



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2024-02-23

(suomennos 6.3.2024)

Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2024

Stefan Palm¹ (SLU), Atso Romakkaniemi² (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Tapani Pakarinen (Luke), Lari Veneranta (Luke), Ville Vähä (Luke), Andreas Broman (Norrbottenin lääninhallitus)

¹ stefan.palm@slu.se, +46 10 478 42 49; ² atso.romakkaniemi@luke.fi, +358 29 532 74 16



Lohisaalis Tornionjoelta (Kuva: Ville Vähä)

Sisällysluettelo

| | |
|--|----|
| Yhteenveto | 3 |
| 1. Tausta..... | 4 |
| 2. Lohi..... | 5 |
| 2.1. Itämeren lohen tila ja kehitys | 5 |
| <i>Historiallinen kantojen kehitys</i> | 5 |
| <i>ICES:n neuvonanto vuodelle 2024</i> | 8 |
| 2.2. Tornionjoen lohi..... | 9 |
| <i>Lohikannan tila</i> | 14 |
| <i>Lohen terveydentila</i> | 17 |
| <i>Tornionjoen lohen kalastus</i> | 19 |
| <i>Jokisuukalastus</i> | 19 |
| <i>Jokisuukalastuksen aloitusaika</i> | 27 |
| <i>Suomen rannikkokalastuksen säännöt</i> | 28 |
| <i>Tornionjoen lohta koskeva tutkimus</i> | 30 |
| 3. Taimen | 31 |
| <i>Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus</i> | 37 |
| 4. Vaellussiika..... | 37 |
| 5. Tornionjoen lohikantojen hoito..... | 42 |
| 5.1. Lohi | 42 |
| <i>Kansainvälinen hoito</i> | 42 |
| <i>Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi</i> | 43 |
| 5.2. Taimen | 44 |
| 5.3. Vaellussiika..... | 45 |
| 7. Kiitokset..... | 47 |
| 8. Lähteet..... | 48 |

Yhteenveto

Suomen ja Ruotsin välisen rajajokisopimuksen kalastussäännössä vuodelta 2009 todetaan, että Tornionjoen kalastussäännöt tarkistetaan vuosittain ja niitä laadittaessa otetaan huomioon maiden yhteinen kantojen tilaa koskeva biologinen selvitys. Tämä vuosittainen molempien maiden asiantuntijoiden päivittämä raportti kuvaa merivaelteisten lohi-, taimen- ja siikakantojen kehityksen ja arvioi niiden tilan. Loheen vaikuttaa paljon sen kansainvälinen säätely, minkä vuoksi mukana on yhteenveto Itämeren lohikantojen ja lohen merikalastuksen kehityksestä sekä Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) viimeinen neuvonanto ja ennusteet lohikantojen kehittämisestä.

Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitykseen vaikuttaa useita yhdessä vaikuttavia tekijöitä. Samaan aikaan kun kalastuskuolevuus on pienentynyt, on muiden olosuhteiden vaikutus lisääntynyt. Useista näistä tekijöistä tiedetään suhteellisen vähän, ja niihin on vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen meressä selviytyminen ja M74-syndrooma sekä lohien muut terveysongelmat). Kutuvaeltaneiden lohien määrä laski toista vuotta peräkkäin ja vuonna 2023 laskettu määrä oli vain noin 20 000 – alhaisin määrä vuoden 2010 jälkeen ja ICES:n ennusteita selkeästi heikompi. Todennäköinen pääsy tähän, samoin kuin muissa joissa havaittuun laskuun on todennäköisesti se, että lohen luonnollinen merivaiheen aikainen selviytyminen on heikentynyt huomattavasti. Vaikka Tornionjoen vaelluspoikastuotanto on edelleen korkea ja lohen terveydentila on parantunut, odotetaan vuoden 2023 heikon kutuvaelluksen johtavan smoltituotantoon, joka muutaman vuoden kuluttua alittaa kannalle asetetun MSY-tason ja Suomen ja Ruotsin kansalliset (hieman korkeammat) tavoitetasot. Koska myös vuodesta 2024 voidaan eri syihin perustuen odottaa heikkoa kutuvaellusvuotta, paikallisiin hoitotoimenpiteisiin on ryhdyttävä, jotta kalastuskuolevuuden vaikutusta lohikannalle saataisiin vähäisemmäksi tulevan kauden aikana.

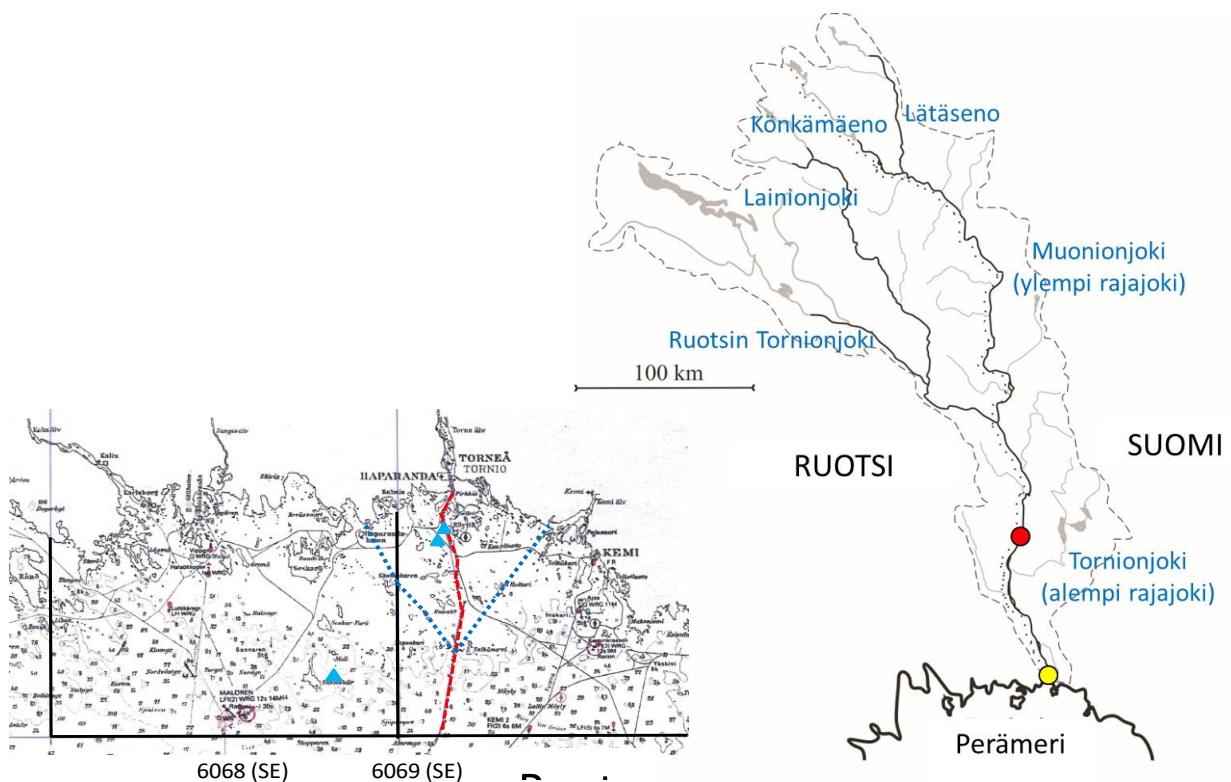
Tornionjoella vuonna 2013 voimaan astuneesta meritaimenen kalastuskiellosta ja kannan vähittäiseen elpymiseen viittaavista merkeistä huolimatta, kannan tila arvioidaan edelleen heikoksi. Taimenen poikastiheydet ovat lajin pääasiallisilla lisääntymisalueilla sivujoissa edelleen melko pieniä tietyistä myönteisistä suuntauksista huolimatta. Kattilakosken kaikuluotainseurannan perusteella vuonna 2023 kudulle vaeltavien meritaimenten määrä (noin 1 500 yksilöä) oli tähän mennessä suurin vuoden 2010 jälkeen. Myös joen lohenkalastuksesta saatu tieto osoittaa, että vuonna 2023 sivusaaliina saadun taimenen määrä oli yksi korkeimmista vuoden 2013 jälkeen. Taimenen kalastuksen sallimista jälleen pidetään kuitenkin aivan liian aikaisena. Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla alueella suositellaan taimenen pyyntikiellon jatkamista, samoin kuin kalastuspaineen (sivusaaliriski) vähentämistä merellä, jokisuussa ja joen alajuoksulla, jossa taimenet usein talvehtivat, sekä kutualeilla ja niiden läheisyydessä. On myös selvitettävä tarvetta parantaa kalastukselta suojelua, elinympäristöjen hoitoa ja tietojen keruun tarvetta meritaimenen lisääntymiselle tärkeimmiksi havaituissa sivuvesistöissä Suomessa ja Ruotsissa.

Vaellussiikasaaliit ovat pienentyneet huomattavasti 1980-luvulta lähtien. Siian vaellus on samanaikaisesti myöhentynyt ja siikojen keskikoko pienentynyt. Kehitykseen on vaikuttanut todennäköisesti useita tekijöitä, ja tähän mennessä ei ole havaittu selkeää suunnan muutosta parempaan. Aiemmat ja nykyiset kalastussäännöt joella ja rannikkoalueella ovat johtaneet kalastukseen, jonka kohteena ovat ennen kaikkea suuremmat yksilöt, mikä todennäköisesti on vaikuttanut siian keskikoon pienemiseen. 1980-luvun alun suuret saaliit mereltä ja joesta liittyivät lisäksi laajoihin vastakuoriutuneiden ja kesänvanhojen siianpoikasten tuki-istutuksiin. Näistä istutuksista on käytännössä luovuttu, ja yhtä suuria saalistasoja ei jatkossa enää saavuteta. Rannikon kaupallinen ja vapaa-ajan kalastus ovat samaan aikaan vähentyneet, ja uusia hoitotoimenpiteitä on säädetty, minkä voidaan pitemmällä tähtäimellä odottaa vaikuttavan myönteisesti siikakantaan. Toisaalta rannikkoalueen voimakkaasti lisääntyvä hyljepopulaatio on myös saattanut lisätä predaatiota, vaikka tämän kuolevustekijän vaikutusta ei voida arvioida saatavilla olevien tietojen perusteella. Tornionjoen perinnekalastukselle erittäin tärkeän, varhain jokeen nousevan vaellussiikakannan negatiivisen kehityssuunnan kääntämiseksi tarvitaan todennäköisesti useiden hoitotoimenpiteiden yhdistelmää sekä merellä että joella. Hoitotoimenpiteiden pitkän tähtäimen tavoitteina on oltava etenkin varhaisen kutuvaellusajan palauttaminen sekä kutukannan yksilöiden keskikoon suurentaminen. On myös pyrittävä tunnistamaan paremmin vaellussiian kutualueet ja lisääntymiselle hyvien edellytysten ylläpito näillä alueilla.

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 rauhoitusajkoja ja kalastusvälineiden käyttöä. Sääntö tulee tarkistaa vuosittain, ja tämä edellyttää maiden yhteisesti keräämien kantojen biologista tilaa kuvaavien taustatietojen huomioon ottamista.

Tässä käsillä olevassa Suomen ja Ruotsin asiantuntijoiden vuosittain yhteistyössä päivittämässä raportissa arvioidaan lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakantojen tilaa ja kehitystä Tornionjoessa. Kaikki kolme lajia käsitellään omissa luvuissaan. Raportin lopussa on yhteenvedona osio Tornionjoen 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 lohenkalastussääntöihin tehtyjä muutoksia, niiden vaikutuksia sekä mahdollisia muita toimenpiteitä sekä kommentoidaan meritaimen- ja vaellussiikakantojen hoitoa jokialueella. Viime vuoden raportissa (Palm jne. 2023) esiteltiin myös joen harjuskantaa koskevia tuloksia ja biologisia ohjeita (tämän vuoden raportissa laji ei ole mukana, koska uusia tutkimustuloksia ei ole).



Kuva 1.1. Tornionjoen vesistö sekä Tornionjoen ja Kalixjoen jokisuut sekä niiden läheiset saaristot. Keltainen piste jokialueen kartassa osoittaa vaelluspoikasrysyn sijainnin jokisuulla ja punainen piste Kattilakosken kaikuluotainten paikan. Merialueen karttaan on merkitty Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä ruutu 2 Suomessa. Punainen katkoviiva on ruotsalaisten ja suomalaisten aluevesien raja, ja sininen pisteviiva määrittää rajajokisopimukseen kuuluvan rannikkovesialueen. Sinisten kolmioiden paikoista kerättyjä saalistietoja käytettiin vuoden 2011 biologisessa arvioinnissa (Anon. 2011), jossa tutkittiin meriveden lämpötilan ja lohen vaellusajan yhteyttä. Näiden vuosittain päivitettävien laskelmien pohjalta voidaan ennustaa, koska lohien odotetaan ohittavan jokisuualue Tornionjoen edustalla (katso osa 2.2. ”Jokisuukalastus ja sen aloitusaika”). Huomioi, että suuri osa Tornionjoen luonnonlohen merikalastuksesta tapahtuu Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahden rannikolla (rannikko- ja merikalastus).

2. Lohi

Tämä osuus aloitetaan Itämerenlohen historiallisella yhteenvedolla, kantojen nykytilaa ja merikalastuksen kehitystä koskevalla katsauksella sekä kansainvälisen Merentutkimusneuvoston (ICES) viimeisellä neuvonannolla. Sen jälkeen käsitellään erityisesti Tornionjoen lohikantaa.

ICES:n Itämeren kalastussuositukset vuodelle 2024 perustuvat vuoteen 2022 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2023a,b). Jotta tässä raportissa voitaisiin antaa mahdollisimman ajankohtainen kuva kantojen tilasta, on ICES:n analyysien ja vuodelle 2024 annettujen suositusten pohjana olevaa tietoaineistoa täydennetty alustavilla vuoteen 2023 saakka ulottuvilla Tornionjoesta ja muista vesistöistä kerätyillä tiedoilla kalastuksen saaliista, poikastiheyksistä, poikasvaelluksesta ja kutuvaelluksesta. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi nousee Tornionjokeen vuonna 2024. 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 lohen hoitotavoitteiden välillä.

2.1. Itämeren lohen tila ja kehitys

Itämeren lohen jokikantojen hoito perustuu kansainväliseen ”Maximum Sustainable Yield (MSY)-tavoitteeseen, jonka mukaan niiden tulisi saavuttaa runsaus, joka mahdollistaa suurimman mahdollisen saaliin kalastuksen pitkäaikaisesti kestäväällä tavalla. Niiden jokien osalta, jotka sisältyvät analytyttiseen kantamalliin, käytetään tilan arvioinnissa kantakohtaisia MSY-tasoja (eli ” R_{MSY} ”: ICES 2020a,b; 2023a,b). Lisäksi kantojen tilan arvioinnissa hyödynnetään R_{MSY} -tavoitetta alhaisempaa referenssitasoa, ns. R_{lim} :ia (ICES 2020a,b; 2023a,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} :ä voidaan siten pitää ”alhaisimpana varmuustasona”; tämän tason alittavien kantojen lisääntymiskyky katsotaan niin alhaiseksi, että elvyttäminen vaatisi pitkän aikajakson (>1 lohisukupolvi), vaikka käyttöön otettaisiin voimakkaita kalastusrajoituksia.

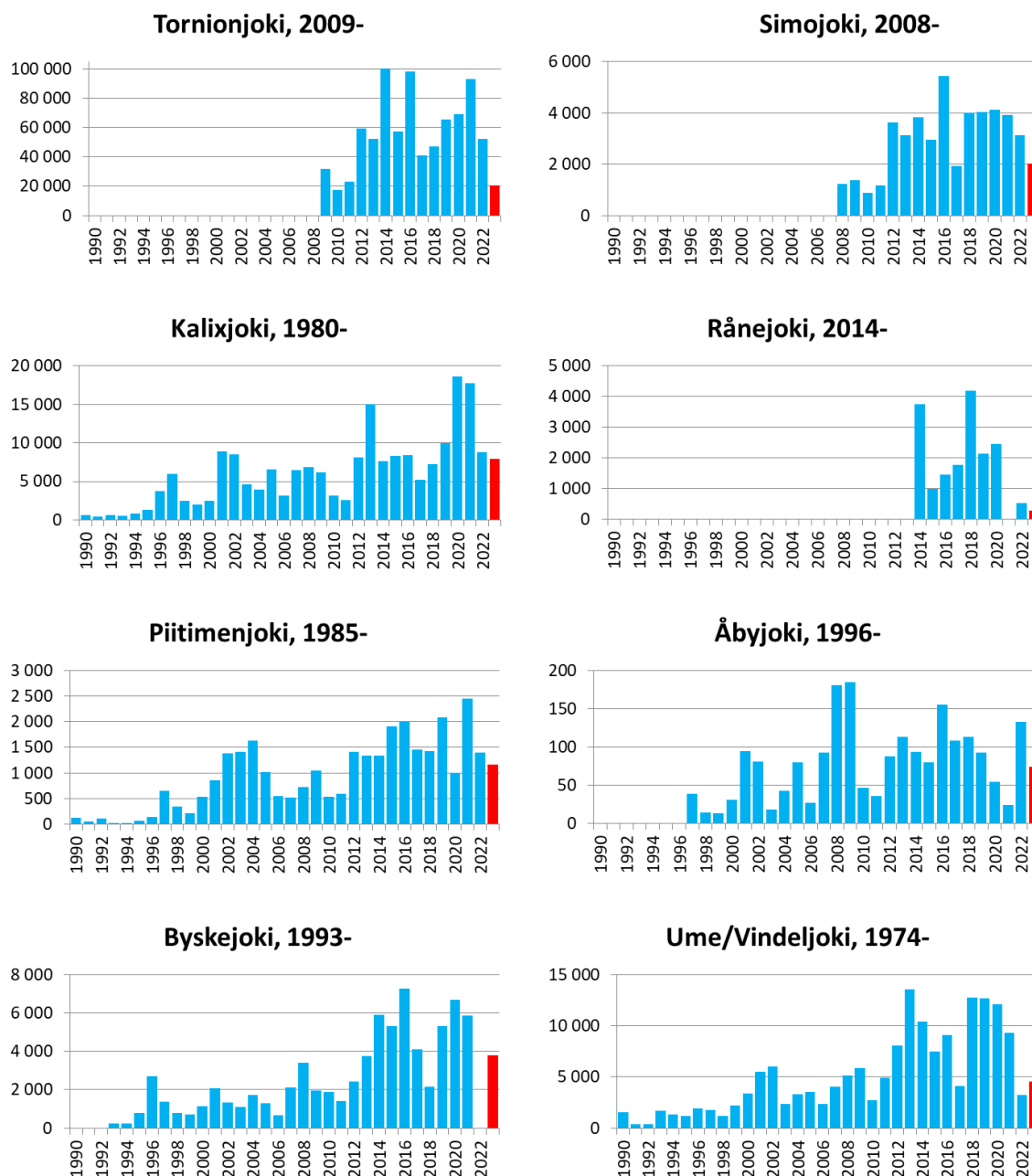
ICES:n viimeisimmät (ICES 2023a,b), vuoteen 2022 tietoihin saakka perustuvat analyysit osoittavat, että kaikki Pohjanlahden kannat, Ljunganin mittavista sairausongelmista kärsivää lohikantaa lukuun ottamatta, ylittävät R_{lim} -tason, ja että useat kannat (Tornionjoen kanta mukaan lukien) ovat saavuttaneet myös R_{MSY} -tavoitteen. Eteläisellä Itämerellä tilanne on ongelmallisempi, koska kaikkien kantojen, Emå-joen ja Mörrumjoen kantoja lukuun ottamatta, arvioidaan alittavan R_{lim} -tason (ICES 2023a,b).

Historiallinen kantojen kehitys

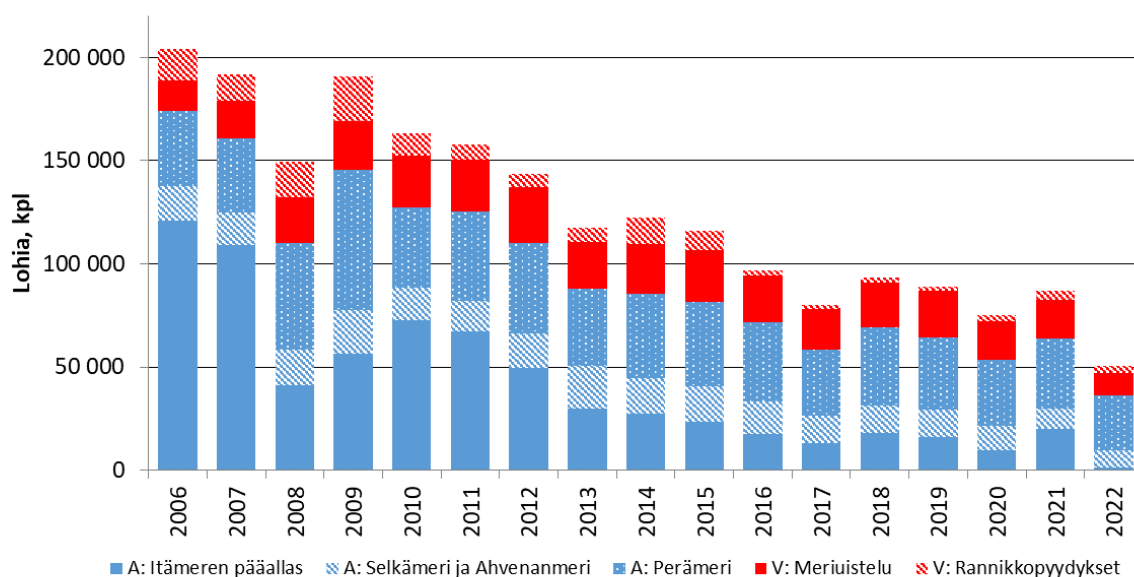
Itämeren luonnonlohikantojen kehitys on yleisesti ottaen ollut positiivista 1997 käynnistetystä taannoisesta lohen hoitosuunnitelmasta ”Salmon Action Plan” (SAP) lähtien, joskin vuosittainen vaihtelu on ollut suurta (ks. mm. kuva 2.1 eräiden jokien kutuvaellustietojen osalta). Aiempien vuosien vaelluspoikastuotanto ja sitä seuraava merikuolevuus (luonnollinen ja kalastuksesta aiheutuva) vaikuttavat lohimääriin.

ICES:n analyysit osoittavat, että lohen luonnollinen merikuolevuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolivälistä lähtien, ja on vuodesta 2015 lähtien vakiintunut korkeammalle tasolle, joskin vuosien välillä on huomattavaa vaihtelua (ICES 2023a). Syy tähän luonnollisen kuolevuuden lisääntymiseen, joka pääasiassa tapahtuu lohen ensimmäisenä merivuotena, (ns. post-smoltтивaiheessa) on toistaiseksi selvittämättä, mutta ainakin osaksi se voi johtua ravinnon puutteesta ja lisääntyneestä predaatiosta (Mäntyniemi ym. 2012; Friedland ym. 2017). Merikalastuksen pitkällä aikavälillä tapahtunut voimakas vähentäminen (kuva 2.2) on kuitenkin enemmän kuin kompensoinut luonnollisen kuolevuuden lisääntymisen; tätä pidetään vuosituhannen vaihteen jälkeen useimmissa luonnonkannoissa havaittuihin myönteisten kehityssuuntausten pääasiallisena selityksenä. M74-lohisairauden aiheuttama kuolevuus on lisäksi ollut suhteellisen alhaisella tasolla viime vuosina (ICES 2023a), mikä on vaikuttanut myönteisesti kehitykseen. Useissa joissa toteutettujen suurimittaisten ennallistamishankkeiden arvioidaan myös edesauttaneen myönteistä kehitystä.

1990-luvun lopulla alkaneesta myönteisestä kehityssuuntauksesta huolimatta kaikissa vesistöissä on havaittu huomattavaa kutuvaelluskalojen määrän vaihtelua (kuva 2.1). Aiemmat tutkimukset (esim. ICES 2013) osoittavat veden talvilämpötilan vaihtelun (joka vaikuttaa sukukypsyyteen) selittävän suuren osan tästä vaihtelusta. Myös luonnollinen ja kalastuksesta johtuva kuolevuus meressä vaihtelee, mikä vaikuttaa myös lohien vaellukseen takaisin jokeen. Vielä yhtenä tekijänä on lohisukupolven pituuden mittainen syklinen vaihtelu, joka vaikuttaa kantojen dynamiikkaan pitemmällä ajanjaksolla. Aikuisten, kudulle vaeltavien lohien määrän pieneneminen vuosina 2017 ja 2018 (kuva 2.1) johtui todennäköisesti ainakin osaksi vaelluspoikastuotannon vähenemisestä monissa joissa vuosina 2014-2015 (ks. alla Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksestä), mikä puolestaan oli seurausta vuosien 2010-2011 (kuva 2.1) verrattain vähäisistä lohien kutuvaelluksista.



Kuva 2.1. Lohennousu 1990-2023 kahdeksaan Pohjanlahteen laskevaan luonnonlohijokeen (punaiset pylväät ovat osaksi alustavia tietoja). Huomaa että laskenta on aloitettu eri aikoina eri joissa, minkä vuoksi tiedot puuttuvat tietyiltä alkuvuosilta (Råneajojelta ja Byskejoelta myös vuosilta 2021 ja 2022), 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. Palm ym. 2019).



Kuva 2.2. Itämeren lohisaaliit 2006-2022. 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. Suomenlahdella vuoden 2022 saalis oli 5 650 lohta. Vuonna 2020 Itämerellä raportoimaton lohisaalis oli arviolta noin 17 800 lohta ja poisheitto 7000 lohta ja väärinraportointia ei juurikaan esiintynyt. Vuoden 2021 ja 2022 tiedot/arviot puuttuvat toistaiseksi. Merikalastuksen saalis oli alhaisempi vuonna 2023 kuin vuonna 2022, mutta tätä raporttia valmisteltaessa 2023 tilastot olivat vielä puutteelliset.

Aikuisten lohien kutuvaelluksen odotettiin kasvavan merkittävästi vuosina 2019 ja 2020 aiempiin vuosiin verrattuna, ennen kaikkea siksi, koska jokien vaelluspoikastuotanto runsastui huomattavasti vuosina 2016-2018 (ICES 2023a). Huolimatta joissakin vesistöissä havaitusta runsastumisesta verrattuna kahteen edellisuuteen, 2019-202 kutuvaellukset jäivät kuitenkin odotettua pienemmiksi. Vuoden 2021 kutuvaellus oli toisaalta odotettua suurempaa monissa joissa, kun taas vuoden 2022 kutuvaellus jäi heikommaksi. Alustavien tuloksien perusteella 2023 oli todella huono lohivuosi, ja kutukalojen määrä laski voimakkaasti monissa vesistöissä. Lasku näyttää olleen suurinta Tornionjoessa, jossa kutuvaellus oli ICES:n ennusteita huomattavasti alhaisempi, ja verrattavissa vuosien 2010 ja 2011 heikkoihin vaelluksiin (kuva 2.1). Vuoden 2023 heikkoon kutuvaellukseen johtaneiden tekijöiden tunnistus tarvitsee jatkoselvityksiä, mutta heikentynyt luonnollinen meressä selviytyminen sekä sukukypsyyden myöhentyminen ovat todennäköisiä taustatekijöitä. Vuoden 2023 heikon kutuvaelluksen johdosta suomalaiset (Luke) ja ruotsalaiset (SLU) tutkijat ovat Suomen Maa- ja metsätalousministeriön sekä Ruotsin Meri- ja vesiviranomaisen toimeksiannosta käynnistäneet hankkeen, jonka tarkoituksena on tutkia lohen meressä selviytymiseen ja sukukypsyyteen vaikuttavia mekanismeja, muun muassa sitä, miten nuoren silakan saatavuus lohen ravintona vaikuttaa sen selviytymiseen kriittisenä post-smoltikautena. Hanke kestää kaksi vuotta ja tulokset esitetään vuoden 2026 alussa.

Muutokset havaitussa lohennousussa eroavat usein jokien välillä, vaikka syönnösvaelluksen aikaisen, merellä tapahtuvan luonnollisen ja kalastuskuolevuuden voidaan olettaa vaikuttavan eri lohikantoihin samansuuntaisesti. Selkeän korrelaation puute kudulle vaeltavissa lohimäärissä lyhyellä aikavälillä johtuu todennäköisesti useasta tekijästä. Tyypillisesti vain vähäinen ”harhaan vaeltaminen” kutuvaelluksella merkitsee osaltaan, että lohikannat ovat demograafisesti toisistaan riippumattomia. Vaelluspoikasten keski- iän 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. 2020). 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. Useimmissa vesistöissä ei voida havaita selkeää yhteyttä kutukalojen terveydentilan huononemisen (jota on viime vuosina havaittu useissa vesistöissä, ks. alla) ja lohenpoikasten määrän vähenemisen välillä. Poikkeuksena ovat Ruotsin Vindeljoki ja Ljungan, missä poikastiheydet ovat pienentyneet voimakkaasti aikana, jolloin suuria määriä sairaita lohia on havaittu (Dannewitz ym. 2020a). Poikastiheydet olivat hyvin pieniä Vindeljoessa 2016-2019. Vuosina 2020-2023 poikastiheydet ovat kuitenkin kasvaneet Vindeljoessa paljon edellisvuosista. Ljunganissa kutukalojen terveysongelmat ja alhaiset poikastiheydet ovat jatkuneet pidempään kuin Vindeljoessa. Kesänvanhojen poikasten tiheys nousi kuitenkin huomattavasti vuonna 2022. Vuodelta 2023 ei valitettavasti ole sähkökalastustietoja, koska Ljunganin vesi oli aivan liian korkealla, jotta sähkökalastus olisi ollut mahdollista. Viime vuosina Itämeren lohijoissa lisääntyneiden terveysongelmien syitä ei ole vielä saatu selville (ks. kohta 2.2, *Lohen terveydentila*).

ICES:n neuvonanto vuodelle 2024

MSY-tavoitteeseen nojaten ICES (2023b) suosittelee, että sekakantakalastuksessa merellä saatavan lohisaaliin (sekä ammatti- että vapaa-ajankalastus rannikolla ja avomerellä) on oltava nolla vuonna 2024, jos vuoteen 2021 käytössä ollut kalastusmalli (eli kalastuksen jakautuminen eri pyyntimuotoihin, aikaan ja paikkaan) säilyy, toisin sanoen loheen kohdistettua kalastusta olisi koko osa-alueella 22-31. ICES suosittelee myös, että lohenkalastusta ei sallita lainkaan Ljunganissa eikä niissä Baltian vesistöissä, joiden luonnonlohikanta on heikko. Koska aiempien merkintätutkimusten ja geneettisten analyysien perusteella Ljunganista peräisin olevaa lohta ei yleensä esiinny osa-alueella 31 (Perämerellä) kutuvaelluksen aikana, ICES toteaa kuitenkin, että lohenkalastusta voidaan sallia mikäli se rajataan vain tälle alueelle. ICES arvioi, että rajattaessa lohenkalastus Perämerelle, lohisaaliin kokonaismäärä (kalastuksen aiheuttama kokonaispoistuma kannasta) ammatti- ja vapaa-ajankalastuksessa voi olla enintään 60 000 lohta ajanjaksolla touko-elokuu. Jos raportoimattoman kalastuksen, poisheiton sekä vapaa-ajankalastuksen Perämerellä oletetaan pysyvän vuoden 2022 arvioidulla tasolla, vastaa ICES:n suositus ammattikalastajien lohisaaliskiintiöksi (TAC) vuodelle 2024 osa-alueella 31 hiukan alle 48 000 lohta (ICES 2023b).

Lohenkalastusta koskevan neuvonannon lisäksi ICES (2023b) suosittelee harhaan vaeltavien istutettujen lohien haitallista biologista vaikutusta luonnonlohikantoihin estäviä hoitotoimenpiteitä, sekä ihmistoiminnan lohien kuolleisuutta (kalastuksen ohella) lisäävien toimien minimoimista. Erityisesti painotetaan pienten vesistöjen heikkojen lohikantojen elinympäristöjen ennallistamista ja vaellusreittien vapauttamista niissä.

EU:n ministerineuvosto vahvisti vuoden 2024 TAC:n 53 967 loheen, mikä vastaa noin 15 %:n vähennystä vuoteen 2023 verrattuna. Ministerineuvosto päätti noudattaa osittain ICES:n neuvonannossa esitettyä alueellista ja ajallista kalastuksen säätelyä, ts. kohdistettu lohikalastus on sallittua ainoastaan Perämerellä (osa-alue 31) toukokuun alusta elokuun loppuun vuonna 2024. ICES:lle on kuitenkin lähetetty nk. ”Technical service”:a koskeva pyyntö, jotta selvitetäisiin, miten vaihtoehtoiset säätelytoimet alueella 30 odotetaan edesauttavan Ljunganin lohikannan elpymistä. Tämän prosessin tuloksista riippuen (ei selvillä tätä kirjoitettaessa) tietty lohenkalastus voidaan ehkä sallia myös Selkämerellä ja Ahvenanmerellä 2024. Vapaa-ajan merikalastuksen yleiseksi saalisrajoitukseksi vuonna 2024 päätettiin yksi rasvaeväleikattu lohi henkilöä ja päivää kohti. Tämä rajoitus ei kuitenkaan koske Perämeren (osa-alue 31) kesäaikaista vapaa-ajankalastusta 4 meripeninkulman sisällä peruslinjasta.

Koska ammattikalastuksen TAC on voimassa koko Itämerellä (Suomenlahtea lukuun ottamatta), tämä kiintiö on jaettu maiden kesken olemassa olevaa jakoperiaatetta käyttäen. Tämä tarkoittaa todennäköisesti, että koko

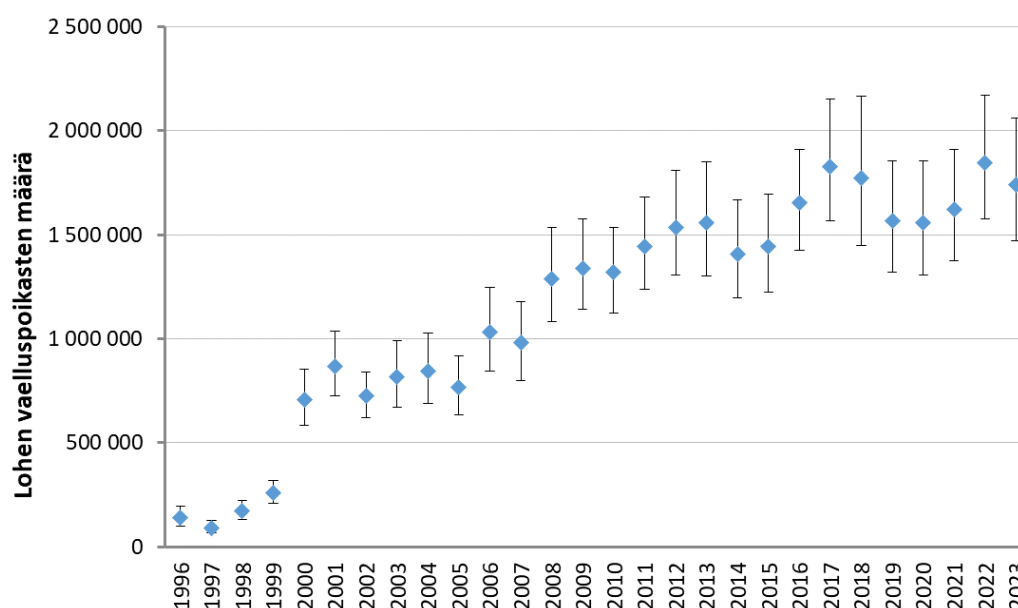
osa-alueiden 22-31 kiintiötä ei voida käyttää vain osa-alueella 31, vaikka kiintiötä voidaankin vaihtaa maiden välillä.

2.2. Tornionjoen lohi

Tornionjoki tuottaa selvästi eniten lohta (> 1 miljoonaa smoltia vuodessa) verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin ja joen poikastuotanto on pitkään ollut noususuuntainen. Vuodesta 2016 lähtien vuotuisen 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. 2010-luvun puolivälistä lähtien joen poikastuotanto on kuitenkin tasaantunut (kuva 2.3).

Lohien kutuvaelluksen seuranta Tornionjoella aloitettiin 2009. Kaikuluotausmenetelmä ("horisontaalinen kaikuluotaus") kalojen etälaskentaan luonnonympäristöissä oli kehitetty muutamaa vuotta aiemmin, ja noin 100 km jokisuulta ylävirtaan sijaitseva Kattilakoski valittiin lohilaskennan vuosittaiseksi seurantapaikaksi (kuva 1.1). Tämä on ensimmäinen paikka jokisuulta ylävirtaan, jossa kaksi kaikuluotainta (molemmiin puolin jokea sijoitettuna) pystyvät kattamaan periaatteessa joen koko leveyden, ja jossa luotainten ohi uivia kaloja voidaan laskea luotettavalla tavalla.

Vuodesta 2009 lähtien kaikuluotainten ohi ylävirtaan on havaittu uivan vuosittain 17 200–100 200 lohta (ts. ylävirtaan vaeltavien lohen kokoluokkaa olevien kalojen nettomäärä). Pienimmät yksilömäärät havaittiin 2009–2011 ja 2023, ja suurimmat määrät 2014 ja 2016 (kuva 2.1, taulukko 2.1). Näinä kahtena ennätysvuotena 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). Vuosina 2017 ja 2018 havaittiin vähemmän lohia kuin vuosina 2012–2016. Vuosina 2019–2021 havaittujen lohien määrä kasvoi taas, ja vuoden 2021 laskettu määrä (93 100) oli vain vähän pienempi kuin ennätysvuosina 2014 ja 2016. Vuoden 2021 jälkeen määrät ovat pienentyneet huomattavasti, 52 000 yksilöön 2022 ja 20 000 yksilöön vuonna 2023, mikä on alhaisin määrä sitten vuoden 2010 (taulukko 2.1) Vuosina 2022 ja 2023 oli myös kossin kokoisten (pienemmät yksilöt, yleensä uroskalat, jotka palaavat jokeen vain yhden merivuoden jälkeen) lohien määrä alhaisimmalla tasolla vuoden 2011 jälkeen (noin 4 250 yksilöä; taulukko 2.1).



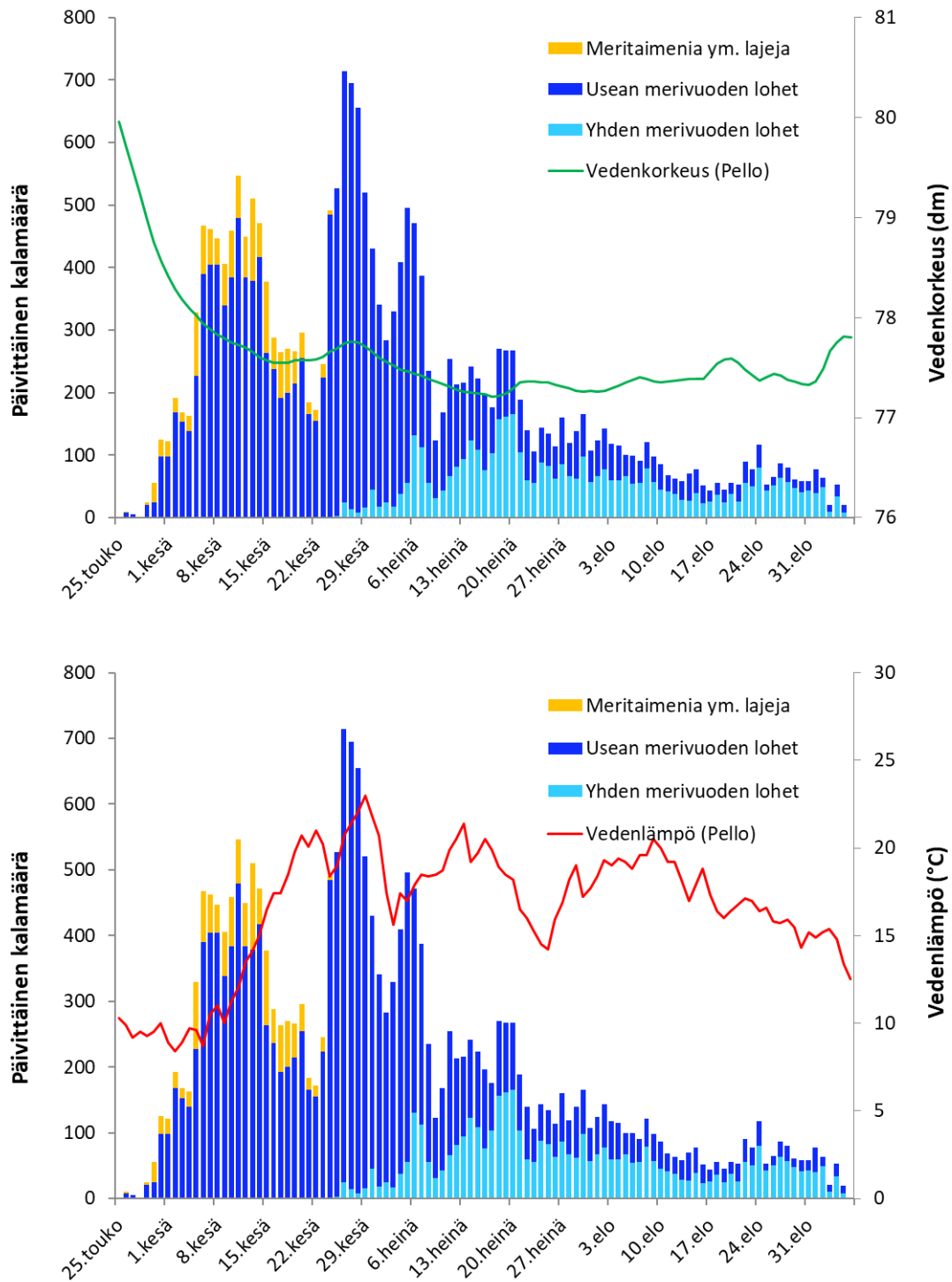
Kuva 2.3. Lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2023 (arvot ja niiden 90 %:n todennäköisyysväli; tulokset perustuvat ICES 2023a:n lohimalliin.

Taulukko 2.1. Lohen kokoisten yksilöiden määrä kaikuluotaimen mukaan (nettomäärä ylävirtaan) 2009–2023 jaettuna oletettuihin kosseihin (1SW, yhden merivuoden ikäiset) ja usean merivuoden ikäisiin suurempiin lohiin.

| Vuosi | Yksilömäärä | | |
|-------|--------------|------------------------------|----------|
| | Kossit (1SW) | Usean merivuoden lohet (MSW) | Yhteensä |
| 2009 | 5 417 | 26 358 | 31 775 |
| 2010 | 1 182 | 16 039 | 17 221 |
| 2011 | 2 750 | 20 326 | 23 076 |
| 2012 | 6 778 | 52 828 | 59 606 |
| 2013 | 5 688 | 46 580 | 52 268 |
| 2014 | 8 043 | 92 167 | 100 210 |
| 2015 | 11 696 | 45 456 | 57 152 |
| 2016 | 7 201 | 91 137 | 98 338 |
| 2017 | 4 543 | 36 409 | 40 952 |
| 2018 | 11 162 | 35 866 | 47 028 |
| 2019 | 12 782 | 52 738 | 65 520 |
| 2020 | 12 433 | 56 716 | 69 149 |
| 2021 | 10 325 | 82 796 | 93 121 |
| 2022 | 4 253 | 47 777 | 52 030 |
| 2023 | 4 240 | 16 020 | 20 260 |

Tunnusomaista Kattilakosken seurantapisteellä vuonna 2023 olivat suhteellisen korkeat päivittäiset lohimäärät aina kesäkuun puoliväliin saakka, jonka jälkeen lohimäärät laskivat ja jäivät alhaiselle tasolle noin viikon ajaksi (kuva 2.4). Kesäkuun viimeisellä ja heinäkuun ensimmäisellä viikolla, jolloin lohennousu on yleensä runsainta, laskettu lohimäärä tosin kasvoi, mutta kasvu oli vähäistä edellisvuosiin verrattuna. Myös myöhemmin kauden aikana eli heinä- ja elokuussa lasketut lohimäärät olivat pieniä. Samaan tapaan kuin vuonna 2022, kossien kokoiset lohet aloittivat kutuvaelluksensa epätavallisen varhain (25. kesäkuuta), mutta näiden pienten lohien päivittäiset määrät olivat suhteellisen alhaisia (kuva 2.4) ja kossien kokonaismäärä kauden aikana jäi edellisvuosia selvästi pienemmäksi (taulukko 2.1.). Kesäkuun keskivaiheilla samoin kuin heinäkuun alussa vesi oli alhaisemmalla korkeudella kuin keskimääräisenä vuonna. Tästä syystä suurempi osa lohia valitsi todennäköisesti syvän keskiväylän Kattilakosken kohdalla, mikä tarkoittaa, että osa vaelluksesta jäi luultavasti havaitsematta (ks. Isometsä ym. 2021).

Vuoden 2022 tapaan Kattilakoskella testattiin vuonna 2023 kaikuluotausta täydentävää kalojen videohavainnointia. Heinäkuun lopulta syyskuun alkuun käytettiin videokameroita, joiden avulla tarkistettiin kaikuluotaimen avulla tapahtuvaa lajitunnistuksen luotettavuutta (joka siis tapahtuu kalan antaman kaiun koon ja muiden epäsuorien tietojen, kuten vaellusajankohdan, perusteella). Ruotsin puoleiselta rannalta asetettiin kameroita kaikuluotauslinjalle 0–20 metrin etäisyydelle luotainyksiköstä. Tämän testin alustavat tulokset osoittavat vuoden 2022 tapaan, että osa kaikuluotaimen havaitsemista lohen kokoisiksi arvioiduista (ja siten lohiksi lasketuista) kaloista, oli itse asiassa muita kalalajeja: vuonna 2022 nämä kalat olivat useimmiten lahnoja, kun taas vuonna 2023 nämä kalat olivat enimmäkseen siikoja. Virheelliset lajitunnistukset näyttävät tapahtuvan ennen kaikkea heinäkuun keskivaiheilta elokuun alkuun ja koskevat varsinkin alle 10 metrin etäisyydellä kaikuluotaimesta uivia kossin kokoisia kaloja. Videomateriaalia tarvitaan kuitenkin lisää, jotta virheellisten lajitunnistusten määrää ja vaikutuksia lohimäärien laskentaan Kattilakoskella voidaan arvioida.

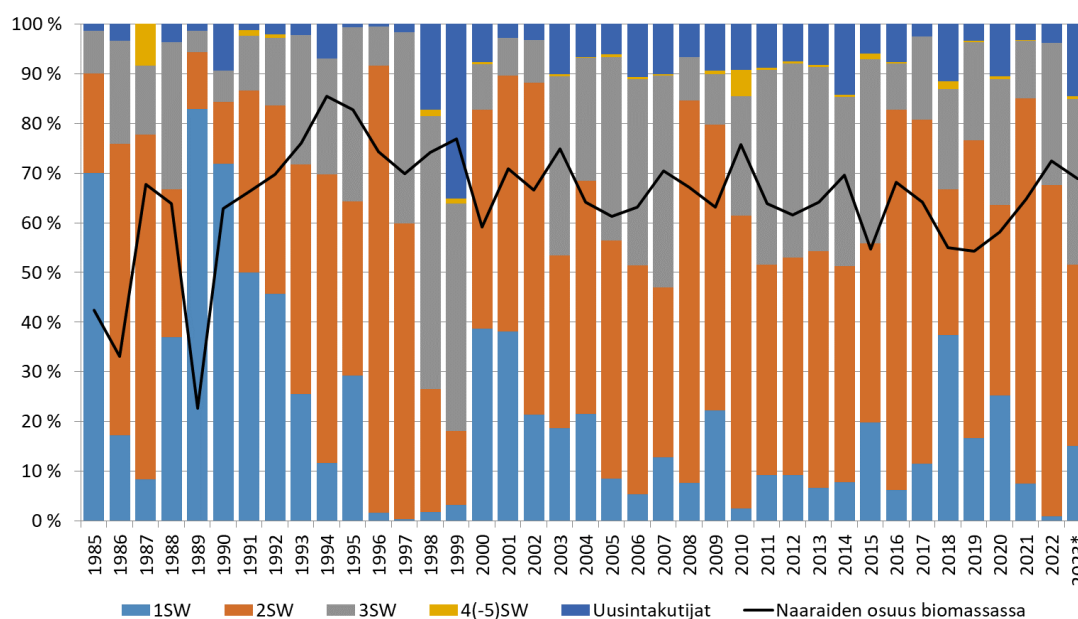


Kuva 2.4. Kattilakosken kaikuluotaimilla 100 km jokisuusta ylävirtaan havaitut lohimäärät 2023 (nettosiertymä ylävirtaan). Kalalajien tunnistus sekä yhden vuoden (1SW, kossi) ja usean vuoden meressä syönnöksellä olleiden lohien toisistaan erottelu perustuu kalojen mitattuun pituuteen ja vaellusajankohtaan. Kuvassa näkyvät myös Pellossa mitatut päivittäinen veden lämpötila (alempi kuva) ja suhteellinen vedenkorkeus (ylempi kuva).

Useista syistä on vaikea selittää ja määrittää täsmällisesti, miksi laskettujen kutulohien määrä vaihtelee eri vuosina. Yllä selostettujen, Tornionjoen laskentaan vaikuttavien olosuhteiden lisäksi voidaan tunnistaa useita tekijöitä, joiden yhteisvaikutus voi selittää kutuvaellukselle palaavien yksilöiden määrässä havaittua vaihtelua. Yksi tällainen tekijä on lohien merikalastus. Vuodesta 2019 lähtien uusi 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

avomerikalastuksessa väärin raportoituja lohisaaliita (aiemmin väärinraportointi taimeneksi) huomattavasti vuodesta 2019 lähtien (ICES 2021). Lohen merikalastukselle 2022 asetettujen lisärajoitusten (pienempi TAC sekä lohen avomerikalastuksen kieltö) uskotaan vähentäneen lohen kalastukseen liittyvää kuolevuutta entisestään. Tornionjokeen palaavien lohien määrän väheneminen 2022 ja vielä pienempi laskettu määrä 2023 ei siten vastannut merikalastuksen vähenemisen seurauksena odotettua vaikutusta kalakantaan. Kuten yllä on todettu (jakso 2.1., *Historiallinen kalakantojen kehitys*) kudulle palaavien lohien määrään vaikuttavat useat luonnolliset tekijät, jotka voivat selittää Itämeren luonnonlohijokien normaalia vuosittaista vaihtelua. Kutulohien merkittävä väheneminen viime vuonna, ja sen taustalla oleva syy/syyt on kuitenkin huolestuttava asia, joka kaipaa lisää tutkimusta.

Joesta 2023 pyydetyistä lohista otettujen suomunäytteiden perusteella kolme tai useampia talvia merellä viettäneiden lohien (useaan kertaan kutevat mukaan lukien) osuus oli keskimääräistä suurempi (48 %), kun taas kaksi vuotta meressä viettäneiden ja jokeen palanneiden osuus (2SW; 36 %) oli selvästi yksi pienimmistä aikasarjan alusta 1985 lähtien (kuva 2.5). Vuoden 2023 kaikuluotainseurannan mukaan kossien osuus oli tosin vähän korkeampi (21 %) kuin jokikalastuksessa otettujen suomunäytteiden perusteella samana vuonna (15 %), mutta myös tämä on verrattain alhainen osuus, kun otetaan huomioon kutulohien kokonaismäärä (lisäksi kossien osuus voidaan olettaa kaikuluotauksessa olevan liian suuri edellä kuvattujen kaikuluotauksen lajitunnistukseen liittyvien ongelmien vuoksi). Naaraskalojen osuus koko biomassasta on kasvanut viime vuosina ja vuonna 2023 tämä osuus oli noin 69 %, mikä on vähän yli koko aikasarjan keskiarvon (65 %).



Kuva 2.5. Ikäjakauma (merivuosi määrää) ja naaraskalojen osuus koko biomassasta Tornionjoen lohenkalastuksen saalisnäytteissä, 1985–2023. Ensimmäistä kertaa kutevat lohet (1–5 SW) on eroteltu useamman kerran kutevista. Analysoitujen näytteiden määrä on vaihdellut vuosittain 27–964 yksilön välillä (viimeisten viiden vuoden aikana 192–964 välillä).

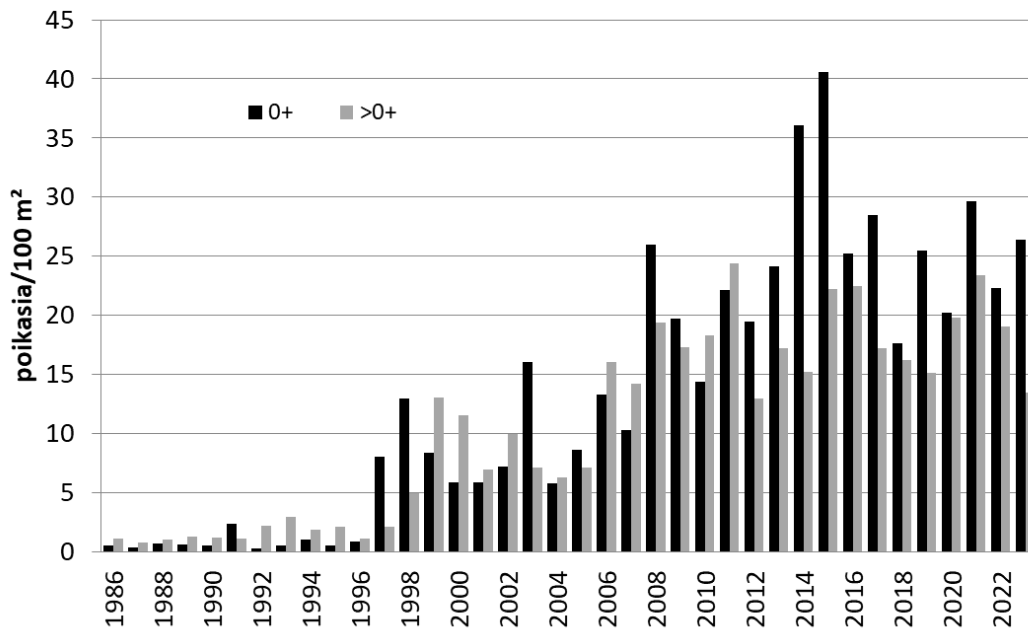
Normaalivuosina sähkökalastetaan noin 80 eri kohteessa lohen yleisillä esiintymisalueilla Tornionjoen päähaaroissa Suomessa ja Ruotsissa. Sähkökalastuksissa havaittu lohen jokipoikasten keskimääräinen tiheys on kutulohimäärien tapaan runsastunut huomattavasti 1990-luvun puolivälistä alkaen (kuva 2.6). Tämä myönteinen kehitys näkyy myös kuvassa 2.7, joka esittää jokipoikasten tiheyksien kehitystä kussakin vesistön neljässä pääjoessa. Vuonna 2023 kesänvanhojen (0+) poikasten keskimääräinen tiheys oli 26,4 yksilöä/100 m², mikä on lähellä viimeisten viiden vuoden keskiarvoa (23,1 yksilöä/100 m², kuva 2.6). Vanhempien lohienpoikasten (>0+) keskimääräinen tiheys (13,5 yksilöä/100 m²) vuonna 2023 oli kuitenkin viimeisten viiden vuoden keskiarvoa (18,47 yksilöä/100m²) pienempi. Yhteenvetona voidaan todeta, että

lohen poikastiheyksien kasvu Tornionjoessa on viimeisen 10-vuotiskauden aikana tasaantunut, vaikka perättäisten vuosien välillä on usein suuria eroja (kuva 2.6).

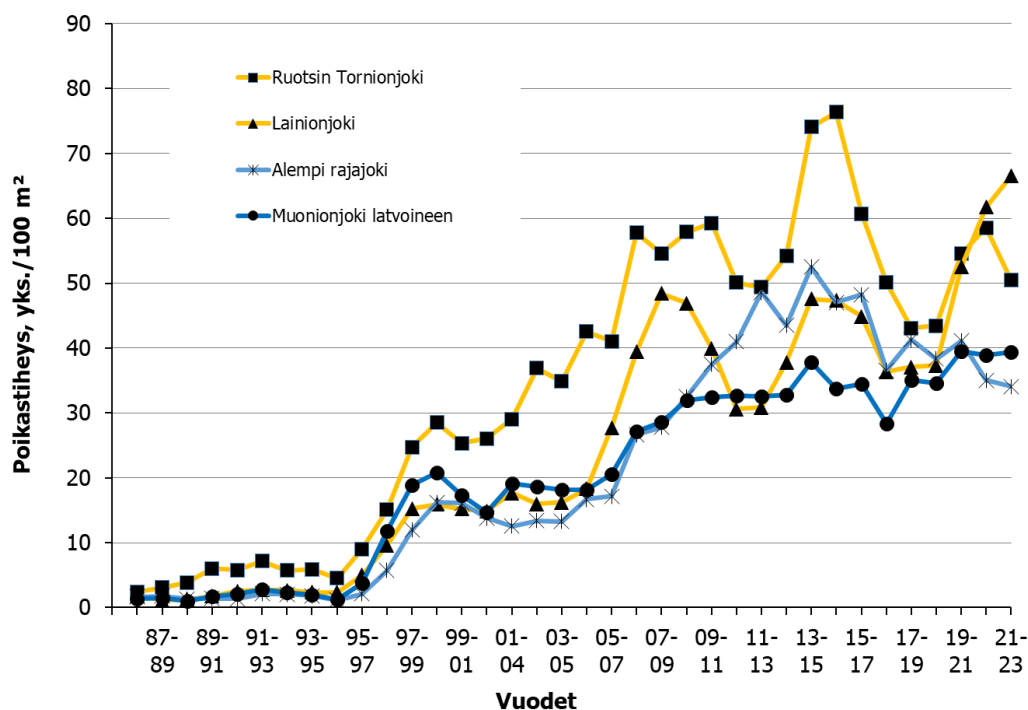
Yleisistä yhtäläisyyksistä huolimatta eri jokiosuudet poikkeavat poikastiheyksissä toisistaan jonkin verran. Ruotsin puoleisella Tornionjoella on kauttaaltaan suurimmat poikastiheydet (kuva 2.7). Ruotsin Tornionjoella ja Lainionjoella havaittiin lisäksi tilapäinen ”notkahdus” 2011-2013, kun taas tiheydet muilla jokiosuuksilla samanaikaisesti joko jatkoivat kasvuun (alempi rajajoki) tai tasaantuivat (Muonionjoki latvoineen). Ruotsin puoleisella Tornionjoella ja Lainiojoella havaittiin notkahdus myös 2017-2020 kun taas Muonionjoen ja sen latvojen poikastiheydet pysyivät vakaina. Poikastiheyksien viimeaikainen suhteellisen vaatimaton runsastuminen (2019-2022) näkyy ennen kaikkea joen keski- ja yläjuoksulla, kun taas kehitys alajuoksulla on ollut vakaampaa. Jokiosuuksistaisten poikastiheyksien hieman toisistaan poikkeavan kehityksen syitä ei tunneta, mutta ne voivat heijastella alueellisia eroja kalastuspaineessa tai sähkökalastuspaikkojen valinnassa, sekä geneettisesti ja demografialtaan eroavien paikallisten osakantojen esiintymistä. Viimeksi mainittuun liittyen Miettinen ym. (2021 tarkastettavana) ovat osoittaneet, että Tornion- ja Kalixjoen vesistöissä esiintyy geneettisesti toisistaan eroavia osakantoja jokien ylä- ja alajuoksulla. On myös mahdollista, että aikuisten lohien 2010-luvun jälkipuoliskolta lähtien heikentynyt terveydentila on vaikuttanut kutukalojen jakaantumiseen joen eri osiin (ks. kohta 2.2, *Lohen terveydentila*).

Vaikka lohen poikasmäärien keskitiheydet Tornionjoen eri osissa voivat heijastaa paikallisten osakantojen tilan eroavuuksia, olemassa olevan tiedon perusteella on vaikea vetää mitään selkeitä johtopäätöksiä. Joen ylimmissä osissa (jossa ”yläjuoksun osakannat” lisääntyvät) on esimerkiksi verrattain vähän sähkökalastuspaikkoja, ja siitä syystä ei tiedetä, kuinka hyvin nämä paikat/tiedot edustavat ja ovat vertailukelpoisia alempana sijaitsevien alueiden kanssa. Tarkempia sähkökalastustiheyksien vertailuja ja suuntauksia joen eri osissa on tehty ainoastaan rajajoen ja Lätäsenon tiedoista (ts. Suomen sähkökalastustiedoista). Näiden alustavien vertailujen perusteella ”yläjuoksun” ja ”alajuoksun” alueiden välillä ei ole nähtävissä selkeitä eroja viimeisten 15-vuoden aikana. Laajempi, myös Ruotsin Tornionjoen ja Lainiojoen sisältävä tietojen analysointi olisi kuitenkin tarpeen.

Huolimatta siitä, että 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 lohen kutu 2020 ja 2022 suurempiin lohenpoikasten keskitiheysiin kuin vuoden 2021 kutu, vaikka vuoden 2021 kutukannan arvioidaan olleen useita kymmeniä prosentteja suurempi (vertaa kuvat 2.1 ja 2.6 sekä taulukko 2.7). 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 ravinnosta) yleisesti kasvavan. Tämä johtaa siihen, että runsaiden kutukantojen vallitessa poikastuotanto/kutukala jää pienemmäksi kuin tilanteessa, jossa kutukannat ovat yleisesti pienempiä (ks. alla). Lisäksi voivat ympäristöolosuhteet johtaa siihen, että selviytyminen eroaa vuodesta toiseen, esimerkiksi mädin selviytyminen jokipoikasiksi. Kantaseurantoja häiritsevät tekijät kuten korkea vesi (esim. 2016) voivat myös vaikuttaa siihen, etteivät eri vuosien ja erikokoisten ja ikäisten lohenpoikasten sähkökalastustulokset ole aina täysin vertailukelpoisia.



Kuva 2.6. Lohen jokipoikasten (kesänvanhat ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986–2023 (yhdistetyt tulokset Suomen ja Ruotsin sähkökalastuksista). Huomioitavaa on, että korkea vesi esti vuonna 2016 sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.

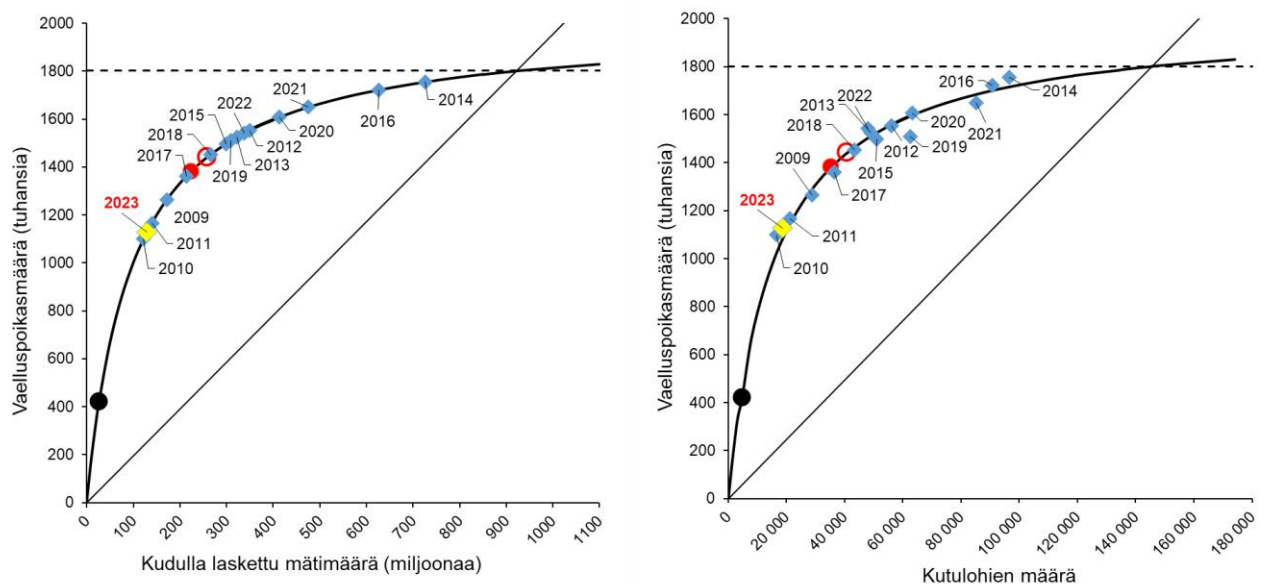


Kuva 2.7. Lohen jokipoikasten tiheydet Tornionjoen eri osissa 1986–2023, joen eri osiin jaettuna (3-vuotinen liukuva keskiarvo, kaikki ikäryhmät yhdessä). Huomioitavaa on, että korkea vesi 2016 esti sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.

Lohikannan tila

ICES:n viimeisin arvio Tornionjoen lohikannan tilasta perustuu vuoden 2022 vaelluspoikastuotantoon, joka on peräisin vuosien 2017–2018 kuduista. Näiden analyysien mukaan Tornionjoen lohikanta oli vuonna 2022 saavuttanut kantakohtaisen MSY-tavoitteen (R_{MSY}, vastaa noin 77 % potentiaalisesta poikastuotannosta) 100 %:n todennäköisyydellä (ICES 2023a).

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 2023a) mukaan MSY-tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan runsaat 220 miljoonaa mätimunaa (vähän alle 1,4 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 2.8), mikä Tornionjoen empiiristen tietojen perusteella vastaa n. 21 000 naaraskalaa niiden keskipainon (n. 8 kg) sekä 1 350 mätimunaa/painokilo mukaan laskettuna. Tämä taas vastaa yhteensä n. 35 000 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan noin 60 % kutevasta kannasta. Vastaavasti tavoite saavuttaa 80 % potentiaalisesta poikastuotannosta (vähän yli 1,4 miljoonaa smolttia) vaatii noin 260 miljoonaa mätimunaa, eli 24 000 naaraskalaa tai 41 000 kutukalaa molemmista sukupuolista. ICES:n viimeisten analyysien (2023a) mukaan alin kynnsarvo R_{lim} (27 miljoonaa mätimunaa, noin 0,4 miljoonaa smolttia, 4 200 kutukalaa) on huomattavasti alempi kuin kannan nykyinen koko: Tornionjoki arvioidaan erittäin tuottavaksi lohivesistöksi, jonka S/R-käyrän kaltevuus on jyrkkä silloin kuin lohimäärä on alhainen (kuva 2.8), mikä R_{lim} -määrityksen mukaan tarkoittaa, että kannalla on normaaliolosuhteissa kyky palautua nopeasti omalle R_{MSY} -tasolle, jos kalastusta ei ole lainkaan.



Kuva 2.8. Mätimäärän (vasemmalla) ja kutulohien yksilömäärän (oikealla) arvioitu yhteys smoltti- eli vaelluspoikasmääriin Tornionjoessa. Yhtenäinen käyrä kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. stock-recruit-yhteyttä (S/R-käyrä), jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2023a). Punainen täplä osoittaa vaelluspoikastuotannon Tornionjoelle jokikohtaisesti arvioidulle MSY-tasolle eli 77 % arvioidusta potentiaalisesta smolttituotannosta (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä lähes 1,4 miljoonaa smoltia syntyy vähän yli 220 miljoonasta mätimunasta eli noin 35 000 kutukalasta. Punainen ympyrä esittää vaelluspoikastuotantoa 80 %:ssa arvioidusta maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta eli Suomen ja Ruotsin kansallisen hoitotavoitteen. Myös R_{lim} – ICES:n määrittämä kynnsarvo – on merkitty (musta täytetty ympyrä). Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia vaelluspoikastuotantotasojen kutuvuosien 2009–2023 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräärvioihin 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 joesta vaeltavan smoltin on tuotettava, jotta lohikannan suuruus pysyisi ennallaan.

Edellä mainitut laskelmat tarvittavista mäti- ja kutukalojen määrästä ovat ns. pistearvioita eli ne eivät ota huomioon seurantatietojen epätarkkuuksia eivätkä luonnonvaihteluita (esim. ilmaston vaihtelusta johtuvaa kuolleisuuden vaihtelua mätimunasta smolteihin). Nämä epävarmuudet näkyvät muun muassa selkeänä vaihteluna (ks. yllä) 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 2014–2022).

Viimeisin arvio molempia sukupuolia olevien kutulohien määrästä (33 000 kpl), joka tarvitaan 75 %:n tavoitteen saavuttamiseksi, on siten yksi pienimmistä tähän mennessä (ICES 2023a, vuoteen 2022 saakka saatuihin aineistoihin pohjautuen).

Kuvan 2.8 mukaan vuosien 2017 ja 2018 kutukannat ovat olleet tasolla, joka vaaditaan vertailupisteiden saavuttamiseksi 50 %:n todennäköisyydellä. ICES (2023a) arvioi sitä vastoin, että näiden vuosien kutukalamäärät tuottaisivat 100 %:n todennäköisyydellä R_{MSY} -tavoitteen ylittävän smolttivaellusmäärän (vuosi 2022). Kuten tässä raportissa on jo todettu, kudun onnistuminen vaihtelee vuodesta toiseen, ja lohienpoikasia koskevat tutkimukset (sähkökalastus, smolttilaskenta) ovat viitanneet siihen, että vuosien 2017-2018 kutu onnistui suhteellisen hyvin. Tähän liittyy kuitenkin toinen tärkeä huomionarvoinen seikka: Stock-recruit (S/R) -yhteys perustuu ICES:n viimeiseen kanta-analyysiin (2023a), 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 oletuksia (mm. eri kantojen samankaltainen meressä selviytyminen). On osoittautunut, että ICES:n lohikantamalli arvioi Tornionjoen kutukalojen määrän usein korkeammaksi, kuin mihin joesta kerätty tieto (ks. taulukko 2.7) viittaa. Ero mallinnettujen ja ”empiiristen” arvioiden välillä voi johtua useista tekijöistä, eikä ole poissuljettua, että kutulohien määrä yliarvioidaan mallissa. Toisaalta lohien määrä ja kannan tila voidaan arvioida joesta kerättävän tiedon perusteella todellista alhaisemmaksi, esimerkiksi jos oletettua suurempi määrä lohia jää havaitsematta kaikuluotainlaskennassa ja/tai joessa ja jokisuulla esiintyy raportoimatonta kalastusta. Kuten yllä ja aiemmissa raporteissa (esim. Palm ym. 2019) on mainittu, on syytä epäillä, että vedenkorkeudesta johtuen Kattilakosken kaikuluotainlaskennassa 2018–2019, 2021 ja 2023 on havaittu edellisvuosia pienempi osuus kudulle nousevien lohien todellisesta määrästä.

Erilaiset epävarmuustekijät huomioon ottaen, 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. Esimerkiksi ICES:n vuoden 2023 lohikantamallin (ICES 2023a) mukaan Tornionjoen osalta vaaditaan noin 46 000 kutevaa kalaa, jotta tavoite 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta saavutetaan ja hyväksyty 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 %:n riskitasolla vaaditaan 53 000 kutukalaa. Myös Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen, (HaV) on antanut suosituksen, jonka mukaan luonnonlohikantojen kansalliseksi hoitotavoitteeksi asetetaan 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Ilman tilastollisten epävarmuuksien huomioimista vuoden 2023 kutukannan (arviolta noin 18 700 yksilöä), joka edustaa vain noin 13 % kutukannan määrästä kalastamattoman tilan vallitessa, odotetaan johtavan vaelluspoikastuotantoon, joka vastaa noin 63 % 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 viisi kertaa alle 80 % tavoitteen, ja vuoden 2023 kutukanta on arvioilta toiseksi alhaisin koko aikasarjan aikana. 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 2021). Näiden laskelmien perusteella 80 % tavoite saavutettiin 2017–2020 vaelluspoikastuotannossa 94 % todennäköisyydellä, kun taas kutukalojen määrässä tavoite

saavutettiin 100 % todennäköisyydellä samana ajanjaksona. Vastaavat tietojen päivitykset puuttuvat valitettavasti vuosilta 2019–2022. Viime vuosien poikastuotannon kehityksen ja kutuvaelluksen määrän (kuva 2.3 ja taulukko 2.7) sekä ICES:n viimeisen kanta-analyysin (ICES 2023a) tulosten perusteella yllä mainittujen tavoitteiden saavuttamien on kuitenkin edelleen erittäin todennäköistä. On kuitenkin tärkeä huomioda, että nämä arviot käsittävät ainoastaan vuodet ennen vuotta 2023, joten kutukalamäärän huomattavaa romahdusta vuonna 2023 ei ole toistaiseksi otettu huomioon.

Yhteenvetona voidaan tieteellisen arvioiden perusteella todeta, että sekä kansanvälinen kantakohtainen MSY-tavoite (ICES 2023a) että Tornionjoelle asetettu hieman korkeampi 80 %:n hoitotavoite, joka mainitaan Suomen ja Ruotsin kansallisissa lohistrategioissa, on saavutettu viime vuosina. 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 (koska 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 vuonna.

Kutukalojen määrä Tornionjoessa oli kuitenkin aivan liian alhainen vuonna 2023, mikä ei myöskään noudata 2022 asti perustuvien tietojen perusteella tehtyjä ennusteita (ICES 2023a). Kutukalojen määrän väheneminen 2023 johtui suureksi osaksi kaksi vuotta meressä viettäneiden lohien (2SW; Kuva 2.5) pienestä määrästä. Heikkoa kutuvaellusta vuonna 2023 edelsi kossien (1SW) määrän lasku, mitkä yhdessä viittaavat siihen, että joelta 2021 vaeltaneiden smolttien meressä selviytyminen oli erittäin heikkoa. Kossien määrä vuoden 2023 kutuvaeltajissa oli yhtä pieni kuin 2022, mikä voi viitata siihen, että myös vuoden 2022 vaelluspoikasten meressä selviytyminen on ollut heikkoa. Siinä tapauksessa voidaan odottaa heikkoa kutuvaellusta myös vuodelle 2024. Vuodesta 2021 lähtien jatkunut kutuvaellusmäärän pienentyminen yhdessä viimeisten 1-2 vuoden jonkin verran alhaisemman poikastiheyden kanssa (Kuva 2.6) ovat huolestuttavia merkkejä, eikä voida sulkea pois sitä mahdollisuutta, että aivan viimeisin kantakehitys olisi alkua lohikannan tilan pidempiaikaiseen heikentymiseen.

Lohen terveydentila

Vuodesta 2014 lähtien Tornionjoen ja useiden 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). Samankaltaisia raportointeja ihoverenvuodoista ja vesihomeinfektioista on vuodesta 2019 lähtien saatu myös Itämeren ulkopuolella olevista lohivesistöistä (esim. Ruotsin länsirannikolta). On olemassa myös merkinnän yhteydessä tehtyjä havaintoja siitä, että päällepäin terveeltä näyttävä itämerenlohi, jolla ei ole ihovaurioita eikä vesihomeinfektiota, on käyttäytynyt epätavallisesti (ollut voimaton).

Tornionjoelta on tehty havaintoja vesihomeinfektiota sairastavista poikkeavasti käyttäytyvistä lohista sekä vesihomeinfektioisista kuolleista lohista vuodesta 2014 lähtien (ICES 2021). Jossain määrin on myös raportoitu vesihomeinfektion vaivaamista taimenista, harjuksista ja siioista. Vuonna 2019 havaittiin joessa runsaasti kuolleita ja vesihomeen vaivaamia lohia, jopa niin, että niitä saattoi olla tähän mennessä runsaimmin: Tornionjoelta yleisön Ruotsin SVA:n nettisivustoille <https://rapporterfisk.sva.se/> raportoima määrä 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:lle ei raportoitu yhtä paljon kuin vuonna 2019. Yksi ero edellisvuoteen verrattuna oli se, että vuonna 2020 kuolevia tai kuolleita lohia ilmoitettiin myöhään syksyllä eivätkä jotkut kuolleista yksilöistä olleet ehtineet kutea. Radiolähetinmerkinnällä toteutetut tutkimukset Tornionjoella osoittivat myös, että vaelluskäyttäytyminen oli häiriintynyt suurella osalla lohista, ja että monet lohista poistuivat joelta ennen kutuaikaa (Huusko ym. 2023).

Vuonna 2021 SVA:lle raportoitiin Tornionjoen alueelta kuolleita ja sairaita lohia ennätysalhainen määrä; vain 9 raportointia koko kauden aikana. Kalixjoen valuma-alue mukaan lukien raportointien määrä

oli 20, mikä oli alhaisin määrä vuoden 2016 jälkeen. Raporttien määrä laski edelleen 2022, jolloin Tornionjoelta raportoitiin vain kolme kalaa, ja lisäksi kuusi, kun Kalixjoen valuma-alue lasketaan mukaan. Vuonna 2023 raportoitujen sairaiden lohien määrä oli ennätysellisen alhainen niin Tornionjoelta kuin muilta alueilta; vain kaksi lohta ilmoitettiin Tornionjoen vesistöstä ja yksi Haaparannan saaristosta. Ei tiedetä, mistä tämä vähäinen raportointimäärä johtuu. Toivottavasti kyseessä on terveydentilan yleinen myönteinen kehitys, mutta vuoden 2023 heikon kutuvaelluksen voidaan myös odottaa merkitsevän vähäisempää määrää havaittuja (ja raportoituja) sairaita lohia. Ehkä taustalla on myös raportointiväsymys, eli ei enää jakseta välittää ja raportoida.

SVA on tietoinen siitä, että kaikkia sairaita kaloja ei raportoida viraston raportointiportaaliin, mutta myös paikallisväestön ja Suomen Ruokaviraston kollegojen kanssa käytyjen keskustelujen perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että lohien terveydentila on ollut parempi kuin moneen vuoteen (Charlotte Axén, SVA, henk.koht. kommentti). Esimerkiksi SVA:n kesällä 2022 ja 2023 ottamien näytteiden perusteella lohien terveydentila oli hyvä: pyydettyjen lohien joukossa oli vain yksittäisiä ihoverenvuodosta (jotka eivät vaikuttaneet mekaanisesti aiheutuneilta) kärsiviä lohia. Samaan aikaan SVA:n hankekumppanille Suomen Elintarvikevirastolle tuli tutkittaviksi vain kahdeksan sairasta lohta vuonna 2022 (joista kolme jokisuun edustan saaristosta) ja seitsemän vuonna 2023 (joista kaksi em. saaristosta). Vertailun vuoksi voidaan vielä mainita, että myös SVA:n etelämpänä (Uumajajoessa 2022) ottamat näytteet osoittivat kalojen voivan aiempia vuosia paremmin.

Lohien terveydentilan viime vuosien heikkenemisen syytä ei ole vielä vahvistettu, mutta monet seikat viittaavat useiden eri tekijöiden yhteisvaikutukseen. Suomen ja Ruotsin eläinlääketieteellisten viranomaisten (SVA ja Evira) vuonna 2016 suorittamat tutkimukset ovat vahvistaneet ihoverenvuotojen ja joissakin tapauksissa UDN-tyyppisten (Ulcerös Dermal Nekros) ihonmuutosten ja niiden seurauksena syntyneiden vesihomeinfektioiden esiintymisen. Muihin jokiin verrattuna mekaanisista vaurioista ja haavoista kärsivien lohien osuus oli Tornionjoessa tuntemattomasta syystä korkea. Ns. kokonaisgenomisekvensoinnin avulla tehdyt analyysit havaitsivat herpes- ja iridoviruksen esiintymisen (Ruotsin eläinlääketieteellinen laitos, Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, 2017). Parhaillaan tutkitaan, voivatko ihoverenvuodot ("red skin disease", RSD) olla tarttuvia ja jos näin on, mikä on niitä aiheuttava organismi (Charlotte Axén, SVA, henk.koht. kommentti).

SVA on 2018-2023 jatkanut tutkimuksiaan yhteistyössä SLU:n, Göteborgin ja Tukholman yliopistojen sekä Ruokaviraston tutkijaryhmien kanssa. Työtä on rahoitettu Tornionjoen kalastuskorttien myynnistä saaduilla tuloilla sekä Ruotsin luonnonsuojeluviraston ja muutamien lääninhallitusten toimesta. Työtä aiotaan jatkaa vuonna 2024. SVA on vuodesta 2020 lähtien saanut Meri- ja vesiviranomaiselta (HAV) tehtäväkseen valvoa luonnonkalan, äyriäisten ja nilviäisten terveydentilaa. Vaelluskaloilla on tämän toimeksiannon sisällä oma seurantaohjelmansa, joka keskittyy aluksi loheen, ja tarkoituksena on, että SVA:n luonnonkalojen seurannasta tulee pysyvää (ohjelma on tosin tauolla vuosien 2023 ja 2024 aikana). Tarkempaa tietoa toteutetuista ja meneillään olevista lohille ja muille kalalajeille suoritetuista eläinlääketieteellisistä kokeista löytyy SVA:n raporteista (2021, 2022, 2023). Pohjoismaiden ministerineuvoston rahoituksen turvin toteutetaan myös 2021-2024 pohjoismainen yhteispanostus, jossa SVA:n toimintaa täydennetään Norjassa ja Tanskassa toteutetulla tiedonkeräyksellä ja näytteillä. Hankkeessa tutkitaan muun muassa RSD:ä sairastavan lohien geeni-ilmentymää.

On vaikea arvioida, miten kuolemaan johtava sairausongelma ja aikuisen lohien vaelluskäyttäytymisen häiriintyminen vaikuttaa Tornionjoen lohikantaan ja tuleviin hoitotoimenpiteisiin. Tutkimustietoon pohjautuvia arvioita sairastuneiden kutukalojen määrästä (osuus kaikista) ei esimerkiksi ole tällä hetkellä olemassa. Luotettavan tiedon hankkiminen tästä on vaikeaa varsinkin Tornionjoen kaltaisessa suuressa vesistöissä. Tähän mennessä ei myöskään ole voitu varmistaa yhteyttä lohienpoikasmäärän 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).

Lohen heikentyneen terveydentilan ei tähän mennessä ole katsottu vaativan kalastuksen lisärajoituksia, ja vuodesta 2021 lähtien parantunut terveydentila antaa tulevaisuudentoivoa. On kuitenkin tärkeää pitää silmällä lohen terveydentilaa myös jatkossa. Jos tilanne heikkenee uudelleen ja kutuvaellus jää samanaikaisesti heikoksi, hoitotoimenpiteet voivat olla välttämättömiä kutukannan riittävän aikuislohimäärän varmistamiseksi.

Tornionjoen lohen kalastus

Tornionjoen lohi muodostaa merkittävän osan merikalastuksen lohisaaliista. Luonnon- ja istutetun lohen väliset osuudet saalisnäytteissä ja eri luonnonlohijokien vaelluspoikasmäärät osoittavat, että noin 35-45 % eteläisen Itämeren lohista on peräisin Tornionjoesta. Tornionjoen lohi muodostaa merkittävän osan myös Pohjanlahden rannikkokalastuksen saaliista, varsinkin jokisuun lähellä ja Suomen rannikolla (Whitlock ym. 2018; Dannewitz ym. 2020b). Perämeren pohjukassa, Tornionjokisuun edustalla kalastetaan suuri osa Ruotsin ja Suomen ammattikalastajien saaliskiintiöistä. Tornionjoen lohen lisäksi näihin saaliisiin sisältyy myös muiden lähellä sijaitsevien jokien lohia; aiempien analyysien perusteella etupäässä Kalixjoen luonnonlohta sekä Kemijoen velvoiteistutettua lohta.

Perämeren Ruotsin puoleisella rannikolla (ICES osa-alue 31) lohenkalastus 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). Ruotsin rannikkokalastus Tornionjokisuun edustalla on yleensä jatkunut siihen saakka, että lohikiintiö on kalastettu täyteen. Kalastuskausilla 2021 ja 2022 hoitotoimenpiteet suunniteltiin kuitenkin niin, että kalastus keskeytettiin ennen kiintiön täyttymistä (3. ja 1. heinäkuuta), ja avattiin uudelleen myöhemmin (23. ja 20. heinäkuuta).

Ammattimaisen rannikkokalastuksen saaliit olivat epätavallisen alhaisia vuonna 2023; sekä Suomen että Ruotsin kansallisia kiintiöitä (Suomen lahden ulkopuolella) ei ollut kalastettu läheskään täyteen kauden päättyessä (Suomessa saaliiksi saatiin vain 47 % kiintiöstä ja Ruotsissa 71 %). Suomen kalastustilastot osoittavat, että rannikkokalastuksen saaliit laskivat selkeästi vuonna 2023 niillä viikoilla, jolloin lohta yleensä saadaan saaliiksi eniten. Notkahdus tapahtui aikana, jolloin kaksi vuotta meressä viettänyt lohi (2SW) yleensä muodostaa suurimman osan saaliista, mikä todennäköisesti kuvastaa lohen yleistä vähyyttä koko Pohjanlahdella kauden 2023 aikana (ks. yllä oleva kappale).

Jokisuukalastus

Tornionjokisuulla ja sitä ympäröivällä rannikolla (kuva 1.1) harjoitetaan ammattimaista lohen ja muiden lajien kalastusta kiinteillä pyydyksillä (rysillä). Rajajokisopimuksen (RJS) pääsäännön mukaisesti lohen ja taimenen kalastus jokisuussa voidaan aloittaa 17. ja 29. kesäkuuta välisenä aikana, ja aloituspäivämäärä päätetään maiden vuotuisten neuvottelujen tuloksena (ks. kohta *Jokisuukalastuksen aloitus*). Kalastussäännön mukaan muiden lajien kuin lohen/taimenen (siika, ahven, ym.) kalastus voidaan aloittaa 11. kesäkuuta. Vuodesta 2013 lähtien lohenkalastuksen alkamispäivämääräksi on päätetty 17. kesäkuuta. Samasta vuodesta lähtien on taimenen kalastus kielletty koko rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla alueella (vuodesta 2020 istutetun taimenen ottaminen on kuitenkin ollut sallittua, edellyttäen, että sen rasvaevä on leikattu).

Suomen rannikkokalastusta ohjaavat vuodesta 2017 lähtien uudet säännöt, joihin kuuluvat muun muassa henkilökohtaiset kiintiöt ja mahdollisuus aloittaa kalastus aiemmin kuin sitä edeltävinä vuosina (Ks. kohta *Suomen rannikkokalastuksen säännöt* alla). Suomen tilastoruutu 2, joka käsittää sekä Tornionjoen että Kemijoen jokisualueet, on jaettu kolmeen erilliseen säätelyalueeseen, joiden säännöt kalastusajoista ja sallitusta rysämäärästä poikkeavat toisistaan: (1) Tornionjokisuun edustan ”RJS-merialue” (joka kuuluu rajajokisopimuksen RJS piiriin), (2) *Kemin terminaalikalastusalue* aivan Kemijokisuun edustalla (jossa tehdään lohen velvoiteistutuksia); sekä (3) *muut osat Ruudussa 2*, joita koskevat Suomen yleiset rannikkokalastussäännöt. 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 päivakohtaisen kokonaissaaliinsa.

Ruotsin puoleinen lähimpänä Tornionjokisuuta oleva Ruutu 6069 voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen; toinen ja isompi käsittää Ruotsin puoleisen jokisualueen, jota säätelee rajajokisopimus (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 piiriin kuuluvalla merialueella, koska suurin osa ammattikalastuksen pyydyksistä on tällä alueella. 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 sama kuin Ruudussa 6069 RJS-alueen ulkopuolella saatu saalis (Anon. 2011). Ruotsin lohisaaliin RJS:n säätelemällä alueella voidaan siitä syystä arvioida olevan samaa suuruusluokkaa kuin Ruotsin Ruudun 6069 kokonaissaalis.

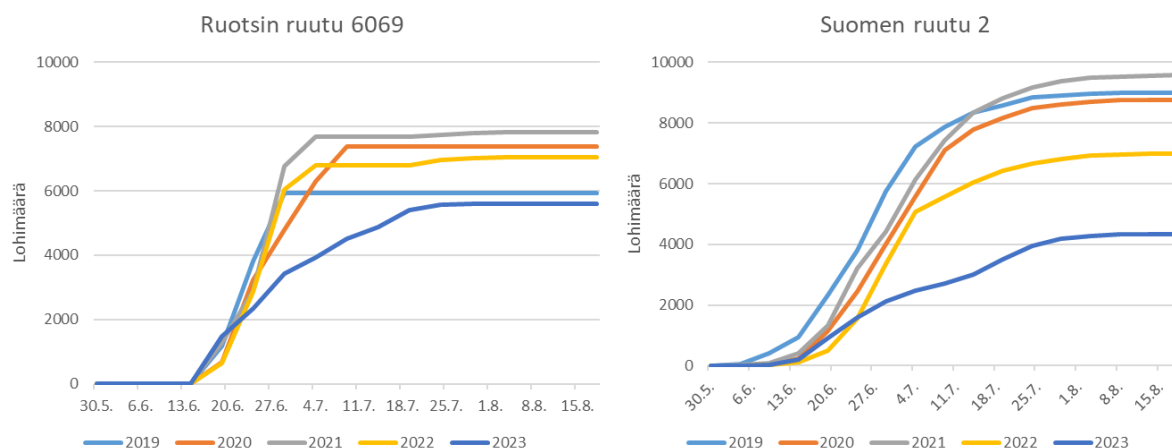
Vuonna 2023 Ruotsin Ruudussa 6069 raportoitu saalis oli 5 598 lohta, ja Suomen Ruudussa 2 raportoitu kokonaissaalis 4 349 lohta (taulukko 2.4). Tämän Tornionjokisuuta lähinnä olevien alueiden kokonaissaalis (12 786 lohta) oli pienin vuoden 2005 jälkeen. Jokisuun kalastussaaliit ovat kuitenkin pysyneet huomattavan vakaina pitkään, samaan aikaan kun Tornionjoen kutuvaellusmäärissä on voitu havaita suurta vaihtelua, erityisesti vuodesta 2012 lähtien (kuva 2.1). Se, että ammattikalastuksen saaliit eivät juurikaan noudata kutuvaelluksen runsautta, johtuu siitä, että kalastuksen kansalliset aikarajoitukset (jokisuun kalastuksen aloituspäivämäärä mukaan lukien) ja kansainvälinen kalastuskiintiö (TAC) ovat rajoittaneet saaliita.

Taulukossa 2.4 näkyy myös raportoitujen rasvaeväleikattujen (istutettujen) lohien osuus Ruotsin ammattikalastajien saaliissa (tämä raportointivelvollisuus tuli voimaan 2015). Suomen rannikkokalastuksella ei toistaiseksi ole vastaavaa raportointivelvollisuutta, vaikka istutetut lohenpoikaset on Suomessa (esimerkiksi Kemijoessa) rasvaeväleikattu vuodesta 2017. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus Ruotsin saaliissa kasvoi voimakkaasti vuoteen 2018 saakka, mutta on sen jälkeen pienentynyt. Huomionarvoista on, että raportoidun rasvaeväleikatun lohien keskimääräinen osuus saaliista 2015-2023 alueella 6069 on lähellä jokisuulle istutetun lohien arvioitua osuutta (15 %; aiempiin tietoihin perustuva tässä raportissa käytetty arvio; ks. taulukko 2.7).

Kuva 2.9 kuvaa ammattikalastuksen kokonaissaaliiden kertymää Tornionjokisuuta lähinnä olevalla alueella viiden viimeisen kauden (2019-2023) aikana. Ruotsin Ruudussa 6069, joka suurimmaksi osaksi kuuluu rajajokisopimuksen säätelemään merialueeseen, kalastus on aloitettu 17. kesäkuuta. Vuotta 2023 lukuun ottamatta päivittäiset saaliit Ruotsin puoleisella jokisualueella ovat olleet suuria ja kalastus on lopetettu melko välittömästi (kesä-/heinäkuun vaihteessa) kansallisen kiintiön täytyttyä (vuosina 2021-2022 pidettiin suunniteltu tauko heinäkuussa ennen viimeisten lohien pyydystämistä). Viime vuoden kalastuskaudella Ruotsin ammattikalastuksen saaliskertymä Ruudussa 6069 oli kuitenkin huomattavasti hitaampi, ja kuten jo aiemmin mainittiin, kiintiö ei koskaan täytynyt. Sama ilmiö näkyy myös Suomen tilastoista vuodelta 2023 (kuva 2.9).

Suomen Ruudussa 2, rajajokisopimuksen piiriin kuuluvan alueen ulkopuolella, lohien kalastus voidaan aloittaa toukokuun puolivälissä (aluksi kuitenkin vain yhdellä rysällä ja ainoastaan joidenkin kalastajien toimesta; ks. kohta *Suomen rannikkokalastuksen säätely*). Mutta käytännössä jääolosuhteet eivät useinkaan mahdollista kalastusta ennen kesäkuuta, ja lohisaaliit alkavat tästä syystä kertyä kesäkuun alussa ja niiden tulo lakkaa heinäkuun lopulle tultaessa. Suurimmat saaliit saadaan 3-4 viikon aikana kesä-heinäkuussa lohien vaelluksen ollessa vilkkaimmillaan, samaan aikaan kuin Ruotsin ammattikalastus on käynnissä. Selkeä ero voidaan kuitenkin nähdä Ruotsin ja Suomen saaliskertymissä (2.9), mikä heijastaa maiden toisistaan eroavia sääntöjä. Kuten alla (kohdassa *Suomen rannikkokalastuksen säätely*) on selostettu, Suomen ammattikalastajilla on vuodesta 2017 lähtien yksilöllisiä lohikiintiöitä, mikä yhdessä yllä mainittujen kalastusrajoitusten ja pitemmän kalastuskauden kanssa, voi selittää sitä, että saaliit ovat ajallisesti hajautuneet enemmän kuin Ruotsin puolella, jossa kiintiö on yhteinen eikä kalastusta rajoiteta muulla tavoin.

Toinen ero maiden ammattikalastussaaliiden välillä tällä alueella on, että Suomen kalastus Ruudussa 2 merkittävältä osin kohdistuu velvoiteistutettuun Kemijoen loheen.



Kuva 2.9 Ammattikalastajien lohisaaliskertymät Ruotsin ruudussa 6069 ja Suomen ruudussa 2, 2019-2023. Kalastuspaine kokonaisuudessaan (kalastajien ja pyydysten määrä) on ollut suhteellisen vakaa vuodesta toiseen näillä kahdella alueella.

Taulukko 2.4. Raportoidut rekisteröityjen ammattikalastajien lohisaaliit 2005-2023 Tornionjokisuun edustan merialueella (Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä Suomen ruutu 2, kuva 1.1). Paino ilmoitetaan tonneina. FKL on Ruotsin ammattikalastajien raportointi rasvaeväleikatun eli istutetun lohien saalisosuus (raportointi pakollinen vuodesta 2015, Suomessa ei vastaavaa veloitetta). Huomaa, että suuri osa Tornionjoen lohisaaliista on kalastettu 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 | - | 12 097 | 57,0 | - | 20 576 | 107,3 |
| 2012 | 3 897 | 22,8 | - | 5 208 | 31,0 | - | 9 105 | 53,8 | - | 17 081 | 91,3 | - | 26 186 | 145,1 |
| 2013 | 2 995 | 17,7 | - | 4 892 | 33,0 | - | 7 887 | 50,7 | - | 12 612 | 77,9 | - | 20 499 | 128,6 |
| 2014 | 5 889 | 31,2 | - | 6 482 | 39,5 | - | 12 371 | 70,7 | - | 13 989 | 78,6 | - | 26 360 | 149,3 |
| 2015 | 5 545 | 36,9 | 0,15 | 6 992 | 45,8 | 0,06 | 12 537 | 82,7 | 0,10 | 13 712 | 54,2 | - | 26 249 | 136,9 |
| 2016 | 5 067 | 32,8 | 0,24 | 8 462 | 54,0 | 0,09 | 13 529 | 86,9 | 0,15 | 10 042 | 51,5 | - | 23 571 | 138,4 |
| 2017 | 3 454 | 18,5 | 0,30 | 4 725 | 30,0 | 0,24 | 8 179 | 48,5 | 0,27 | 9 106 | 47,0 | - | 17 285 | 95,5 |
| 2018 | 5 893 | 40,0 | 0,29 | 9 493 | 65,5 | 0,34 | 15 386 | 105,5 | 0,32 | 9 183 | 65,1 | - | 24 569 | 170,6 |
| 2019 | 3 791 | 26,0 | 0,08 | 5 922 | 39,2 | 0,11 | 9 713 | 65,2 | 0,10 | 8 990 | 64,5 | - | 18 703 | 129,7 |
| 2020 | 3 170 | 18,9 | 0,20 | 7 380 | 42,5 | 0,14 | 10 550 | 61,4 | 0,16 | 8 773 | 57,3 | - | 19 323 | 118,7 |
| 2021 | 2 762 | 18,1 | 0,15 | 7 812 | 49,6 | 0,09 | 10 574 | 67,7 | 0,11 | 9 596 | 73,1 | - | 20 170 | 140,8 |
| 2022 | 3 744 | 25,8 | 0,09 | 7 043 | 48,9 | 0,05 | 10 787 | 74,7 | 0,07 | 6 995 | 59,6 | - | 16 027 | 113,5 |
| 2023* | 2 839 | 19,6 | 0,09 | 5 598 | 37,7 | 0,08 | 8 437 | 57,3 | 0,08 | 4 349 | 29,2 | - | 12 786 | 86,5 |

* osin alustavaa aineistoa

Ruotsin puoleisella rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla merialueella (osa Ruudusta 6069) esiintyy myös ei-luvanvaraista kiinteillä pyydysillä harjoitettavaa lohien vapaa-ajankalastusta. Alustavien tietojen mukaan vuonna 2023 käytössä oli neljä ei-luvanvaraista lohiryssä. Näiden rysiin saalis on arvioitu 168-210 loheen (epävarmuusväli johtuu oletetusta yksikkösaaliista). Kesällä 2022 tunnistettiin kuusi ei-luvanvaraista

lohipyödyistä samalla alueella (arvioitu saalis 357-446 lohta). Tämä tarkoittaa, että lohiryysien määrä ruudussa 6069 on kahden viime vuoden aikana ollut pienempi kuin vuonna 2021, jolloin tunnistettiin vähintään 14 ei-luvanvaraista pyödyistä (arvioitu saalis 1 005- 1 256 lohta). Pääsiallinen syy vuoden 2021 suurempaa määrää rysiä on, että aiemmin ammattimaisessa kalastuksessa käytettyä 10 pyödyistä käytettiin tällä kaudella vapaa-ajankalastuksessa. Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen (HaV) rajoitti vuodesta 2022 lähtien kiinteiden pyödysten määrää koko Norlannin rannikolla (Selkämerellä ja Perämerellä) enintään kahteen ilmoitettuun pyödykseen henkeä kohti ei-ammattimaisesti kalastavien osalta.

Ruotsin lääninhallitukset kartoittavat lohien kiinteillä pyödyksillä tapahtuvaa vapaa-ajankalastusta SLU:n toimeksiannosta, jälkimmäisen vastatessa saalisarvioinneista. Työ, jota on tehty vuodesta 2021 lähtien, perustuu lähinnä tiettyjen vapaa-ajankalastajien ja aktiivisten ammattikalastajien puhelinhaastatteluihin. Saalis arvioidaan olettamalla, että saalismäärä kalastuskertaa kohti (eli yksikkösaalis) on verrattavissa saman alueen ammattikalastuksen vastaavan määrään. Myös kalastuspäivien määrä on arvio, joka on yksi useista saalisarvioiden epävarmuustekijöistä.

Jokikalastus

Kalastus joella on vapakalastusta rannalta tai veneestä (ns. urheilukalastus). Lohta myös lipotaan pitkävartisella lipolla, ja pyödytetään nuotalla ja kulkuverkolla (ns. perinnekalastus). Vuodesta 2009 lähtien lohien kalastus Tornionjoella on ollut sallittua 1. kesäkuuta – 31. elokuuta välisenä aikana, paitsi yhtenä rauhoituspäivänä viikossa. Jokikalastuksen saaliita ei suurimmalta osin ole rajoitettu, vaikka tietyt säännöt, kuten ”bag limit” (korkeintaan yksi saaliiksi otettu lohi vuorokautta ja henkeä kohti) ohjaavat vapakalastusta, ja kulkuverkolla kalastaminen on rajoitettu tietyille päiville.

Koska vapaa-ajankalastajia ei ole veloitettu 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 lohta 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 yhteislupaan 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 Suomen vastaavien yhteisluvan ostajien keskimääräisten lohisaaliiden avulla viime kauden aikana. Vuoden 2023 osalta arvioitiin, että Suomen puolella jokivarressa ja sen ulkopuolella asuvat kalastuslupan ostaneet saivat saaliiksi keskimäärin 5,8 ja 3,6 kiloa lohta, mikä keskipainoon (7,1-7,8 kg) perustuen vastaa noin 0,82 ja 0,47 lohta henkeä kohti (alustavat tulokset, Luke). Tätä voidaan verrata vuoden 2022 vastaaviin tilastoihin, jolloin samat ryhmät saivat saaliiksi 18,9 ja 5,2 kg:n saaliit, eli noin 2,5 ja 0,7 lohta henkeä kohti.

Mitä muihin Ruotsin jokisaaliisiin (ilman yhteislupaa) tulee, ovat niiden määrät 1980-luvulta lähtien arvioitu vuosittaisten kyselyjen perusteella. Norrbottenin lääninhallitus (aiemmin Fiskeriverket) on vuosittain lähettänyt kyselyn jokilaakson asukkaille sekä lisäyhteyksien kautta myös 10 kalavesien hoitoalueille ja kalastuskunnille (ks. Björkvik ym. 2014). Suomen arvioidut jokisaaliit ovat 1990-luvun puolivälistä lähtien olleet keskimäärin 3-4 kertaa suurempia kuin Ruotsin arvioidut jokisaaliit (taulukko 2.5). 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 mukana oli ruotsalaisten yhteisluvalla kalastaneiden urheilukalastajien 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 edelleen huomattava, mikä heijastaa yleisesti ottaen suurempaa kalastuksen määrää Suomen puolella jokea. Vuonna 2023 suomalaiset kalastajat pyydystivät yli kuusi kertaa enemmän lohta kuin ruotsalaiset kalastajat (taulukko 2.5).

Paikallinen kalastusyhdistys toteutti kesällä 2022 Ruotsin Matkakoskella lohien vapakalastusta koskevan yksityiskohtaisemman kalastustilastojen keruun (esim. virheellisesti koukkuun tarttuneet lohet) Meri- ja vesiviranomaisen toimeksiannosta. Tästä on laadittu erillinen raportti (Palm 2023). Tietojen keruu tehtiin myös kauden 2023 aikana, mutta sen tuloksista ei ole vielä tehty yhteenvetoa (Palm & Tärnlund, valmisteilla). Ruotsin Matkakosken kokonaissaalistiedot vuosilta 2022 ja 2023 (yhdessä muiden vuosien kanssa) ovat mukana koko joen kalastustilastoissa, jotka on selostettu alla.

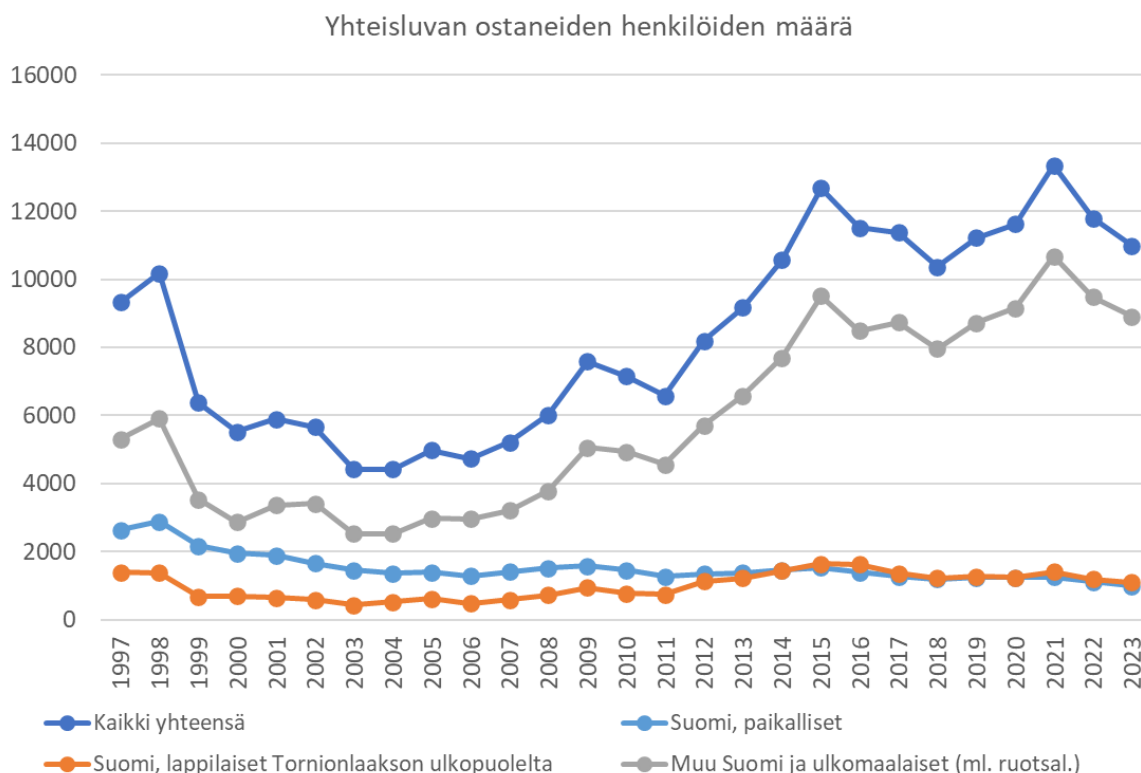
Taulukossa 2.5 on esitetty vuosittaiset arviot jokikalastussaaaliiden kokonaismäärästä 1990-luvun puolivälistä lähtien. Rannikkokalastuksesta poiketen vuosittaiset lohien kutuvaelluksen runsausvaihtelut näkyvät selkeästi, ja vuosittaiset kokonaissaaliit ovat vuodesta 2012 vaihdelleet merkittävästi. Jokisaaliin kokonaismäärä vuonna 2023 (vajaa 6 800 lohta) oli pienin vuoden 2011 jälkeen, ja huomattavasti pienempi kuin vuonna 2022 (noin 14 300 lohta) ja vuonna 2021 (noin 23 700 lohta). Jokisaaliit ovat siten vain kahdessa vuodessa pienentyneet yli kahdella kolmanneksella. Se, että jokikalastus vaihtelee lohimäärien mukaan, näkyy muun muassa ns. yhteislupakorttien ostomäärissä. Kortti vaaditaan vapakalastukseen suomalais-ruotsalaisella Tornionjoella (alinen rajajoki), Muonionjoella ja Könkämäenolla (ylempi rajajoki). Kuvasta 2.10 käy ilmi, miten kalastuskortin näille jokiosuuksille ostaneiden henkilöiden kokonaismäärä on kehittynyt 1990-luvun lopulta lähtien. Viimeisten 15 vuoden aikana kortin ostajien määrä on melkein kolminkertaistunut. Huomion arvoista on, että kasvu johtuu ennen kaikkea kauempaa tulevista kortin ostajista (etupäässä muualta Suomesta sekä Ruotsista ja muista maista), kun taas kortin ostajien määrä Suomen puolella jokilaaksoa ja muualla Suomen Lapissa on pysynyt melko vakaana (kuva 2.10). Vuosina 2022 ja 2023 yhteisluvan ostajien määrä tosin laski jonkin verran huippuvuodesta 2021 (jolloin lupia myytiin yli 13 300), mutta muutos ei ollut läheskään samaa luokkaa kuin jokisaaliiden samanaikainen voimakas lasku.

Taulukko 2.5. Jokikalastuksen lohisaaliit Tornionjoessa vuosina 1997–2023 (määrä sekä paino tonneissa kaikki kalastusmenetelmät yhteensä. Tiedot vuoteen 2022 saakka ICES:ltä (2023a) täydennettynä Ruotsin ja Suomen arvioilla/tiedoilla vuodelle 2023. Tiedot Ruotsin jokikalastuksen lohisaaliista puuttuvat vuodelta 1997.

| 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 | 20 087 | 135,3 | 23 650 | 157,6 |
| 2022 | 3 258 | 25,7 | 11 039 | 89,2 | 14 297 | 114,9 |
| 2023* | 1 089 | 8,4 | 5 681 | 46,3 | 6 770 | 54,7 |

* alustavaa aineistoa

Taulukossa 2.6. esitetään vuosien 2019–2023 jokikalastuksen saalisarviot pyydyksittäin (verkko/nuotta, lippo, vapa). Suurimman osan lohista saivat veneestä tai rannalta kalastaneet vapakalastajat (keskimäärin n. 75 %) ja loppu saaliista kertyi ns. perinteisestä kalastuksesta, jossa käytetään nuotta/kulkuverkkoa ja lippoa. Saaliiden jakautuminen pyydyksittäin on melko samanlaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta Suomessa vapakalastuksen osuus kokonaissaaliista on jonkin verran suurempi kuin Ruotsissa (taulukko 2.6). Vapakalastuksessa vielä suhteellisen pieni mutta lisääntyvä suuntaus on vapauttaa pyydystetty lohi takaisin veteen (ns. catch & release) – nämä lohet eivät ole mukana saalistaulukoissa. Toistaiseksi takaisin veteen päästettyjen lohien osuus Tornionjoen vapakalastuksessa on kuitenkin huomattavasti pienempi (n. 20–25 % Ruotsin saaliista ja 10–15 % Suomen saaliista) kuin muissa, etelämpänä sijaitsevilla Itämereen laskevissa luonnonlohijoissa.



Kuva 2.10. Vapakalastukseen yhteislupakortin ostaneiden henkilöiden määrä osassa Tornionjokea, 1997-2023.

Taulukossa 2.7 esitetään yhteenveto Tornionjoen lohimäärästä, jotka ovat vuosina 2009–2023 pyydystetty jokisuun kalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydystetty jokikalastuksessa sekä selvinneet kudulle asti. Yhteenvedosta selviää muun muassa viime aikojen vuosittainen vaihtelu vaeltavan lohien määrässä sekä kutevan kannan koossa. Samalla käy ilmi myös, että jokikalastuksen saalismäärät noudattavat pitkälti koko lohenvaelluksen runsausvaihteluita, kun taas ammattikalastuksen saaliit kansainvälisen lohikalastuskiintiön (TAC) säätelemällä jokisuulla ovat olleet melko vakaita. Kalastuskuolevuus (saaliiksi otetut kalat) on vuodesta 2009 lähtien ollut keskimäärin n. 10 % jokisuualueella ja vastaavasti n. 21 % jokialueella. Keskimääräinen kalastuskuolevuus lohien vaelluksella jokisuualueelta kudulle on ollut 29 % (taulukko 2.7) Vuotuiset arviot kalastuskuolevuudesta kokonaisuudessaan vaihtelevat 20 ja 37 %:n välillä, korkeimman luvun ollessa vuodelta 2023, mikä vastaa yllä olevaa arviota siitä, että kalastus verottaa suurempaa osaa kutuvaeltavasta kannasta niinä vuosina, jolloin lohimäärät ovat pienemmät.

Laskelmista, joissa selvitetään kutuvaellukselle tulleiden ja kudulle selviytyneiden lohien osuutta, ilmenee että kalastuskuolevuus on ollut pienempi silloin, kun jokeen on noussut paljon lohta ja päinvastoin, mikä johtuu pääasiassa jokisuun saaliiden kiintiösäännöstelystä. Taulukko 2.7 saattaa hieman aliarvioida lohikannan kokoa, koska arviot on tehty ottamatta huomioon mahdollista raportoimatonta saalista, ja koska vain noin 2 % kaikuluotauspaikan ohittavista lohista on arvioitu jääneen havaitsematta kaikuluotaimilla (arvio perustuu kauden 2012 aikana kerättyyn suppeaan lisäaineistoon). Viime vuosien täydentävät tutkimukset viittaavat siihen, että tämä osuus on saattanut olla suurempi varsinkin tiettyinä vuosina (Palm ym. 2019). 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 2.6. Lohisaalis (saaliiksi otettu) Tornionjoen kalastuksessa, 2019-2023. Saalis (paino tonneissa) on jaettu maittain ja pyydyksittäin. Ks. Palm ym. (2020) vastaavat tiedot vuosilta 2015-2018.

| 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 | Ruotsi | | Suomi | | Yhteensä | |
|--------------|---------------|--------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | Kpl | Paino | Kpl | Paino | Kpl | Paino |
| Verkot | 1 069 (30 %) | 8.0 (36 %) | 3 125 (16 %) | 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 %) | 16 143 (80 %) | 109.8 (81 %) | 18 322 (77 %) | 123.6 (78 %) |
| Yhteensä | 3 563 (100 %) | 22.3 (100 %) | 20 087 (100 %) | 135.3 (100 %) | 23 650 (100 %) | 157.7 (100 %) |

| 2022 | Ruotsi | | Suomi | | Yhteensä | |
|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| | Kpl | Paino | Kpl | Paino | Kpl | Paino |
| Verkot | 1 032 (32 %) | 8.7 (34 %) | 2 295 (21 %) | 20.1 (23 %) | 3 327 (23 %) | 28.9 (25 %) |
| Lippo | 339 (10 %) | 2.5 (10 %) | 514 (4 %) | 4.1 (4 %) | 853 (6 %) | 6.6 (6 %) |
| Vapakalastus | 1 887 (58 %) | 14.6 (57 %) | 8 230 (75 %) | 65.0 (73 %) | 10 117 (71 %) | 79.6 (69 %) |
| Yhteensä | 3 258 (100 %) | 25.7 (100 %) | 11 039 (100 %) | 89.2 (100 %) | 14 297 (100 %) | 114.9 (100 %) |

| 2023 (alustava) | Ruotsi | | Suomi | | Yhteensä | |
|-----------------|---------------|-------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Kpl | Paino | Kpl | Paino | Kpl | Paino |
| Verkot | 341 (31 %) | 2.6 (31 %) | 948 (17 %) | 7.6 (16 %) | 1 289 (19 %) | 10.2 (19 %) |
| Lippo | 8 (1 %) | 0.1 (1 %) | 98 (2 %) | 1.0 (2 %) | 106 (2 %) | 1.1 (2 %) |
| Vapakalastus | 740 (68 %) | 5.7 (68 %) | 4 635 (81 %) | 37.8 (82 %) | 5 375 (79 %) | 43.5 (79 %) |
| Yhteensä | 1 089 (100 %) | 8.4 (100 %) | 5 681 (100 %) | 46.3 (100 %) | 6 770 (100 %) | 54.8 (100 %) |

Taulukko 2.7. Yhteenveto saatavilla olevista vuosittaisista tiedoista: Tornionjoen lohien määrä (pyörästettyinä 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 2009–2023. Luvut perustuvat ilmoitettuihin saalismääriin, nousulohien kaikuiluotaukseen ja saalisnäytteisiin (yksityiskohdat Anon. 2011). Luvuissa ei ole huomioitu hylkeiden raatelemia saaliita tai raportoimatonta kalastusta. (vuoden 2021 lukuihin on kuitenkin laskettu mukaan Ruotsin puoleisen jokisuun vapaa-ajankalastus, koska se oli epätavallisen korkea tänä vuonna; ks. teksti). Kutevan kannan koko on laskettu ottamatta huomioon tiettyjen 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, molemmissa yhteensä.

| Vuosi | Saapuu jokisuulle | Jokisuuka- lastus | Nousee jokeen | Jokika- lastus | Kutukanta | Eloonjäanti kudulle | H (jokisuu) | H (joki) | H (yht.) |
|-------|-------------------|-------------------|---------------|----------------|-----------|---------------------|-------------|----------|----------|
| 2009 | 42 200 | -7 700 | 34 500 | -5 700 | 28 800 | 68 % | 0,18 | 0,17 | 0,32 |
| 2010 | 25 200 | -4 500 | 20 700 | -4 100 | 16 600 | 66 % | 0,18 | 0,20 | 0,34 |
| 2011 | 31 700 | -5 100 | 26 600 | -5 300 | 21 300 | 67 % | 0,16 | 0,20 | 0,33 |
| 2012 | 77 200 | -5 900 | 71 300 | -15 100 | 56 200 | 73 % | 0,08 | 0,21 | 0,27 |
| 2013 | 64 100 | -5 000 | 59 100 | -10 200 | 48 900 | 76 % | 0,08 | 0,17 | 0,24 |
| 2014 | 120 700 | -6 200 | 114 500 | -18 000 | 96 500 | 80 % | 0,05 | 0,16 | 0,20 |
| 2015 | 74 200 | -6 500 | 67 700 | -16 700 | 51 000 | 69 % | 0,09 | 0,25 | 0,31 |
| 2016 | 120 100 | -6 900 | 113 200 | -22 300 | 90 900 | 76 % | 0,06 | 0,20 | 0,24 |
| 2017 | 54 500 | -4 400 | 50 100 | -13 600 | 36 500 | 67 % | 0,08 | 0,27 | 0,33 |
| 2018 | 64 700 | -7 400 | 57 300 | -13 700 | 43 600 | 67 % | 0,11 | 0,24 | 0,33 |
| 2019 | 83 600 | -5 100 | 78 500 | -15 800 | 62 700 | 75 % | 0,06 | 0,20 | 0,25 |
| 2020 | 86 700 | -6 000 | 80 700 | -17 300 | 63 400 | 73 % | 0,07 | 0,21 | 0,27 |
| 2021 | 116 100 | -7 200 | 108 900 | -23 700 | 85 200 | 73 % | 0,06 | 0,22 | 0,27 |
| 2022 | 67 900 | -5 500 | 62 400 | -14 300 | 48 100 | 71 % | 0,08 | 0,23 | 0,29 |
| 2023* | 29 700 | -4 200 | 25 500 | -6 800 | 18 700 | 63 % | 0,14 | 0,27 | 0,37 |

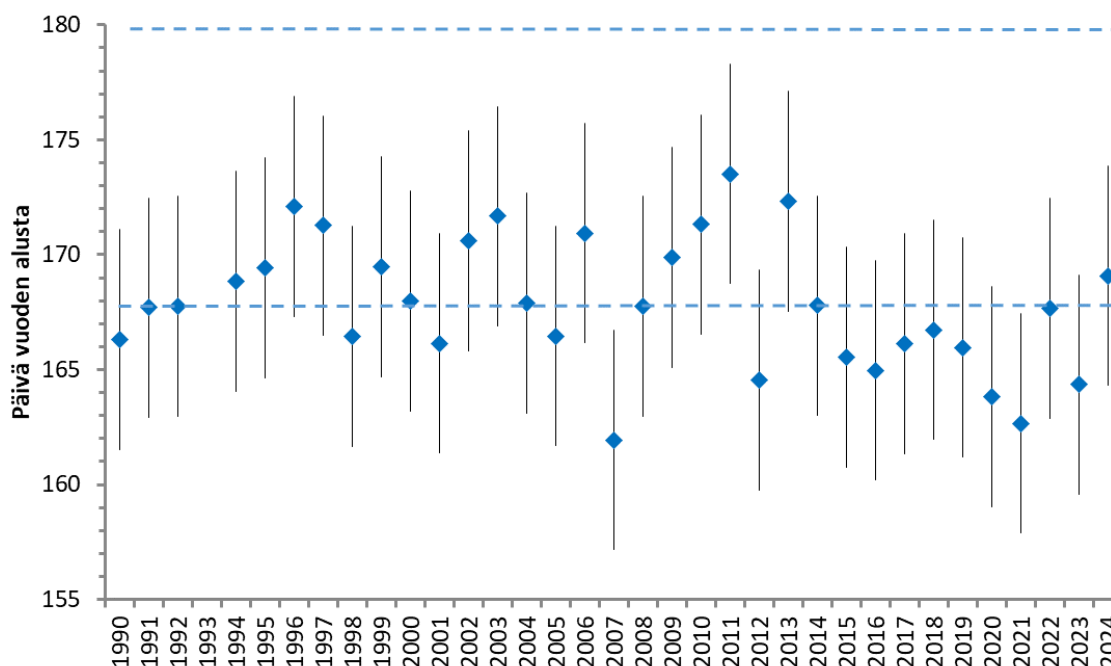
* alustava tulos

Jokisuukalastuksen aloitusaika

Tornionjoen kalastussäännön mukaan maat voivat vuosittain käytävissä neuvotteluissa päättää 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 kokonaiskalastukseen niin, että aikainen aloituspäivämäärä johtaisi pitempään kalastuskauteen (suurempi kalastuspaine) ja toisinpäin. Sen jälkeen, kun kansainvälistä saaliskiintiötä pienennettiin melko voimakkaasti vuodelle 2012, kiintiö on kuitenkin joko kokonaan tai osittain rajoittanut Suomen ja Ruotsin lohienkalastusta. Näissä olosuhteissa rannikkokalastuksen aloituspäivämäärän ei odoteta vaikuttavan Tornionjoen lohikannan kokonaiskuolevuuteen kovinkaan paljon. Aikarajoituksilla, kuten kalastuksen aloituspäivämäärällä saattaa kuitenkin olla merkitystä esimerkiksi sille, ettei joen eri osakantoja kalasteta liikaa (ks. alla sekä kohta 5.1).

Vaikka kysymykset kalastuksen aloitusajankohdasta ja siitä, milloin 50 prosenttia kannasta on ohittanut jokisuun, ovat todennäköisesti vähemmän merkityksellisiä kuin aiemmin, voi silti olla tärkeää tutkia lohien vaellusajan vuosittaista vaihtelua hoitotoimenpiteitä ajatellen. 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 on ohittanut jokisuualueen (ks. tarkempi kuvaus Anon. 2011). Kuva 2.11 esittää arvioitua mediaanipäivää, jolloin 50 %:a kaikesta lohesta (painona laskettuna), on ohittanut jokisuun vuosina 1990–2024. Laskelmien perusteena ovat eteläisen Itämeren

vesilämpötilat tammikuulta, jolta on saatavilla eniten lämpötilatietoja. Veden lämpötilan ja kutuvaelluksen ajoittumisen väliseen 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 lohista ohittaa tulevana kautena (2024) jokisuun 17. ja 29. kesäkuuta välisenä aikana (aikaisimpana ja myöhäisimpänä mahdollisena kalastuksen aloitusajankohtana). Tämän arvion perusteella noin 50 % lohista (painosta laskettuna) olisi ohittanut jokisuun 17. kesäkuuta mennessä ja noin 87 % olisi ohittanut jokisuun 29. kesäkuuta mennessä.



Kuva 2.11. Arvioidut ajankohdat, jolloin puolet lohista (painona laskettuna, kossit mukaan lukien) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksellaan vuosina 1990–2024. Laskelmat pohjautuvat eteläisen Itämeren merilämpötilan (tammikuussa) ja Haaparannan Sanskerin mediaanisaalispäivän väliseen yhteyteen samana vuonna (ks. yksityiskohdat Anon. 2011). Katkoviivat osoittavat Tornionjoen kalastussäännön aikaisimman (17. kesäkuuta = P 168) sekä myöhäisimmän (29. kesäkuuta = P 180) aloitusajankohdan jokisuun edustan merialueella (karkausvuosina, kuten 2024, nämä päivät siirtyvät yhtä päivää aiemmiksi). Symboleja ympäröivät viivat ovat ± 1.96 SD. Ajankohta, jolloin 90 prosenttia lohista (painona mitattuna) on ohittanut jokisuun, on yleensä keskimäärin 14 päivää sen jälkeen, kun 50 prosenttia lohista on ohittanut jokisuun.

Suomen rannikkokalastuksen säännöt

Kalastuskaudelle 2017 päätettiin Suomessa uusista säännöistä, jotka sallivat ammattikalastajien aloittavan pyynnin yhdellä kiinteällä pyydyksellä (lohiloukku/-rysä) jo toukokuusta lähtien. Ruudussa 2 Kemini terminaalikalastusalueella lähellä Tornionjokisuuta lohienpyynti 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 lohienkalastuksen aloituspäivät ja pyydyksien enimmäismäärä kalastajaa kohti Pohjanlahdella nykyisten lohien ammattikalastuksen sääntöjen mukaisesti.

Suomen uusiin sääntöihin kuuluu myös henkilökohtaisten, kunkin kalastajan saalishistorian perusteella jaettujen kiintiöiden käyttöönotto, mikä tarkoittaa, että lohisaaliin maantieteellinen jako Suomen rannikkoalueella pysyy melko muuttumattomana. Ammattikalastaja saa kuitenkin tiettyjen maantieteellisten rajojen sisällä luovuttaa vuotuisen kiintiönsä jollekin toiselle (mutta pidättää itsellään oikeuden käyttää kiintiötä tulevaisuudessa). 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, osin 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.

| | 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

Tuoreen tutkimuksen (Pakarinen ym. 2022) mukaan Suomen rannikkokalastusta koskevat määräykset vuodelta 2017 ovat aikaistaneet alkukesän lohikalastusta Selkämerellä ja Perämerellä 1–2 viikolla, vuodesta riippuen, rakennettujen jokien ns. terminaali-alueita ja niiden velvoiteistutettua lohta lukuun ottamatta. Kalastussääntöjen muutos, joka sallii varhaiskesän kalastuksen tietyssä määrin, on johtanut siihen, että nyt kalastetaan aikaisin vaelluksensa aloittavaa vanhempaa (kaksi tai useampi vuosi meressä) lohta, joka aiemmin välttyi rannikkokalastukselta. Saatavilla olevien tietojen mukaan on kuitenkin mahdotonta laskea tuon kalastusajanjakson tarkkaa saalista. Suomen koko lohikiintiön koon ja alkukauden 25 %:n saalisrajan (katso yllä) perusteella saalis on voinut olla korkeintaan 6 000 lohta (paitsi 2023), mutta todennäköisesti todellinen saalis on ollut jonkin verran pienempi.

Rannikkokalastuksen muuttuneilla määräyksillä on ollut kokonaisuudessaan vähäinen vaikutus Suomen lohenkalastuksen kokonaispyynnille. Pyynti on kasvanut jonkin verran Selkämerellä, mutta vähentynyt Perämerellä. Samaan aikaan on siikaan kohdistunut kalastus, lohenkalastuksen rajoituksista riippumatta, vähentynyt huomattavasti, mikä todennäköisesti on vähentänyt sivusaaliina saatavan ja mereen takaisin päästettävän (mikä lisää kuolevuutta tietyssä määrin) lohen määrää. Aikainen rannikkosaalis koostuu sekä luonnon- että velvoiteistutetusta lohesta, ja saalisnäytteiden (suomutulkinnan) perusteella noin 80 % on ollut luonnonlohta. Saalisnäytteitä kerättiin tosin vain pienestä osasta rannikon kalastuspaikkoja, ja siitä syystä on epävarmaa, edustavatko näin kerätyt näytteet Suomen koko rannikkokalastusta. Lisäksi näytteet on otettu Perämeren pohjoisimmassa osassa, jossa suurin osa lohisaaliista pyydystetään, pääasiallisesti kauempaa Kemijokisuulta, kuin miten kalastus siellä yleisesti sijoittuu. Tästä syystä analysoiduissa saalisnäytteissä on luultavasti suurempi osuus luonnonlohta kuin Suomen rannikkokalastuksen saaliissa kokonaisuudessaan (Pakarinen ym. 2022).

Suomen sääntömuutosten myötä vanhempiin kutulohiin kohdistuva kalastuspaine on siirtynyt jonkin verran jokialueelta merelle, ja jokeen kutuvaeltavien suurten lohien osuuden voi tästä syystä olettaa pienentyneen hieman verrattuna tilanteeseen, jossa sääntömuutoksia ei olisi tehty. Koko Itämeren alueella vähentyneen merikalastuksen ja 1990-luvulta alkaneen Tornionjoen lohen poikastuotannon kasvun ansiosta lohen saatavuus jokikalastuksessa on edelleen ollut hyvä. Luken arvio on tähän saakka ollut, että

luonnonlohikannan, jota etupäässä verottaa Suomen rannikkokalastus, nykyisen tilan perusteella ei ole suoranaisia biologisia esteitä sille, että ammattikalastus voidaan rajoitusten puitteissa sallia koko kutuvaelluksen ajan. Suomen alkukesän kalastuksen biologisia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin arvioida perusteellisemmin, jos rannikkokalastuksesta kerättävät saalistiedot olisivat kattavammat, ja käsittäisivät myös päivittäiset pyydyskohtaiset saaliit, pyydysten tarkat sijaintitiedot sekä rasvaeväleikattujen (istutettujen) lohien osuuden saaliissa.

Vaikka Tornionjoen lohi pyydystetään ennen kaikkea Suomen puolella Pohjanlahtea (Whitlock ym. 2018), on huomioitava, että lohikantaan vaikuttaa myös Ruotsin rannikolla, varsinkin lähimpänä jokisuuta, harjoitettava kalastus. Perämeren pohjukassa (ICES SD 31) rannikkokalastus alkaa Ruotsin puolella 17. kesäkuuta, lukuun ottamatta aivan Tornionjokisuussa sijaitsevaa rajajokisopimuksen piiriin kuuluvaa aluetta (jota koskevat erityiset säännöt; katso yllä).

Tornionjoen lohta koskeva tutkimus

Luke on saanut Maa- ja metsätalousministeriöltä rahoituksen kaksivuotiseen hankkeeseen (2024-2025), jonka tarkoituksena on tutkia lohien kutuvaelluksen vaihteluiden syitä. Myös Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen on antanut vastaavan tehtävän SLU:lle vuodeksi 2024 (alustavasti). Tutkimus toteutetaan suomalaisten ja ruotsalaisten tutkijoiden tiiviinä yhteistyönä. Tutkimus keskittyy lohien meressä selviytymiseen ja kasvuun mahdollisesti vaikuttavan ravintoverkon koostumukseen, mutta myös muita mekanismeja (esim. lohien sukukypsyyteen vaikuttavia tekijöitä) tutkitaan. Työn lähtökohdaksi laaditaan Tornionjoen lohien kasvutietoja koskeva aikasarja. Myös erityyppisiä Itämeren seuranta-aineistoja (esim. Selkämeren silakan osalta) kootaan ja työstetään. Hankkeen loppuraportti julkaistaan vuoden 2026 alussa.

Antti Miettinen puolusti menestyksekkäästi väitöstään Helsingin yliopistossa joulukuussa 2023 (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-9539-5>). Työ käsittelee Tornionjoen ja Kalixjoen vesistöjen eri osista peräisin olevan lohien perimän vaihtelua ja populaatorakennetta keskittyen erityisesti kestävään kalastuksen hoitoon ja biologisen moninaisuuden ylläpitämiseen. Tällä hetkellä väitöksen kolmas käsikirjoitus ("Temporal allele frequency changes reveal potential fishing impacts on salmon life history diversity") on tieteellisen käsittelyn kohteena aikakauslehdessä *Evolutionary Applications*. Väitöskirjan pääasiallisten tulosten yhteenveto on esitetty Tornionjoen lohta, meritaimenta ja vaellussiikaa koskevassa viime vuonna julkaistussa biologisessa selvityksessä (Palm ym. 2023). Tutkimuksen tulokset osoittavat tiivistettynä, että vesistön ylä- ja alajuoksulla syntyneiden lohien välillä on geneettisiä eroavaisuuksia, jotka liittyvät sopeutumisen kannalta tärkeisiin elinhistoriaominaisuuksiin kuten vaellusaikaan ja sukukypsyyteen, ja että ylempää jokialueelta peräisin olevien lohien määrä on suhteellisesti suurin jokisuussa ja jokialueelta pyydytyssä saaliissa kalastuskauden alussa. Sen lisäksi huomattiin, että tietty vahvasti korkeaan sukukypsyyssikään liittyvä geenivariantti ("suurlohigeeni") oli yleinen aikaisin Tornionjoella pyydytyssä lohessa, mikä viittaa siihen, että voimakas kalastus alkukesästä voi mahdollisesti aiheuttaa evoluutiomuutoksia, jotka näkyisivät kutulohien alentuneena keski-ikäinä ja keskikokona.

Meneillään olevassa FORMAS-rahoitetussa hankkeessa "*Reconstructing Baltic salmon life-histories: informing management in a changing climate*" (SLU, Rebecca Whitlock) määritetään ja analysoidaan muutoksia Tornionjoen ja muiden Itämeren vesistöjen lohien elinhistoriassa. Arkistoitujen suomuanalyyysien sekä aiempien merkintätutkimusten tietojen pohjalta käytetään pitkälle kehitettyä tilastointianalyysia, jonka avulla selvitetään, miten ilmastonmuutokset ovat vaikuttaneet lohien kasvuun, selviytymiseen, sukukypsyyteen ja vaelluskäyttäytymiseen. Hanke päättyy 2024.

EU-rahoitteinen SAL-MOVE -hanke (<https://cordis.europa.eu/project/id/101033050>), joka toteutetaan 2022-2025, tutkii lohien vaellusaikoihin vaikuttavia ympäristö- ja perinnöllisiä tekijöitä. Tulokset yhdistetään tuleviin ilmastoskenaarioihin ekoevoluutiivisessa mallinnuksessa, jonka tarkoituksena on ennustaa lohien fenotyyppien ja genotyyppien vaikuttavia antropogeenisiä vaikutuksia, mikä antaa tärkeää tietoa lajin hoitotoimia varten. Useiden Pohjois-Atlantin lohijokien kanssa hankkeessa on myös Tornionjoen smoltivaellusaineistoja.

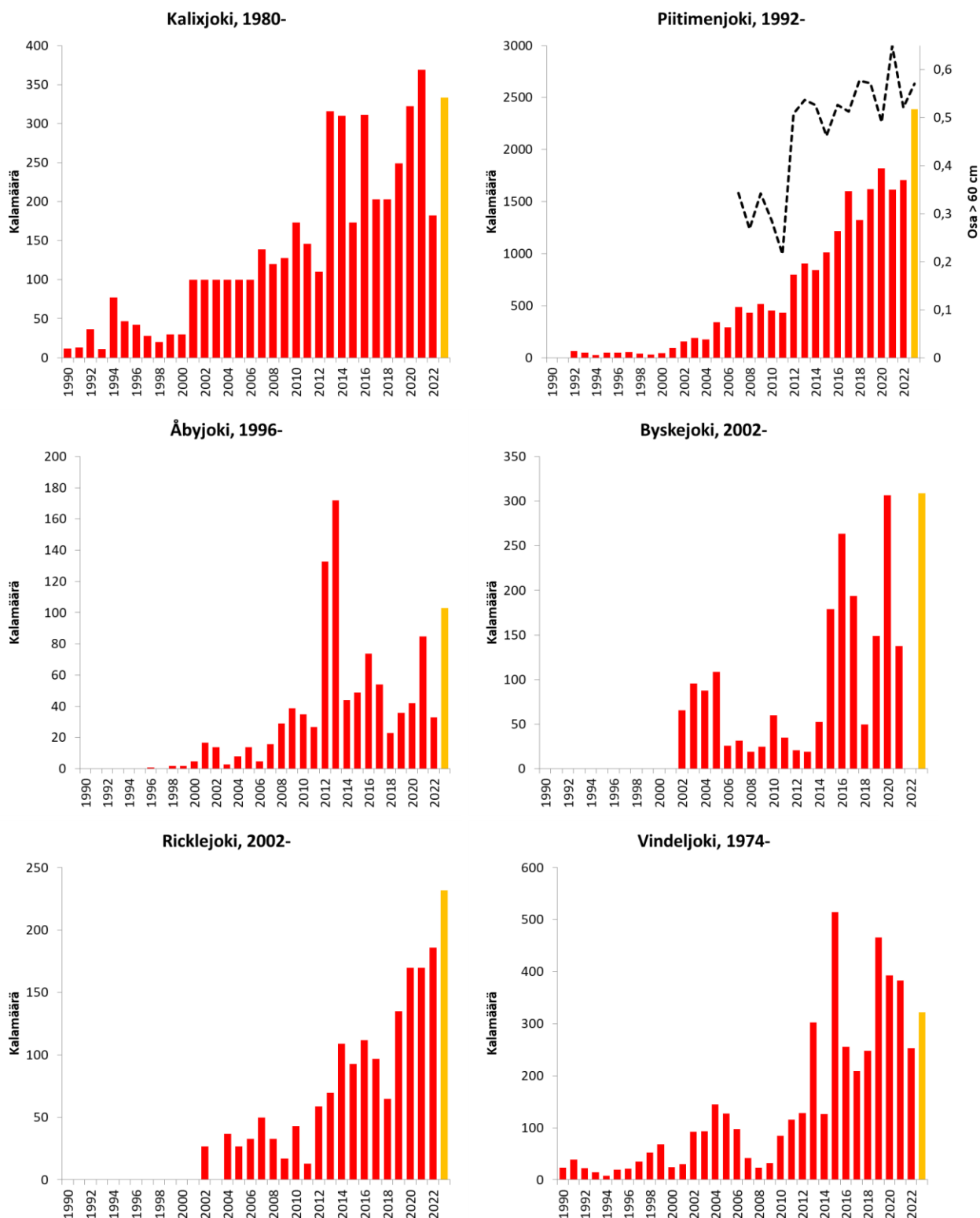
Lopuksi on mainittava, että Tornionjoen lohen (ja taimenen) vuosina 2018-2021 toteutetun ja aiemmissa biologisissa selvityksissä referoidun radiotelemetriatutkimuksen loppuraportti on nyt julkaistu Luken raporttisarjassa (Huusko ym. 2023).

3. Taimen

Meritaimenen tila Perämereen laskevissa vesistöissä on yleisesti arvioitu huonoksi (ICES 2011, 2023a), 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, mutta lähtötasot ovat olleet matalia ja vesistöjen ja vuosien välillä on suuria eroja (kuva 3.1).

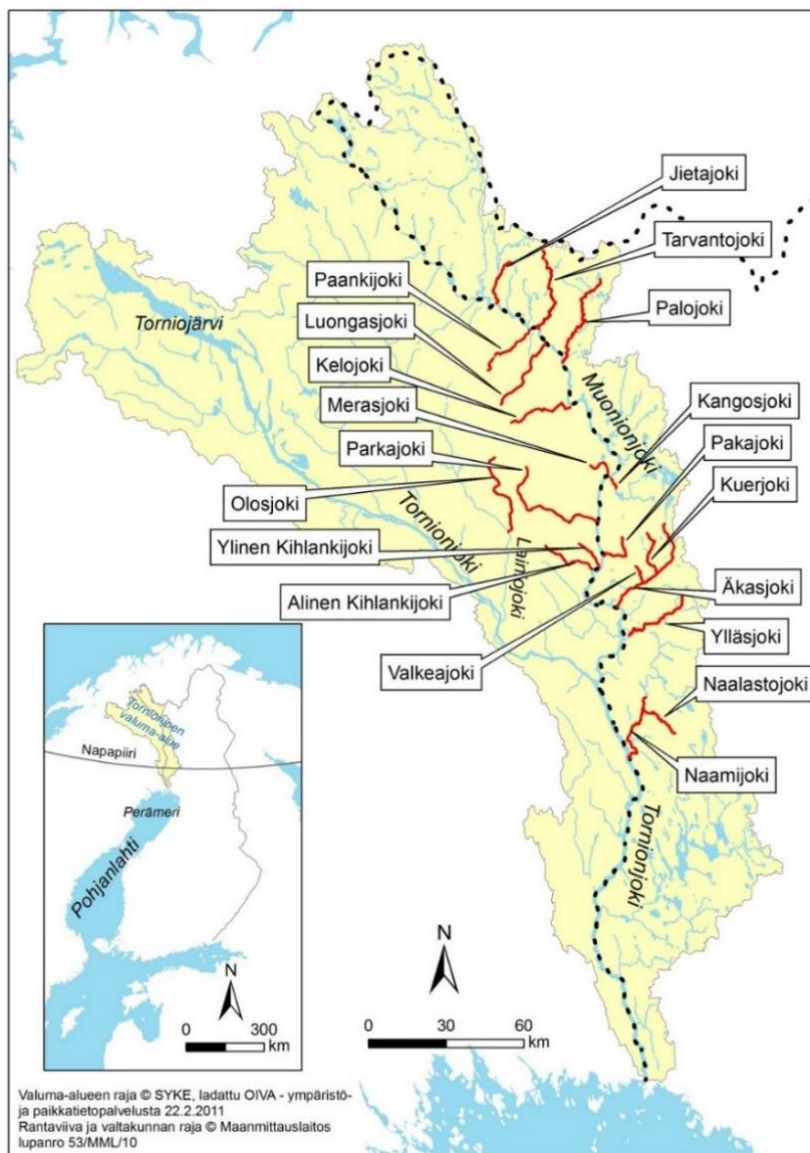
Tornionjoessa esiintyy sekä merivaelteista että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimpinä lisääntymisalueina pidetään suhteellisen kaukana, n. 250 km mereltä sijaitsevia sivujokia (Bergelin & Karlström 1985; kuva 3.2). Tämän ovat vahvistaneet myös geneettistä populaatorakennetta ja elinhistoriavaihtelua tarkastelevat tutkimukset (Palm ym. 2019). Suomalaiset, Tornionjoen istutettua ja luonnonvaraista taimenta koskevat kalamerkintätulokset osoittavat, että taimen viettää syönnöskautensa meressä Ruotsin ja Suomen rannikoilla ja vaeltaa harvoin Merenkurkkua etelämmäksi (Nylander & Romakkaniemi 1995; Luke, julkaisematon data). Samat merkintätulokset osoittavat myös, että suuri osa taimenen kalastuskuolevuudesta tapahtuu taimenen ensimmäisenä ja toisena merivuotena, ennen kuin taimen on ehtinyt kutea ensimmäistään kertaa (Dannewitz ym. 2013).

Ruotsin taimensaaliiden aikasarjat Tornionjoesta ja lähellä sijaitsevasta Kalixjoesta osoittavat, että taimenkannat ovat heikentyneet merkittävästi 1970-luvulta 2010-luvun alkuun saakka. Vuodesta 2013 lähtien on kuitenkin voimassa taimenen pyyntikielto Tornionjoen meri- ja jokialueella. Ruotsin ja Suomen ammattikalastajien Tornionjoen edustalta ilmoittamat taimensaaliit vuosina 2005-2023 on esitetty taulukossa 3.1. Alun runsaiden (2005-2006) saaliiden jälkeen saaliit romahtivat. Sen jälkeen ne ovat pysyneet verrattain alhaisina, vaikka hivenen lisääntyneistä saaliista on raportoitu joinakin vuosina. Suomen ammattikalastajien raportoimat saaliit Ruudussa 2 ovat olleet yleisesti suuremmat kuin Ruotsin puolella (taulukko 3.1). On kuitenkin huomioitava, että ammattikalastajien saaliit eivät koostu ainoastaan Tornionjoen luonnonvaraisesta taimenesta. Tällä hetkellä ei kuitenkaan tiedetä, kuinka suuri osuus saaliista on istutettua (rasvaeväleikattua) taimenta ja muista joista peräisin olevaa luonnontaimenta. Tämän tiedon keruuta vaikeuttaa se, että Suomen ja Ruotsin ammattikalastajia ei veloiteta ilmoittamaan rasvaeväleikattujen taimenten osuutta (sen sijaan tämä vaatimus koskee lohta Ruotsissa).



Kuva 3.1. Meritaimenen havaitut kutuvaellusmäärät (1990–2023) kuudessa ruotsalaisessa vesistössä. Vuoden 2023 tiedot ovat alustavia (ja Byskejoen tiedot puuttuvat vuodelta 2022). Huomioi, että laskenta on ollut käynnissä eri vuosijaksoja eri joissa, ja että tietoa ei siten ole tietyiltä alkuvuosilta, ja että Kalixjoen, Åbyjoen, Byskejoen ja Ricklejoen taimenmäärät edustavat vain osaa koko kutuvaelluksesta (laskenta tehdään eri etäisyyksillä jokisuusta). Vindeljoen osalta laskennassa on mukana myös pieni osuus istutettua taimenta. Piitimenjoen osalta näytetään myös suurikokoisten (>60 cm) yksilöiden osuus (katkoviiva, oikea y-akseli) vuodesta 2007 lähtien. Huomaa eri asteikot y-akseleilla.

Vuosittaisessa kaikuluotauksessa Kattilakoskella n. 100 km jokisuulta ylävirtaan seurataan sekä vaeltavia lohia että 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 (pienikokoisesta lohesta, harjuksesta, siiasta, säyneestä ym.). Suomessa kerättyihin saalistäytteisiin 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.



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

Toinen epävarmuustekijä kaikuluotainlaskennassa on meritaimenen erottaminen yhden merivuoden jälkeen kudulle palaavista kosseista. Riippumattomien saalistietojen ja radiomerkintätulosten (Huusko ym. 2023) mukaan meritaimen vaeltaa pääosin kauden alussa (touko-kesäkuussa), kun taas kossit vaeltavat myöhemmin (heinä-elokuussa; kuva 2.4). Vaellusajat menevät kuitenkin osittain päällekkäin. Vuosittaiset arviot Kattilakosken ohi kulkevista meritaimenista ja kosseista ovat riippuvaisia 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 valintaan liittyy silti huomattavan paljon epävarmuustekijöitä.

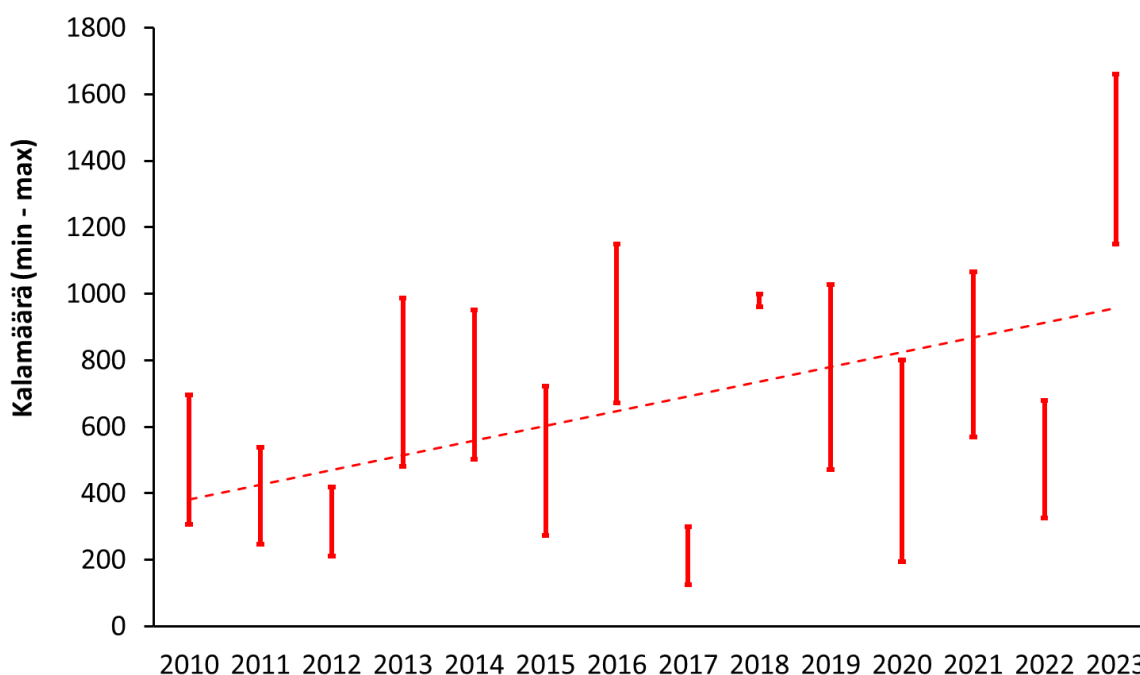
Taulukko 3.1. Taimensaaliit Tornionjoen edustan merialueella (2005–2023) ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien ilmoittamina. Paino on ilmoitettu kiloina. Suomen osalta on raportoitu ainoastaan paino (lukumäärä on tässä arvioitu ruotsalaisten keskipainojen perusteella). Huomio, että taimenen pyynti Tornionjoen meri- ja jokialueella on ollut kiellettyä vuodesta 2013 alkaen (osa Ruuduista 6069 ja 2; ks. 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 | 114 | 0,34 | 248 | 0,74 |
| 2022 | 14 | 0,03 | 123 | 0,30 | 137 | 0,34 | 216 | 0,53 | 353 | 0,87 |
| 2023* | 15 | 0,03 | 36 | 0,09 | 51 | 0,12 | 220 | 0,50 | 271 | 0,61 |

* osittain alustavaa tietoa

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

Kuvassa 3.3. esitetään vuodesta 2010 lähtien arviot Kattilakosken ohittaneista täysikasvaisista meritaimenista epävarmuusväleinä. Epävarmuusvälit heijastavat taimenten arvioitujen lukumäärien välisiä eroja riippuen valitusta taimenen vaelluksen loppupäivämäärästä, jota on käytetty 52,5–67,5 cm kokoisten yksilöiden meritaimeniksi (eikä kosseiksi) luokittelussa. Kuten aiemminkin, on 15. kesäkuuta käytetty aikaisimpana päivämääränä taimenten vähimmäismäärän laskemiseen. Tämän vuoden raportissa on sen sijaan muutettu taimenen enimmäismäärän laskemiseen käytettyä viimeisintä vaelluspäivämäärää; sen sijaan, että olisi käytetty samaa päivämäärää (30. kesäkuuta) kuin edellisvuosina, päivämäärää valitessa on otettu huomioon kossien varsinaisen vaellusajankohdan alkamispäivämäärän vaihtelua (26. kesäkuuta ja 4. heinäkuuta välillä). Tämä muutos on vaikuttanut kuvassa 3.3 esitettyihin koko aikasarjan enimmäisarvoihin. 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, vaikka vuosien välillä on suurta vaihtelua. Vuonna 2023 taimenten määrä oli tähän mennessä suurin koko aikasarjan aikana (1 150-1 660 yksilöä; kuva 3.3). Suomen puolella 2023 tehty lohisaaliita koskeva kyselytutkimus osoittaa, että sivusaaliina saadun taimenen määrä oli yksi korkeimmista vuoden 2013 jälkeen (Luke, julkaisematon tieto).



Kuva 3.3. Arvioidut kudulle vaeltavat meritaimenmäärät, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) vuosina 2010-2023. 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). Katso lisää tekstistä. Aineistot: Luonnonvarakeskus.

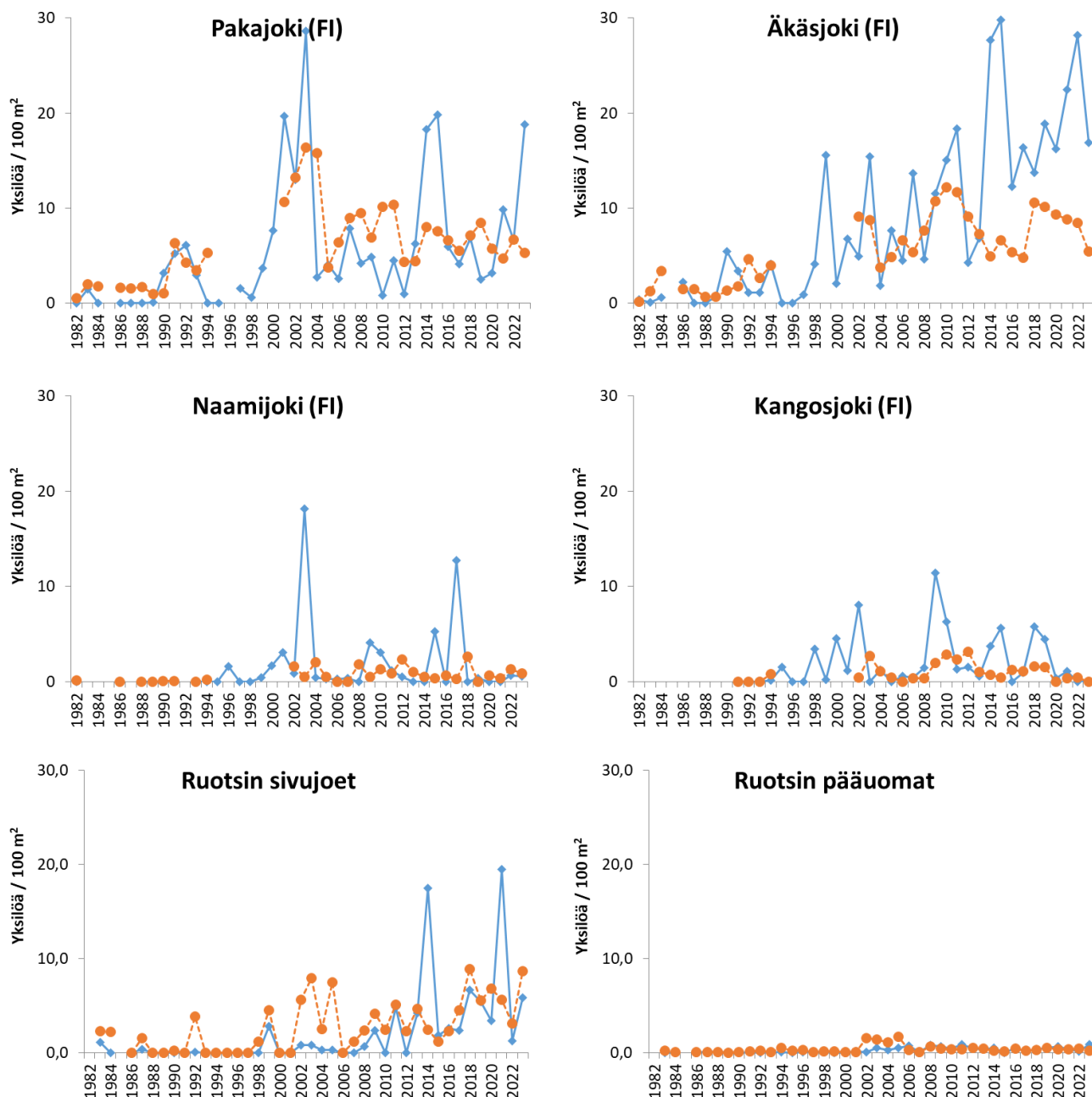
Kattilakosken laskurin ohittaneiden taimenten määrän kasvun kaltainen myönteinen kehitys näkyy myös muissa Pohjanlahteen laskevissa vesistöissä (kuva 3.1) Tähän mennessä suurinta taimenmäärää Tornionjoessa (noin 1 200 – 1 600 yksilöä) on kuitenkin pidettävä alhaisena runsaustasona, kun otetaan huomioon monihaaraisen ja useita sivujokia sisältävän Tornionjoen vesistön suuri koko. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että ennen 1970-lukua pelkästään Ruotsin puolella voitiin Tornionjoesta saada jopa 3 000 kilon taimensaaliita vuosittain, mikä osoittaa, että kudulle nousseiden taimenten määrän on tuolloin täytynyt olla nykyistä huomattavasti suurempi.

Piententyneiden ja vähäisistä pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä vähäisten kutukalojen määräärvioiden kanssa yhdenmukaisesti on sivujoissa havaittu sähkökalastuksella ainoastaan alhaisia taimenen poikastihyksiä. Joissakin kohteissa ei ole aina havaittu lainkaan kesänvanhoja (0+) poikasvia. 2000-luvun alusta lähtien poikastihyksissä on kuitenkin ollut näkyvissä hieman myönteistä kehitystä ja viime vuosina tiheydet ovat yleisesti olleet jonkin verran korkeampia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 3.4). Useimpia mitattuja taimenen poikastihyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja alemmina (ICES 2011), ja vuonna 2013 voimaan astuneen kalastuskiellon selkeää vaikutusta ei ole voitu todeta, vaikka myönteistä kehitystä on havaittu joissakin sivujoissa (kuva 3.4).

Vuotuinen tutkimusrysan avulla tapahtuva vaelluspoikasten laskenta jokisuun lähellä voidaan joinakin vuosina aloittaa tarpeeksi ajoissa, jotta se kattaa myös taimenen poikasvaelluksen (joka alkaa ennen lohien poikasvaellusta). Viimeisen vuosikymmenen aikana näin on tapahtunut ainoastaan vuosina 2011, 2016, 2019 ja 2022. Näinä vuosina joelta lähti noin 20 000–25 000 taimenen vaelluspoikasta, mikä on kaksinkertainen taso verrattuna edellisen vuosikymmenen vastaaviin arvoihin. On kuitenkin vaikea arvioida, merkitsevääkö nämä viime vuosien korkeammat tasot, 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 puolivälistä vuoteen 2012 saakka kerättyjen suomunäytteiden

analyysit 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. Yhdistettynä nämä tulokset osoittavat, että taimenten kuolevuus merellä näyttää vähentyneen aikojen saatossa. Viime vuosina (2018–2020) on kerätty taimenen pituustietoja ja suomunäytteitä äskettäin päättyneen radiolähettimillä toteutetun tutkimuksen yhteydessä (Huusko ym. 2023). Vaikka yksilöt on useimmiten pyydystetty samoilta jokiosuuksilta ja samoina aikoina kuin aiemmat ”tavalliset” saalisenäytteet (ennen vuonna 2013 voimaan astunutta kalastuskieltoa), eivät nämä uudemmat tiedot ole täysin verrattavissa vanhempaan aikasarjaan. Ne osoittavat kuitenkin, että useita kertoja kuteneiden osuus (25 %, keskipituus 66,5 cm) ja keskipituus ovat korkeita kaikkien merkittyjen yksilöiden (60,4 cm) osalta, mikä viittaa meritaimenen positiivisen kehityssuuntauksen jatkuneen.



Kuva 3.4. Vuosittaiset keskimääräiset taimenten luonnonkudusta syntyneet poikastiheydet (1982–2023) sähkökalastuksessa neljässä Tornionjoen suomalaisessa sivujoessa sekä ruotsalaisissa sivujoissa ja pääuomissa. Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kesänvanhojen (0+) tiheydet, ja oranssi katkoviiva vanhempien taimenenpoikasten (>0+) tiheyksiä.

Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus

Viime vuosien aikana on toteutettu useita taimenen biologiaa koskevia tutkimushankkeita. Tärkeimmät tulokset on esitelty aiemmissa Tornionjoen vaelluskalakantojen biologisissa selvityksissä ja erillisissä tutkimusraporteissa (esim. Palm ym. 2019, 2021, Huusko ym. 2023). Radiomerkintähanke (2028-2021) tuotti arvokasta tietoa taimenen vaelluskäyttäytymisestä makeassa vedessä ja lisäsi myös tietoa taimenen vaeltamisesta joen ja meren välillä (Huusko ym. 2023). Suomalainen väitöskirjatutkija (Åbo Akademin ja Luken ohjauksessa) analysoi parhaillaan tätä telemetria-aineistoa yksityiskohtaisemmin, ja suunnitelmassa on julkaista Tornionjoen taimenen vaelluskäyttäytymisen erityispiirteisiin keskittyvä tieteellinen artikkeli.

SLU ja Luke ovat aloittaneet radiomerkintätutkimusta seuraavana vaiheena tutkimuksen, jossa hyödynnetään akustista telemetriatekniikkaa. Hankkeessa keskitytään jäljittämään Tornionjoen taimenen vaellusta merellä; akustisten vastaanottimien verkosto kattaa koko Perämeren pohjoisimman saariston (Kemi-Haaparanta). Tornionjoen meritaimenen smoltteja, nuoria aikuisia ja aikuisia yksilöitä on merkitty/merkitään akustisilla merkeillä, joiden akku kestää 1-3 vuotta. Sen lisäksi, että hankkeessa tunnistetaan jokisuun edustan saariston sisäisiä ja sen läpi meneviä taimenen vaellusreittejä ja elinympäristöjä, saadaan myös lisätietoa poikasvaiheen ohittaneiden taimenten selviytymisestä ja siirtymisistä joen ja meren välillä eri elämänvaiheissa.

INRAe (Ranska) ja Luke toimivat ohjaajina ranskalaiselle taimenen elinhistoriastrategioihin ja kasvuun keskittyvälle väitöskirjatutkijalle. Jatko-opiskelija analysoi parhaillaan Bressle-joen (Normandia) ja Tornionjoen taimenta koskevaa tietoa väitöskirjaansa varten. Tulosten odotetaan tuovan tietoa ja ymmärrystä taimenen elinhistoriaa koskevien ”valintojen” ekologisesta perustasta ja siitä miten nämä valinnat liittyvät kalan kasvuun.

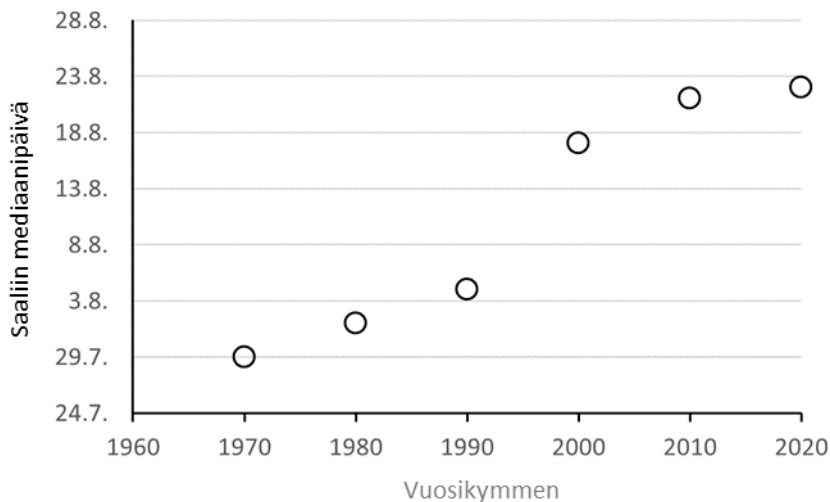
4. Vaellussiika

Merivaelteinen (anadrominen) ”vaellussiika” on yksi Tornionjoen kalastuksen päälajeista, ja sillä katsotaan olevan suuri sosiaalinen ja taloudellinen merkitys. Joessa elää kaksi vaellussiian osakantaa – toinen nousee mereltä jokeen kesällä ja toinen saapuu myöhemmin syksyllä. Joessa esiintyy myös paikallista siikaa (Tuunainen ym. 1984; Karttunen 1991). Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin pieni, mutta tilastollisesti merkittävä geneettinen ero vaellussiian kahden osakannan välillä (Säisä ym. 2008). Tätä tulosta ei kuitenkaan voitu osoittaa seuraavassa analyysissä (McCairns ym. 2012), mikä saattaa johtua geneettisten markkereiden määrän eroista, eri tilastomenetelmistä ja/tai siitä, miten analysoidut näytteet oli kerätty. Joen kalastusrajoituksen vuoksi myöhemmin, syys- tai lokakuussa jokeen kutemaan nousevista siioista ei ole tietoa viime vuosilta.

Kesällä jokeen nouseva siika ja sen kalastus on tehnyt joesta tunnetun. Varsinkin pitkävartisella lipolla tapahtuva perinnekalastus Suomen ja Ruotsin puolella Kukkolankoskea on vetonaula, joka kiinnostaa sekä paikallisia asukkaita että matkailijoita. Kesäsiian vaellus on lisäksi osa tornionlaaksolaisten sosiaalista kulttuuriperintöä, pitkään yhtenäisenä jatkunutta perinnettä (Vaaraniemi ym. 2021). Vuodesta 2017 lähtien Tornionlaakson koskikalastuskulttuuri on mukana Suomen elävän kulttuuriperinnön luettelossa.

Vaellussiika kutee lokakuussa joen alajuoksulla (todennäköisesti korkeintaan noin 90 km päässä mereltä; Toivonen 1962). Kudun jälkeen siika palaa rannikkoalueelle etsimään ravintoa. Poikaset kuoriutuvat jäänlähden aikaan toukokuussa ja vaeltavat mereen kesällä. Siian ensimmäinen syönnöskausi merellä kestää 4–5 vuotta ennen kuin se tulee sukukypsäksi ja palaa synnyinjokeensa kutemaan. Valjastamattomana jokena Tornionjoella on edelleen varhain jokeen nouseva siikakanta. Vesivoimalle rakennetuissa joissa varhainen vaellussiika on yleensä menetetty, koska varhain nouseva osakanta usein hyödynsi kauempina ylävirrassa sijaitsevia, nyt padottuja kutualueita. Itämerellä merivaelteinen siika luokitellaan uhanalaiseksi (HELCOM 2013) tai voimakkaasti uhanalaiseksi (Urho ym. 2019) kannan heikon tilan vuoksi. Ruotsin punaisella listalla (SLU Artdatabanken 2020) siika on kuitenkin arvioitu elinvoimaiseksi, sen vuoksi koska lajin sisällä esiintyviä morfologisia ja elinhistorialtaan erilaisia muotoja ei ole eritelty toisistaan.

Tornionjokeen varhaisin kesäsiika saapui aikoinaan jo kesäkuussa, mutta viime vuosikymmenten aikana vaellusajankohta on siirtynyt myöhemmäksi. 1970- ja 1980-luvuilla pääasiallinen vaellus tapahtui heinäkuussa (Karttunen 1991). Neljän viimeisen vuosikymmenen aikana vaellushuippu on kuitenkin siirtynyt noin kolmella viikolla, ja nykyisin vaellus- ja saalishuiput tulevat vasta elokuussa (kuva 4.1). Vaikka veden lämpötila rannikkoalueella on noussut (Goebeler m.fl. 2022), Tornionjoen lämpötilat ovat pysyneet melko vakaina kesäkauden aikana (kesä-elokuu) (Korhonen 2002, jokilämpötilatiedot Suomen ympäristökeskukselta 2000–2021). Jokiveden lämpötila ei siten näytä selittävän siian vaellusaikaa.

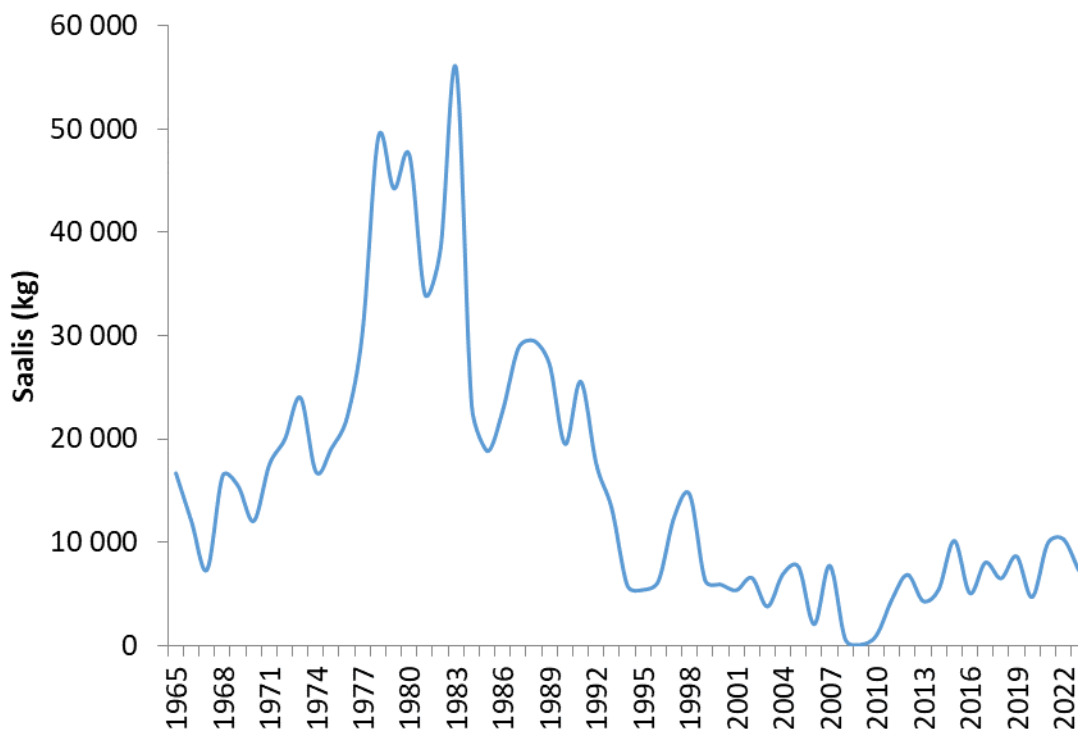


Kuva 4.1. Lippoamalla kalastetun siikasaaliin mediaanipäivämäärä eri vuosikymmeninä Suomen Kukkolanokoskella. 2020-luku käsittää vuodet 2020–2023. Tiedot: Markku Vaaraniemi.

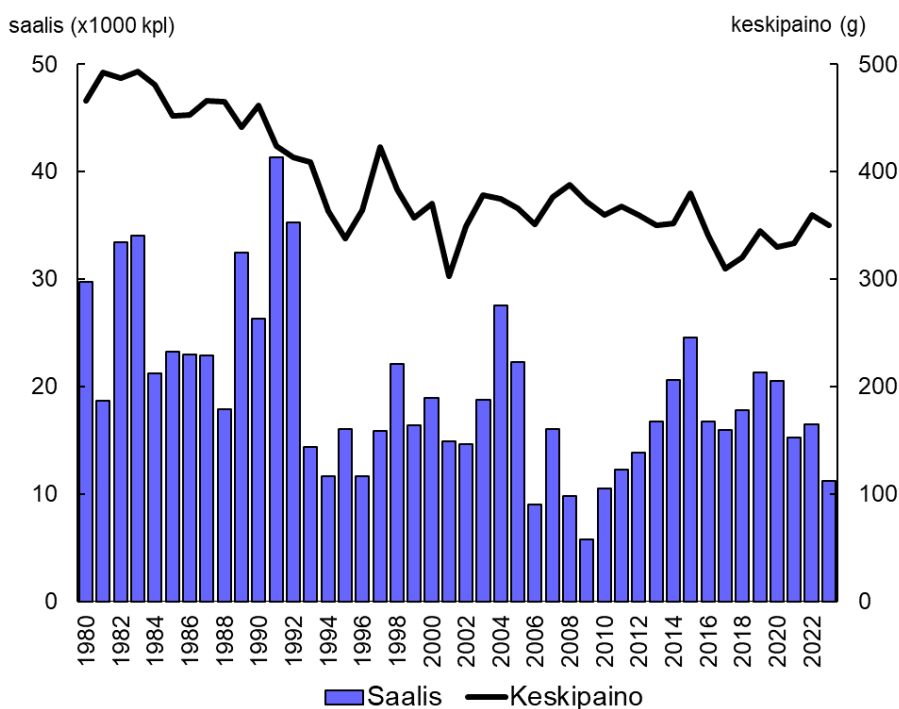
Tornionjoen vaellussiikaa koskevan aiemman tutkimushankkeen tulokset viittaavat siihen, että yksi tärkeä syy varhain kudulle nousevan siian vähenemiseen on se, että nämä kalat viipyvät pidempään joella ennen kutemistaan, ja niiden riski tulla kalastetuiksi on siitä syystä suurempi kuin myöhemmin jokeen nousevilla sioilla (Palm ym. 2019; Broman & Jokikokko 2021). Tulosten mukaan joinakin vuosina jopa 7–19 % aikaisin jokeen vaeltavista ja joella merkityistä sioista pyydystettiin uudelleen, mikä vastaa kuolevuutta, jonka voidaan olettaa vähentävän poikastuotantoa. Joessa merkityistä sioista vain 0,4 % pyydettiin myöhemmin rannikkoalueelta.

Joesta ja aivan Tornionjokisuulta pyydetty siikasaaliit ovat vaihdelleet voimakkaasti eri aikoina. Sekä suomalaiset että ruotsalaiset tilastot osoittavat, että vaellussiikasaaliit olivat erityisen runsaita 1940-luvun lopulla ja 1970-luvun lopulta 1990-luvun alkupuolelle saakka. 2000-luvulla saaliit ovat kuitenkin olleet vähäisempiä, minkä uskotaan johtuvan poikasistutusten vähenemisestä, kovasta kalastuspaineesta merellä ja hyljekannan lisääntymisestä (Palm ym. 2015). Varsinkin aiempien suurten saaliiden katsotaan olevan runsaiden istutusten tulosta. Nämä istutukset vähenivät 2000-luvulla (Jokikokko & Huhmarniemi 2014). Tällä hetkellä aikaisin vaeltava siika on lähes kokonaan luonnonkantaa.

Vaellussiian historiallinen kehitys näkyy muun muassa pidemmässä ruotsalaisessa jokisaaliiden aikasarjassa (1965–2023; kuva 4.2). Myös Suomen puoleisen Kukkolanokosken lippokalastustilastot osoittavat, että saaliit ovat vähitellen pienentyneet 1980-luvulta vuoteen 2009 saakka, jonka jälkeen ne ovat nousseet lähelle 1990-luvun tasoa (kuva 4.3). Koska Suomen jokikalastus on pysynyt suurin piirtein saman suuruisena, tämä viittaa siihen että kannan runsaus on aikaa myöten vastaavasti muuttunut. On kuitenkin otettava huomioon, että siiankalastus Tornionjoessa päättyy viimeistään 14. syyskuuta. Tiedot syyskuun lopulla tai lokakuussa jokeen vaeltavasta siista puuttuvat tästä syystä. Syksyllä vaeltavalla osakannalla voidaan olettaa olevan vaikutusta kesäsiian vaellusaikaan, jos molempien osakantojen kutualueet ovat päällekkäisiä ja jos ne jostakin syystä ovat yhä enemmän risteytyneet keskenään (olettaen, että vaellusajankohta on ainakin osittain perinnöllisesti määräytyvä). Tämän selvittämiseksi tarvitaan kuitenkin lisää tutkimusta jokeen kalastusajan päättymisen jälkeen vaeltavasta siista.



Kuva 4.2. Ruotsin siikasaalis Tornionjoessa 1965–2023. Saaliit on saatu pääosin lippoamalla (Kukkolankoskella ja Matkakoskella) sekä pienemmissä määrin kulkuverkoilla (Karungissa). Yhteensä näiden saaliiden arvioidaan vastaavan ruotsalaista vaellussiian jokikalastusta kokonaisuudessaan. Tilastot: Norrbottenin Lääninhallitukselta.



Kuva 4.3. Siian lipposaaliit Suomen Kukkolanjoessa, 1980–2023 pyydettyjen kalojen lukumäärinä (pylväät) sekä vuosittaisina keskipainoina (g). Tiedot Suomen lippokalastusryhmältä (Matti Lauri).

Tilastot kaupallisen merikalastuksen saaliista Tornionjoen edustalla (Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä Suomen tilastoruutu 2; kuva 1.1) osoittavat siikasaaliiden pienentyneen voimakkaasti viimeisten 20 vuoden aikana; vuonna 2023 kalastettiin alustavien tilastojen mukaan kaiken kaikkiaan noin 16 tonnia (taulukko 4.1). Tässä tilastossa ovat mukana sekä vaellus- että merellä kuteva siika, mutta suurin osa saaliista pyydetään verkoilla, joiden silmäkoko sopii ennen kaikkea vaellussiialle. Meressä kutevan ja Tornionjoen

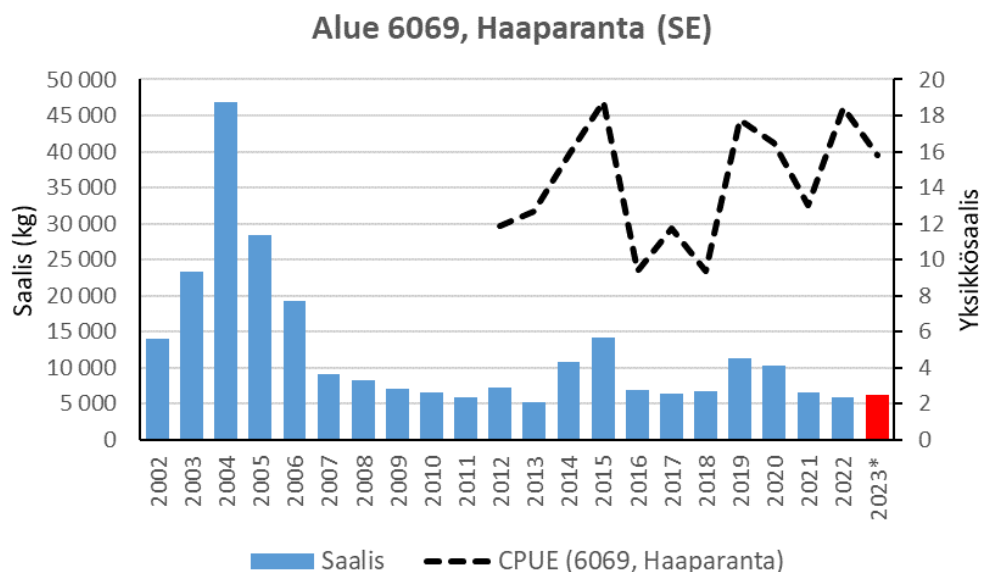
vaellussiian lisäksi saaliit sisältävät viereisten jokien (Kalixjoki, Kemijoki jne.) luonnon- ja istutettua siikaa. Ruotsin tilastoruutu 6069 saaliin oletetaan kuitenkin olevan suurimmaksi osaksi Tornionjoen vaellussiikaa; myös täällä on nähtävissä saaliiden merkittävä pieneneminen viimeisen vuosikymmenen aikana (kuva 4.4). Tornionjoen edustan ammattikalastuksen pienenevät siikasaaliit liittyvät kalastuksen vähenemiseen. Varsinkin hylkeiden aiheuttamat häiriöt on merkittävä tekijä sekä kalastuksen että saaliiden pienenemiselle. Tornionjoen siikaa pyydetään myös muilta Pohjanlahden rannikkoalueilta aina Ahvenanmaalle asti, mutta Tornionjoen siian osuutta tästä kokonaissaaliista ei voida arvioida kaupallisen kalastuksen saalisnäytteiden perusteella (Leinonen ym. 2020). Vapaa-ajankalastuksen siikasaalisraportteja mereltä ei ole saatavilla. Suomessa vapaa-ajankalastuksen saaliita merellä arvioidaan kyselytutkimuksen avulla, ja kokonaissaaliit on arvioitu lähes yhtä suuriksi kuin kaupallisen kalastuksen saaliit (Jokikokko & Veneranta 2022).

Taulukko 4.1. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien siikasaalis Tornionjokisuun merialueella 2002–2023. Paino ilmoitetaan kiloina. Ruotsin kalastuksen osalta ilmoitetaan, kuinka suuri osa saaliista on kalastettu pääasiassa Kalixin kunnassa ja vastaavasti Haaparannan kunnassa toimivien ammattikalastajien toimesta. Huomattava osa siikasaaliista on todennäköisesti muuta kuin Tornionjoen kantaa, varsinkin ruudussa 6068 (Kalixjoen siikaa) ja ruudussa 2 (Kemijoen suurista istutuksista peräisin olevaa siikaa). Tilastot: HaV (Ruotsi) ja Luonnonvarakeskus (Suomi).

| Vuosi | Ruotsi | | | | | | Suomi | Yhteensä |
|-------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|
| | Ruutu 6068 | | Ruutu 6069 | | 6068+6069 | | | |
| | Kalix | Haparanda | Kalix | Haparanda | Kalix | Haparanda | | |
| 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 | 3 526 | 12 750 |
| 2022 | 962 | 956 | 0 | 5 902 | 962 | 6 858 | 4 400 | 12 219 |
| 2023* | 472 | 704 | 0 | 6 269 | 472 | 6 973 | 8 082 | 15 527 |

* osittain alustavaa tietoa

Tornionjoen perinteisessä lippokalastuksessa pyydetty siika on keskimäärin suhteellisen pienikokoista. Saaliskalan keskipaino on vähitellen pienentynyt merkittävästi: 1980-luvun alkupuolelta 1990-luvun loppupuolelle keskipaino laski noin 30 %, 500 grammasta 350 grammaan (kuva 4.3). Sen jälkeen jokikalastuksessa saaliiksi saadun kesäsiian keskipaino on laskenut edelleen (vuonna 2017 se oli ainoastaan 310 g, mikä on alhaisin arvo vuoden 2001 jälkeen), ja viime vuosien vähäisestä noususta huolimatta keskipaino on edelleen historiallisen matalalla tasolla (kuva 4.3). Negatiivisen trendin syyksi on epäilty meren kaupallisessa verkkokalastuksessa käytettyjen verkkojen pienempiä silmäkokoja. Kaupallisessa rannikkokalastuksessa verkon silmäkoko oli 1960-luvulla 48 mm, mutta 2000-luvulla keskimääräinen silmäkoko on pienentynyt 40–43 millimetriin Pohjanlahden alueella (Kallio-Nyberg ym. 2019). Vuonna 2013 Suomessa tuli voimaan uusi kalastuslaki, jonka mukaan Perämeren siian kalastuksessa käytetyn verkon pienin sallittu silmäkoko on 43 mm, paitsi Merenkurkun alueella, jossa 40 millimetrin silmäkoko on ollut sallittu vuoteen 2023 saakka.



Figur 4.4. Ammattikalastuksen vuotuinen siikasaalis vuosina 2002–2023 ruotsalaisella alueella 6069, Haaparannan kunnassa toimivilla kalastajilla (ks. Taulukko 4.1). Tämän alueen saaliiden katsotaan olevan pääosin Tornionjoen vaellussiikaa. Katkoviivalla on merkitty saalis pyyntikertaa kohti (CPUE eli yksikkösaalis) vuodesta 2012 lähtien. Vuoden 2023 tiedot ovat alustavia.

Jokialueen verkkopyynnissä saadaan keskimäärin suurempaa siikaa kuin lipolla (vuosina 2017–2020 verkkopyynnin keskimääräinen saaliskoko oli 424 g verrattuna lipolla pyydettyyn 340 g), ja Suomen puolella verkkokalastuksen osuus koko saaliista (yksilöiden määränä) on 9–17 %. Perämeren pohjukan rannikon verkkopyyntisaalis on sekakantaa ja keskipaino on 405 g ja keski-ikä 5 vuotta (Kallio-Nyberg ym. 2019). Suomessa vuonna 2013 voimaan astunut verkon pienintä silmäkokoja säätelevä määräys on suurentanut rannikolla pyydetyn siian keskikokoa jonkin verran, millä on saattanut olla suotuista vaikutus myös Tornionjoen kesäsiian keskikokoon. Vuonna 2024 siian verkkopyyntiin tarkoitettua pienintä sallittua silmäkokoja suurennetaan 45 mm:iin Pohjanlahden Suomen puoleisella rannikkoalueella. Asetus astuu voimaan Merenkurun alueella heinäkuussa. Aiempi pienin sallittu silmäkoko samalla alueella oli 40 mm.

Vaikka kesäsiian keskikoko on pienenentynyt, ei siian keski-ikä ole laskenut. Ainoastaan kutukannan vanhimmat yksilöt (yhdeksän vuotta ja sitä vanhemmat) ovat keskimitaltaan yli 40 cm, ja Kukkolankoskella lipotun siian keski-ikä oli 5,5 vuotta ajanjaksolla 2016–2018. Rannikkokalastuksessa siika on näytteiden perusteella suunnilleen saman ikäistä (uroskalat 5,0 vuotta ja naaraat 5,6 vuotta, Kallio-Nyberg ym. 2019). Verrattuna 1980-luvun tietoihin (Karttunen 1991) keski-ikä ja ikärakenne ovat melkein muuttumattomat, lukuun ottamatta hieman pienempää 5–6-vuotiaiden kalojen osuutta. Kesäsiian kasvunopeus on siis hidastunut, vaikka rannikkoalueen korkeampien keskilämpötilojen voidaan olettaa vaikuttavan kasvua nopeuttavasti ennen kalan sukukypsyyteen ehtimistä (Kallio-Nyberg ym. 2019).

Vaellussiian otoliittien (kuuloluiden) mikrokemiallisten analyysien perusteella pienemmät siiat (<30 cm, keski-ikä 5,1 vuotta) jäävät Perämerelle, kun taas suuremmat (>30 cm, keski-ikä 6,0 vuotta) syönnösvaeltavat kauemmas merialueelle, johon kuuluu myös suolaisempi eteläinen Pohjanlahti (Jokikokko ym. 2018). Merivaelteisen siian kalastus on vähentynyt voimakkaasti Perämeren pohjoisosassa viimeisten kahden vuosikymmenen aikana (Kallio-Nyberg ym. 2020), varsinkin kesäkaudella. Meressä kutevan siian kokorakenne on sama kuin pienemmän Perämeren pohjoisosaan syönnösvaelluksellaan jäävän vaellussiian. Pienemmän siian kalastuskuolevuus on todennäköisesti vähentynyt meressä kutevan siian kalastuksessa tapahtuneen samanaikaisen muutoksen vuoksi. Tämä saattaa lisätä pienikokoisten yksilöiden määrää kudulle nousevilla kesäsiioilla ja siten pienentää niiden keskikokoa. Samalla nopeasti kasvava ja kauemmas syönnösvaeltava osa populaatiosta altistuu kalastuskuolevuudelle rannikkoalueella. Koska kutukannan pienemmät yksilöt ovat usein uroskaloja, tämä voi pitemmällä tähtäimellä vahvistaa kesäsiian ikä- ja kokorakenteen muutosta, mikä on jo ollut nähtävissä.

Luontainen vaihtelu on varteenotettava lyhyen aikavälin vaihtelujen selittäjä Tornionjoen vaellussiikakannassa. Pitkällä aikavälillä havaittujen biologisten muutosten (myöhemmäksi siirtynyt kutuvaellus ja keskikoon pieneneminen) perusteella huoli Tornionjoen vaellussiian tulevaisuudesta on kuitenkin aiheellinen ja nämä muutokset on huomioitava kannan hoitotoimenpiteissä (kohta 5.3).

5. Tornionjoen lohikantojen hoito

5.1. Lohi

Kansainvälinen hoito

EU-säädökset vaikuttavat merkittävästi Itämeren lohikantojen hoitoon merellä. Lohenkalastusta Itämerellä säätelee kalastuskiintiö (Total Allowable Catch eli TAC, Suomenlahti erikseen). Kiintiö jaetaan jäsenmaiden välillä poliittisesti päätetyn ns. ”suhteellisen vakauden” periaatteella. ICES:n aiemmat ammattikalastusta koskevat neuvonannot (kalastusvuoteen 2021 asti) 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 lounaisosan lohikantojen odotetaan asteittain elpyvän. Tilanteen tekee monimutkaisemmaksi se, että myös Itämeren kaakkoisosassa (AU5-alue) on heikompia lohikantoja, joista perustietoa on hyvin vähän, sekä se, että koko Itämerellä kalastuksen suosimiseksi toteutettavat mittavat kompensatioistutukset saattavat muodostua biologiseksi uhaksi luonnonkannoille (ICES 2020a; Östergren ym. 2021).

ICES:n AU5-alueen kalakantojen kehitystä koskevat analyysit osoittavat, että aiemmat merikalastuksen rajoitukset (ICES 2023a) eivät ole vaikuttaneet niihin myönteisesti. Vuoden 2020 (ICES 2020a,b) tarkempi arviointi viittasi siihen, että eteläisen Itämeren sekakantakalastuksen jatkaminen vaikuttaisi negatiivisesti heikkoihin kantoihin, varsinkin alueen AU5 kantoihin, joiden katsotaan useimmissa tapauksissa olevan huomattavasti kynnsarvon R_{lim} alapuolella. ICES:n suositus, jonka mukaan kaikki jokikannat on pidettävä R_{lim} -kynnsarvon yläpuolella, ei siten puolla sekakantakalastusta eteläisellä Itämerellä, jossa verotetaan heikkoja AU5-kalakantoja. Tämä johtopäätös oli perustana ICES:n kalastusmahdollisuuksia koskevan neuvonannon muutokselle 2022 ja 2023. ICES:n viimeiset kantojen tilaa koskevat analyysit (ICES 2023a) osoittavat kuitenkin, että myös Selkämeren Ljungan-joen lohikanta alittaa R_{lim} -kynnsarvon, mikä johtuu kutukalan aiemmista sairausongelmasta, joka on heikentänyt joen poikastuotantoa. Merialuetta, jonka sisällä kohdennettua lohenkalastusta ei suositella, laajennettiin tästä syystä ICES:n neuvonannossa vuodelle 2024 käsittämään myös Selkämeren ja Ahvenanmeren (ICES 2023b; kohta 2.1).

Merikalastukselle vuosille 2022-2024 annettu tiukempi neuvonanto perustuu ennen kaikkea heikoimpien lohikantojen tilan ja kehityksen aiempaa vahvempaan huomioon ottamiseen. ICES:n tavoitteena on ollut myös sovittaa Itämeren lohta koskeva neuvonanto suuremman määrän yhteneväksi organisaation muita lajeja koskevan biologisen neuvonannon yleisten suuntaviivojen kanssa. ICES:n Itämeren lohta koskevan neuvonannon perustana vuodesta 2022 olleet uudet viitetasot (R_{lim} ja R_{MSY}) ja kriteerit ovat lisäksi virallistaneet mallinnustulosten ja tulevaisuuden näkymien tulkinnan tarkasteltaessa niitä tulevaisuuden kalastusmahdollisuuksien valossa.

Vuodesta 2022 voimassa olevat arviointijärjestelmät ja säännöt (eli kohdennettu lohen merikalastus sallitaan ainoastaan alueilla, joiden kaikki kannat ylittävät R_{lim} -kynnsarvon) on askel kantakohtaisempaan hoitoon. Tästä huolimatta edessä on vielä paljon työtä ennen kuin lohikantojen hoito perustuu kokonaisuudessaan yksittäisten kantojen kestävyden turvaamiseen (Ks. ICES 2023a, kappale 4.5). Ongelmana on edelleen esimerkiksi se, että lohimäärää, minkä ammattikalastajat saavat kalastaa vahvan luonnonlohijoen edustalla tai velvoiteistutuksin hoidetun rakennetun joen edustalla, ohjaa suurelta osin heikoimpien lohikantojen kehitys ja tila, vaikka nämä heikot lohikannat eivät välttämättä edes esiinny samalla alueella mutta kuuluvat samaan kiintiöön. Tämän voi olettaa vaikuttavan hoitojärjestelmän hyväksyttävyyteen negatiivisesti.

Käytännössä ammattikalastajien on siten edelleen vaikeaa täysin hyödyntää istutetun lohikannan tai nykyisen hoitotavoitteen (MSY) saavuttaneiden luonnonlohikantojen ylijäämää.

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, ei Tornionjoen suualueella harjoitettava lohikiintiöihin perustuva ammattikalastus ole lisääntynyt. Jokikalastuksen saaliit ovat sen sijaan suuressa määrin seuranneet lohen runsaudenvaihtelua, ja siitä syystä lisääntyneet hyvinä kutuvaellusvuosina. Tämä on johtanut siihen, että alueen ammattimaisen kalastuksen saaliit, jotka jo pitkään ovat olleet melko vakaita, muodostavat tätä nykyä aiempiin vuosikymmeniin verrattuna merkittävästi pienemmän osuuden Tornionjoen luonnonlohen kokonaissaaliista.

Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi

Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitystä ohjaavat useat yhdessä vaikuttavat tekijät. Samanaikaisesti kun kalastuskuolevuus on kokonaisuudessaan pienentynyt, on muiden tekijöiden suhteellinen vaikutus kasvanut. Useat näistä tekijöistä ovat sellaisia, joista on vain vähän tietoa ja joihin voi olla vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen selviytyminen meressä, lisääntymishäiriö "M74" ja muut terveysongelmat). Tornionjoen lohikannalla on pitkään ollut positiivinen kehityssuunta ja niin poikastuotannon kuin myös kutuvaellusten runsaus on merkinnyt, että kanta on ollut joko MSY-tasolla tai sen yläpuolella. Vuoden 2023 kutuvaellus oli kuitenkin huomattavan heikko, ja selvästi ICES:n ennusteita alhaisempi, mikä todennäköisesti suurimmaksi osaksi selittyy lohien heikentyneellä luonnollisella meressä selviytymisellä (ks. kohta 2.1).

Vuoden 2023 heikon kutuvaelluksen odotetaan muutaman vuoden kuluttua johtavan MSY-tavoitteen sekä sitä hieman korkeammat Ruotsin ja Suomen (kuva 2.8) kansalliset tavoitetasot alittavaan smolttituotantoon. Toistaiseksi ei tiedetä, johtuuko viime kesän heikko kutuvaellus heikon smolttivuosi-alueen (2021 merelle vaeltaneen) aiheuttamasta lyhytaikaisesta notkahduksesta vai onko tämä alkua pidemmälle heikon meressä selviytymisen ja pienentyneiden kutuvaellusten leimaamalle ajanjaksolle. Vaikka kyseessä olisi vain yksi huono vuosiluokka, sen vaikutusten odotetaan jatkuvan vielä vuonna 2024 ja siitä muutaman vuoden eteenpäin. Kuitenkin myös kossien (1SW) määrä oli suhteellisen pieni Tornionjoessa kesällä 2023. Tämä viittaa siihen, että seuraavakin smolttivuosi-alue (2022 merelle vaeltanut) saattaa olla heikko, mikä siinä tapauksessa voi merkitä vielä yhtä kutuvaellusta, jossa kahden merivuoden lohien (2SW) määrä on pieni. Suhteellisen kylmän talven 2023/2024 arvioidaan myös vaikuttavan negatiivisesti vuoden 2024 kutuvaellukseen, koska sen odotetaan johtavan siihen, että tavanomaista pienempi osuus Itämerellä syönnöksellä olevasta lohesta ennättää sukukypsäksi ja aloittaa talven jälkeen kutuvaelluksensa jokeen. Kylmempi talvi voi myös johtaa vaellusajan myöhentymiseen (kuva 2.11). Lisäksi tiedot vanhemmista lohenpoikasista Tornionjoessa viittaavat suhteellisen alhaisiin tiheyksiin vuonna 2023 (kuva 2.6), mikä merkinnee heikentyvää smolttituotantoa lähivuosina.

Yllä esitetty olemassa olevan tiedon ja analyysien yhteenveto osoittaa, että Tornionjoen lohikannan tila ja tulevaisuudennäkymät ovat heikentyneet edellisvuosiin verrattuna. Koska vuoden 2023 lohikannan koko ei vastaa asetettuja hoitotavoitteita, ja koska myös vuoden 2024 kutuvaellus on vaarassa jäädä heikoksi, tulevilla hoitotoimenpiteillä on pyrittävä vähentämään kokonaiskuolevuutta (merellä, rannikolla, joessa) tulevana kalastuskautena.

Mahdolliset hoitotoimenpiteet, jotka paikallisella tasolla voivat vähentää kalastuksen kannalle aiheuttamaa vaikutusta, voidaan jakaa (1) epäsuoriin kalastuskuolevuuden rajoituksiin kalastuksen määrää vähentämällä (esim. jokikalastuksen ja suualueen ammattikalastuksen *aloituksen myöhentäminen*, jokikalastuksen *viikoittaisten rauhoitusvuorokausien lisääminen* yhdestä useampaan, *kalastuskauden päätöksen aikaistaminen* joella, *myytävien kalastuskorttien* (rajajoessa) *enimmäismäärän* asettaminen, *lohen kulkuverkkokalastusvuorokausien vähentäminen* kauden aikana) sekä (2) suoriin saaliiden rajoituksiin (esim.

kalastuskiintiöt, "bag limits", saaliin vapautuspakko (esim. naaraiden ja/tai suurten yksilöiden vapautus). Tasapainoisen ja synkronisoidun, kudulle saapuvien lohien lisäsuojeluun vaellusaikana jokisuualueella ja joessa tähtävän toimenpidepaketin laatimisen kannalta on tärkeää tarkastella kalastuskauden dynamiikkaa niin lohien käyttäytymisen kuin kalastuksen harjoittamisen näkökulmasta. Se, mitä rajajokisopimuksen säännöistä poikkeamia sovelletaan vuoden 2024 lohienkalastukseen, on kuitenkin asia, josta Ruotsin ja Suomen asianomaisten viranomaisten on neuvoteltava ja päätettävä yhdessä. Asioita, jotka kannattaa myös ottaa huomioon, kun mahdollisista kalastussäännön muutoksista päätetään, ovat:

- Jos kaksi vuotta meressä viettäneiden lohien kutuvaellus jää heikoksi myös 2024, mihin mm. kossien alhainen määrä 2023 viittaa, voidaan vanhempien yksilöiden ($\geq 4SW$ sekä useammin kuteneiden) osuuden olettaa muodostavan suuremman osan kutuvaelluksesta aiempiin vuosiin verrattuna. Tästä syystä on ehkä tarpeen suojata erityisesti suurimpia (vanhimpia) lohia, joiden voidaan odottaa vastaavan normaalia suuremmasta osuudesta vuoden 2024 lisääntymistä. Näitä yksilöitä esiintyy ennen kaikkea varhaisen kalastuskauden saaliissa, mutta jonkin verran myös myöhäiskaudella (elokuun puolivälistä lähtien).
- Vesistöissä esiintyy lohien osakantoja, joiden tärkeät elinhistoriaominaisuudet kuten vaellusaika ja sukukypsyyksikä eroavat toisistaan (Mietteinen ym. 2021, Miettinen 2023). Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kestävät hoitotoimenpiteet, joiden tarkoituksena on koko kannan geneettisten eroavuuksien säilyttäminen ja maantieteellisten osakantojen ylikalastuksen välttäminen (joka voi jopa johtaa evolutiivisiin muutoksiin) edellyttää, että kalastus kohdistuu tasapuolisesti joen eri osakantoihin (ks. tarkemmat tiedot vuoden 2023 biologisessa selvityksessä).

5.2. Taimen

Myönteiset kehitykset (mm. kaikuluotaus- ja sähkökalastusseurannoissa) viittaavat siihen, että nykyisillä määräyksillä on ollut suotuisa vaikutus taimenen elpymiselle Torninjoessa, varsinkin tuottoisimmissa sivuvesistöissä. Näistä edistysaskelista huolimatta on tärkeää ylläpitää nykyisiä sääntöjä, koska koko meritaimenkannan tila arvioidaan edelleen heikoksi. Elpymisen odotetaan olevan erityisen hidasta niissä sivuvesissä, joista meritaimen on enemmän tai vähemmän kadonnut. Kehityksen vauhdittamiseksi lisätoimenpiteiden harkitseminen Tornionjoen taimenen suojelemiseksi voi olla välttämätöntä.

Taimenen merikalastusta ei säännöstellä kansainvälisillä kalastuskiintiöillä, vaikka Tornionjoen taimenkanta voi vaeltaa kauas ja siten joutua kalastuksen kohteeksi useilla rannikko-osuuksilla Suomessa ja Ruotsissa. Kanta on siksi mitä suurimmassa määrin riippuvainen kansallisista ja alueellisista toimenpiteistä. Vaikka merikuolevuuden vähenemisestä on olemassa useita viitteitä, voidaan merikalastukseen kohdistuvia toimenpiteitä tarvita lisää, jotta kantojen elpymistä Tornionjoessa ja muissa vesistöissä voidaan vauhdittaa. Perämerellä Ruotsissa on vuodesta 2006 lähtien ollut voimassa verkkokalastuskielto kolmea metriä matalammassa vedessä keväisin ja syksyisin. Taimenen vähimmäiskokoa on nostettu 50 senttimetriin Ruotsissa ja 60 senttimetriin Suomessa. Suomi on myös vuodesta 2019 lähtien kieltänyt kaiken luonnonvaraisen rasvaevällisen taimenen pyynnin Itämerellä omalla talousalueellaan. Uusi laki ei kuitenkaan estä taimenta tarttumasta verkkoon ja vahingoittumasta istutetun taimenen ja muiden kalalajien pyyntiin käytetyissä pyydyksissä. ICES (2011) on jo aiemmin ehdottanut, että taimenen alamittaa merellä korotetaan edelleen (65 cm:iin), ja että verkkokalastukselle säädetään tiukemmat rajat mm. kieltämällä alle 50 mm solmuväliltään olevien verkkojen käyttö. Koska elävänä kalan pyydystävillä välineillä (rysät) kalastaminen on yleistä koko Pohjanlahdella, se mahdollistaa määräyksen vapauttaa saaliiksi joutuneet taimenet. Tämä Tornionjokisuulla vuodesta 2013 voimaan astunut määräys olisi suotuisa taimenen suojelutoimenpide myös muilla Ruotsin rannikkoalueilla (ei ainoastaan Tornionjokisuun edustalla, joka kuuluu yllä mainitun 2013 voimaan astuneen kalastuskiellon piiriin).

Myös Tornionjoella tarvitaan taimenkannan elpymiseen tähtäviä lisätoimenpiteitä. Vuodesta 2013 lähtien Tornionjoella sekä jokisuulla, joka kuuluu rajajokisopimuksen piiriin, on ollut voimassa kalastuskielto (kuva 1.1). Jotta kannan positiivista kehitystä voidaan vauhdittaa, on taimenen

suojelutoimia vesistön sivujoissa ehkä tarkistettava. Nämä sivuvesistöt eivät kuulu rajajoen sääntöjen piiriin, mutta ovat lajin kutualueita. Ruotsin sivujokia koskevat yleiset säännöt (FIFS 2004:37), joihin kuuluu bag limit- sääntö yksi taimen vuorokautta kohti yhdessä välimittasäännön (30-45 cm) kanssa, mikä käytännössä suojelee meritaimenta. Suomen puolella taimenen pyyntikielto on voimassa tärkeimmissä Tornionjokeen virtaavissa sivujoissa Äkäsjoen ja Pakajoen, kun taas muita sivujokia koskevat säännöt vaihtelevat.

Äskettäin päättyneen radiomerkintätutkimuksen (Huusko ym. 2023) mukaan meritaimen viettää usein huomattavan pitkän ajan pääuomassa, mikä tekee siitä vapaa-ajankalastukselle alttiin. Toimenpiteitä tarvitaan siitä syystä vähentämään taimenen riskiä joutua sivusaaliiksi alueilla, joilla kutevat ja ei-sukukypsät taimenet talvehtivat (lähinnä joen alajuoksulla), ja alueilla, jonne kutemaan valmistautuvat taimenet kerääntyvät kesäisin/syksyisin ennen sivujokiin kudulle vaeltamistaan (alueita ylempänä pääuomassa; Huusko ym. 2023). Taimenta voi yleisesti ottaen suojella myös kalastuspaineen vähentäminen kauden alussa, varsinkin joen alajuoksulla kesäkuun alussa. Kauden alussa tapahtuvan kalastuksen vähentämisen katsotaan suojelevan myös aikaisen saapuvaa, vesistön yläosista syntyisin olevaa lohta.

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). Samasta tutkimuksesta kävi ilmi myös, että kauden aikana oli koettu vaihtelevaa menestystä kalojen (kuten esim. taimenten) päästämiseksi pyydyksestä takaisin veteen. Tärkeitä kalankannan hoitokeinoja ovat suosikset ja säännöt, joilla pyritään lisäämään hellävaraisempien pyyntivälineiden käyttöä vapakalastuksessa (väkättömät koukut, solmuttomat haavit jne.) sekä lisätiedon levittäminen siitä, miten vapaaksi päästettäviä kaloja tulisi kalastaa ja käsitellä.

Meritaimenelle tärkeiden sivujoissa sijaitsevien elinympäristöjen hoitotoimien lisäämisen odotetaan myös edistävän kannan myönteistä kehitystä. Hyvänä esimerkkinä tämän tyyppisistä hoitotoimista on äskettäin käynnistetty suomalais-ruotsalainen TRIWA-LIFE-hanke (<https://www.lansstyrelsen.se/norrbotten/om-oss/om-lansstyrelsen-i-norrbottons-lan/internationellt-samarbete/triwa-life.html>), jossa parannetaan vaellusreitit ja elinympäristöjä Tornionjoen useissa taimenen lisääntymiselle tärkeissä sivuvesistöissä. Sivuvesistöt voivat tarvita myös lisäsuojaa erilaisilta ihmistoimenpiteiden vaikutuksilta, kuten metsänhoidon ja kaivostoiminnan haittavaikutusten estämisestä. Taimenistutuksia (paikallista perimää olevalla istutusmateriaalilla) ei sen sijaan suositella kuin väliaikaisena toimenpiteenä jos/kun muut toimenpiteet on katsottu riittämättömiksi.

5.3. Vaellussiika

Tornionjoen Kukkolankosken siikasaaliit ovat heikentyneet edelleen, ja vuoden 2023 lippokalastussaaliksi oli 35 % viimeisten kymmenen vuoden keskimääräistä saalista pienempi (kuva 4.3). Siian keskipaino näissä saaliissa on myös laskenut vähitellen, eikä paluuta suurempaan keskikokoon ole toistaiseksi näkyvissä. Siian sukupuoli tai ikä ei käy ilmi Kukkolankosken vuotuisista saalistilastoista. Tästä syystä ei ole mahdollista seurata saaliin sukupuoli- eikä ikärakenteen muutoksia. Yksittäisissä tapauksissa näitä asioita on kuitenkin tutkittu erillisinä hankkeina. Tornionjoen siikakannan tilan parantaminen vaatii toimenpiteitä, joiden avulla voidaan pysäyttää pitkään jatkunut keskikokoon ja ikärakenteen muutoksiin johtanut kehitys sekä lisäämään varhain nousevien siikojen määrää populaatiossa.

Tällä hetkellä ei ole tutkimustietoa Tornionjoen ympäristömuutosten vaikutuksista siikakannan tilaan ja lisääntymismahdollisuuksiin. Poikasten määrää joessa on tutkittu, ja siian luonnonpoikastuotannon on havaittu olevan runsasta säännöstelemättömässä Tornionjoessa muihin Suomen rannikkovesiin virtaaviin jokiin verrattuna (Jokikokko & Veneranta 2022; Veneranta ym. käsikirjoitus). Siian vuotuisen poikasmäärien vaihtelut ja lisääntymisalueiden laajuus joessa ovat kuitenkin toistaiseksi suureksi osaksi tuntemattomia.

Nuorten vaellussiikojen (ei vielä sukukypsien) kasvu rannikkoalueella on nopeutunut veden lämpötilojen nousun myötä (Kallio-Nyberg ym 2019), mikä viittaa siihen, että Pohjanlahden ekosysteemi voi toimia

elinvoimaisten siikakantojen elinympäristönä. Siian luonnollinen kuolevuus meressä on toisaalta lisääntynyt, mikä todennäköisesti johtuu voimakkaasti lisääntyneestä hyljepopulaatiosta, ovathan tutkimukset osoittaneet, että siikakalat muodostavat huomattavan osan hylkeen ruokavaliosta (Lundström ym. 2010; Tverin ym. 2019). Hyljepredaation vaikutus kutukannan koolle on kuitenkin vielä selvittämättä, vaikka kyseessä on kuolevuustekijä, johon täytyy kiinnittää huomiota ja (jos mahdollista) selvittää sen suuruus. Hylkeet ovat myös aiheuttaneet vakavia ongelmia joissakin Suomen joissa, jonne ne ovat vaeltaneet siian kutuaikana (Veneranta ym. 2024). Nykyinen metsästyspaine ei ole estänyt hyljepopulaatioiden kasvua Itämeren alueella (Suuronen ym. 2023; Salmi ym. 2023). Ainoa käytettävissä oleva siikakannan tilaan vaikuttava ”hoitotyökalu” näyttää siitä syystä olevan kalastuksen säännöstely merialueella ja joessa. Tämä voidaan tehdä kalastuspainetta vähentämällä ja/tai saaliiden koko- ja ikäjakaumaan vaikuttavilla säännöillä.

Suomen rannikkokalastuksesta otetut DNA-näytteet viittaavat siihen, että Tornionjoen siikaa esiintyy koko Pohjanlahden alueen saaliissa aina Ahvenanmaalle saakka (Leinonen ym. 2020). Sitä, kuinka suuri osuus siikakannasta pyydetään merellä ja vastaavasti joessa, ei kuitenkaan voida määrittää luotettavalla tavalla, koska tähän tarvittava tieto puuttuu.

Ruotsin puoleisella Pohjanlahdella (Tornionjoen säätelyalueen ulkopuolella) verkkokalastus on kokonaan kielletty matalassa vedessä, ts. merikortin 3-metrin linjan sisäpuolella, keväisin ja syksyisin (1. huhtikuuta – 10. kesäkuuta ja 1. lokakuuta – 31. joulukuuta). Perämerellä tämä sääntö on ollut voimassa vuodesta 2006. Suomen merialueella siikaa koskevia kalastussääntöjä muutetaan vuodelle 2024 niin, että pienin sallittu silmäkoko (solmuväli) Pohjanlahdella on 45 mm. Tämä pienimmän sallitun silmäkoon muutos lisää todennäköisesti jokeen kutemaan selviytyvien siikojen osuutta, lukuun ottamatta sitä osaa kannasta, joka on pienempää ja jää yleensä Perämerelle syönnöstämään (Hägerstrand ym. 2017; Jokikokko ym. 2018).

Vähimmäissilmäkoon nostamisen (45 mm:iin) odotetaan vaikuttavan eniten Merenkurkun Suomen puoleisella merialueella, jossa 40 mm silmäkoko on ollut yleinen siian verkkokalastuksessa. Ruotsin rannikon koekalastus osoittaa, että Ruotsin Perämeren alueen standardisoidut siikasaaliit ovat lisääntyneet, mikä voi merkitä kannan vahvistumista tai kalastuspaineen vähenemistä (Larsson ym. 2023). Vastaavaa muutosta ei ole havaittu Suomen puoleisella Selkämerellä (Kallio-Nyberg ym. 2020; Jokikokko & Veneranta 2022). Suomen ammattikalastajien ruudussa 2 raportoimista kaupallisista verkkokalastussaaliista 12 % pyydystettiin 41-42 mm:n, 62 % 46-50 mm:n ja 10 % 51-60 mm:n silmäkoon verkoilla, ja 79 % kokonaissaaliista pyydystettiin lokakuussa. Näiden tietojen perusteella ruudun 2 saalissiat ovat huomattavasti kookkaampia kuin kesän aikana Tornionjoesta pyydytetyt siikat keskimäärin. On kuitenkin huomioitava, että ruutu 2 käsittää myös Kemijoen sualueen, jonne siikaa istutetaan vuosittain, joten saalistilasto ei sisällä ainoastaan Tornionjoen siikaa.

Vuonna 2023 siian lippous Tornionjoella oli sallittua 16. heinäkuusta 14. syyskuuhun saakka, lukuun ottamatta yhtä päivää viikossa (2022 oli ensimmäinen vuosi, jolloin kauden aikana oli rauhoituspäiviä). Tämän säännöstelyn vaikutusta kalastuskuolevuuteen ei ole tutkittu. Kalastuspäivien vähentämisen odotetaan vähentävän kokonaissaaliita jonkin verran, ja siten on olemassa vaara, että Kukkolankoskella kerättävää saalistilastoa voidaan tulkita väärin. On kuitenkin todennäköistä, että jaksottainen lippouksen kieltäminen ei suojaa siikaa kovinkaan paljoa koska siika vaikuttaa liikkuvan aktiivisesti joessa ennen kutuaikaa, mikä kävi ilmi Tornionjoen vaellussiikaa koskevassa radiomerkintätutkimuksessa muutama vuosi sitten (Broman & Jokikokko 2021; Norrbottenin lääninhallitus, julkaisematon).

Luken keräämien tietojen perusteella verkkokalastuksella saadaan alle viidennes Tornionjoen siikasaaliista yksilöinä mitattuna, kun taas tässä kalastuksessa saalissiikojen keskipaino on huomattavasti suurempi kuin lippokalastuksessa (ks. kohta 4). Vuonna 2023 siian verkkokalastus Tornionjoella oli sallittua 8. elokuuta ja 14. syyskuuta välisenä aikana, mikä oli myöhäisempi aika kuin edellisvuosina. Tällä verkkokalastusajan myöhentämisellä on kuitenkin todennäköisesti vähäinen vaikutus siian kalastuskuolevuuteen, koska vakiintuneet kalastuspaikat ovat kutupaikkojen lähellä. Kalastusrajoitusten vaikutukset on arvioitava saalistasojen perusteella ja niitä on tarkennettava tarpeen mukaan. Nykyiset kalastussäännöt joella kohdistuvat varhain kudulle vaeltavaan osaan kannasta. Aiemmin nousevat yksilöt joutuvat yleensäkin

todennäköisemmin saaliiksi (verkko, lippo tai nuotta) kuin myöhään nousevat. Tähän mennessä on vain vähän tietoa siitä siikakannan osasta, joka vaeltaa jokeen myöhään syksyllä, kalastuskauden päätyttyä.

Tehokkaat hoitotoimenpiteet muodostuvat käytännössä lippokalastuksessa pyydettävän siian enimmäispituuden määräyksillä ja/tai verkkokalastuksen sallitun silmäkoon muutoksilla. Verkko on valikoiva pyydys, ja sallitun silmäkoon säännöstelyllä voidaan vaikuttaa siihen, saadaanko saaliiksi etupäässä kannan pienempiä yksilöitä (pienempi silmäkoko) vai suurempia yksilöitä (suurempi silmä koko). Kun kalastuspaine joella on suuri, lippouksella ja verkolla pyydettyä kokonaissaalista on vaikea säännöstellä kannan kokorakenteen osalta. Lipolla voidaan periaatteessa saada saaliiksi kaiken kokoisia siikoja, osittain lipon silmäkoosta johtuen, kun taas verkkosaaliit koostuvat etupäässä suurista yksilöistä. Tornionjoen verkkokalastuksessa yleisesti tänä päivänä käytetty silmäkoko on tietojen mukaan 40 mm (solmuväli). Silmäkoon suurentaminen esimerkiksi 50 mm:iin voisi kuitenkin mahdollisesti lisätä lohta ja taimenta sivusaaliina ja kohdistaa kalastuksen vahvasti kaikkein suurimpiin siikoihin.

Luken Tornionjoelta keräämien tietojen perusteella ainoastaan 5 % lipolla pyydetystä siiasta on yli 39,5 cm ja 10 % yli 38,5 cm. Jos halutaan suojata suurempia siikoja (varsinkin naaraita), saaliiksi otetulle kalalle voidaan tässä kalastusmuodossa asettaa ylämitta, esimerkiksi 38 tai 39 cm. Jos lippokalastusta säädellään, on myös verkkokalastuksen hoitotoimenpiteitä kehitettävä. Verkoilla pyydetyn siian koko kasvaa, jos silmäkokoja suurennetaan; kun kalastetaan 38 mm:n silmäkoon verkoilla, noin puolet saaliiksi saaduista siiosta on 327-360 mm pitkiä, 40 mm:n silmäkoolla 337-369 mm, 43 mm:n silmäkoolla 375-411 mm ja 45 mm:n silmäkoolla 417-467 mm (Luke, saalistilastotieto). Rajoittamalla suurimman kalastuksessa käytetyn silmäkoon esimerkiksi 38 mm:iin, suojattaisiin suurikokoista siikaa, koska tilastot osoittavat, että alle 10 % saaliista tällä silmäkoolla on yli 39,0 cm. Kattavia siian verkkokalastusta Tornionjoella koskevia tutkimustietoja ei kuitenkaan toistaiseksi ole. Ennen kuin yllä selostettuja hoitotoimenpiteitä harkitaan, on jokisaaliita kuitenkin tutkittava tarkemmin koekalastuksen tai eri silmäkoolla pyydettyjen saalisnäytteiden avulla. Verkkokalastuksen silmäkoon pienentäminen vaatisi luultavasti myös kokonaiscalastuspaineen rajoittamista, esimerkiksi saaliskiintiön kautta, jotta kutukanta säilyisi kestäväällä tasolla.

Jos kalastuksen säätelytoimenpiteet ovat heikkoja, myös hoidetun kalakannan muutokset tapahtuvat todennäköisesti hitaasti ja jäävät vähäpätöisiksi. Kehitys, joka on johtanut vaellussiian nykyiseen tilaan Tornionjoella, on kestänyt vuosikymmeniä ja voidaan olettaa, että muutos toiseen suuntaan kestää useita kalasukupolvia, olivatpa säädetyt toimenpiteet kuinka voimakkaita tahansa. Jos joen siikakannan säilyttämiseen tähtääviin toimenpiteisiin ryhdytään, on tärkeää, että näiden hoitotoimenpiteiden vaikutusta seurataan järjestelmällisesti. Tämä vaatii, että kantaa tutkitaan vuosittain sekä lippo- että verkkokalastuksen saalisnäytteiden avulla. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kalastusajan päättymisen jälkeen myöhään syksyllä jokeen vaeltavaan siikaan, jotta saataisiin tietää kannan todellinen suuruus. Merkille pantavaa on myös, että joen luontaista siikatuohtoa ja niitä ympäristötekijöitä, jotka siihen vaikuttavat, ei tällä hetkellä seurata. Jatkuva seuranta yhdessä lajille tärkeimpien vesistöalueella sijaitsevien lisääntymisalueiden kartoittamisen kanssa, katsotaan välttämättömäksi, jotta kalastusta voidaan hoitaa tehokkaasti.

7. Kiitokset

Kiitokset Charlotte Axénille, Dan Blomkvistille, Anders Kagervallille, Markku Kilpalalle, Stefan Stridsmanille, Susanne Tärnlundille ja Rebecca Whitlockille (Ruotsi) sekä Jari Haantielle, Jari Hietaselle, Kimmo Hietaselle, Rauno Hokille, Tarja Hovivuorelle, Konsta Isometsälle, Janne Jansalle, Jarno Jääskeläiselle, Mikko Kontiolle, Miro Kukkoselle, Matti Kylmäaholle, Matti Laurille, Miitri Mönttiselle, Kari Pulkkiselle, Kuisma Rannalle, Lauri Ryytänselle, Samuli Sairaselle, Pirkko Söder-Kultalahdelle ja Markku Vaaraniemelle (Suomi) avusta aineistojen ja muun tiedon keräämisessä. Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio on rahoittanut raportin kääntämisen suomeksi.

Tornionjoen lohikalakantoja koskevan työn tietojen keräämiseen, analysoimiseen ja neuvonantoiheen rahoittavat etupäässä EU:n tietojenkeruuhjelma (DCF), Ruotsin Meri- ja vesivirasto (HaV) ja Suomen Luonnonvarakeskus (Luke).

8. 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 s.
- Bergelin U, Karlström Ö (1985) Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 s.
- 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 s.
- Broman A, Jokikokko E (2021) Torneälvens sikbestånd och dess behov av ändrad förvaltning. PM Länsstyrelsen Norrbotten (på svenska med engelsk översättning). 4 s.
- 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 s.
- 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 s.
- 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 s.
- Friedland K D, 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.
- Goebeler N, Norkko A, Norkko J (2022) Ninety years of coastal monitoring reveals baseline and extreme ocean temperatures are increasing off the Finnish coast. *Communications earth & environment* 3:215.
- Haikonen A, Romakkaniemi A, Ankkuriniemi M, Keinänen M, Pulkkinen K, Vartema S (2003) Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2003. RKTL, Kala- ja riistaraportteja. 59 s.
- Havs- och vattenmyndigheten (2015) Förvaltning av lax och öring: Havs- och vattenmyndighetens förslag på hur förvaltning av lax och öring bör utformas och utvecklas. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:20, 70 s.
- HELCOM (2013) Red List of Fish and Lamprey Species. Species Information Sheets. *Coregonus maraena*. [<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/HELCOM-Red-List-Coregonus-maraena.pdf>] Accessed 15.2.2023.
- Huusko R, Hellström G, Jaukkuri M, Palm S, Romakkaniemi A (2023) Spawning migration of salmon and sea trout in the Tornionjoki river. *Natural resources and bioeconomy studies* 29/2023. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 53 s.
- Hägerstrand H, Heimbrand Y, von Numers M, Lill JO, Jokikokko E, Huhmarniemi A (2017) Whole otolith elemental analysis reveals feeding migration patterns causing growth rate differences in anadromous whitefish from the Baltic Sea. *Ecology of Freshwater Fish* 26:456-461.
- 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 s.
- ICES (2020a) Workshop on Baltic Salmon Management Plan (WKBaltSalMP). ICES Scientific Reports. 2:35. 101 s. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5972>
- ICES (2020b) ICES Special Request Advice, Baltic Sea ecoregion, published 4 May 2020.

ICES (2021) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 3:26. 331 s. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7925>.

ICES (2023a) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 5:53. 451 s. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22800983>

ICES (2023b) ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea ecoregion. Published 4 July 2023.

Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. RKTL Monistettuja julkaisuja 57. 103 s.

Isometsä K, Orell P, Romakkaniemi A, Vähä V, Lilja J (2021) Tornionjoen nousulohien kaikuluotausseurannat vuosina 2009–2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 9/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 32 s.

Jacobson P, Gårdmark A, Huss M (2020) Population and size-specific distribution of Atlantic salmon *Salmo salar* in the Baltic Sea over five decades. *Journal of Fish Biology* 96:408–417.

Jokikokko E, Huhmarniemi A (2014) The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 21:250-258.

Jokikokko E, Veneranta L (2022) Pohjanlahden siika. Julkaisussa: Raitaniemi, J. & Sairanen, S. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2021 sekä ennuste vuosille 2022 ja 2023. Silakka, kilohaili, turska, lohi, meritaimen, siika, kuha, ahven ja hauki. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 78–88.

Jokikokko E, Hägerstrand H, Lill J O (2018) Short feeding migration associated with a lower mean size of whitefish in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 25:261-266.

Kallio-Nyberg I, Veneranta L, Saloniemi I, Jokikokko E, Leskelä A (2019) Different growth trends of whitefish (*Coregonus lavaretus*) forms in the northern Baltic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 35:683-691.

Kallio-Nyberg I, Veneranta L, Jokikokko E, Leskelä A (2020) Vaellussiian pituus- ja ikäjakauma Pohjanlahden saaliissa 1981–2017 sekä 2013 alkaneen verkkokalastussäätelyn vaikutus siikakantoihin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 95/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s.

Karlsson L, Karlström Ö (1994) The Baltic salmon (*Salmo salar*, L.): its history, present situation and future. *Dana* 10:61-85.

Karttunen V (1991) Tornionjoen-Muonionjoen siika ja siian kalastus. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 28, 72 s.

Korhonen J (2002) Suomen vesistöjen lämpötilaolot 1900-luvulla. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 566, 116 s.

Larsson S, Orio A, Svensson F, Wennhage H, Olsson J (2023) Indikatorrapportering för "Hållbart nyttjande av fisk- och skaldjursbestånd i kust och hav" – bedömningsåret 2022. *Aqua notes* 2023:3. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. 27 s.

Leinonen T, Kallio-Nyberg I, Koljonen M-L, Veneranta L, Jokikokko E (2020) Pohjanlahden siikakantojen vaelluserot ja ikäluokkien kokoerot: Siikakantojen ekologisten ominaisuuksien tutkimus geneettisen kannantunnistuksen avulla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 51/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 31 s.

Lundström K, Hjerne O, Lunneryd S G, Karlsson O (2010). Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 67:1230–1239.

McCairns R S, Kuparinen A, Panda B, Jokikokko E, Merilä J (2012) Effective size and genetic composition of two exploited, migratory whitefish (*Coregonus lavaretus lavaretus*) populations. *Conservation Genetics* 13:1509-1520.

Miettinen A (2023) Genomic approaches to guide the conservation and management of wild Atlantic salmon. PhD dissertation, University of Helsinki. ISBN:978-951-51-9539-5.

Miettinen A, Palm S, Dannewitz J, Lind E, Primmer C R, Romakkaniemi A, Östergren J, Pritchard V L (2021) A large wild salmon stock shows genetic and life history differentiation within, but not between, rivers. *Conservation Genetics* 22:35–51.

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 s. (på finska med svensk sammanfattning).

Pakarinen T, Romakkaniemi A, Leinonen T (2022) Pohjanlahden rannikon lohenkalastuksen säätelyn muutokset 2017 ja sen vaikutuksia vuosina 2017–2021: Väiliraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 61 s.

Palm S (2023) Tornionjoen Ruotsin puoleisella Matkakoskella vuonna 2022 kerätyn lohenkalastusta koskevan tiedon analysointi. Muistio HaV:lle. 5 s.

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 s.

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 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2015. 32 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2016) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2016. 39 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2017. 42 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Broman A (2018) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018. 46 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Huusko R, Broman A, Sutela T (2019) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2019. 55 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Broman A (2020) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2020. 49 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Vähä V, Broman A (2021) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2021. 60 s.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Jokikokko E, Broman A (2022) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2022. 56 s.

- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Veneranta L, Huusko R, Isometsä K, Broman A, Miettinen A (2023) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2023. 62 s.
- Salmi P, Suuronen P, Svelds K, Lehtonen E, Veneranta L (2022) Hylkeiden ja kalatalouden välisten konfliktien lieventämiskeinot. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 81/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 51 s.
- SLU Artdatabanken (2020). Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.
- Suuronen P, Lunneryd S G, Königson S, Coelho N F, Waldo Å, Eriksson V, Svelds K, Lehtonen E, Psuty I, Vetemaa M (2023) Reassessing the management criteria of growing seal populations: The case of Baltic grey seal and coastal fishery. *Marine Policy* 155:105684.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2017) Sjuklighet och dödlighet i svenska laxälvar under 2014-2016: Slutrapport avseende utredning genomförd 2016 Dnr 2017/59. 58 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2019) Fortsatta undersökningar av laxsjuklighet under 2018. Dnr 2018/171. 43 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2021) Hälsöövervakning av vildlevande fisk, kräftdjur och blötdjur 2020. Dnr 2020/52. 132 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2022) Hälsöövervakning av vildlevande fisk, kräftdjur och blötdjur 2021. Dnr 2021/39. 153 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2023) Hälsöövervakning av vildlevande fisk, kräftdjur och blötdjur 2022. Dnr SVA AVTAL 2021/39. 154 s.
- Säisä M, Rönn J, Aho T, Björklund M, Pasanen P, Koljonen M-L (2008) Genetic differentiation among European whitefish ecotypes based on microsatellite data. *Hereditas* 145:69-83.
- Toivonen J (1962) Kalastus. Tornionjoki C 1:3. Imatran voima osakeyhtiö. 22 s.
- Tuunainen P, Nylander E, Alapassi T, Aikio V (1984) Kalastus ja kalakannat Tornionjoen vesistöissä. Helsinki., RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 25. 86 s.
- Tverin M, Esparza-Salas R, Strömberg A, Tang P, Kokkonen I, Herrero A, Kauhala K, Karlsson O, Tiilikainen R, Vetemaa M, Sinisalo T, Käkelä R, Lundström K (2019) Complementary methods assessing short and long-term prey of a marine top predator – Application to the grey seal-fishery conflict in the Baltic Sea. *PLoS One* 14:e0208694.
- Urho L, Koljonen M-L, Saura A, Savikko A, Veneranta L, Janatuinen A (2019) Fiskarna. I: Hyvärinen E, Juslén A, Kempainen E, Uddström A & Liukko U-M (red.) 2019. 2019 års rödlista över finska arter. Miljöministeriet och Finlands miljöcentral. Helsingfors. S. 549–553.
- Vaarananiemi M, Heikkilä J, Jokikokko E (2021) The role of dipnetting of migratory European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the local culture and traditions of the River Tornionjoki Valley. *Advances in Limnology* 66:3-11.
- Vähä V, Pulkkinen K, Ankkuriniemi M, Nerg S (2012) Tornionjoen yhteislupaan kuulumaton kalastus vesistön yläjuoksulla vuonna 2011. RKTL:n työraportteja 25/2012. 16 s.
- Veneranta L, Lehtonen T K, Lehtonen E, Suuronen P (2024) Acoustic seal deterrents in mitigation of human-wildlife conflicts in the whitefish fishery of the River Iijoki in the northern Baltic Sea area. *Fisheries Management and Ecology*, e12680.
- 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* 9:1017–1035.
- 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.