vuotuisen kyselylomakkeen mukaisesti. Huomaa, että tämä kertoo ainoastaan osasta vesistön koko koko harjuksenkalastusta.**



**Kuva 5.2. Harjussaaliit pyyntipäivää kohti eli yksikkösaaliit (kg/vrk) Tornionjoessa 2009-2020, perustuen suomalaisten yhteisluvalla kalastaneiden kalastajien kyselyvastauksiin.**



## 6. Kiitokset

Kiitokset Charlotte Axénille, Jon Dubergille, Anders Kagervallille, Markku Kilpalalle, Stefan Stridsmanille (Ruotsi) sekä Mikko Jaukkurille, Juha Liljalle, Konsta Isometsälle, Samu Mäntyniemelle, Henni Pulkkiselle, Kari Pulkkiselle, Jari Haantielle, Matti Kylmäaholle, Pirkko Söder-Kultalahdelle ja Markku Vaaraniemelle (Suomi) avusta tietojen kokomamisessa ja erinäisten tietojen luovuttamisesta. Tornionjoen lohikantaa koskeva työ tietojen keräämiseen, analyseineen ja neuvonantoinen rahoitetaan etupäässä EU:n tietojenkeruuohjelman (DCF), Ruotsin Meri- ja vesiviraston (HaV) ja Suomen Luonnonvarakeskuksen (Luke) toimesta. Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio on rahoittanut raportin kääntämisen suomeksi.

## 7. Lähteet

- Anon. (2011) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2011. Fiskeriverket & Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. 19 pp.
- Bergelin U, Karlström Ö (1985) Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 pp.
- Björkvik E, Dannewitz J, Palm S, Stridsman S, Östergren J (2014) Översyn av fångststatistiken inom fritidsfisket efter lax i Östersjön. Rapport, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. 17 pp.
- Blass M, Olsson J (2018) Ursprung hos sik bifångad i siklöjefisket i norra Bottenviken. PM, SLU Aqua, 16 pp.
- Broman A, Jokkikko E (2021) Torneälvens sikbestånd och dess behov av ändrad förvaltning. 4 pp.
- Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Östergren J (2013) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2013. 18 pp.
- Dannewitz J, Palm S, Kagervall A, Whitlock R & Dahlgren E (2020a) Svenska laxbestånd i Östersjön – status, exploatering och förvaltning. Biologiskt underlag från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), 54 pp.
- Dannewitz J, Palm S, Whitlock R, Larsson S & Fredriksson R (2020b) Biologisk rådgivning inför översyn av bestämmelser för fiske med fasta redskap efter lax och andra arter längs norrlandskusten. Biologiskt underlag från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), 56 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.
- Haapsalo M (2020) Differences in survival of wild and reared sea trout (*Salmo trutta* L.) smolts to adult for spawning migration in the Baltic River Tornionjoki. MSc thesis. University of

- Jyväskylä, Faculty of Mathematics and Science, Department of Biological and Environmental Science. 41 pp.
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen K. och Vartema, S. 2003. Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2003. Rapport av Finska vilt och fiskeriforskningsinstitutet. 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.
- Huusko R, Jaukkuri M, Hellström G, Söderberg L, Palm S & Romakkaniemi A (2020) Spawning migration behavior of salmon and sea trout in the Tornionjoki river system : Interim report 2018–2019. *Natural resources and bioeconomy studies* 78/2020. Natural Resources Institute Finland, Helsinki. 29 p.
- 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 (2019) 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.
- ICES (2020a) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 2:22. 261 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5974>
- ICES (2020b). ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort, Baltic Sea ecoregion, published 29 May 2020.
- ICES (2020c) Workshop on Baltic Salmon Management Plan (WKBaltSalMP). ICES Scientific Reports. 2:35. 101 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5972>
- ICES (2020d). ICES Special Request Advice, Baltic Sea ecoregion, published 4 May 2020.
- Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. *RKTL Monistettuja julkaisuja* 57. 103 pp.
- Isometsä K, Orell P, Romakkaniemi A, Vähä V & Lilja J (2021) Tornionjoen nousulohien kaikuluotausseurannat vuosina 2009–2020. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 9/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 32 s.
- 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

- Karlsson L, Karlström Ö (1994) The Baltic salmon (*Salmo salar*, L.): its history, present situation and future. *Dana*. 10:61-85.
- Manelius T (2020) Tornionjoen lohien nousun ajoittuminen suhteessa lohien kokoon ja kalastukseen (Fishing induced selection pressure and migration dynamics of river Tornionjoki salmon). Pro gradututkielma. Itä-Suomen yliopisto, ympäristö- ja biotieteiden laitos. 60 s. + liitteet. (In Finnish, with English abstract).
- Miettinen A, Palm S, Dannewitz J, Lind E, Primmer C R, Romakkaniemi A, Östergren J and Pritchard V L (2020) A large wild salmon stock shows genetic and life history differentiation within, but not between, rivers. *Conservation Genetics*. <https://doi.org/10.1007/s10592-020-01317-y>
- 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) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2012. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser & Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. 17 pp.
- Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Björkvik E, Östergren J (2014) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2014. 21 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) 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) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2016. 37 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2017. 40 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Broman A (2018) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2018. 46 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Huusko R, Broman A, Sutela T (2019) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2019. 52 pp.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Broman A (2020) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2020. 49 pp.

- Romakkaniemi A, Jounela P, van der Meer O (2020) The impact of groundwater upwelling on the Tornionjoki trout: Project report. Natural resources and bioeconomy studies 70/2020. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 29 pp.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2017) Sjuklighet och dödlighet i svenska laxälvar under 2014-2016: Slutrapport avseende utredning genomförd 2016 Dnr 2017/59. 58 pp.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2019) Fortsatta undersökningar av laxsjuklighet under 2018. Dnr 2018/171. 43 s.
- 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>.
- Vähä V, Pulkkinen K, Ankkuriniemi M, Nerg S (2012) Tornionjoen yhteislupaan kuulumaton kalastus vesistön yläjuoksulla vuonna 2011. RKTL:n työraportteja 25/2012. 16 s.
- 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.
- Östergren J, Blomqvist C, Dannewitz J, Palm S, Fjälling A (2020) Discard mortality of salmon caught in different gears. Report from the Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), 21 pp.