



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2021-02-22 (suomennos 8.3.2022)

Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2022

Stefan Palm¹ (SLU), Atso Romakkaniemi² (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Tapani Pakarinen (Luke), Erkki Jokikokko (Luke), Andreas Broman (Norrbottenin lääninhallitus)



Lohensoutua Tornionjoella, ”lepotauko pyynnin lomassa” (Kuva: Mikko Jaukkuri)

¹ stefan.palm@slu.se, +46 10 478 42 49; ² 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>Historiallinen kantojen kehitys</i>	6
<i>ICES:n neuvonanto ja tulevaisuuden kalastusmahdollisuudet</i>	10
2.2. Tornionjoen lohi	10
<i>Lohikannan tila</i>	16
<i>Lohen terveydentila</i>	19
<i>Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus</i>	23
<i>Tornionjoen lohen kalastus</i>	23
<i>Jokisuukalastus ja sen aloitusaika</i>	31
3. Taimen.....	35
<i>Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus</i>	43
4. Vaellussiika	44
<i>Tornionjoen vaellussiikatutkimus</i>	48
5. Tornionjoen lohikalakantojen hoito	48
5.1. Lohi	48
<i>Kansainvälinen hoito</i>	48
<i>Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi</i>	49
<i>Kalastuksen aikarajoitukset</i>	50
5.2 Taimen ja vaellussiika	51
<i>Meritaimen</i>	51
<i>Vaellussiika</i>	52
6. Kiitokset	53
7. Lähteet.....	53

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 sääätely, minkä vuoksi mukana on yhteenveto Itämeren lohikantojen ja lohen merikalastuksen kehityksestä sekä Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) viimeinen neuvonanto ja ennusteet lohikantojen kehittymisestä.

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 2021 (noin 93 000 yksilöä) runsastui vuosiin 2017-2020 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 ovat kasvaneet vuoden 2018 aallonpohjan jälkeen, ja vuonna 2021 mitatut tiheydet olivat korkeimpia useisiin vuosiin. Myös vaelluspoikastuotanto on edelleen korkea (>1,5 miljoonaa). Tämän vuoksi kalastuksen rajoittamiseen tähtääviin lisätoimenpiteisiin ei ole asetettujen hoitotavoitteiden perusteella välitöntä tarvetta. Uusin saatavilla oleva tieto viittaa lisäksi siihen, että lohen terveysongelmat, joita on esiintynyt viime vuosina (varsinkin 2019), eivät olleet läheskään yhtä vakavia 2021.

Tornionjoella vuonna 2013 voimaan astuneesta meritaimenen kalastuskiellosta huolimatta joen 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 edelleen pieni. Merkkejä hienoisesta runsastumisesta on havaittavissa, mutta vuotuinen vaihtelu on suurta. Taimenen pyyntikieltoa joessa suositellaan jatkettavaksi, kuten myös toimenpiteitä lajin kutu- ja poikasalueiden parantamiseen sekä kalastuspaineen vähentämiseen merellä ja joen alajuoksulla, jossa taimenet 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.

1. Tausta

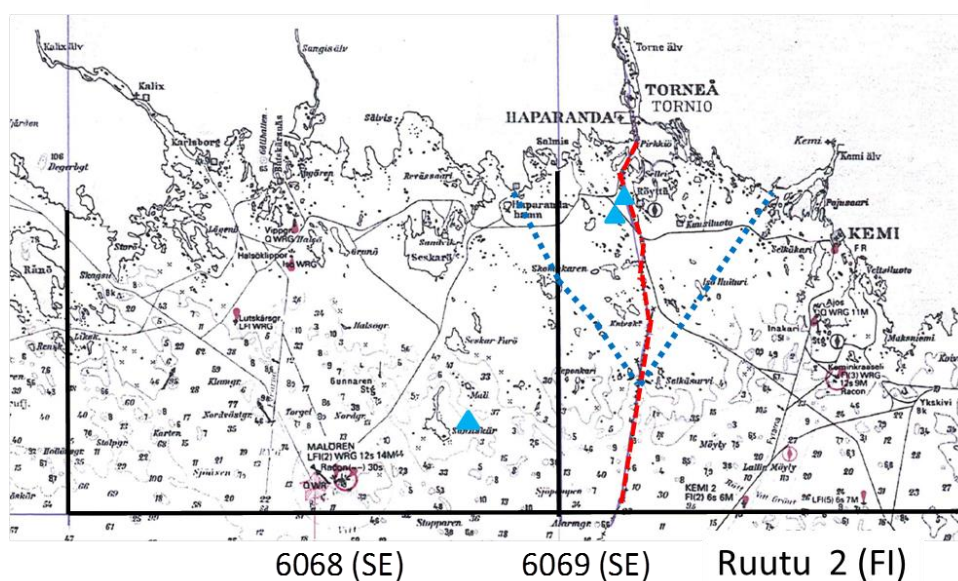
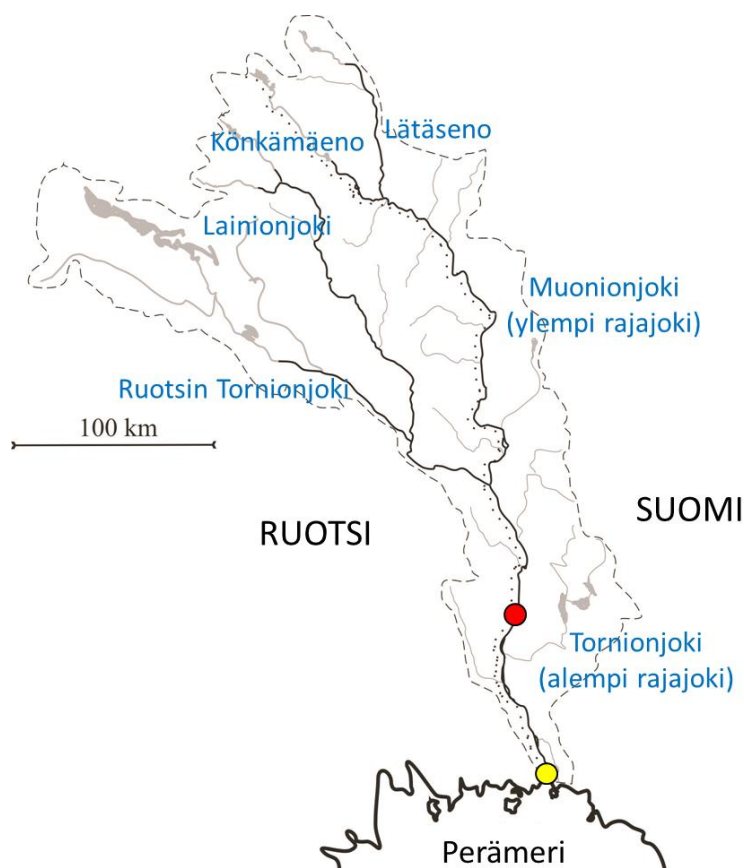
Tornionjoen kalastussääntö on osa Ruotsin ja Suomen välistä rajajokisopimusta vuodelta 2009, ja se sisältää kalastusmääräyksiä Tornionjoen kalastusalueelle (kuva 1.1). Säännössä säädetään muun muassa siitä, milloin kalastus kiinteillä pyydyksillä voidaan aloittaa jokisuun edustan merialueella. Kalastussääntö 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.

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 2022 perustuvat vuoteen 2020 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2021a,b). Jotta tässä raportissa voitaisiin antaa mahdollisimman ajankohtainen kuva kantojen tilasta, on ICES:n vuoden 2022 pohjana olevaa tietoaaineistoa täydennetty vuoteen 2021 saakka Tornionjoesta ja muista vesistöistä kerätyillä tiedoilla kalastuksen saaliista, poikastiheyksistä, poikasvaelluksesta ja kutuvaelluksesta. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi nousee Tornionjokeen vuonna 2022. 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 vaelluspoikasröysän sijainnin jokisuulla ja punainen piste Kattilakosken kaikuluotainten paikan. Alemmaan karttaan on merkitty Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä ruutu 2 Suomessa. Punainen katkoviiva on ruotsalaisten ja suomalaisten aluevesien raja, ja sininen pisteiviiva määrittää rajajokisopimukseen kuuluvan rannikkovesialueen. Sinisten kolmioiden paikoista kerättyjä saalistietoja käytettiin vuoden 2011 biologisessa arvioinnissa (Anon. 2011), jossa tutkittiin meriveden lämpötilan ja lohien vaellusajan yhteyttä. Näiden vuosittain päivitettävien laskelmien pohjalta voidaan ennustaa, koska lohien odotetaan ohittavan jokisuualue Tornionjoen edustalla (osa ”Jokisuun kalastuksen aloitusaika”). Huomioi, että suuri osa Tornionjoen luonnonlohen merikalastuksesta tapahtuu Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahden rannikolla.

2.1. Itämeren lohen tila ja kehitys

Nykyinen tila

Itämeren lohen kantojen hoito perustuu ”Maximum Sustainable Yield (MSY)-tavoitteeseen, jonka mukaan kantojen tulisi saavuttaa taso (kalakannan koko), joka mahdollistaa suurimman mahdollisen saaliin pitkäaikaisesti kestäväällä tavalla. ICES arvioi kantojen tilan MSY-tavoitteen perusteella. Viime vuoden tila-arvioinneissa (ICES 2021a) ICES luopui 75 %:n tavoitteesta (75 % maksimaalisesta eli potentiaalisesta poikastuotannosta), joka on useamman vuoden ajan toiminut MSY-tavoitteen karkeana arviointiperusteena (ICES 2008). Sen sijaan kantojen tilaa arvioitaessa käytetään nyt niiden kantojen osalta, jotka sisältyvät analyyttiseen kantamalliin, kantakohtaisia MSY-tasoja (eli ” R_{MSY} ”: ICES 2020a,b; 2021a,b). R_{MSY} :n mukainen poikastuotanto vaihtelee lohikannasta riippuen välillä 60 %:sta 85 %:iin potentiaalisesta poikastuotannosta. Vuonna 2021 otettiin myös käyttöön uusi osatavoite (” R_{lim} ”: ICES 2020a,b; 2021a,b). Itämeren lohen R_{lim} vastaa merellisten lajien (esim. turskan) B_{lim} -tavoitetta, ja se määritellään tasoksi, jolla kannan poikastuotannon arvioidaan saavuttavan R_{MSY} -tavoite yhden lohisukupolven aikana (6-7 vuotta) tilanteessa, jossa kaikki kalastus merellä ja joessa lakkaisi. R_{lim} :n mukainen poikastuotanto vaihtelee lohikannoilla välillä 15-40 % potentiaalisesta poikastuotannosta (ICES 2021a).

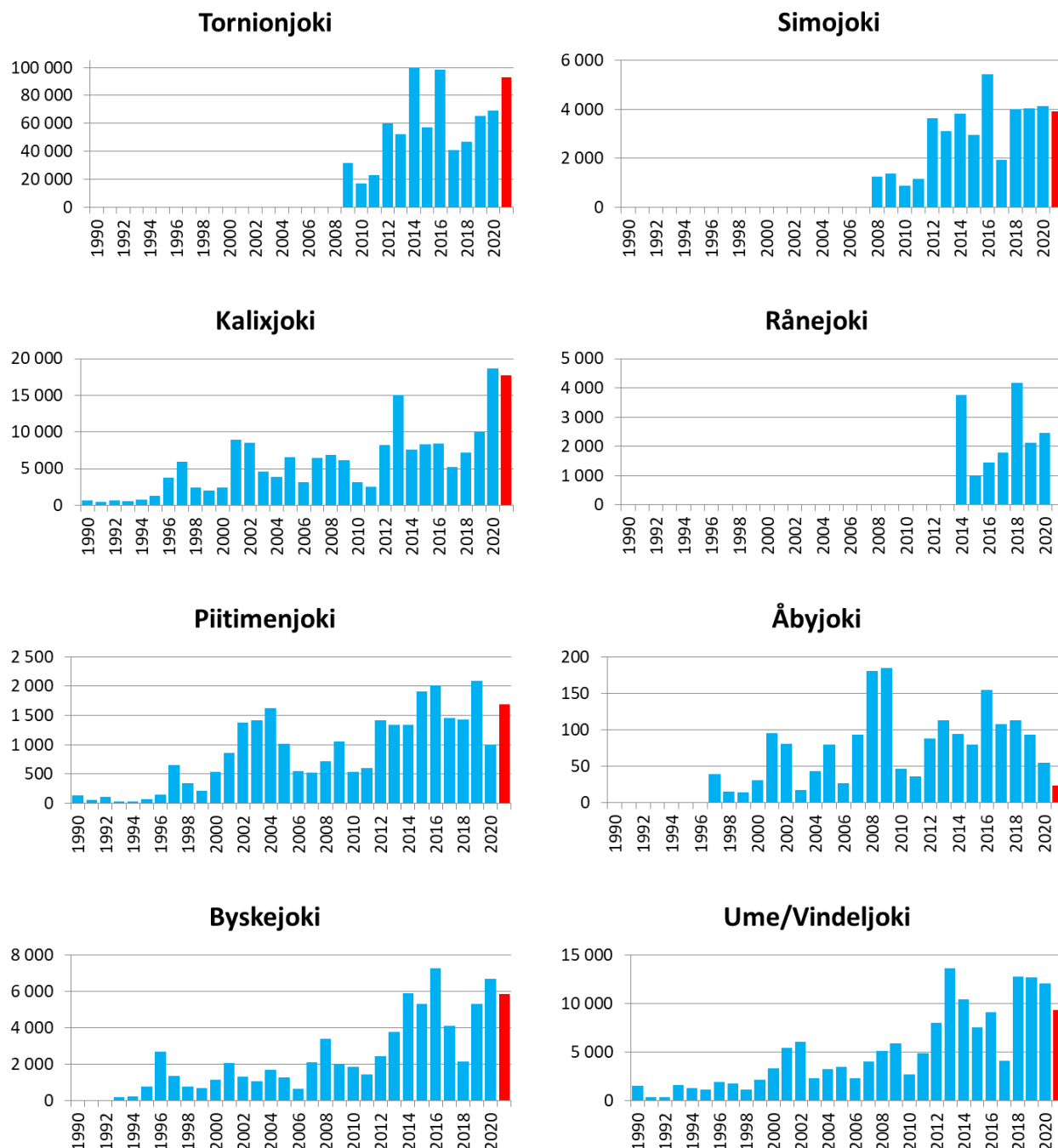
ICES:n analyysit vuodelta 2021 (ICES 2021a,b) osoittavat, että useimmat Pohjanlahden vesistöjen kannat ovat saavuttaneet osatavoitteen R_{lim} , ja että useat näistä kannoista (Tornionjoen kanta mukaan lukien) ovat saavuttaneet myös MSY-tavoitteen (R_{MSY}). Eteläisen Itämeren tilanne on ongelmallisempi koska sen luonnonlohikannat Etelä-Ruotsin Mörrumjokea ja Latvian Salaca-jokea lukuun ottamatta eivät ole vielä saavuttaneet R_{lim} -tavoitetta (ICES 2021a,b).

Historiallinen kantojen kehitys

Itämeren luonnonlohikantojen kehitys on yleisesti ottaen ollut positiivista 1997 käynnistetystä taannoisesta lohen hoitosuunnitelmasta ”Salmon Action Plan” (SAP) lähtien, joskin vuosittainen vaihtelu on ollut suurta (ks. mm. kuva 2.1 eräiden jokien kutuvaellustietojen osalta). Vuonna 2016 lohen kutuvaellus oli ennätysellisen runsasta monissa vesistöissä. Ennätysellisiä 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. Sen jälkeen kutuvaellus on taas runsastunut. Poikkeus on kuitenkin Åbyjoki, missä kutuvaellus on tasaisesti pienentynyt vuodesta 2018 lähtien (kuva 2.1).

Aiempien vuosien vaelluspoikastuotanto ja sitä seuraava merikuolevuus (luonnollinen ja kalastuksesta aiheutuva) vaikuttavat lohimääriin. Näiden keskeisten tekijöiden lisäksi talvilämpötilat (jotka vaikuttavat sukukypsyyteen) näyttävät selittävän suurelta osin lohen kutuvaelluksen vuosittaista vaihtelua (ICES 2013). ICES:n analyysit osoittavat, että lohen luonnollinen merikuolevuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolivälistä lähtien ollen korkeimmillaan vuosina 2004-2009, mutta on sen jälkeen hieman vähentynyt (ICES 2021a). Syy tähän luonnollisen kuolevuuden voimistumiseen, joka pääasiassa tapahtuu lohen 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 1990-2021 kahdeksaan Perämereen laskevaan luonnonlohijokeen (punaiset pylväät ovat osaksi alustavia tietoja). Laskenta on aloitettu eri aikoina eri joissa, minkä vuoksi tiedot puuttuvat tietyiltä alkuvuosilta (Råneäjoelta myös 2021), ja että Tornion-, Kalix-, Åby- ja Byskejoen havaitut lohimäärät ovat vain osa näiden vesistöjen kokonaisvaelluksesta (laskenta tapahtuu eri etäisyyksillä jokisuusta). Vindeljoen lohimäärissä on mukana pieni osa istutettua lohta. Tiedot Tornionjoesta 2018-2021 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 lohien ammattimainen pyynti sekä avomerellä että rannikolla on vähentynyt jo pidemmän aikaa, mm. pienennettyjen kalastuskiintiöiden seurauksena (kuva 2.2). Myös huomion kiinnittyminen raporttoimattomaan kalastukseen (varsinkin lohien väärin raportointi meritaimeneksi) eteläisellä Itämerellä on voinut johtaa kalastuksenvalvonnan tehostumisen myötä vähentyneeseen kalastuskuolevuuteen.

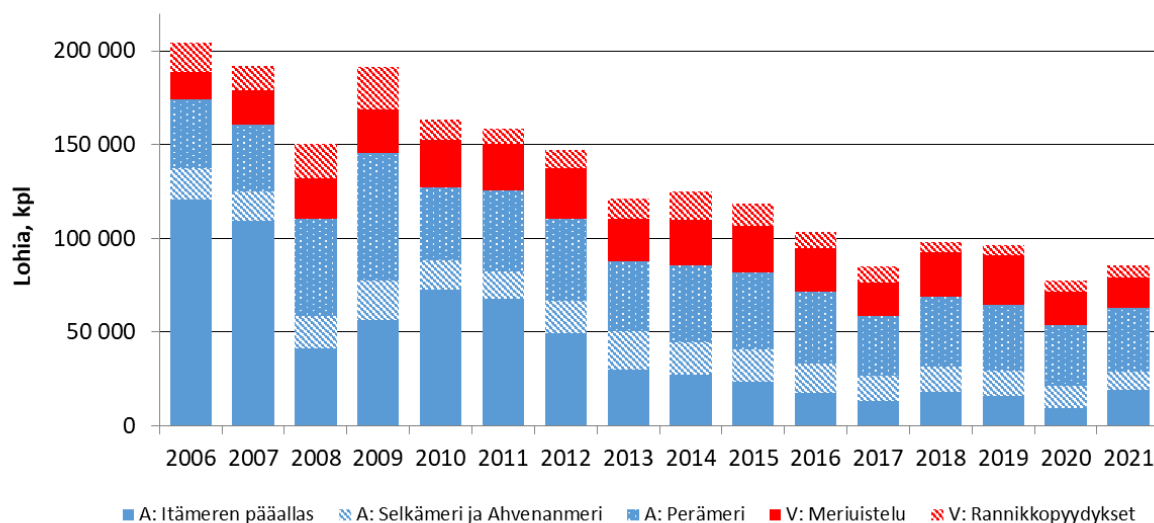
Aikuisten, kudulle vaeltavien lohien määrän pieneneminen vuosina 2017 ja 2018 johtui todennäköisesti ainakin osaksi vaelluspoikastuotannon vähenemisestä monissa joissa vuosina 2014-2015 (ks. kuva 2.3 Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksestä), mikä puolestaan oli seurausta vuosien 2010-2011 (kuva 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 runsastui huomattavasti vuosina 2016-2018 (ICES 2020a). Huolimatta joissakin vesistöissä havaitusta runsastumisesta 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. Vuodesta 2014 lähtien jokialueella havaittu aikuisten lohien terveysongelma (kohta 2.2, *Lohen terveydentila*) on voinut lisätä kuolevuutta merivaiheessa, vaikka tätä on vaikea osoittaa. Myös Puolan merikalastuksen lisääntynyt lohien väärinraportointi taimeneksi vuosien 2014 ja 2018 välillä (ks. alla) uskotaan vaikuttaneen siihen, että lohien kutuvaellus jäi odotettua pienemmäksi. Vuoden 2021 kutuvaelluksen odotettiin jäävän pienemmäksi kuin kahtena edellisvuonna (ICES 2021a). Kudulle vaeltaneen lohien määrä oli kuitenkin vuonna 2021 monissa joissa suurempi tai yhtä suuri kuin 2020, mikä viittaa siihen, että meressä selviytyminen on jostain tai useammasta syystä jonkin verran parantunut.

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 runsastui 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 2019-2021 kudulle nousevien lohien määrä oli suhteellisen runsasta useissa vesistöissä, kun taas Åbyjoen kutuvaellus on pienentynyt huomattavasti vuodesta 2018 lähtien.

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 pienenevät monissa joissa aikajaksolla 2016-2018, useimmissa tapauksissa todennäköisesti kutukalojen määrän vuotuisen vaihtelun johdosta (sukupolvivaikutus) sekä lisääntyneen poikaskuolleisuuden (M74) vuoksi. Tiheydet kasvoivat jälleen vuosina 2019 ja 2020 – joissakin tapauksissa huomattavasti. Vuoden 2021 tiedot ovat suhteellisen vähäiset, koska veden korkeat virtaamat vaikeuttivat sähkökalastusta useissa vesistöissä, ennen kaikkea Västerbottenin läänissä. Tornionjoessa samoin kuin Kalixjoessa havaittiin kuitenkin suurempia tiheyksiä vuoteen 2020 verrattuna. Useimmissa vesistöissä ei voida havaita selkeää yhteyttä kutukalojen terveydentilan huononemisen (jota on havaittu useissa vesistöissä, ks. alla) ja lohenpoikasten 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. Vuonna 2020 ja 2021 poikastiheys on kuitenkin noussut Vindeljoessa paljon edellisvuodesta. Ljunganin ongelmat vaikuttavat kuitenkin jatkuvan, koska lohen poikastiheydet ovat yhä paljon pienemmät kuin ennen terveysongelmien alkamista. Viime vuosina Itämeren lohijoissa lisääntyneiden terveysongelmien syitä ei ole vielä saatu selville (ks. kohta 2.2, *Lohen terveydentila*).



Kuva 2.2. Itämeren lohisaaliit, 2006-2021. Kuvasta käy ilmi kaikkien eri kalastusten ja maiden yhteenlasketut saaliit. Ammattikalastajien (A) saaliit Itämeren eri osista on merkitty sinisellä ja vapaa-ajankalastajien (V) arvioitu saalis punaisella. Luonnonlohen ja istutetun lohen osuus saaliissa vaihtelee riippuen siitä, missä ja koska kalastus on tapahtunut. Huomioi, että Suomenlahden lohisaalis ja arvioitu raportoimaton ja väärin raportoitu saalis sekä ”poisheitto” (esim. hylkeen vahingoittama saalis) eivät sisälly näihin määriin. Vuonna 2020 Itämerellä raportoimaton lohisaalis oli arviolta noin 17 800 lohta ja poisheitto 7000 lohta. Väärinraportointia ei juurikaan esiintynyt. Suomenlahdella kalastettiin noin 9500 lohta. Vuoden 2021 tiedot puuttuvat näiltä osin toistaiseksi.

ICES:n neuvonanto ja tulevaisuuden kalastusmahdollisuudet

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 vuosille 2014-2021 oli, ettei ammattikalastuksen saaliin kokonaismäärän merellä ja rannikolla (pois lukien Suomenlahti) tulisi ylittää 116 000 lohta (esim. ICES 2020c). ICES:n suositus vuodelle 2022 (ICES 2021b) poikkeaa kuitenkin huomattavasti edellisvuosien neuvonannosta. MSY-tavoitteeseen nojaten ICES suosittelee, että lohisaalis sekakantakalastuksessa merellä (sekä ammatti- että vapaa-ajankalastus rannikolla ja avomerellä) on oltava nolla vuonna 2022, jos nykyinen kalastusmalli (eli kalastuksen jakautuminen eri pyyntimuotoihin, aikaan ja paikkaan) säilyy. Tämän kalastusta voimakkaasti rajoittavan suosituksen tarkoituksena on suojella eteläisen Itämeren erittäin heikkoja lohikantoja (ks. kohta 5.1, *Kansainvälinen hoito*). Jos merikalastus kuitenkin rajataan kohdistumaan ainoastaan Pohjanlahden (alueet AU1-3) lohikantoihin niiden kultuvaelluksen aikana Ahvenanmerellä ja Pohjanlahdella (osa-alue 29n-31), voi ammatti- ja vapaa-ajankalastajien saaliin kokonaismäärä tällä alueella olla enintään 75 000 lohta ICES:n viimeisen neuvonannon mukaan (ICES 2021b). Osa-alue 29n-31 tarkoittaa 59°30'N pohjoispuolella olevia alueita. Jos raportoimattoman kalastuksen, poisheiton sekä vapaa-ajankalastuksen Pohjanlahdella ja Ahvenanmerellä oletetaan pysyvän vuoden 2020 arvioidulla tasolla, on ICES:n suositus ammattikalastajien lohisaaliskiintiöksi vuodelle 2022 osa-alueella 29n-31 noin 57 000 lohta (ICES 2021b). Ammattikalastajien raportoima saalis osa-alueella 29n-31 oli vuonna 2020 alle 44 000 lohta. Neuvonanto vuodelle 2022 sallii siten hieman lisääntyvän kalastuksen tällä alueella (verrattuna vuoden 2020 saaliiseen). Tästä huolimatta ICES:n päivitetyn neuvonannon odotetaan johtavan kaikkien lohikantojen kalastuksen pienentymiseen, erityisesti eteläisen Itämeren heikkojen kantojen osalta, edellyttäen että suositusta lohenkalastuksen kokonaiskiellosta eteläisellä Itämerellä noudatetaan.

EU:n ministerineuvosto noudatti osittain ICES:n neuvonantoa ja päätti vuoden 2022 saaliskiintiöksi (TAC) 63 811 lohta osa-alueella 22-31, mikä vastaa noin 32 % vähennystä vuoteen 2021 verrattuna. Lohiin kohdistetun kalastuksen osalta tätä kiintiötä saadaan hyödyntää vain osa-alueella 29n-31. Vuonna 2022 voimaan tulee myös vapaa-ajankalastuksen saalisrajoitus: yksi rasvaeväleikattu lohi kalastajaa ja päivää kohti.

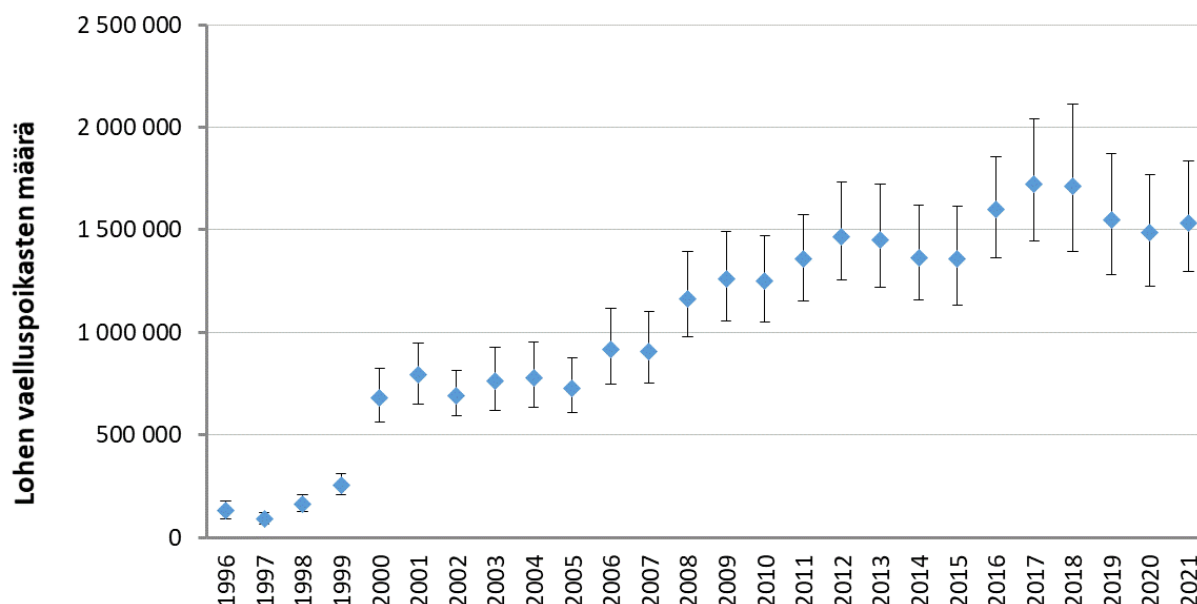
2.2. Tornionjoen lohi

Kuten monien muiden Pohjanlahteen laskevien jokien lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut hyvin positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksessä on ollut pitkään kasvua ja joen lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (> 1 miljoonaa smoltia vuodessa). Vuosina 2016-2019 ja 2021 vaelluspoikasmäärän on arvioitu olleen yli 1,5 miljoonaa (kuva 2.3). Lisäys aiempiin vuosiin verrattuna selittyy sillä, että kutulohien määrä joessa on ollut aiempaa huomattavasti suurempi vuodesta 2011 lähtien (kuva 2.1). Vaelluspoikasten arvioitu todennäköisin määrä vuonna 2021 on 1,53 miljoonaa.

Lohien kutuvaelluksen seuranta Tornionjoella aloitettiin 2009. Kaikuluotausmenetelmä ("horisontaalinen kaikuluotaus") kalojen etälaskentaan luonnonympäristöissä oli kehitetty

muutamaa vuotta aiemmin. Noin 100 km jokisuusta ylävirtaan sijaitseva Kattilakoski valittiin lohilaskennan 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 vuosittain 17 200 – 100 200 lohta. 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. Vuoden 2017 jälkeen alkanut muutossuunta kohti suurempia lohimääriä jatkui vuonna 2021, jolloin kaikuluotainseurannassa laskettu lohimäärä (93 121 lohta) oli vain hiukan pienempi kuin vuosina 2014 ja 2016.



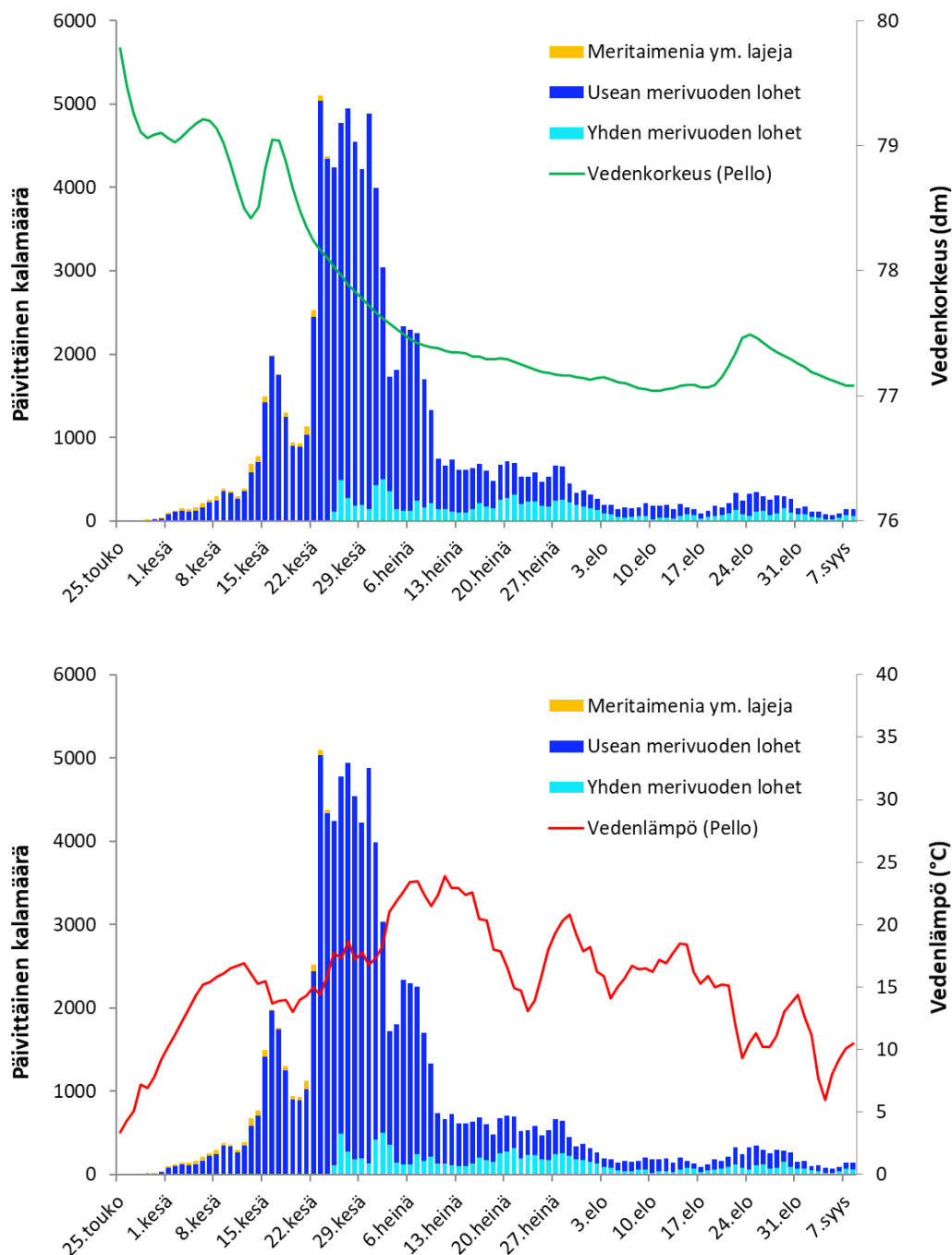
Kuva 2.3. Lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2021(arviot ja niiden 90 %:n todennäköisyysvälit; tulokset perustuvat ICES 2021a:n lohimalliin).

Tunnusomaista Kattilakosken seurantapisteellä vuonna 2021 (kuva 2.4) olivat alhaiset päivittäiset lohimäärät aina 15. kesäkuuta saakka, jonka jälkeen suurikokoisten (MSW, useiden merivuosien ikäiset) lohien määrät runsastuivat nopeasti vaellushuipun ohittaessa seurantapisteeseen 22. kesäkuuta ja 2. heinäkuuta välisenä aikana. Tämän, suurin piirtein samaan aikaan kuin useimpina aiempina vuosina, sattuneen huipun jälkeen päivittäiset lohimäärät pysyivät suhteellisen runsaina 10. heinäkuuta saakka. Sen jälkeen määrät pienenevät alle 1000 loheen vuorokaudessa loppukauden ajaksi. Yhden merivuoden (1SW, kossit) ikäisten lohien kutuvaellus alkoi epätavallisen varhain (25. kesäkuuta), mutta päivittäiset määrät olivat suhteellisen alhaisia (kuva 2.4) ja kossien kokonaismäärä (10 325 kpl) jäi myös edellisvuosia pienemmäksi.

Edellisvuosien tapaan päivittäiset lohimäärät korreloivat negatiivisesti vedenkorkeuteen. Kesäkuun lopulta lähtien joen vedenkorkeus oli selvästi keskimääräistä matalampi. Tästä syystä lohet saattoivat uida aiempaa useammin joen keskiväylää Kattilakosken ohittaessaan, eikä niitä siten havaittu kaikuluotaimissa (Isometsä ym. 2021). Vuosista 2018-2020 poiketen syyskuun ensimmäisillä viikoilla havaittiin vain vähän lohia. Vuodelta 2021 ei myöskään ole suoria havaintoja siitä, että lohia olisi edellisvuosien tapaan jäänyt huomattavia määriä joen alajuoksulle. Havaintojen puute johtuu osittain siitä, että jokisuulla ei suoritettu lainkaan radiomerkintää (kuten 2018-2019; ks. Huusko ym.), eikä siten saatu tietoa lohien halusta/kyvystä vaeltaa ylävirtaan.

Useiden syiden vuoksi on vaikea selittää ja määrittää täsmällisesti, miksi laskettujen kutulohien määrä on vaihdellut tietyllä tavalla 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 taimenenä. 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 jälleen vuoteen 2018 saakka, lähes 43 000 yksilöön. Näistä lohisaaliista runsaan kolmanneksen arvioidaan olleen Tornionjoen luonnonlohta. Tämän eteläisen Itämeren kalastuskuolevuuden kasvun uskotaan vaikuttaneen Tornionjokeen vuosina 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 väärin raportoituja lohisaaliita huomattavasti 2019-2020 (ks. luku 2.3; ICES 2021a). Tämä sääntömuutos on todennäköisesti edesauttanut siihen, että jokeen palaavien lohien määrä on kasvanut viimeisten 2-3 vuoden aikana, ja sen odotetaan vaikuttavan myönteisesti myös jatkossa (niin kauan kuin laitton avomerikalastus jää vähäiseksi).

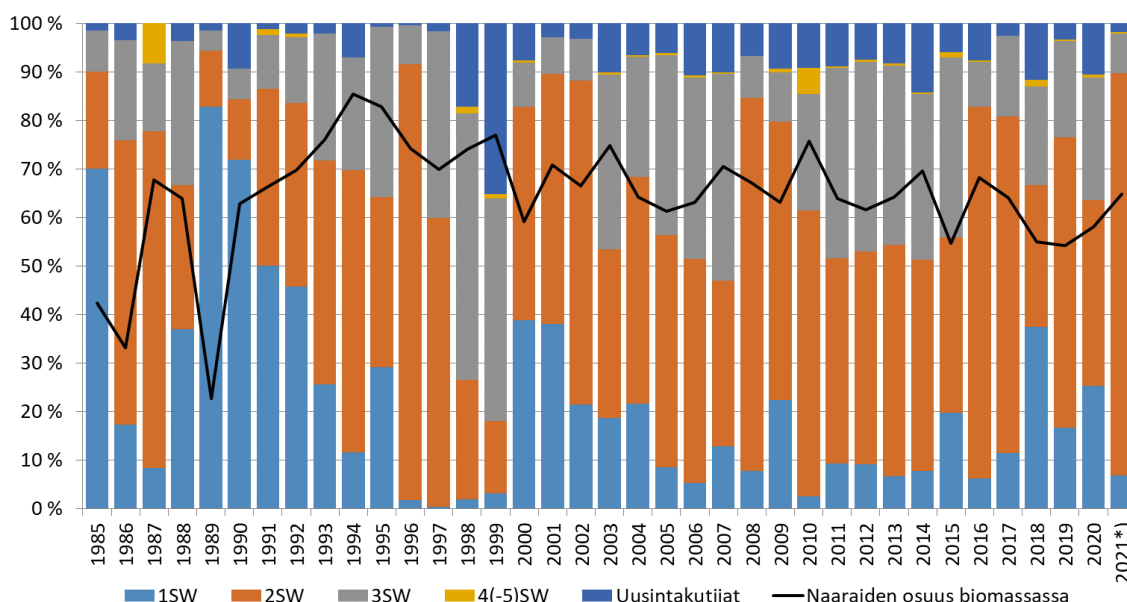


Kuva 2.4. Kattilakosken kaikuluotaimilla 100 km jokisuusta ylävirtaan havaitut lohimäärät 2021 (nettosiirtymä ylävirtaan). Kalalajien tunnistus sekä yhden vuoden ja usean vuoden meressä syönnöksellä olleiden lohien toisistaan erottelu perustuu kalan mitattuun pituuteen ja vaellusajankohtaan. Kuvassa näkyvät myös päivittäiset veden lämpötilat ja suhteellinen vedenkorkeus (molemmat mitattu Pellossa).

Joesta 2021 pyydettyistä lohista otettujen suomunäytteiden (joista ainoastaan vajaa puolet on ehditty ikämäärittää ennen raportin valmistumista) perusteella kaksi vuotta merellä viettäneiden lohien (2SW; 83 %) osuus oli suurempi kuin minään aiempaan vuoteen aikasarjan alusta 1985 lähtien (kuva 2.5). Tämän 2SW-lohien suuren osuuden seurauksena muiden meri-ikäryhmien osuus oli huomattavasti alhaisempi kuin viime vuosina. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että näiden ikäryhmien absoluuttinen määrä olisi laskenut, koska lohien kokonaismäärä oli vuonna 2021 suurin useampaan vuoteen (kuva 2.1). Kossien (1SW) osuus (11,1 %) oli 2021 kaikuluotausseurannan tuloksissa korkeampi kuin ikämääritetyissä

saalisnäytteissä (6,8 %). Naaraskalojen osuus koko biomassasta on kolmena edellisvuonna (2018-2020) ollut alhaisimmallaan (noin 54-58 %) sitten 1980-luvun, mutta vuonna 2021 tämä osuus kasvoi noin 65 %:iin, mikä on lähellä koko aikasarjan keskiarvoa (64 %).

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. Vuonna 2021 kesänvanhojen (0+) poikasten keskimääräinen tiheys oli 29,7 yksilöä/100 m², mikä on kolmanneksi korkein arvo koko aikasarjan aikana – ainoastaan 2014 ja 2015 keskimääräinen tiheys on ollut korkeampi (kuva 2.6). Vanhempien lohenpoikasten (>0+) keskimääräinen tiheys (22,9 yksilöä/100 m²) oli vuonna 2021 suurin sitten ennätysvuoden 2011 (24,4 yksilöä/100m²) jälkeen, mutta käytännössä tiheys oli lähes sama kuin vuosina 2015 ja 2016 (kuva 2.6). Yhteenvetona voidaan todeta, että lohen lisääntymistulos on 2010-luvun loppupuolen aallonpohjan jälkeen taas runsastunut suunnilleen samalle tasolle kuin aallonpohjaa edeltäneinä vuosina.



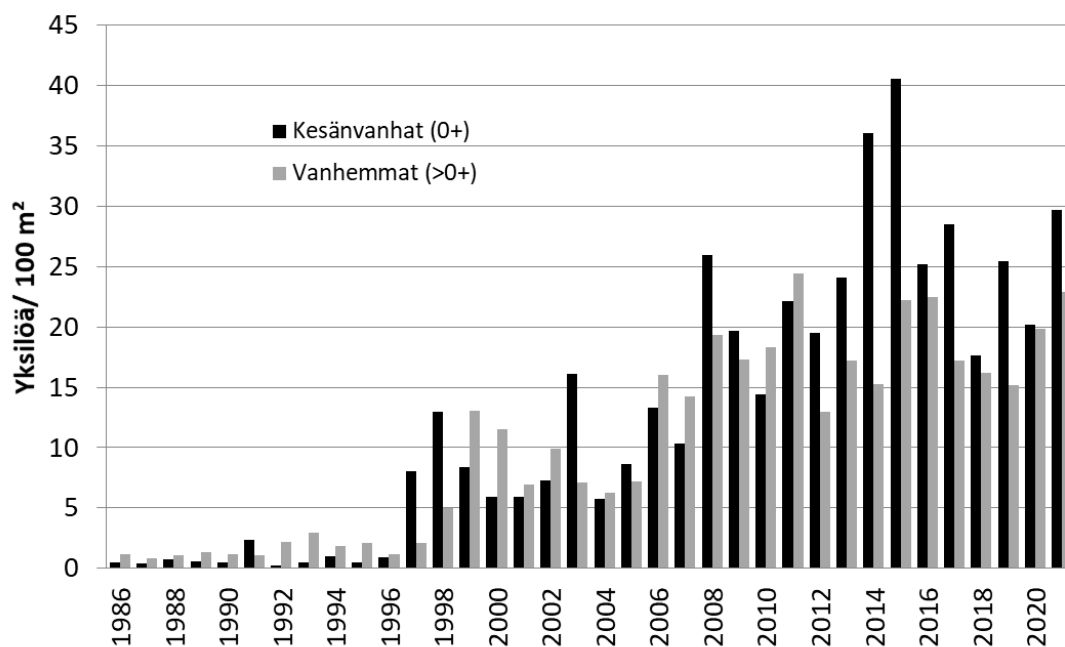
Kuva 2.5. Ikäjakauma (merivuosisien määrä) ja naaraskalojen osuus koko biomassasta Tornionjoen lohenkalastuksen saalisnäytteissä, 1985-2021. Ensimmäistä kertaa kutevat lohet (1-5 SW) on eroteltu useamman kerran kutevista. Vuosittaiset saalisnäytteiden (analysoitavat suomenäytteet) määrät ovat vaihdelleet 27-989 yksilön välillä (viimeisten viiden vuoden aikana 414-989 välillä, 989 vuodelta 2021). Vuoden 2021 tulos on alustava, koska näytteistä on tähän mennessä ikämääritetty vasta 385 yksilöä.

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. Lohitiheyksien viimeaikainen runsastuminen näkyy ennen kaikkea joen keski- ja yläjuoksulla, kun taas kehitys alijuoksulla on ollut vakaampaa.

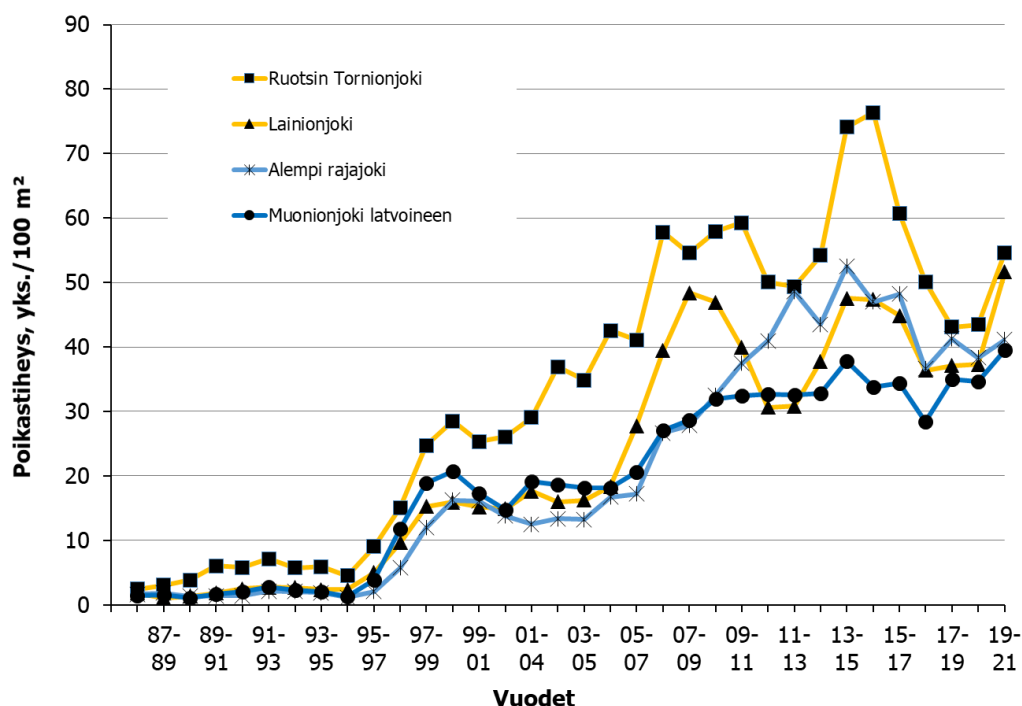
Jokiosuuksittaisten poikastiheyksien hieman toisistaan poikkeavan kehityksen syitä ei tunneta, mutta mahdollisia syitä voivat olla alueittaiset erot kalastuspaineessa tai sähkökalastuspaikkojen valinnassa, sekä lohien paikallisten osakantojen esiintyminen (Miettinen ym. 2021). On myös mahdollista, että aikuisten lohien viime vuosina heikentynyt terveydentila on vaikuttanut kutukalojen jakaantumiseen joen eri osiin (ks. kohta *Lohen terveydentila*).

Vaikka lohien poikasmäärien yleinen 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 lohienpoikasten keskitiheyksiin kuin vuoden 2019 kutu, vaikka jälkimmäisen kutukannan arvioidaan olleen useita kymmeniä prosentteja suurempi (vertaa kuvat 2.1 ja 2.6 sekä taulukko 2.6).

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



Kuva 2.6. Lohen jokipoikasten (kesänvanhat ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986-2021(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 1986–2021, joen eri osiin jaettuna (3-vuotinen liukuva keskiarvo, kaikki ikäryhmät yhdessä). Huomioitavaa on, että korkea vesi 2016 esti sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.

Lohikannan tila

ICES:n viimeisin arvioi Tornionjoen lohikannan tilasta perustuu vuoden 2020 vaelluspoikastuotantoon, joka on peräisin vuosien 2015-2016 kuduista. Näiden analyysien mukaan Tornionjoen lohikanta oli vuonna 2020 saavuttanut kantakohtaisen MSY-tavoitteensa (R_{MSY} , joka vastaa noin 77 % potentiaalisesta poikastuotannosta) suhteellisen suurella (79 %) todennäköisyydellä (ICES 2021a). Kuten yllä on mainittu (kohta 2.1, *Nykyinen tila*) tämä oli ensimmäinen kerta, jolloin ICES arvioi Itämeren lohikantojen tilaa kantakohtaisesti arvioitujen ja asetettujen tavoitteiden perusteella, jotka ovat korvanneet aiemmin käytetyn suurinpiirteisen MSY-tavoitteen (75 % potentiaalisesta poikastuotannosta).

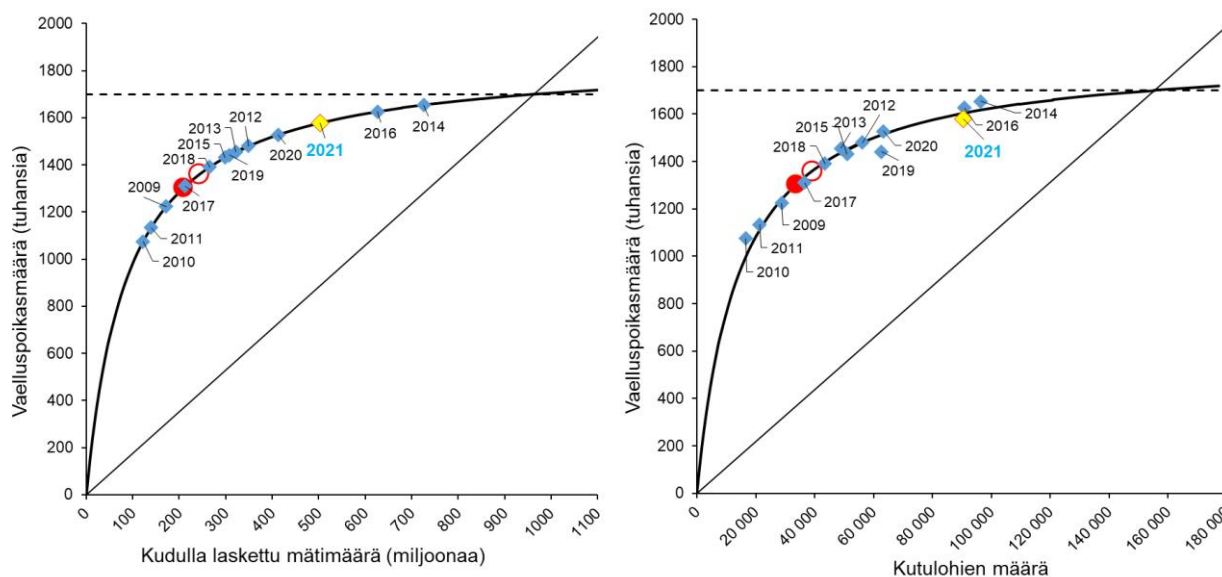
ICES:n analyysit mädin määrän ja vaelluspoikastuotannon välisestä yhteydestä (ns. stock-recruit-yhteys) Tornionjoessa antavat osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi kutea joessa, jotta MSY-tavoitteen mukainen vaelluspoikastuotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden ja viimeisen lohimallin (ICES 2021a) mukaan MSY-tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan noin 209 miljoonaa mätimunaa (noin 1,3 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 2.8), mikä Tornionjoen empiiristen tietojen perusteella vastaa n. 20 000 naaraskalaa niiden keskipainon (n. 8 kg) sekä 1 350 mätimunaa/painokilo mukaan laskettuna. Tämä taas vastaa yhteensä n. 34 000 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan noin 60 % kutevasta kannasta. Vastaavasti tavoite saavuttaa 80 % potentiaalisesta poikastuotannosta (1,36 miljoonaa smoltia) vaatii 243 miljoonaa mätimunaa, eli 23 000 naaraskalaa tai 39 000 kutukalaa molemmista sukupuolista.

Edellä mainitut laskelmat tarvittavista mätin- ja kutukalojen määrästä ovat ns. pistearvioita eli ne eivät ota huomioon seurantatietojen epätarkkuuksia eikä luonnonvaihteluita (esim. ilmaston

vaihtelusta johtuvaa kuolleisuuden vaihtelua mätimunasta smoltteihin). Nämä epävarmuudet näkyvät muun muassa selkeänä vaihteluna edellisten laskelmien vuosittaisten päivitysten tuloksissa. ICES:n kanta-analyysin pistearvio siitä, montako täysikasvuista kutevaa lohta Tornionjoessa tarvitaan saavuttamaan aiempi kansainvälinen tavoite 75 % potentiaalisesta 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). Viimeisin arvio (2021) molempia sukupuolia olevien kutulohien määrästä (31 000 kpl), joka tarvitaan 75 %:n tavoitteen saavuttamiseksi, on siten yksi pienimmistä tähän mennessä.

Kalastus- ja biologisten aikasarjojen päivitykset synnyttävät siis kantojen tilan arviointiin vaihtelua. Vaihtelua aiheutti myös se, kun ICES:n laskentamalli päivitettiin vuoden 2018 (ja jälleen 2021) arvioinnin edellä. Nämä muutokset ovat johtaneet suuriin eroihin, mitä tulee siihen, kuinka monta mätimunaa tai kutukalaa tarvitaan tasapainoiseen tilaan ilman kalastusta, mikä myös vastaa joen odotettua potentiaalista vaelluspoikastuotantoa (S/R-käyrän ja ns. korvauslinjan leikkauspiste kuvassa 2.8). Ennen vuotta 2018 kannan maksimikoossa kutevien lohien (urokset ja naaraat yht.) määräärvio on vaihdellut 100 000 ja 200 000 yksilön välillä, kun taas sama arvio mallin 2018 päivityksen jälkeen vaihteli 260 000 ja 290 000 yksilön välillä. Viimeisin mallipäivitys (vuodelle 2021) sisälsi ennen kaikkea muutoksia, jotka liittyivät olettamuksiin siitä, miten jotkut avainmuuttajat (lohen smoltti-ian jälkeinen luontainen eloonjäänti sekä M74-kuolleisuus) kehittyvät tulevaisuudessa, ja tämän seurauksena arvio joen maksimaalisesta kutukalojen määrästä (siis tilanne ilman kalastusta) laski vuotta 2018 edeltäneelle tasolle (155 000 kutukalaa; kuva 2.8). Näinkään 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).

Stock-recruit (S/R) -yhteys perustuu ICES:n kanta-analyysiin (2021a), kun taas mätimunien ja kutukalojen määrä kuvassa 2.8 on laskettu suoraan joesta kerätyistä tiedoista (kaikuluotainlaskenta, saalisnäytteet, saalistilastot jne.). Samat tiedot sisältyvät tosin ICES:n lohikantamalliin yhdessä monesta muusta joesta kerättyjen tietojen kanssa, mutta mallissa tehdään useita yksinkertaistettuja olettamuksia (mm. eri kantojen samankaltainen meressä selviytyminen). On osoittautunut, että ICES:n lohikantamalli arvioi Tornionjoen kutukalojen määrän usein korkeammaksi, kuin mihin joesta kerätty tieto (ks. taulukko 2.6) viittaa. Ero mallinnettujen ja ”empiiristen” arvioiden välillä voi johtua useista tekijöistä, eikä ole poissuljettua, että kutulohien määrä arvioidaan mallissa todellista korkeammaksi. Toisaalta lohen 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. Kuten edellä on mainittu kesän vedenkorkeudesta sekä alla selostetuista (ks. kohta *Lohen terveydentila*) syistä johtuen, on syytä myös epäillä, että Kattilakosken kaikuluotainlaskennassa 2018-2019 ja 2021 (ei yhtä selvästi 2020) on havaittu edellisvuosia pienempi osuus kudulle nousevien lohien todellisesta määrästä.



Kuva 2.8. Mätimäärän (vasemmalla) ja kutulohien yksilömäärän (oikealla) arvioitu yhteys smoltti- eli vaelluspoikasmääriin Tornionjoessa. Yhtenäinen käyrä kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. stock-recruitment-yhteyttä (S/R-käyrä), jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2021a). Punainen täplä osoittaa vaelluspoikastuotannon Tornionjoelle jokikohtaisesti arvioitulle MSY-tasolle eli 77 % arvioitusta potentiaalisesta smolttituotannosta (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,3 miljoonaa smolttia syntyy noin 209 miljoonasta mätimunasta eli noin 34 000 kutukalasta. Punainen ympyrä esittää vaelluspoikastuotantoa 80 %:ssa arvioitusta maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta eli Suomen ja Ruotsin kansallisen hoitotavoitteen. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia vaelluspoikastuotantotasoja kutuvuosien 2009–2021 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräarviointiin sekä kerättyihin tietoihin kutulohien ikä- ja sukupuolijakaumista. Oikeanpuoleisessa kuvassa vinoneliöt eivät ole tarkalleen käyrällä, koska mätimunien määrä kutukalaa kohti vaihtelee vuosittain; tämä on otettu huomioon vuosittaisten pisteiden laskennassa, kun taas S/R-käyrä kutukalojen määränä x-akselilla perustuu monivuotiseen hedelmällisyyden keskiarvoon. Kuvassa on esitetty myös niin kutsuttu korvauslinja (origosta nouseva suora), joka osoittaa kuinka monta mätimunaa keskimääräisen smolttin on tuotettava, jotta lohikannan suuruus pysyisi ennallaan.

Kun erilaisia epävarmuustekijöitä otetaan huomioon, 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 osoittaa, että Tornionjoen osalta vaaditaan noin 44 000 kutevaa kalaa, jotta tavoite 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta saavutetaan ja hyväksytty riskitaso olla saavuttamatta tavoitetta on 25 %. Tämä on se hoitotavoite, joka mainitaan Suomen monivuotisessa lohistrategiassa vuodelta 2014 (Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia Itämeren alueelle 2020, Valtionneuvoston periaatepäätös 16.10.2014). Saman tavoitteen saavuttamiseksi ainoastaan 10 %:in riskitasolla, vaaditaan 60 000 kutukalaa. 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 2021 kutukannan (arviolta noin 90 500 yksilöä), joka edustaa noin 58 % kutukannan määrästä kalastamattoman tilan vallitessa, odotetaan johtavan vaelluspoikastuotantoon, joka vastaa noin 93 % joen potentiaalisesta kapasiteetista (kuva 2.8). Vertailun vuoksi ennätysvuosien 2014 ja 2016 kutukantojen arvioitiin viimeisten laskelmien mukaan johtavan 97 ja 96 %:iin potentiaalisesta poikastuotannosta. Vuoden 2012 jälkeen kutukannan pistearvio on ollut neljä kertaa alle 80 % tavoitteen, ja alle MSY-tavoitteen (noin 77 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta) kolme kertaa. Vuotuinen kutukalojen määrä on siis vaihdellut yllä mainittujen hoitotavoitteiden tasolla (mutta enimmäkseen yläpuolella) vuodesta 2012 lähtien (kuva 2.8). Nämä laskennalliset pistearviot eivät tosin ota huomioon tilastollisia epävarmuustekijöitä.

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 2017-2020 a) vaelluspoikastuotannosta ja b) kutukalojen määrästä (ts. viimeisen neljän vuoden tietoja, joita on käytetty ICES:n kanta-arvioinnissa 2021; ICES 2021a). Näiden laskelmien perusteella 80 % tavoite saavutettiin 2017-2020 vaelluspoikastuotannossa 94 % todennäköisyydellä, kun taas kutukalojen määrässä tavoite saavutettiin 100 % todennäköisyydellä samana ajanjaksona.

Yhteenvetona voidaan tieteellisen arvioiden perusteella todeta, että sekä uusi kansanvälinen kantakohtainen MSY-tavoite (ICES 2021c) että Tornionjoelle asetettu hieman korkeampi 80 %:n hoitotavoite, joka mainitaan Suomen ja Ruotsin kansallisissa lohistrategioissa, on saavutettu viime vuosina. Ainoastaan vuonna 2017 kutukalojen määrä oli Tornionjoella ilmeisesti liian alhainen. Kudulle palaavien lohien määrissä on tosin ollut huomattavia eroja, mutta nämä kutukannan lyhytaikaiset vaihtelut eivät ole vaikuttaneet vaelluspoikastuotantoon yhtä voimakkaasti, koska tietyn vuoden vaelluspoikastuotanto perustuu useamman perättäisen vuoden kutuihin (vaelluspoikasten ikä vaihtelee). Lisäksi lisääntymistuloksen tiheysriippuvuus johtaa siihen, 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 vuosien keskiarvoihin. Lopuksi on hyvä muistaa, että ICES:n vuosittaiset arviot Tornionjoen potentiaalisesta vaelluspoikastuotannosta (ja siihen tarvittavasta kutukalojen määrästä) ovat vaihdelleet sitä mukaa, kun tilastolliset arviointimenetelmät ovat kehittyneet ja uusia tietoja on ollut saatavilla. Uusia päivityksiä saadaan todennäköisesti myös jatkossa sekä potentiaalisen tuotantotason arvioihin että kannan hoitotavoitteiden edellyttämiin kalamääräarvioihin.

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 Ruotsin SVA:n (<https://rapporterafisk.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. Myös radiolähetinmerkinnällä toteutetut tutkimukset Tornionjoella osoittavat, että merkittyjen lohien vaelluskäyttäytyminen oli häiriintynyt, ja että monet lohista poistuivat joelta ennen kutuaikaa (Palm ym. 2021).

Vuonna 2021 SVA:lle raportoitiin Tornionjoen alueelta havaintoja sairaista tai kuolleista lohista ennätysellisen pieni määrä, vain 9 raportointia koko kauden aikana. Kalixjoen valuma-alue mukaan lukien raportointeja oli 20, mikä on pienin luku vuoden 2016 jälkeen. SVA on tietoinen siitä, että kaikkia kaloja ei raportoida viraston portaaliin, mutta myös paikallisväestön ja Suomen Ruokaviraston kollegojen kanssa käytyjen keskustelujen perusteella vaikuttaa siltä, että lohien terveydentila on ollut parempi kuin moneen vuoteen (Charlotte Axén, SVA, henk.koht. kommentti)

Tornionjokisuulla radiolähtettimin vuonna 2019 merkittyjen lohien vauriot ja verestävät ihovauriot kuvattiin ja dokumentoitiin merkinnän yhteydessä: 40 % kaloista kärsi näkyvistä vammoista (suomukadosta, eväaurioista, oletetuista hylkeenpuremista, parantuneista verkkovaurioista, jne.) kun taas 37 %:lla 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.

Vuosina 2020 ja 2021 Tornionjokisuulla ei merkitty radiolähtettimin lainkaan lohia. Molempina näinä vuosina tutkittiin sen sijaan visuaalisesti alueen ammattikalastajan pyydystämiä lohia 1-4 päivänä viikossa kesä-heinäkuussa. Työn on toteuttanut Luke yhteistyössä suomalaisen ammattikalastajan kanssa. Kuten taulukosta 2.1 käy ilmi yhteensä 338 lohta on tutkittu verestävän ihon mahdollisen esiintymisen ja määrän sekä muiden vaurioiden (suomukadon, eväaurioiden, pään vaurioiden ja/tai avointen haavojen) osalta. Vuosina 2020 ja 2021 vajaalla puolella (keskimäärin 42 %) tutkituista kaloista oli jonkin tyyppisiä vaurioita.

Taulukko 2.1. Vuonna 2020 ja 2021 verestävän ihon (kategoriat R2 ja R3) sekä erityyppisten muiden vaurioiden (kategoriat S2 ja S3) esiintyminen tutkituissa lohissa. Katso yksityiskohdat tekstistä.

	2020				2021			
	Lkm	Koko	punamah.	Vauriot	Lkm	Koko	punamah.	Vauriot
viikko 23-24	10	93 cm (72-113) 9.2 kg (3.2-16.7)	4 (40%)	4 (40%)	74	88 cm (74-110) 7.0 kg (4.0-14.5)	11 (15%)	33 (45%)
viikko 25	29	87 cm (68-108) 7.0 kg (3.1-12.2)	7 (24%)	9 (31%)	40	90 cm (78-111) 7.3 kg (4.2-14.3)	8 (20%)	22 (55%)
viikko 26	23	86 cm (60-107) 7.0 kg (2.1-14.0)	8 (35%)	10 (43%)	85	87 cm (50-112) 6.7 kg (1.1-13.0)	20 (24%)	30 (35%)
viikko 27	35	76 cm (56-93) 5.1 kg (1.9-9.6)	7 (20%)	11 (31%)	6	90 cm (86-95) 7.6 kg (6.6-9.6)	1 (16%)	2 (33%)
viikko 28	16	75 cm (56-115) 4.7 kg (1.8-16.5)	3 (19%)	10 (62%)	7	76 cm (51-95) 4.9 kg (1.5-9.6)	1 (14%)	2 (29%)
viikot 29-30	13	62 cm (55-82) 2.4 kg (1.7-5.1)	8 (62%)	9 (69%)				
YHTEENSÄ	126	80 cm (53-115) 5.9 kg (1.7-16.7)	37 (29%)	53 (42%)	212	88 cm (51-112) 6.8 kg (1.1-14.5)	41 (19%)	89 (42%)

Ihon verestyksen (R) ja muiden vaurioiden (S) esiintyminen on luokiteltu kolmeen kategoriaan, joista ensimmäinen (R1/S1) ilmaisemaan verestyksen / (uusien) muiden vaurioiden puuttumista, toinen (R2/S2) merkitsee heikohkoa ihon verestystä (evänjuuressa tai pienessä osassa vatsaa) / pienempiä muita vaurioita (esim. suomukatoa jossakin osassa ihoa), ja kolmas (R3/S3) merkitsee voimakkaampaa verestämistä (isompaa aluetta yhdessä tai useammassa osassa ihoa) / vakavampaa muuta vauriota (esim. yksi isompi ja useita pienempiä vaurioita). Samalla lohella voi olla useita erilaisia vaurioita samanaikaisesti.

Eriasteiset ihon verestyksen ja muiden vaurioiden esiintyminen käyvät ilmi taulukosta 2.2, ja kuva 2.9 osoittaa, miten erityyppiset havaitut vauriot ovat vaihdelleet kesän mittaan vuosina 2020 ja 2021. Vain harvoilla yksilöillä (vuonna 2020 3 % ja vuonna 2021 <0,5 %) havaittiin voimakasta verestystä (R3) näinä vuosina, mutta vakavat muut vauriot (21 ja 25 %) (taulukko 2.2) olivat suhteellisen yleisiä. Havaituista muista vaurioista evävauriot ja suomukato olivat yleisimmin esiintyviä, seuraavaksi yleisimpiä olivat ihovauriot ja haavat (kuva 2.9). Ero näiden kahden vuoden välillä oli, että evä- ja suomuvauriot näyttivät yleistyvän kauden 2020 aikana, kun taas samat vauriot vähenivät kauden 2021 aikana. Epätavallisempiin lukeutuvat päävauriot olivat jonkin yleisempiä kausien alussa ja lopussa (kuva 2.9). Vielä on epäselvää, mistä nämä erot ja yhtäläisyydet erityyppisten vaurioiden esiintymisessä vuosien välillä kertovat.

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

havaittavat herpes- ja iridoviruksen esiintymisen (Ruotsin eläinlääketieteellinen laitos, Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, 2017).

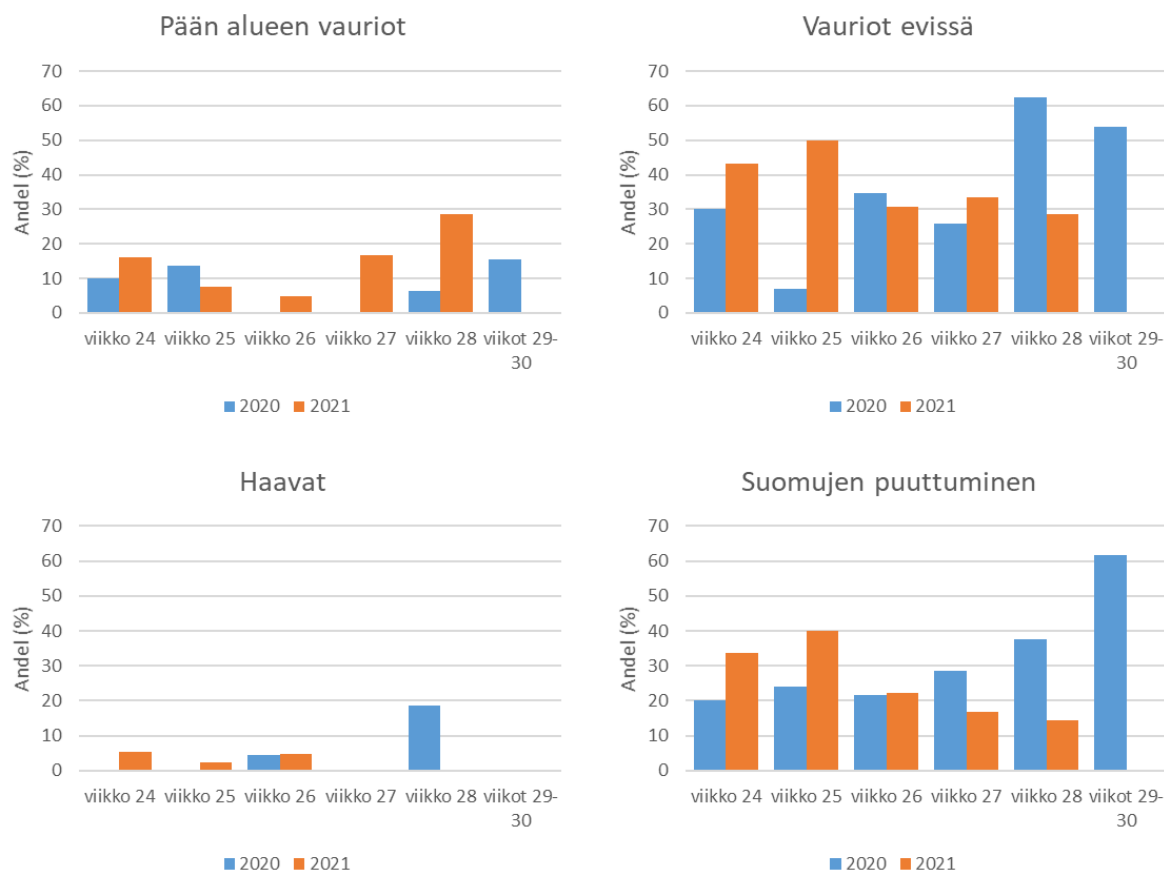
Taulukko 2.2 Eriasteisista ihon verestämisistä (R1-R3) ja muista vaurioista (S1-S3) kärsivien lohien määrä ja osuus vuosina 2020 ja 2021. Esimerkiksi vuonna 2020 tutkitusta 126 lohesta kolmella (2 %) oli sekä korkeimman kategorian ihon verestystä (R3) että vakavia vaurioita (S3). Katso yksityiskohdat tekstistä.

2020					2021				
	R1	R2	R3			R1	R2	R3	
S1	70 (56%)	3 -2 %	0	73 -58 %	S1	123 -58 %	0	0	123 -58 %
S2	9 -7 %	17 -14 %	1 -1 %	27 -21 %	S2	22 -10 %	15 -7 %	0	37 -17 %
S3	10 -8 %	13 -10 %	3 -2 %	26 -21 %	S3	26 -12 %	25 -12 %	1 -1 %	52 -25 %
	89 -71 %	33 -26 %	4 -3 %	126		171 -81 %	40 -19 %	1 0 %	212

SVA on 2018-2021 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 2022. 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 löytyy SVA:n raportista (SVA 2021). Pohjoismaiden ministerineuvoston rahoituksen turvin toteutetaan myös pohjoismainen yhteispanostus, jossa SVA:n toimia täydentävää tiedonkeräystä ja näytteenottoa tehdään myös Norjassa ja Tanskassa.

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 vesistössä. 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.



Kuva 2.9. Tornionjokisuussa viikottain lohessa havaitut vauriot 2020 ja 2021. Viikon 28 jälkeen havaintoja ei tehty vuonna 2021. Ks. taulukot 2.1 ja 2.2 yksilöiden määrän osalta.

Radiolähetinmerkinnöillä toteutettava tutkimus

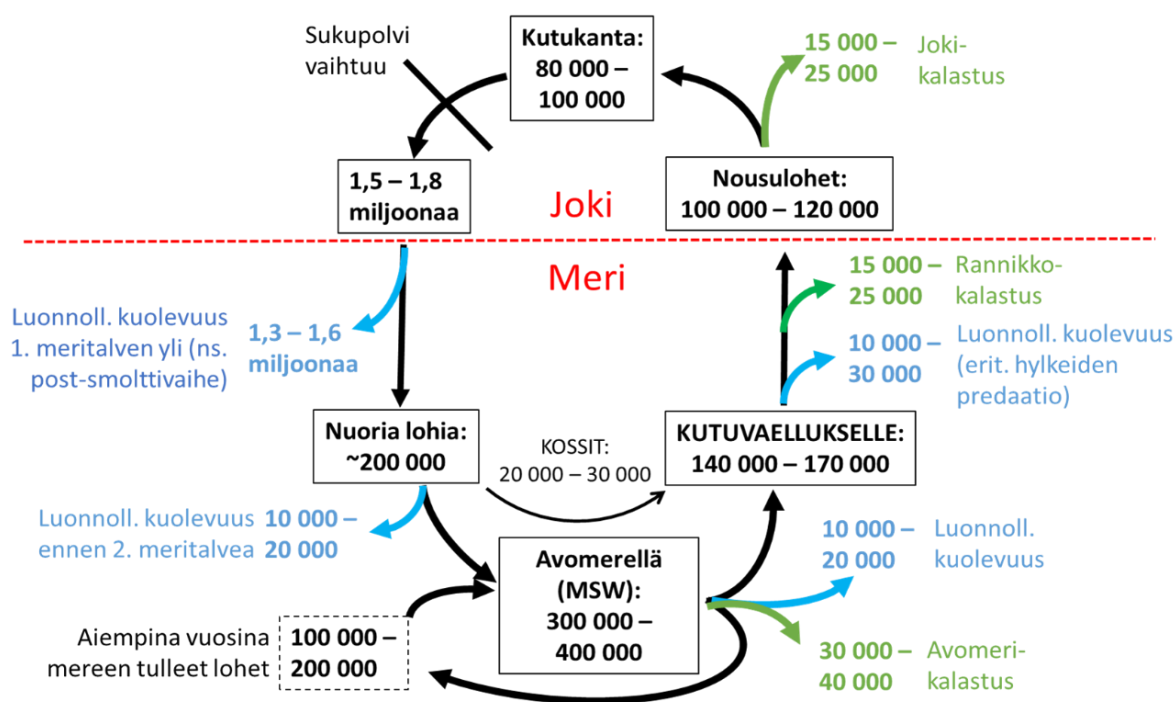
Tornionjoen lohen (ja meritaimenen) kutuvaelluskäyttäytymistä on seurattu radiolähettimien avulla toteutetussa suomalais-ruotsalaisessa tutkimuksessa vuodesta 2018 lähtien. Hankkeen välituloksia on esitelty Tornionjoen kalakantojen aiemmissa biologisissa arvioinneissa (esim. Palm ym. 2021) sekä erillisessä väliraportissa (Huusko ym. 2020) ja suomalaisessa maisteritutkinnossa (Tuomi 2020). Nämä raportit kattavat hankkeen tärkeimmät tulokset vuoden 2020 loppuun saakka. Vuonna 2021 on radiolähettimellä varustettu vielä 20 Matkakoskelta pyydystettyä lohta, ja merkittyjä kaloja on seurattu vesistössä loppusyksyyn saakka. Vuoden 2021 tulokset julkaistaan koko hankkeen loppuraportissa, joka on suunniteltu julkaistavaksi keväällä 2022.

Tornionjoen lohen kalastus

Tornionjoen lohi muodostaa merkittävän osan eteläisen Itämeren ja Pohjanlahden kalastuksen lohisaaliista. Luonnon- ja istutetun lohen väliset osuudet saalisnäytteissä ja eri luonnonlohi jokien 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 elämänsä aikana vaikuttavien luonnollisen ja kalastuskuolevuuden suhteellisista merkityksistä.

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 lohimäärästä kuin joen kaikkuluotainlaskenta. Aiemmin raportissa mainituista syistä (luku 2.2) johtuen kantamallinnus saattaa antaa liian optimistisen kuvan lohimäärästä, kun taas taulukossa 2.6 ilmoitetut lohimäärät saattavat olla aliarvioita; näistä syistä kuvassa 2.10 esitetyt keskimääräiset lohimäärät lienevät suhteellisen lähellä todellista tasoa. Tosin kuva perustuu useamman vuoden keskiarvoihin eikä niihin ole sisällytetty kaikkia epävarmuuksia eikä ajallista vaihtelua; siksi huomio kannattaa kiinnittää ennen kaikkea lohimäärien välisiin suhteisiin ja kuolleisuuksiin eri elämänvaiheiden välillä eikä niinkään täsmällisiin lukuarvoihin.



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) loh'et ovat useita vuosia meressä viettäneitä loh'ia. Todellisuudessa kannassa esiintyy myös pieni osa useampana vuonna kuteneita loh'ia (ei esitetä kuvassa).

Lohimäärissä ja -saaliissa on ollut suurta ajallista vaihtelua 2010-luvun keskivaiheilla ja loppupuolella, ja luonnollinen kuolevuus (esim. ns. postsmoltivaiheessa) 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 2.6). 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 2021a). Näistäkin syistä on syytä muistaa, ettei kuva 2.10 esitä mitään yksittäistä vaelluspoikasvuosiluokkaa tai kalenterivuotta.

Perämeren pohjukassa lähellä Tornionjokisuuta kalastetaan merkittävä osa Suomen ja Ruotsin kiintiöidystä lohisaaliista. Tornionjoen lohen lisäksi näihin saaliisiin sisältyy kuitenkin myös muiden kantojen lohia (aiempien analyysien ja laskelmien perusteella etupäässä lähellä sijaitsevan Kalixjoen luonnonlohta sekä Kemijoen kompensatioistutettua lohta). Tornionjokisuun edustan merialueen Ruotsin ja Suomen rannikkokalastuksesta raportointiin vuonna 2021 vähän suurempi saalismäärä kuin vuonna 2020 (taulukko 2.3). Yleisesti ottaen rannikkokalastuksen saaliit ovat kuitenkin olleet vakaita verrattuna Tornionjoen lohen kutuvaelluksen muutoksiin, erityisesti vuodesta 2012 alkaen (kuva 2.1). Se, että lohen kutuvaelluksen runsausvaihtelu ei viime vuosina ole juurikaan heijastunut rannikkokalastuksen saalismäärissä, johtuu kalastuksen aikarajoituksista sekä siitä, että sekä Ruotsin että Suomen ammattikalastusta on useita vuosia rajoitettu saalsikiintiöillä (TAC).

Taulukossa 2.3 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 (esimerkiksi Kemijoen) rasvaeväleikattu vuodesta 2017. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus Ruotsin saaliissa kasvoi voimakkaasti vuosina 2017-2018, mutta pieneni jälleen siitä eteenpäin. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus (16 %) saaliista 2015-2021 alueella 6069 eli lähinnä Tornionjokisuuta on hyvin lähellä aiempiin tietoihin perustuvaa arviota (15 %) istutetun lohien osuudesta, mitä käytetään taulukossa 2.6.

Ruotsin puoleisella rajajokisopimuksen (kuva 1.1) piiriin kuuluvalla merialueella 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 siitä 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 voitiin odottaa pienenevän.

Vapaa-ajankalastus kiinteillä pyydyksillä lisääntyi Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla ruotsalaisella merialueella vuonna 2021. Pääasiallinen syy tähän oli, että aiemmin ammattimaisessa kalastuksessa käytettyä 10 pyydystä käytettiin vapaa-ajankalastuksessa. Koska Ruotsin lohikiintiö vuodelle 2021 ei koskaan täyttynyt, kalastusta voitiin lisäksi jatkaa pitempään kuin aiempina vuosina. SLU Aquan ja Lääninhallituksen yhteistyössä vuonna 2021 toteuttaman, Norlannin (Selkämeri ja Perämeri) rannikkokalastuksessa käytettäviä pyydyksiä koskevan kartoituksen perusteella Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla merialueella oli vuonna 2021 käytössä vähintään 14 ei-luvanvaraista lohirsää.

Jos oletetaan, että edellä mainitussa ei-luvanvaraisessa kalastuksessa noudatettiin voimassa olevia sääntöjä, kalastusta harjoitettiin suunnilleen yhtä pitkään kuin alueen ammattikalastusta Tornionjokisuulla ja saaliiksi on saatu vastaava määrä kalastuskertaa kohti (CPUE; lohia

pyydystä ja vuorokautta kohti) kuin Ruotsin virallisessa saalistilastossa, on ei-luvanvaraisen saaliin määrä alustavasti noin 1200 lohta. Tämä luku on kuitenkin epävarma useista syistä. Jos esimerkiksi otetaan tilastollisesti huomioon ammattikalastajien välinen CPUE:n vaihtelu, ei-luvanvaraisen kalastuksen saalisarviot vaihtelevat siten, että 95 % arvoista on 950 ja 1550 lohen välissä.

Tämän lisäksi epävarmuutta aiheuttaa myös se, että tietoa siitä, kuinka pitkään eri pyydykset olivat käytössä, ei ole. Vapaaehtoisten haastattelujen ja ilmoitusten perusteella toteutetussa kartoituksessa pyydyksiä on lisäksi saattanut jäädä huomaamatta. Tämä esimerkki osoittaa selkeästi saaliiden arvioimiseen liittyvät vaikeudet, kun kyseessä on kalastus, jolla ei ole raportointivelvollisuutta. Tarkempi selostus pyydyksen kartoituksesta saalisarvioineen annetaan erikseen myöhemmin vuoden 2022 aikana.

Taulukko 2.3. Raportoidut rekisteröityjen ammattikalastajien lohisaaliit 2005-2021 Tornionjokisuun edustan merialueella (Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä Suomen ruutu 2, kuva 1.1). Paino ilmoitetaan tonneina. FKL on Ruotsin ammattikalastajien raportoima rasvaeväleikatun eli istutetun lohen saalisosuus (raportointi pakollinen vuodesta 2015, Suomessa ei 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	0,10	8 284	48,8	-	18 834	110,2
2021*	2 762	18,1	0,15	7 812	49,6	0,09	10 574	67,7	0,10	9 076	62,5	-	19 650	130,2

* osin alustavaa aineistoa

Toisin kuin merikalastuksessa, lohen kutuvaelluksen runsausvaihtelut näkyvät selvästi jokikalastuksessa, jossa saaliit ovat vaihdelleet merkittävästi vuodesta 2012 lähtien (taulukko 2.4). Lohen kokonaissaalis Tornionjoelta vuonna 2021 (noin 24 000 yksilöä) oli korkein sen jälkeen kun kalastustilastoa alettiin järjestelmällisesti kerätä 1970-luvulla.

Jokikalastuksen lisääntyminen yhdessä jokeen nousevien lohimäärien runsastumisen kanssa näkyy mm. yhteislupan myyntitilastosta. Yhteislupa vaaditaan lohen vapakalastukseen ruotsalais-suomalaisessa Tornionjoessa, Muonionjoessa ja Könkämäenossa. Kuvasta 2.11 käy ilmi, miten lupamyynä tällä jokialueella on kehittynyt 1990-luvun lopulta lähtien. Luvan ostaneiden henkilöiden määrä on lähes kolminkertaistunut viimeisten 15 vuoden aikana, ja vuonna 2021 myytiin kalastuslupia noin 13 300 hengelle, mikä on tähän asti korkein luku. Lisäyksestä vastaavat kauempaa (muualta Suomesta sekä Ruotsista ja muista maista) tulevat

kalastajat, kun taas Suomen Tornionjokivarren ja Lapin asukkaiden lupamäärät ovat pysyneet melko vakaina (kuva 2.11).

Taulukko 2.4. Tornionjoen jokikalastuksen lohisaaliit 1997-2021 (lukumäärä sekä paino tonneissa). Tiedot vuoteen 2020 ICES:stä (2021a) täydennettynä alustavilla vuoden 2021 arvioilla. Vuoden 1997 lohisaalisarvio Ruotsin jokikalastuksesta puuttuu. Huomaa, että vuodesta 2015 lähtien Ruotsin saalisarviot perustuvat päivitettyyn ja parannettuun saalistietojen keräykseen (ks. teksti).

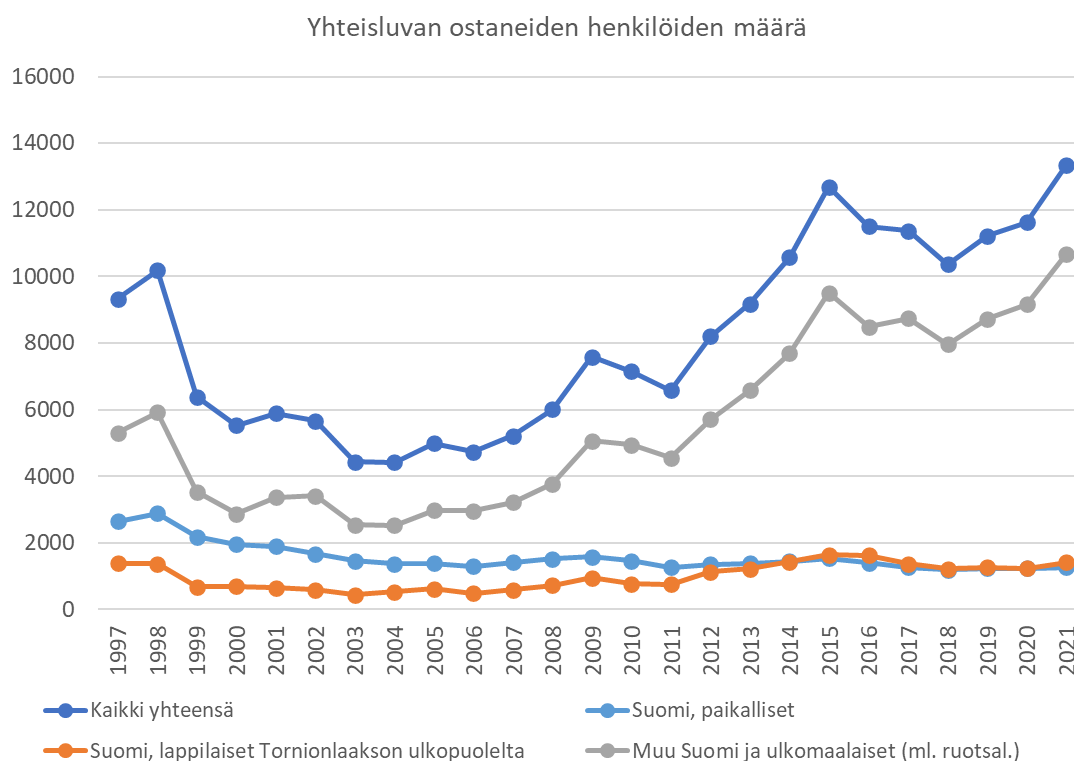
Vuosi	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
1997	-	10,3	7 839	64,0	-	74,3
1998	1 225	10,5	3 805	39,0	5 030	49,5
1999	1 063	7,8	1 672	16,2	2 735	24,0
2000	1 173	7,3	4 475	24,7	5 648	32,0
2001	983	5,8	3 860	21,3	4 843	27,1
2002	775	4,7	2 667	15,0	3 442	19,8
2003	520	3,4	1 668	11,5	2 188	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	14 516	107,5	17 305	127,6
2021*	3 563	22,3	20 364	137,2	23 927	159,5

* 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 päivil. 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.

Ruotsissa yhteisluvalla Tornionjoessa lohta kalastavia on huomattavasti vähemmän kuin Suomessa, sillä lupa-alue ei sisälly Ruotsin Tornionjoki, Lainionjoki eivätkä tietyt suositut Ruotsin puoleiset kalastuspaikat rajajoen alajuoksulla (kuten Matkakoski). Ruotsin puolella Tornionjokivarressa ja sen ulkopuolella asuvien yhteislupakalastajien saaliita on vuosittain arvioitu Suomessa kerättyjen viimeistä kalastuskautta koskevien saalistietojen avulla. Vuoden 2021 kalastuskautta koskien arvioitiin, että Suomen puolella kalastuslupan ostaneiden lohisaalis/henkilö oli jokivarressa asuvilla keskimäärin 24,4 kiloa ja ulkopaikkakuntalaisilla 7,7 kiloa, mikä 6,8 kg keskipainon perusteella vastaa paikkakuntalaisilla noin 3,6 lohta ja ulkopaikkakuntalaisilla 1,1 lohta henkeä kohti (Luke, alustavia tuloksia).



Kuva 2.11. Yhteislupan ostaneiden henkilöiden määrät Tornionjoen lupa-alueelle 1997-2021.

Ruotsin jokisaaliita (ilman yhteislupaa tapahtuva kalastus) on arvioitu 1980-luvulta lähtien vuosittain kyselyjen avulla. Norrbottenin läänihallitus (aiemmin Fiskeriverket) on lähettänyt kyselyn noin 250 jokilaakson asukkaalle sekä lisäyhteyksien kautta myös 10 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 2.4). 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 siitä syystä 10 organisaatiosta 23:een. Uutta oli myös se, että mukaan otettiin ruotsalaisten yhteisluvalla kalastaneiden henkilöiden arvioidut saaliit (ks. yllä). 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, mikä heijastaa yleisesti ottaen suurempaa kalastuksen määrää Suomen puolella jokea. Vuonna 2021 suomalaiset kalastajat pyydystivät 5,7 kertaa enemmän lohta kuin ruotsalaiset kalastajat, mikä on tähän saakka suurin ero (taulukko 2.4).

Taulukossa 2.5 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 nuottaa/kulkuverkkoa ja lippoa. Saaliiden jakautuminen pyydyksittäin on melko samanlaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta Suomessa vapakalastuksen osuus kokonaissaaliista on jonkin verran suurempi kuin Ruotsissa (taulukko 2.5). Vapakalastuksessa vielä suhteellisen pieni mutta lisääntyvä suuntaus on vapauttaa pyydytetty 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 sijaitsevilla Itämereen laskevissa luonnonlohijoissa.

Taulukossa 2.6 esitetään yhteenveto Tornionjoen lohimääristä, jotka ovat vuosina 2009-2021 pyydytetty jokisuun kalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydytetty 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 säatelemän ammattikalastuksen saaliit jokisuulla ovat olleet melko vakaita. Kalastuskuolevuus on vuodesta 2009 lähtien ollut keskimäärin n. 9 % jokisuualueella ja vastaavasti n. 21 % jokialueella. Tämä tarkoittaa, että keskimäärin 72 % jokisuualueelle saapuvista lohista selviää kudulle (vuotuiset arviot: 66-80 %; taulukko 2.6).

Laskelmista taulukossa 2.6 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 2.6 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 2.5. Jokikalastuksen lohisaaliit pyydyksittäin Tornionjoessa vuosina 2017-2021. Arviot (paino tonneissa) pyydyksittäin ja maittain. Katso vuosien 2015 ja 2016 vastaavat tiedot aiempien vuosien raporteista..

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 %)

2020	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 %)	11 494 (79 %)	84.9 (79 %)	13 107 (76 %)	96.2 (75 %)
Yhteensä	2 789 (100 %)	20.1 (100 %)	14 516 (100 %)	107.5 (100 %)	17 305 (100 %)	127.6 (100 %)

2021 (alustava)	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	1 069 (30 %)	8.0 (36 %)	3 125 (15 %)	20.2 (15 %)	4 194 (18 %)	28.2 (18 %)
Lippo	315 (9 %)	0.5 (2 %)	825 (4 %)	5.4 (4 %)	1 140 (5 %)	5.9 (4 %)
Vapakalastus	2 179 (61 %)	13.8 (62 %)	16 414 (81 %)	111.6 (81 %)	18 593 (78 %)	125.4 (79 %)
Yhteensä	3 563 (100 %)	22.3 (100 %)	20 364 (100 %)	137.2 (100 %)	23 927 (100 %)	159.5 (100 %)

Taulukko 2.6. 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 2009-2021. Luvut perustuvat ilmoitettuihin saalismääriin, nousulohien kaikuluotaukseen ja saalisnäytteisiin (yksityiskohdat Anon. 2011). Luvuissa ei ole huomioitu hylkeiden raatelemia saaliita tai raportoimatonta kalastusta (lukuihin on kuitenkin lisätty Ruotsin puoleisen jokisuun ei-luvanvaraisen kalastuksen huomattavan suureksi arvioitu lohisaalis vuonna 2021, ks. teksti). 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	Jokisuukalastus	Nousee jokeen	Jokikalastus	Kutukanta	Eloonjään-ti 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	73 900	-6 200	67 700	-16 700	51 000	69 %	0,08	0,25
2016	119 700	-6 500	113 200	-22 300	90 900	76 %	0,05	0,20
2017	54 200	-4 100	50 100	-13 600	36 500	67 %	0,08	0,27
2018	64 400	-7 100	57 300	-13 700	43 600	68 %	0,11	0,24
2019	83 200	-4 700	78 500	-15 800	62 700	75 %	0,06	0,20
2020	86 600	-5 900	80 700	-17 300	63 400	73 %	0,07	0,21
2021	121 500	-7 100	114 400	-23 900	90 500	74 %	0,06	0,21

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 RJS-merialue, joka kuuluu rajajokisopimuksen piiriin ("RJS-alue", kuva 1.1) on Tornionjokea lähimpänä; *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 2021 aikana 9 076 lohta (taulukko 2.3).

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 2021 lohienkalastus päättyi Ruotsissa 3. heinäkuuta, mutta kalastus avattiin uudelleen 23. heinäkuuta, koska osa kiintiöstä oli vielä kalastamatta).

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 2.6) voidaan siitä syystä arvioida olevan samaa suuruusluokkaa kuin Ruotsin Ruudun 6069 kokonaissaalis.

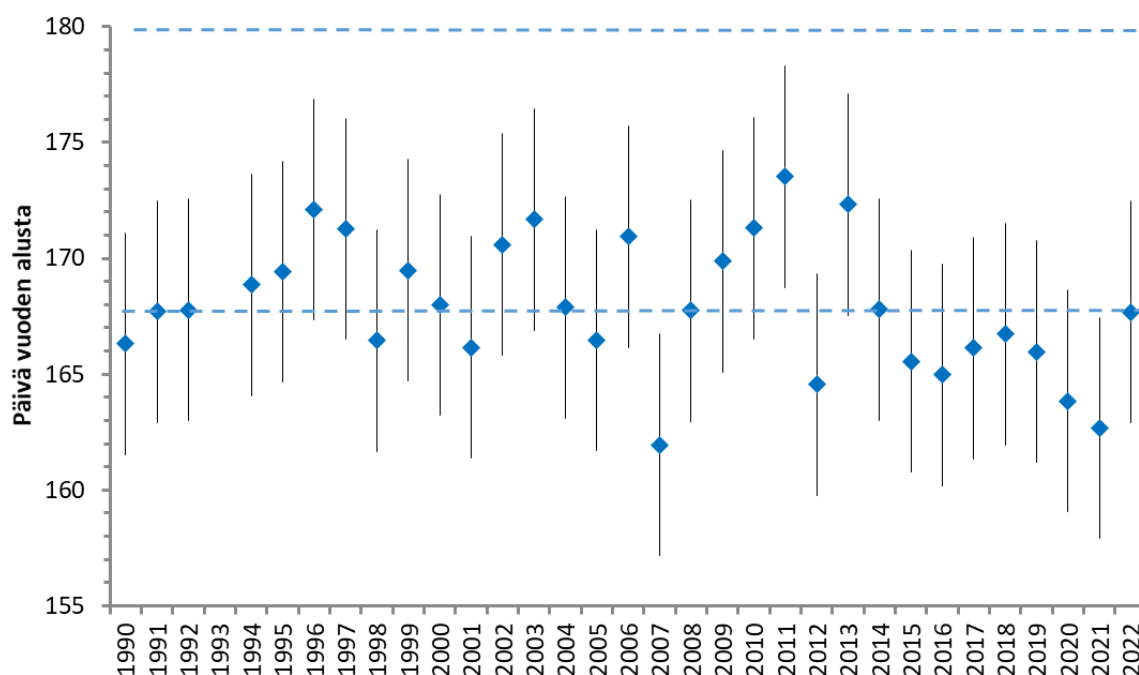
Vuonna 2021 Ruudussa 6069 raportoitu saalis oli 7 812 lohta (taulukko 2.3). Ruotsin puoleisella RJS-alueella pyydykset saa laittaa veteen aikaisintaan viikkoa ennen päätettyä lohenkalastuksen aloitusajankohtaa. Pyydykset saavat olla myös pyynnissä tänä aikana, mutta kaikki saatu lohi on päästettävä vapaaksi. Tämän säännön on tarkoitus mahdollistaa muiden lajien (siika, ahven, ym.) kalastus. Myös pyydykseen uinut taimen on päästettävä vapaaksi, koska sen pyyntikielto on ollut voimassa vuodesta 2013 lähtien Tornionjoen meri- ja jokialueella (ks. luku 3).

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

Itämeren lohelle päätetty TAC eli saaliskiintiö oli vuoteen 2011 asti huomattavasti korkeampi kuin raportoitu saalismäärä, eikä kiintiö siten säädellyt kalastusta. Siksi Tornionjoen aiemmissa arvioinneissa (Anon. 2011, Palm ym. 2012) oletettiin, että jokisuukalastuksen käynnistysajankohta vaikutti joen lohikannan kalastuskuolevuuteen. Siten oli mahdollista esim. arvioida, kuinka suuri osuus ammattikalastuksen saalismäärästä jää pois eri aloituspäivämäärillä, ja millainen vaikutus tällä on kutevan kannan kokoon. Sen jälkeen kun saaliskiintiötä pienennettiin voimakkaasti vuodelle 2012, kiintiö on kuitenkin rajoittanut Suomen ja Ruotsin lohenkalastusta. Oletettavasti myös vuoden 2022 kiintiö tulee rajoittamaan kalastusta, ja näissä olosuhteissa jokisuukalastuksen aloituspäivämäärän ei oleteta juurikaan vaikuttavan kalastuskuolevuuteen.

Huolimatta siitä, millainen vaikutus vaihtelevalla kalastuksen aloituksella on kalastuskuolevuuteen, myöhempi kalastuksen aloittaminen tulee myös jatkossa vähentämään alkukauden aikana saapuvien suurimpien lohien (jotka ovat pääosin naaraita) kalastusta. Viljellyn lohen osuuden arvioidaan kasvavan Tornionjokisuulla kutuvaelluksen loppua kohti, mikä merkitsee sitä, että myöhempi kalastuksen aloitus myös vähentää luonnonlohen kalastusta. Tornionjoen edustalla oleva viljellyn kalan osuus on kuitenkin todennäköisesti

laskenut sitä mukaa kun luonnonlohen määrä on kasvanut, joten tämän vaikutuksen oletetaan jäävän nykyisin suhteellisen vähäiseksi. Tornionjokisuun alueella viljellyn 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 somu- 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 2.3) viittaavat kuitenkin siihen, että istutetun lohien osuus on saattanut nousta huomattavasti. Syytä näin suuriin rasvaeväleikattujen lohien raportoituihin osuuksiin on tutkittava tarkemmin.



Kuva 2.12. Arvioidut ajankohdat, jolloin puolet lohista (painona laskettuna, kossit mukaan lukien) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksellaan vuosina 1990–2022. Laskelmat pohjautuvat aiemmin havaittuun yhteyteen eteläisen Itämeren merilämpötilan (tammikuussa) ja Haaparannan Sanskerin mediaanisaisaipäivän välillä. Kalastuspaikkojen ja aineistotyyppien erot on korjattu (yksityiskohdat Anon. 2011). Tammikuusta 1993 ei ole lämpötilatietoja. Katkoviivat osoittavat Tornionjoen kalastussäännön aikaisimman (17. kesäkuuta = P 168) sekä myöhäisimmän (29. kesäkuuta = P 180) aloitusajankohdan jokisuun edustan merialueella (karkausvuosina, kuten 2016, nämä päivät siirtyvät yhtä päivää aiemmiksi). Symboleja ympäröivät viivat ovat ± 1.96 SD. Ajanjakso, jolloin 90 prosenttia lohista 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 % 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 2.12 esittää arvioitua mediaanipäivää, jolloin 50 %:a kaikesta lohista painosta laskettuna, on ohittanut jokisuun vuosina 1990–2022. 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 voimassa olevan rajajokisopimuksen mukaan säädellä.

Yllä olevien laskelmien pohjalta voidaan myös tehdä ennuste siitä, kuinka suuri osa kaloista ohittaa tulevana kautena (2022) jokisuun 17. ja 29. kesäkuuta välisenä aikana (aikaisimpana ja myöhäisimpänä mahdollisena kalastuksen aloitusajankohtana). Tämän arvion perusteella noin 50 % lohesta (painosta laskettuna) olisi ohittanut jokisuun 17. kesäkuuta mennessä ja noin 87 % olisi ohittanut jokisuun 29. kesäkuuta mennessä. On hyvä lopuksi muistuttaa, että Pohjanlahden muita rannikkoalueita koskevien kalastussääntöjen uskotaan vaikuttavan aiempaa suuremmassa 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 16. toukokuuta. Aiemmin Suomen terminaalikalastusalueilla rysien 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
Rannikkoalue			
Tornionjokisuun edustan merialue	-	17. kesä*	2. heinä
Perämeri (ruudut 2-3)	16. touko	25. kesä	2. heinä
Perämeri (muut ruudut)	11. touko	20. kesä	27. kesä
Merenkurkku	6. touko	15. kesä	22. kesä
Selkämeri	1. touko	10. kesä	17. kesä
Pyydyksien enimmäismäärä/kalastaja			
	1*)	3 (2**)	8 (4**)
Terminaalikalastusalue			
Kemijoki	16. touko	17. kesä	25. kesä
Iijoki	11. touko	17. kesä	25. kesä
Oulujoki	11. touko	17. kesä	25. kesä

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

Suomen uusiin sääntöihin kuuluu myös henkilökohtaisten, kunkin kalastajan saalishistorian perusteella jaettujen kiintiöiden käyttöönotto, mikä tarkoittaa, että lohisaaliin maantieteellinen jako Suomen rannikkoalueella pysyy entisellään. Tämän lisäksi on kaikki 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 2018-2021 saalis on ollut suurempi ja 25 % Suomen koko lohikiintiöstä 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 2017-2021 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, 2021a), 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).

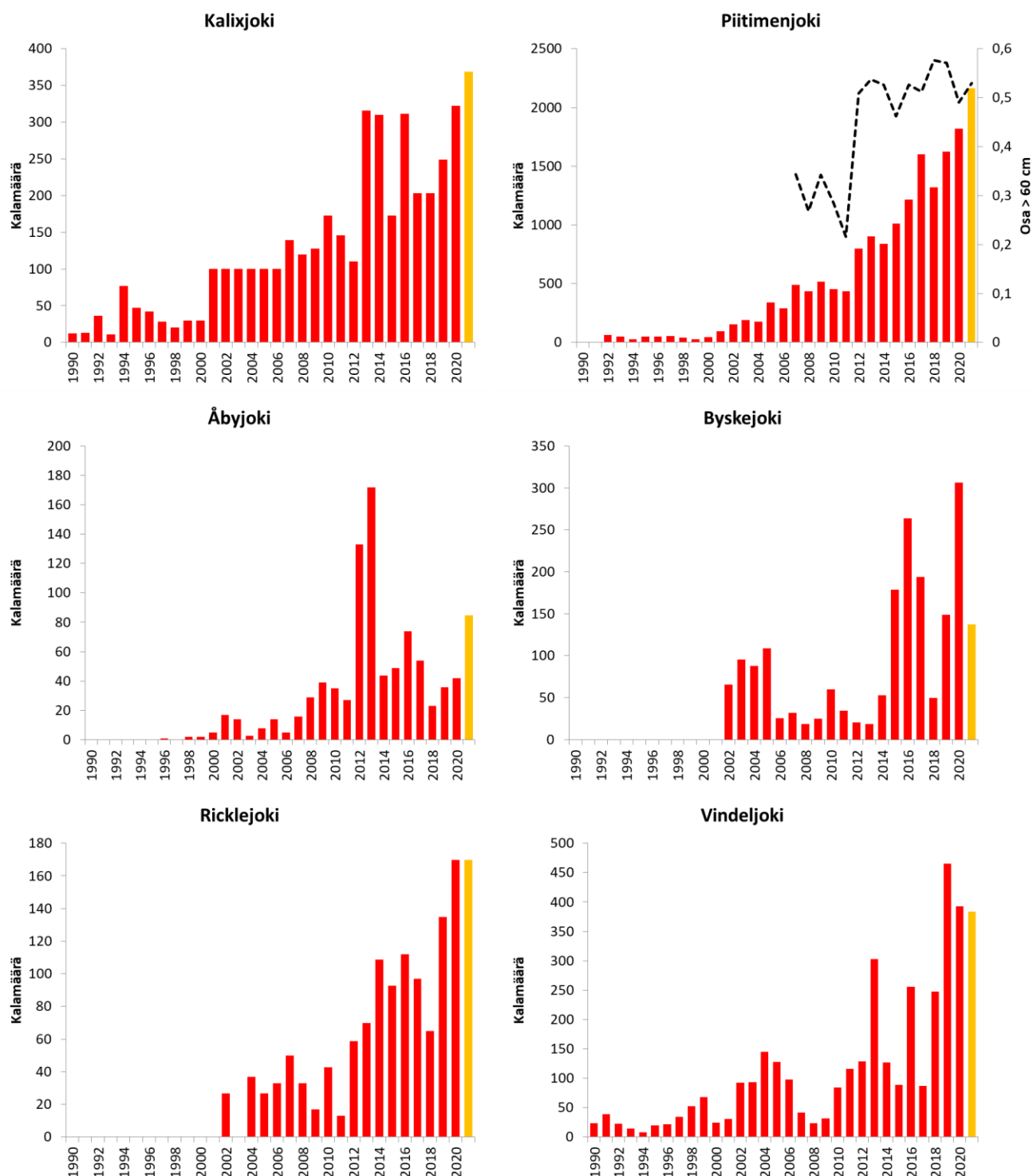
Taimenen tilan parantamiseksi Perämerellä Ruotsissa on vuodesta 2006 ollut kiellettyä kalastaa verkoilla kolmea metriä matalammissa vesissä keväällä ja syksyllä. Taimenen alamitta on nostettu Ruotsissa 50 cm:iin ja Suomessa 60 cm:iin. Suomi on kieltänyt kokonaan rasvaevällisen taimenen (luonnonkalojen) 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).

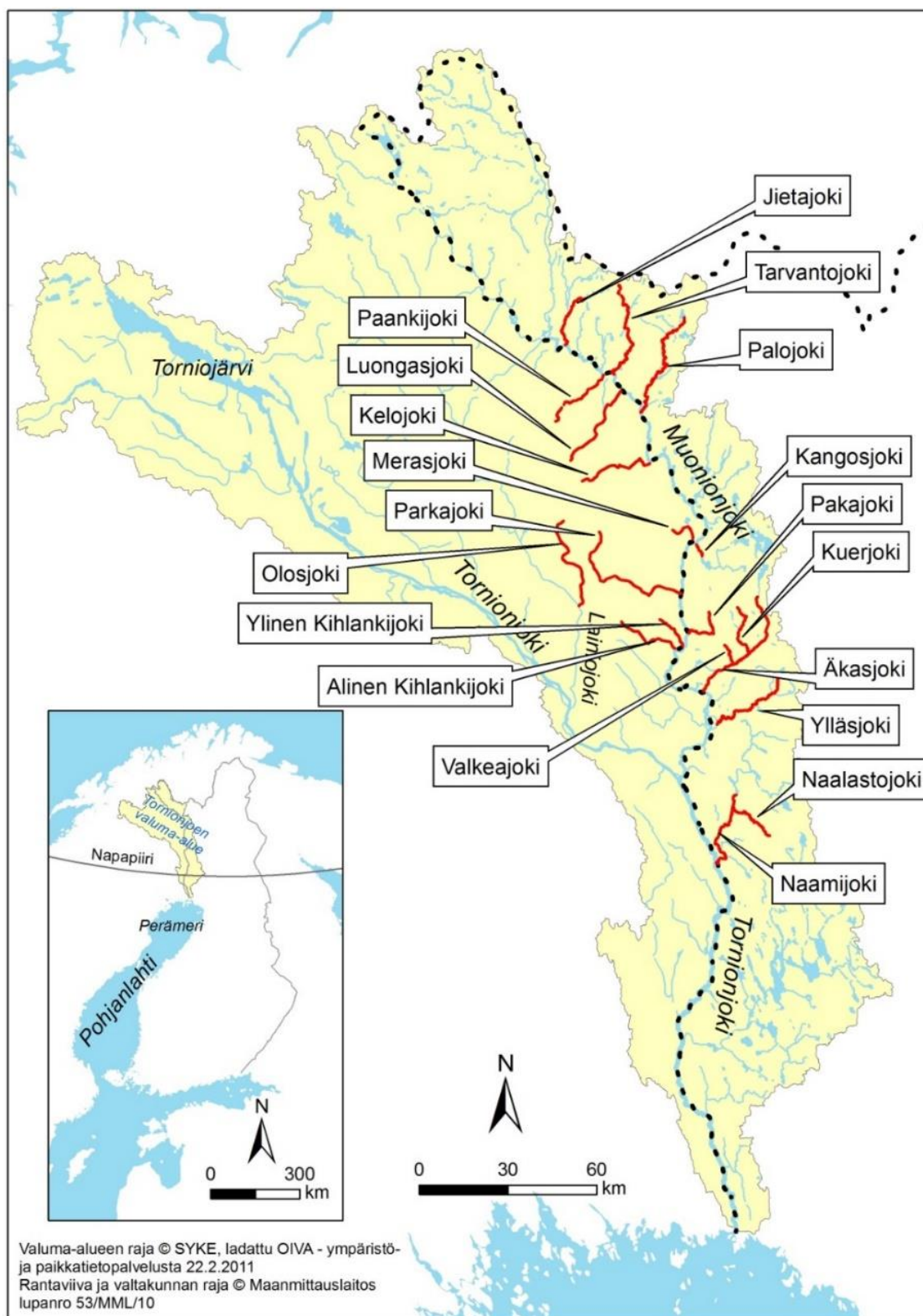
Tornionjoessa esiintyy sekä merivaelteista taimenta että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimpinä lisääntymisalueina pidetään suhteellisen kaukana, n. 250 km mereltä sijaitsevia sivujokia (Bergelin & Karlström 1985; kuva 3.2). Tämän ovat vahvistaneet myös äskettäin toteutetut geneettisen populaatorakenteen ja elämänhistoriaa tarkastelevat tutkimukset (Palm ym. 2019). Suomalaiset merkintätutkimukset viljellylle ja luonnossa syntyneelle Tornionjoen taimenelle osoittavat, että kala viettää kasvuaikansa 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).

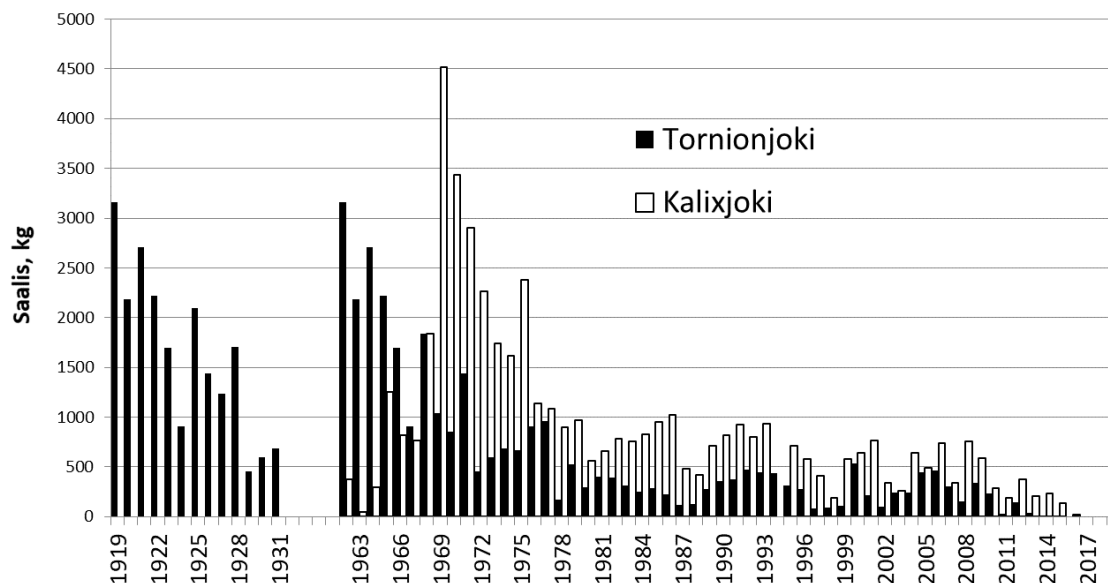
Ammattikalastajien ilmoittamat saaliit rannikolla ovat kymmenen viime vuoden aikana laskeneet voimakkaasti jokisuun Ruotsin puolella, kun taas Suomen saaliit ovat olleet korkeammalla tasolla ja vakaampia. Vuosina 2020 ja 2021 Ruotsin raportoima taimensaalis jokisuun lähellä alueella 6069 suureni monen vuoden nollasaaliista 257 ja 100 taimeneen – määrät ovat suurimpia 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 (1990-2021) kuudessa ruotsalaisessa vesistöissä. Vuoden 2021 tiedot ovat alustavia. Huomioi, että laskenta on ollut käynnissä eri pitkiä aikoja, 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 taimenmäärissä on mukana myös pieni osuus istutettuja taimenta. Piitimenjoen osalta näytetään myös suurten (>60 cm) yksilöiden osuus (katkoviiva, oikea y-akseli) vuodesta 2017. Huomaa eri asteikot y-akselilla.



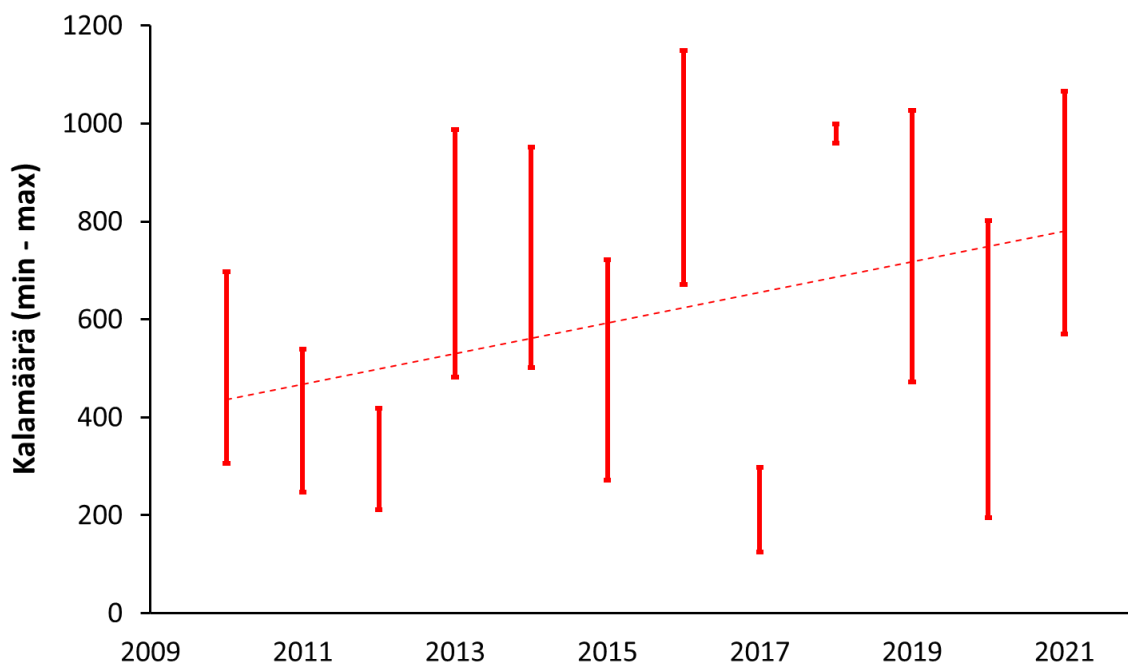
Kuva 3.2. Meritaimenen lisääntymiselle potentiaalisesti aiemmin tärkeiksi katsotut sivujoet Tornionjoen vesistössä. Arviot perustuvat sähkökalastustietoihin, habitaattikartoituksiin ja muihin tietoihin (Bergelin & Karlström 1985; Ikonen ym. 1986).



Kuva 3.3. Ruotsin taimensaaliit Tornionjoessa ja Kalixjoessa. Tiedot ICES (2021a). Jokisaaliiden pientymisen 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 vesistön sivujoissa Kattilakoskelta ylävirtaan, Kattilakosken taimenmäärää voidaan pitää vuosittaisena indeksinä koko vesistöön kudulle nousevien meritaimenten runsaudelle. Kaikuluotainlaskennassa lajin määrittäminen tapahtuu kalan koon ja vaellusajan perusteella suhteessa muihin tietoihin (esim. saalistilastoihin). Aineistossa ainoastaan yksilöt kokoluokassa 52,5-67,5 cm lasketaan "varmoiksi taimeniksi", koska kaikuluotauksessa on ongelmallista erottaa isompia tai pienempiä yksilöitä muista kalalajeista (lohesta, harjuksesta, siiasta, säyneestä ym.). Suomessa kerättyihin saalisnäytteisiin perustuen kyseinen kokoluokka vastaa noin 60 % kaikista jokeen kudulle nousevista meritaimenesta, ja loppu osuus koostuu tätä kokoluokkaa pienemmistä (noin 20 %) ja isommista (noin 20 %) yksilöistä.

Toinen epävarmuustekijä kaikuluotainlaskennassa on meritaimenen vaellusajan erottaminen yhden merivuoden jälkeen kudulle palaavien kossien vaellusajasta. Saalistietojen mukaan meritaimen vaelttaa 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. Arvioidut kudulle vaeltavat meritaimenmäärät, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) vuosina 2010-2021. 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 (125-298 kpl) 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. Vuonna 2021 laskettujen taimenten määrä (570–1067 kpl) on tähän mennessä aikasarjan runsain määrä (kuva 3.4).

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.

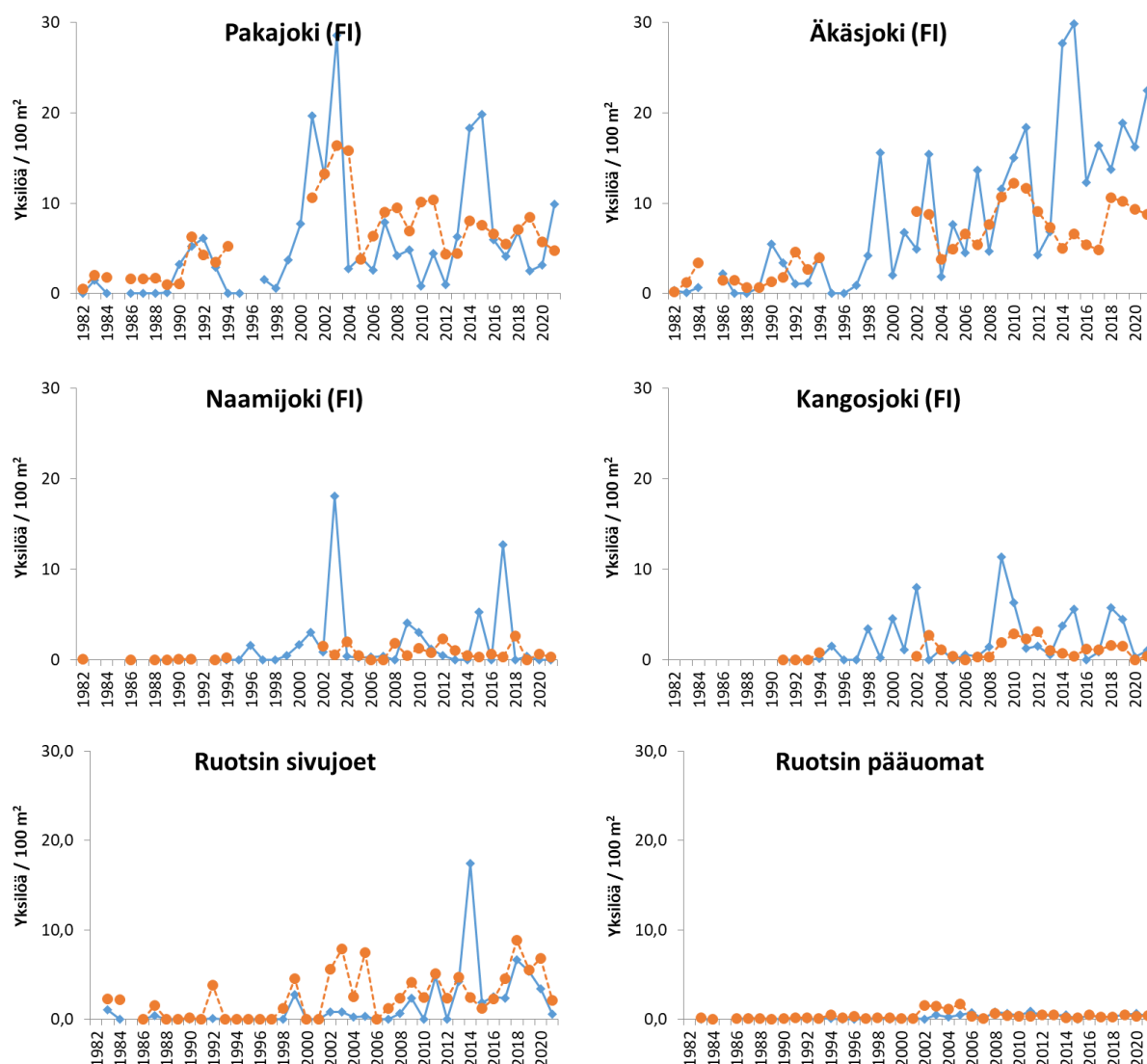
Taulukko 3.1. Taimensaaliit Tornionjoen edustan merialueella (2005-2021) ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien ilmoittamina. Paino on ilmoitettu kiloina. Suomen osalta on raportoitu ainoastaan paino (lukumäärä on tässä arvioitu ruotsalaisten keskipainojen 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	254	0,53	254	0,53
2019	1	0,00	0	0	1	0,00	279	0,59	280	0,59
2020	36	0,12	257	1	293	0,74	199	0,50	492	1,24
2021*	34	0,12	100	0,29	134	0,40	122	0,37	256	0,77

* osittain alustavaa tietoa

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

Pienentyneiden ja jo pitkään vähäisinä pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä vähäisten kutukalojen määräärvioiden kanssa yhdenmukaisesti on sivujoissa havaittu sähkökalastuksella ainoastaan alhaisia taimenen poikastiheyksiä. Joissakin kohteissa ei ole aina havaittu lainkaan kesänvanhoja (0+) poikasia. 2000-luvun alusta lähtien poikastiheyksissä on ollut näkyvissä hieman myönteistä kehitystä ja tiheydet ovat yleisesti olleet jonkin verran suurempia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 3.5). Tiheyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja pienempinä (vrt. ICES 2011). Tähän mennessä on ollut myös vaikeaa nähdä mitään selkeää yhteyttä taimenen kalastuskiellon ja taimenenpoikasten esiintymistiheyksien välillä.



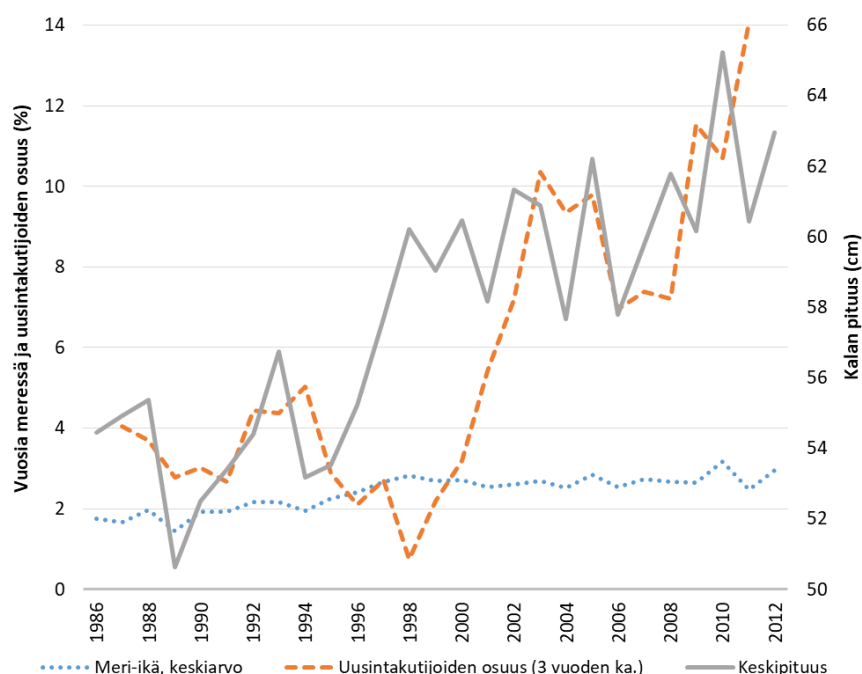
Kuva 3.5. Vuosittaiset keskimääräiset luonnon taimenten kudusta syntyneet poikastiheydet (1982–2021) sähkökalastuksessa neljässä Tornionjoen suomalaisessa sivujoessa sekä ruotsalaisissa sivujoissa ja pääuomissa. Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kesänvanhojen (0+) tiheydet, ja oranssi katkoviiva vanhempien taimenenpoikasten (>0+) tiheyksiä.

Tutkimusryhmän avulla tapahtuva vaelluspoikasten laskenta jokisuun lähellä voidaan joinakin vuosina aloittaa tarpeeksi ajoissa, jotta se kattaa myös taimenen poikasvaelluksen (joka alkaa ennen lohen 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, merkitsevätkö viimeaikaiset korkeammat luvut, että kyseisten vuosien poikaslaskennat kattoivat lajin vaellusajankohdan paremmin kuin aiemmin, vai sitä, että Tornionjoen meritaimenen poikastuotanto on todellakin kasvanut.

On myös muita havaintoja, jotka viittaavat siihen, että Tornionjoen meritaimenen tila on vähitellen parantunut. Jokikalastuksessa 1980-luvun puolesta välistä lähtien kerätyt suomenäytteet 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 keskikoko on samanaikaisesti kasvanut (kuva 3.6). Yhdistettynä nämä tulokset osoittavat, että taimenten kuolevuus merellä on vähentynyt aikojen saatossa. Taimenen osalta aikasarja Tonionjoessa päättyi 2012, koska pyyntikielto astui voimaan 2013.

Vuodesta 2018 lähtien on kerätty taimenen pituustietoja ja suomunäytteitä meneillään olevan radiolähettimillä toteutettavan tutkimuksen yhteydessä (ks. alla). Vaikka yksilöt on pyydystetty samoilta jokiosuuksilta ja samoina aikoina kuin useimmat ”tavalliset” saalisnäytteet ennen vuotta 2013, eivät nämä uudet tiedot vuosilta 2018-2020 ole täysin verrattavissa Tornionjoen vanhempaan aikasarjaan. Useita kertoja kutuneiden taimenten (osuus 25 %, keskipituus 66,5 cm) yleisyys ja kaikkien merkittyjen taimenten keskipituus (60,4 cm) kuitenkin viittaavat meritaimenen positiivisen kehityssuuntauksen jatkuvan (vrt. kuva 3.6). Taimenten keskikoon kasvu on voitu todeta myös 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.

Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus

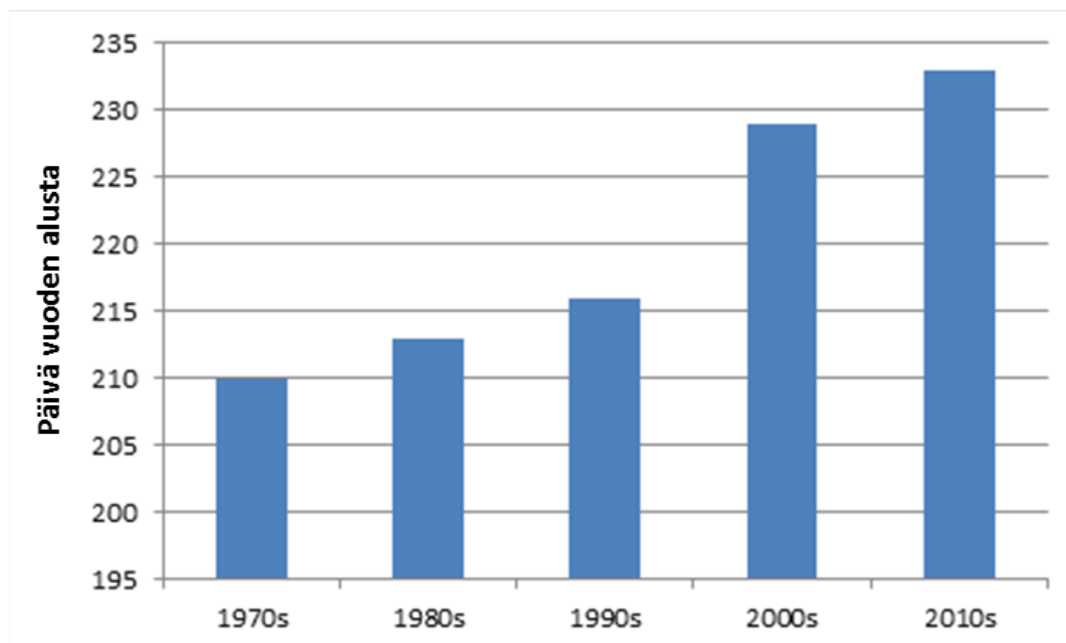
Viime vuosikymmenen aikana on toteutettu useita taimenta koskevia biologisia tutkimushankkeita. Näiden tärkeimmät tulokset on esitelty aiemmissa Tornionjoen vaelluskalakantojen biologisissa selvityksissä (esim. Palm ym. 209, 2021) ja erillisissä tutkimusraporteissa. Yksi meneillään olevista tutkimuksista on taimenen (ja lohen) jokivaellusta koskeva radiolähettimien avulla toteutettava tutkimus, joka aloitettiin vuonna 2018 ja jossa käytännön töitä on tehty syksyyn 2021 saakka. Vuonna 2021 ei merkitty enää yhtään uutta taimenta, mikä tarkoittaa, että kaikki seurannassa olleet yksilöt oli merkitty vuonna 2020 tai aiemmin. Aiemmin merkittyjen yksilöiden seuraaminen on erityisen kiinnostavaa, koska pyynnin ja merkitsemisen ei odoteta vaikuttavan enää lainkaan vaelluskäyttäytymiseen, ja

useimmat yksilöt ovat uudelleen kutijoita. Vuoden 2021 toimien tulokset julkaistaan radiomerkintähankkeen loppuraportissa keväällä 2022. Käytettävissä olevat taloudelliset resurssit sallinevat merkittyjen yksilöiden seurannan jatkuvan vielä vuonna 2022 matalalla intensiteetillä.

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. Vuonna 2021 aloitettiin saalisraportointi Suomen Kukkolankoskella 8. elokuuta (jolloin saaliit alkoivat olla merkittäviä) ja puolet raportoidusta saaliista oli pyydetty vasta 26. 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 2002-2021. 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).

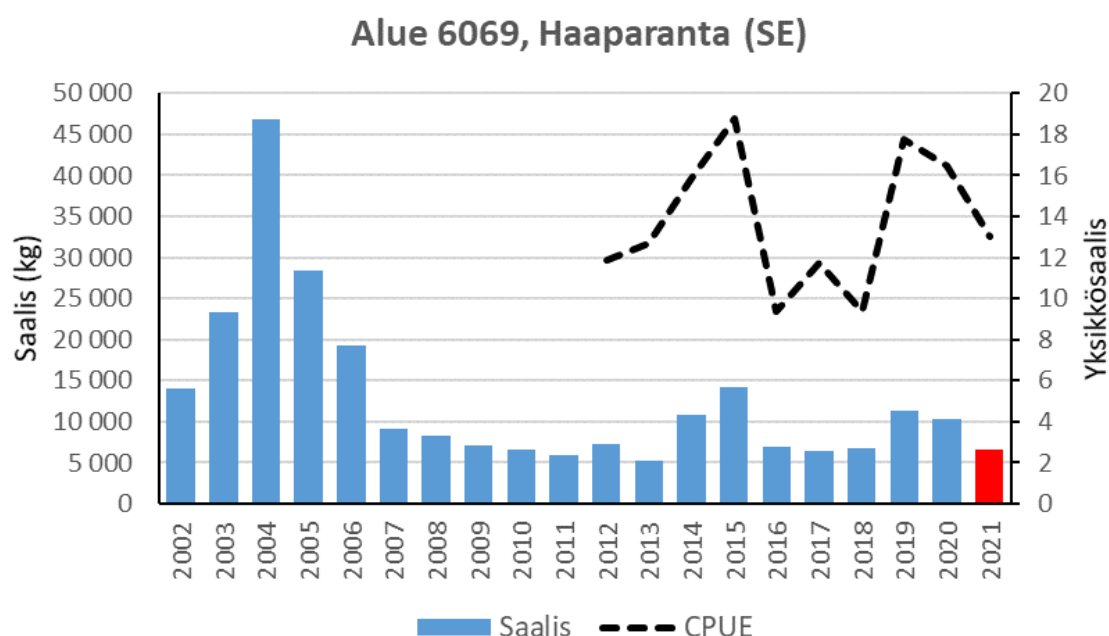
Vuosi	Ruotsi						Suomi	Yhteensä
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2	6068, 6069, 2
	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda		
2002	21 572	2 903	0	14 061	21 572	16 964	42 623	81 159
2003	22 971	3 653	0	23 344	22 971	26 997	41 356	91 324
2004	25 762	4 905	0	46 878	25 762	51 783	55 070	132 615
2005	14 857	9 520	0	28 475	14 857	37 995	59 205	112 057
2006	9 306	6 061	0	19 345	9 306	25 406	27 492	62 204
2007	3 798	1 214	0	9 173	3 798	10 387	36 049	50 234
2008	2 326	2 629	0	8 290	2 326	10 919	34 929	48 174
2009	2 199	1 717	0	7 019	2 199	8 736	33 608	44 543
2010	2 669	839	0	6 589	2 669	7 428	35 120	45 217
2011	3 229	2 894	0	5 903	3 229	8 797	32 267	44 293
2012	3 980	3 201	2	7 328	3 982	10 529	35 084	49 595
2013	1 863	1 555	0	5 289	1 863	6 844	27 470	36 177
2014	3 100	2 145	0	10 768	3 100	12 913	31 867	47 880
2015	1 556	3 492	0	14 192	1 556	17 684	33 110	52 350
2016	1 609	933	0	6 909	1 609	7 842	11 893	21 344
2017	950	1 239	0	6 400	950	7 639	7 936	16 525
2018	727	2 182	4	6 695	731	8 877	7 311	16 919
2019	1 503	1 990	327	11 378	1 830	13 368	8 371	23 569
2020	2 446	2 544	0	10 352	2 446	12 895	6 311	21 652
2021*	1 906	764	0	6 555	1 906	7 318	3 783	13 007

* osittain alustavaa tietoa

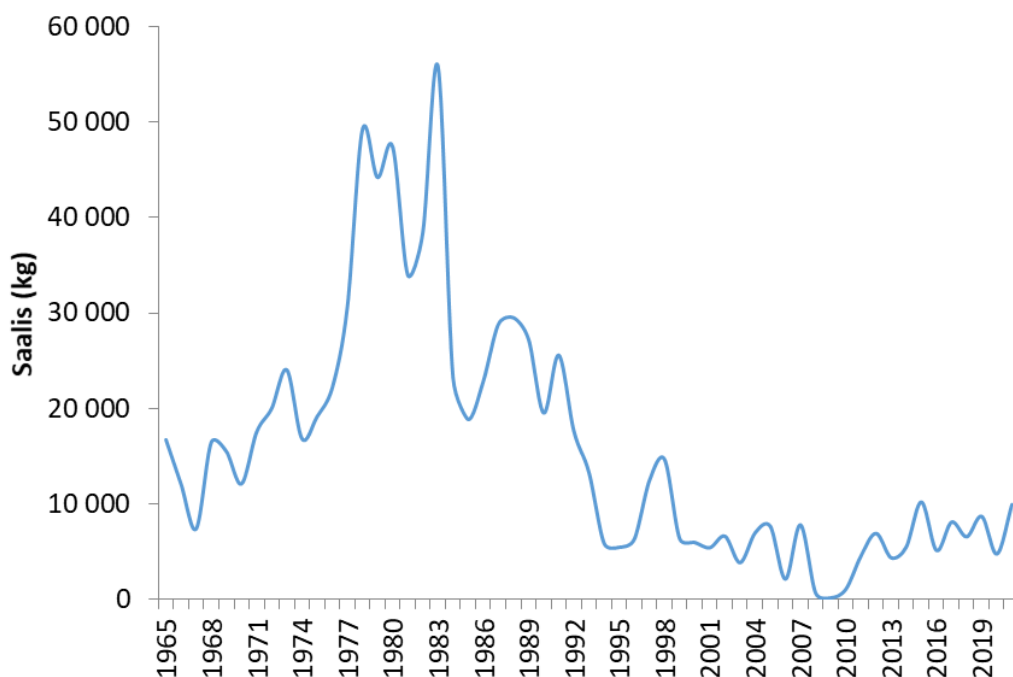
Sekä Suomen että Ruotsin jokikalastustilastot osoittivat historiallisesti katsoen alhaisia saaliita myös vuonna 2021 (kuvat 4.3 ja 4.4). Myös ruotsalaisten (alue 6069) ja suomalaisten (Ruutu 2) Tornionjokisuun edustan ammattikalastajien alustavat saalistilastot osoittavat siikasaaliiden olleen pieniä 2021, ja saaliiden jonkin verran pienentyneen verrattuna vuoteen 2020 (taulukko 4.1). Saaliit ovat pienentyneet huomattavasti myös joessa 1980- ja 90-luvulta lähtien. Historiallinen kehitys näkyy muun muassa ruotsalaisten siikasaaliiden pidemmässä aikasarjassa (1965-2021), joka esitetään kuvassa 4.3. Myös Suomen Kukkolankoskelta 1980-luvulta lähtien kerätty lipposaalistilasto osoittaa, että saaliit ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä ollen pienimmillään vuonna 2009, minkä jälkeen ne ovat vähitellen runsastuneet 1990-luvun tasolle (kuva 4.4). Koska suomalaisen lippokalastuksen määrä on ollut melko vakaata, saalisvaihtelu 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).

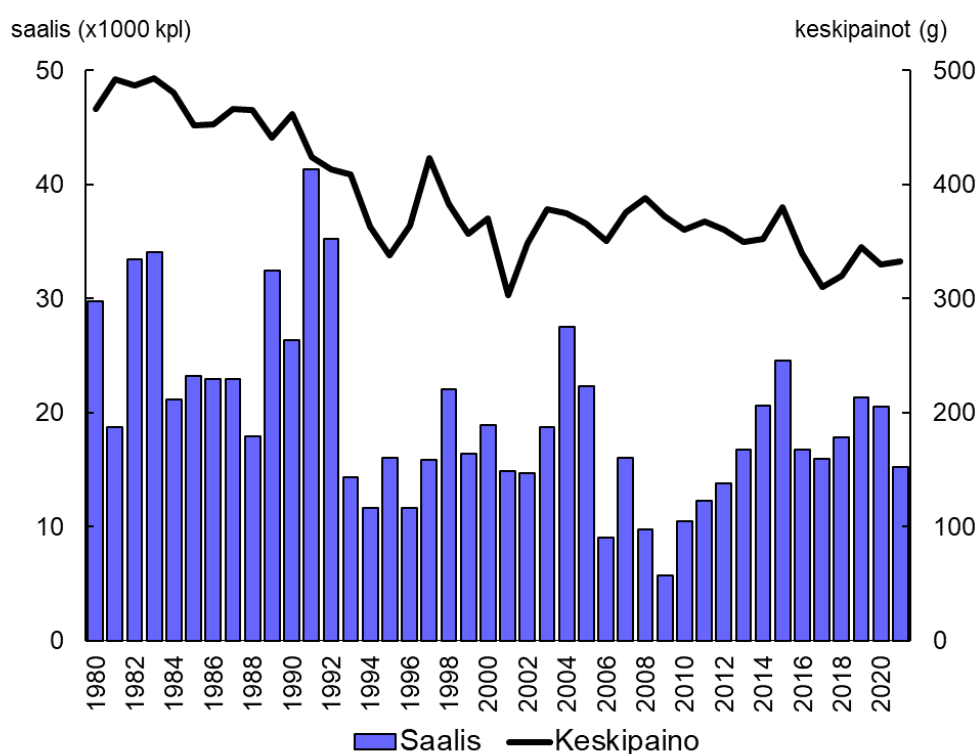
Kannan luonnollinen vaihtelu on varteenotettava lyhyen aikavälin vaihtelujen selittäjä. Pitkällä aikavälillä havaittujen biologisten muutosten (myöhemmäksi siirtynyt kutuvaellus, keskikoon pieneneminen, pienten sukukypsien uroskalojen lisääntyminen) perusteella huoli Tornionjoen vaellussiian tulevaisuudesta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



Kuva 4.2. Ammattikalastuksen vuotuinen siikasaalis vuosina 2002-2021 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 2021 tiedot ovat alustavia.



Figur 4.3. Ruotsalainen siikasaalis Tornionjoessa 1965-2021. 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. Siian lipposaaliit Suomen Kukkolankoskella, 1980-2021 pyydettyjen kalojen lukumäärinä (pylväät) sekä vuosittaisina keskipainoina (g). Tiedot Suomen lippokalastusryhmältä.

Tornionjoen vaellussiikatutkimus

Tietoa merivaelteisesta siiasta Tornionjoessa ja muissa Perämeren vesistöissä tarvitaan lisää. Vaellussiikaa on tutkittu useista eri näkökulmista kolmivuotisessa ruotsalais-suomalaisessa, vuonna 2018 päättyneessä INTERREG-hankkeessa. Yhteenvedo hankkeen tärkeimmistä tuloksista on esitetty Tornionjoen vuoden 2019 biologisessa arviossa (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. Useissa yhteyksissä on otettu esiin se tosiasia, että ainoastaan yksi TAC osa-alueelle 22-31 yhdessä laajamittaisen luonnonlohen ja viljeltyjen lohikantojen sekakantakalastuksen kanssa tekee resurssien käytön, kantojen elvyttämismuutoksen ja heikkojen kantojen suojelun (ICES 2020a,b; ICES 2021a,b) välisen tasapainoilun vaikeaksi.

ICES:n aiemmat ammattikalastusta koskevat neuvonannot ovat osittain perustuneet kompromissiin, jossa tietty määrä vahvojen luonnonkalakantojen, heikompien luonnonlohikantojen ja istutettujen kantojen sekakalastusta on sallittu ja kalastus on pidetty tasolla, jolla Pohjanlahden ja Itämeren kaakkoisosien kantojen odotetaan asteittain elpyvän. Tilanteen tekee monimutkaisemmaksi se, että Itämeren kaakkoisosassa (alue 'AU5') on muita alueita heikompia lohikantoja, joista taustatietoa on hyvin vähän, sekä se, että koko Itämerellä kalastuksen ylläpitämiseksi toteutettavat mittavat velvoiteistutukset saattavat muodostua biologiseksi uhaksi luonnonkannoille (ICES 2020a; Östergren ym. 2021).

Äskettäin toteutetut AU5-alueen lohikantojen kehitystä koskevat analyysit osoittavat, että aiemmat merikalastuksen rajoitukset (ICES 2021a) eivät ole vaikuttaneet niihin myönteisesti. Edelleen vuoden 2020 (ICES 2020a,b) analyysit viittaavat siihen, että eteläisen Itämeren sekakantakalastuksen jatkamisen voidaan odottaa vaikuttavan negatiivisesti heikkoihin kantoihin, varsinkin alueen AU5 kantoihin, joiden katsotaan olevan huomattavasti R_{lim} -tavoitteen alapuolella. ICES:n linjaus, jonka mukaan kaikki lohikannat on pidettävä R_{lim} -tavoitteen yläpuolella, ei siten puolla sekakantakalastusta eteläisellä Itämerellä, jossa verotetaan heikkoja AU5:n lohikantoja. Tämä johtopäätös on perustana ICES:n kalastusmahdollisuuksia koskevan neuvonannon muutokselle 2022 (ks. kohta 2.1, *ICES:n neuvonanto ja tulevaisuuden kalastusmahdollisuudet*).

Kalastuskaudelle 2022 muuttunut neuvonanto johtuu siten ennen kaikkea Itämeren heikoimpien lohikantojen aiempaa vahvemmassa huomioon ottamisesta. ICES:n tavoitteena on ollut myös sovittaa Itämeren lohikantoja koskeva neuvonanto suuremman määrän organisaation muita lajeja koskevan biologisen neuvonannon yleisten suuntaviivojen kanssa yhteneväksi.

ICES:n vuoden 2022 kalastusmahdollisuuksia koskevan neuvonannon perustana olevat uudet viitetasot (R_{lim} och R_{MSY}) ja niiden käyttö kriteereinä ovat lisäksi virallistaneet mallinnustulosten tulkinnan tulevaisuuden kalastusmahdollisuuksien määrittämisessä.

Itämerenloheen nyt sovellettavissa uusissa neuvonantosäännöissä on mahdollisesti edelleen puutteita, jotka saattavat vaatia tarkastelua ja korjaamista. Niin pitkään kuin rannikolla harjoitetaan sekakantakalastusta, esimerkiksi yksittäinen heikossa tilassa oleva luonnonlohikanta voi jatkossakin rajoittaa kalastusta koko alueella, jota sama kalastuskiintiö koskee, vaikka syy saattaa olla kalastuksesta täysin riippumaton, kuten esim. vesistön laajemmissa lisääntymispinta-aloissa lohen vallatessa uusia alueita, tai jonkin potentiaalisen lohijoen tilan päivittyessä luonnonlohikannan lisääntymisjoeksi (ks. laajempi keskustelu aiheesta luvussa 4.5, ICES 2021a).

Huolimatta siitä, että vuonna 2022 voimassa oleva hoitosuunnitelma ja säännöt, eli ainoastaan Pohjanlahdelle ja Ahvenanmerelle kohdennettu lohen merikalastus, on askel kantakohtaisempaan hoitoon, edessä on vielä paljon työtä, ennen kuin lohikantojen hoito perustuu kokonaisuudessaan yksittäisten kantojen kestävyys turvaamiseen. Ongelmana on edelleen esimerkiksi se, että ammattikalastuksen saaliita vahvan luonnonlohijoen tai velvoiteistusjoen edustalla ohjaa suurelta osin heikompien lohikantojen kehitys ja tila, vaikka nämä kannat eivät välttämättä edes lisäänty samalla alueella joissa, mutta kuuluvat samaan kiintiöön. Tämän voi olettaa vaikuttavan lohen hoitojärjestelmän hyväksymiseen negatiivisella tavalla. Käytännössä ammattikalastajien on siten edelleen vaikeaa hyödyntää täysin istutetun tai nykyisen hoitotavoitteen saavuttaneiden luonnonlohikantojen ylijäämää (MSY).

Merikalastus ei toki ole ainoa, 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 suuressa 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. Vuoden 2021 kutuvaellus oli toisaalta odotettua korkeampi. Tästä syystä tällä hetkellä ei biologisesta näkökulmasta ole selkeää tarvetta kalastuksesta johtuvan kokonaiskuolevuuden (merellä, rannikolla, joessa) vähentämiseen tähtääviin

lisätoimenpiteisiin. Ilmoitettujen hoitotavoitteiden perusteella kalastuskuolevuuden hienoinen lisääminen voi jopa olla mahdollista edellyttäen, että hoitotavoitteita ei vaaranneta.

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 maksimihiyö (MEY) Tornionjoen lohen rannikkokalastuksessa edellyttäisi suurempaa lohikannan kokoa (enemmän kutevia kaloja) ja pienempää rannikkokalastuksen määrää kuin nykyisin käytössä oleva MSY-tavoite edellyttää. Urheilukalastuksessa yleistynyt suuntaus, jossa lohi pyydystämisen jälkeen vapautetaan (”catch & release”), voi myös edistää lohikannan edelleen kasvua, vaikka lohen väsyttäminen ja käsittely voi johtaa alhaisempaan selviytymiseen vuosina, jolloin terveystilanne on heikompi.

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 aikasääätely tavoitteella, että 50 prosenttia lohista vaeltaisi Tornionjokeen ennen kuin jokisuun kalastus käynnistyy, on kuitenkin tätä nykyä todennäköisesti vähemmän merkityksellinen kuin aiemmin (eli 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 suuremmissa määrin varhain tulevaan loheen, joka hyödyntää lisääntymiseensä joen ylempiä osia. Pitkän tähtäimen kestävät 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.

Lohien ammattikalastusta Pohjanlahdella koskevat vuonna 2017 voimaan astuneet Suomen säännöt sallivat aiempaa varhaisemman kalastuksen aloituksen (ks. edellä kappale ”Jokisuun kalastuksen aloitusajaksi”), 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 kunnolla arvioida. Suuria vaikutuksia Tornionjoen luonnonlohikantaan ei kuitenkaan odoteta ilmenevän johtuen nykyisestä alhaisesta kalastuskiintiön (TAC) tasosta sekä pyydysmäärien tiukoista rajoituksista Suomen alkukesän kalastuksessa.

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 säätely vaikuttavat näihin lajeihin myös Tornionjoen rajajokisopimuksen kattaman alueen ulkopuolella.

Meritaimen

Tornionjoen meritaimenen osalta saatavilla oleva tieto viittaa kannan edelleen 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 päästämässä 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 lohia, 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 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 (Palm ym. 2019; Broman & Jokikokko 2021). Hankkeessa toteutetuissa merkintätutkimuksissa jopa 25 % aikaisin kudulle nousevista sioista joutui saaliiksi, minkä voidaan odottaa vähentävän poikastuotantoa. Näin kova kalastuspaine voi myös estää siian keskikokoon ja keski-ikänsä kasvua. 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 seuranta Perämerellä on analysoitu sivusaaliina saatua siikaa. Kuuloluuanalyysit osoittivat, että osa sivusaaliista on jokikutuista siikaa. Varsinkin Seskaröfjärdenin kalastuksen saaliissa havaittiin olevan suuri osa makeassa vedessä kasvanutta siikaa (Blass & Olsson 2018).

Yhteenvedon 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 viranomaisien ja eri kalastajaryhmien kesken (niin joella kuin merellä) ennen merkittävien päätösten tekemistä.

6. Kiitokset

Kiitokset Charlotte Axénille, Elin Dahlgrenille, Jon Dubergille, Anders Kagervallille, Markku Kilpalalle, Lisa Loebille, Stefan Stridsmanille, Susanne Tärnlundille (Ruotsi) sekä Jari Haantielle, Riina Huuskolle, Konsta Isometsälle, Mikko Jaukkurille, Matti Kylmähjolle, Matti Laurille, Juhla Liljalle, Samu Mäntyniemelle, Henni Pulkkiselle, Kari Pulkkiselle, Samuli Sairaselle, Pirkko Söder-Kultalahdelle ja Markku Vaaraniemelle sekä Ville Vähälle (Suomi) avusta tietojen kokomamisessa ja erinäisten tietojen luovuttamisesta. Tornionjoen lohikantaa koskevaa työtä tietojen keräämisineen, analyysineen ja neuvonantoineen rahoittavat etupäässä EU:n tietojenkeruuhjelma (DCF), Ruotsin Meri- ja vesivirasto (HaV) ja Suomen Luonnonvarakeskus (Luke). 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.

- Haikonen, A, Romakkaniemi, A, Ankkuriniemi, M, Keinänen, M, Pulkkinen K & Vartema, S (2003) Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2003. 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 (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 (2021a) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 3:26. 331 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7925>.
- ICES (2021b) ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea ecoregion. Published 15 September 2021.
- 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 kaiku-uotausseurannat 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.
- Miettinen A, Palm S, Dannewitz J, Lind E, Primmer C R, Romakkaniemi A, Östergren J and Pritchard V L (2021) 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. (suomeksi, ruotsalainen yhteenveto).
- 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. 49 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.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2021) Hälsoövervakning av vildlevande fisk, kräddjur och blötdjur 2020. Dnr 2020/52. 132 s.
- Tuomi N (2020) Meritaimenen vaelluskäyttäytyminen Tornionjoella. Pro gradu-tutkielma. Oulun yliopisto, Biologian tutkinto-ohjelma. 49 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>.
- Östergren J, Lind E, Palm S, Tärnlund S, Prestegaard T, Dannewitz J (2015) Stamsammansättning av lax i det svenska kustfisket 2013 & 2014 – genetisk provtagning och analys. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 19 pp.
- Östergren J, Palm S, Gilbey J, Spong G, Dannewitz J, Königsson H, Persson J, Vasemägi A (2021) A century of genetic homogenization in Baltic salmon - evidence from archival DNA. *Proceedings of the Royal Society B*. 288: 20203147. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.3147>