



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2023-02-22

(suomennos 1.3.2023)

Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussäätöjen arvioimiseksi vuodelle 2023

Stefan Palm¹ (SLU), Atso Romakkaniemi² (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Tapani Pakarinen (Luke), Lari Veneranta (Luke), Riina Huusko (Luke), Konsta Isometsä (Luke), Andreas Broman (Norrbottenin lääninhallitus), Antti Miettinen (Helsingin yliopisto)

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



Harjussaalis Könkämäenolta (Kuva: Atso Romakkaniemi)

Sisällysluettelo

Yhteenveto	3
1. Tausta.....	4
2. Lohi	5
2.1. Itämeren lohen tila ja kehitys	6
<i>Historiallinen kantojen kehitys</i>	6
<i>ICES:n neuvonanto ja tulevaisuuden kalastusmahdollisuudet</i>	9
2.2. Tornionjoen lohi.....	9
<i>Lohikannan tila</i>	16
<i>Lohen terveydentila.....</i>	19
<i>Radiomerkinnöillä toteutettava tutkimus</i>	23
<i>Tornionjoen lohen kalastus.....</i>	23
<i>Jokisuukalastus ja sen aloitusaika</i>	30
<i>Suomen rannikkokalastuksen säännöt</i>	32
<i>Tornionjoen lohen saaliiden geneettinen koostumus.....</i>	33
3. Taimen	36
<i>Tornionjoen taimenta koskeva tutkimus.....</i>	43
4. Vaellussiika.....	43
5. Harjus.....	48
<i>Kalastustilastoaineistot.....</i>	49
<i>Sähkökalastusaineistot</i>	51
6. Tornionjoen lohikantojen hoito.....	52
6.1. Lohi.....	52
<i>Kansainvälinen hoito</i>	52
<i>Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi.....</i>	54
<i>Kalastuksen aikarajoitukset</i>	54
6.2. Taimen	55
6.3. Vaellussiika.....	56
6.4. Harjus	57
7. Kiitokset.....	58
8. Lähteet.....	58

Yhteenveto

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

Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitykseen vaikuttaa useita yhdessä vaikuttavia tekijöitä. Samaan aikaan kun kalastuskuolevuus on pienentynyt, on muiden tekijöiden vaikutus lisääntynyt. Useista näistä tekijöistä tiedetään suhteellisen vähän, ja niihin on vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen meressä selviytyminen ja M74-syndrooma sekä lohien muut terveysongelmat). Tornionjokeen kutuvaeltaneiden lohien laskettu määrä (noin 52 000 yksilöä) oli vuonna 2022 alhaisin vuoden 2018 jälkeen. Lohen keskipaino oli kuitenkin suhteellisen korkea ja kossien (yhden merivuoden jälkeen palaavien) osuus oli alhainen. Viimeisten tieteellisten laskelmien perusteella kutukalojen vuotuinen määrä on ollut kansainvälisten ja kansallisten hoitotavoitteiden tasolla tai sitä korkeampi vuodesta 2012 lähtien. Kesänvanhojen lohenpoikasten tiheydet ovat kasvaneet vuoden 2018 heikon tuloksen jälkeen, ja vuonna 2022 mitatut tiheydet olivat viiden viimeisen vuoden keskiarvoa. Vaelluspoikastuotanto on edelleen korkea (>1,5 miljoonaa). Lohen terveysongelmat, joita on esiintynyt vuodesta 2014 lähtien (varsinkin 2019) eivät ole olleet läheskään yhtä vakavia 2021 ja 2022. Tämän vuoksi kalastuksen rajoittamiseen tähtääviin lisätoimenpiteisiin ei ole tällä hetkellä välitöntä tarvetta, asetettujen hoitotavoitteiden perusteella. Tarvitaan kuitenkin tutkimusta siitä, miten kalastus vaikuttaa joen eri osuuksilta peräisin oleviin lohiin sekä siitä, miten erityiset geenit vaikuttavat kalan vaellusajankohtaan ja sukukypsyyteen. Vielä ei voida myöskään nähdä, miten Itämeren pääaltaalla toteutetut viimeisimmät lohenkalastuksen kansainväliset säätelymuutokset vaikuttavat kalastukseen jokialueella ja jokisuulla.

Tornionjoella vuonna 2013 voimaan astuneesta meritaimenen kalastuskiellosta huolimatta joen meritaimenkantojen tila on huolestuttava. Taimenen poikastiheydet ovat lajin lisääntymisalueilla yhä suhteellisen pieniä, vaikka eräissä sivujoissa tiheydet ovat kasvussa. Kattilakosken kaikuotainseurannan perusteella kudulle vaeltavien meritaimenten määrä on edelleen matalalla tasolla, vaikka merkkejä hienoisesta noususta on havaittavissa. Taimenen pyyntikieltoa joessa suositellaan jatkettavaksi, kuten myös toimenpiteitä lajin kutu- ja poikasalueiden parantamiseen sekä kalastuspaineen (sivusaalisriski) vähentämiseen merellä ja joen alajuoksulla, jossa taimenet usein talvehtivat, sekä kutualeilla ja niiden läheisyydessä. Erityisesti on selvitettävä lisäsuojelun, elinympäristön hoidon ja kantojen seurannan tarve meritaimenen lisääntymiselle tärkeimmiksi havaituissa sivuvesistöissä.

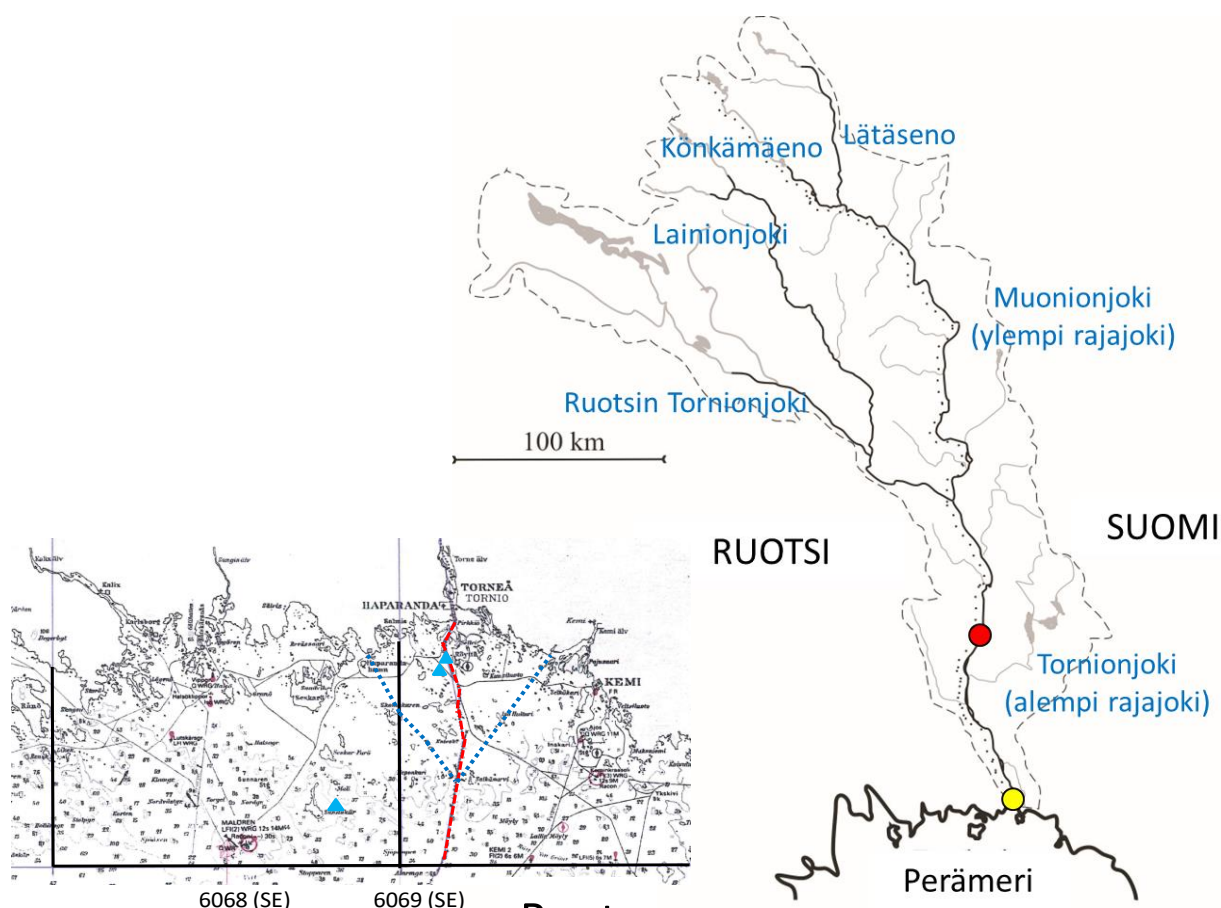
Vaellussiikasaaliit ovat pienentyneet paljon 1980-luvulta lähtien. Siian vaellus on samanaikaisesti myöhentynyt ja keskikoko pienentynyt. Tähän mennessä ei ole mitään merkkejä tämän huolestuttavan kehityssuunnan kääntymiseen. Taustalla on todennäköisesti useita yhdessä vaikuttavia tekijöitä, joista keskeisimpinä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

Vuodesta 1999 lähtien on kerätty tietoa harjussaaliista osana yhteisluvalla rajajoessa tapahtuvan viehekalastuksen seurantaan. Lajista saadaan havaintoja myös sähkökalastuksella. Viehekalastuksen yksikkösaaliit sekä sähkökalastustulokset viittaavat harjuskannan heikentyneen rajajoen alajuoksulla ja Muonionjoessa. Viehekalastuksessa harjuksen kokonaissaaliit ovat kuitenkin pysyneet suhteellisen muuttumattomina, mikä voi selittyä lisääntyneen lohenkalastuksen aiheuttaman kalastuspaineen kasvulla (jonka yhteydessä harjus on usein sivusaalis). Ylimmiltä jokiosuuksilta (Könkämäeno ja Lätäseno) saatavilla olevien tietojen perusteella näyttää siltä, että siellä paikallisten harjuskantojen tilasta ei tarvitse olla huolissaan. Raportissa esitetään muutamia toimenpiteitä harjuksen suojelemiseksi. Näistä tärkeimpiä ovat sivusaaliiden vähentäminen ja erilaiset paikallisesti sovitettavat hoitotoimenpiteet.

1. Tausta

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

Tässä käsillä olevassa Suomen ja Ruotsin asiantuntijoiden vuosittain yhteistyössä päivittämässä raportissa arvioidaan lohi-, meritaimen- ja vaellussiian kantojen tilaa ja kehitystä Tornionjoessa. Lajit käsitellään omissa luvuissaan ja tänä vuonna on mukana myös luku harjuksesta. Raportin lopussa on yhteenvetona luku Tornionjoen eri vaelluskalakantojen hoidosta. Aluksi annetaan lyhyt kuvaus lohikantojen kansainvälisestä hoidosta, joka vaikuttaa paljon kannanhoitoon paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Sen jälkeen kommentoidaan myös Tornionjoen meri- ja jokialueen kalastussääntöihin tehtyjä muutoksia, niiden vaikutuksia sekä mahdollisia muita toimenpiteitä sekä kommentoidaan meritaimen-, vaellussiika- ja harjuskantojen hoitoa jokialueella.



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

2. 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.

Itämeren lohta ja taimenta koskeva ICES:n työryhmän kokous (WGBAST) peruttiin Ukrainan sodan vuoksi 2022, eikä kalakannoista tehty päivitettyjä analyyskejä. ICES:n analyysit ja Itämeren kalastussuosituksukset vuodelle 2023 perustuvat tästä syystä vuoteen 2021 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2021a,b;2022). Jotta tässä raportissa voitaisiin antaa mahdollisimman ajankohtainen kuva kantojen tilasta, on ICES:n vuoden 2021 pohjana olevaa tietoaineistoa täydennetty vuoteen 2021 ja 2022 (vuoden 2022 tiedot alustavia) saakka Tornionjoesta ja muista vesistöistä kerätyillä tiedoilla kalastuksen saaliista, poikastiheyksistä, poikasvaelluksesta ja kutuvaelluksesta. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi nousee Tornionjokeen vuonna 2023. Ennuste perustuu aiempaan arvioon siitä, miten eteläisen Itämeren talvilämpötila vaikuttaa kalan vaellusajankohtaan (Anon.

2011). Raportissa käsitellään myös yhteyttä kutuvaelluksen runsauden, vaelluspoikastuotannon ja ICES:n vuosittain arvioimien kansainvälisten lohien hoitotavoitteiden välillä.

2.1. Itämeren lohien tila ja kehitys

Itämeren lohien kantojen hoito perustuu kansainväliseen "Maximum Sustainable Yield (MSY)-tavoitteeseen, jonka mukaan kalakannan tulisi saavuttaa runsaus, joka mahdollistaa suurimman mahdollisen saaliin kalastuksen pitkäaikaisesti kestäväällä tavalla. Niiden lohikantojen osalta, jotka sisältyvät analyttiseen kantamalliin, käytetään tilan arvioinnissa kantakohtaisia MSY-tasoja (eli " R_{MSY} ": ICES 2020a,b; 2021a,b; 2022). Lisäksi kantojen tilan arvioinnissa hyödynnetään R_{MSY} -tavoitetta alhaisempaa referenssitasoa, ns. R_{lim} :ia (ICES 2020a,b; 2021a,b). Itämeren lohien 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 analyysit vuodelta 2021 (ICES 2021a,b; 2022) osoittavat, että useimmat Pohjanlahden vesistöjen lohikannat ovat saavuttaneet osatavoitteen R_{lim} , ja että useat näistä kannoista (Tornionjoen kanta mukaan lukien) ovat saavuttaneet myös MSY-tavoitteen (R_{MSY}). Eteläisen Itämeren tilanne on ongelmallisempi koska sen luonnonlohkannat Etelä-Ruotsin Mörrumjokea ja Latvian Salaca-jokea lukuun ottamatta eivät ole vielä saavuttaneet R_{lim} -tavoitetta (ICES 2021a,b;2022).

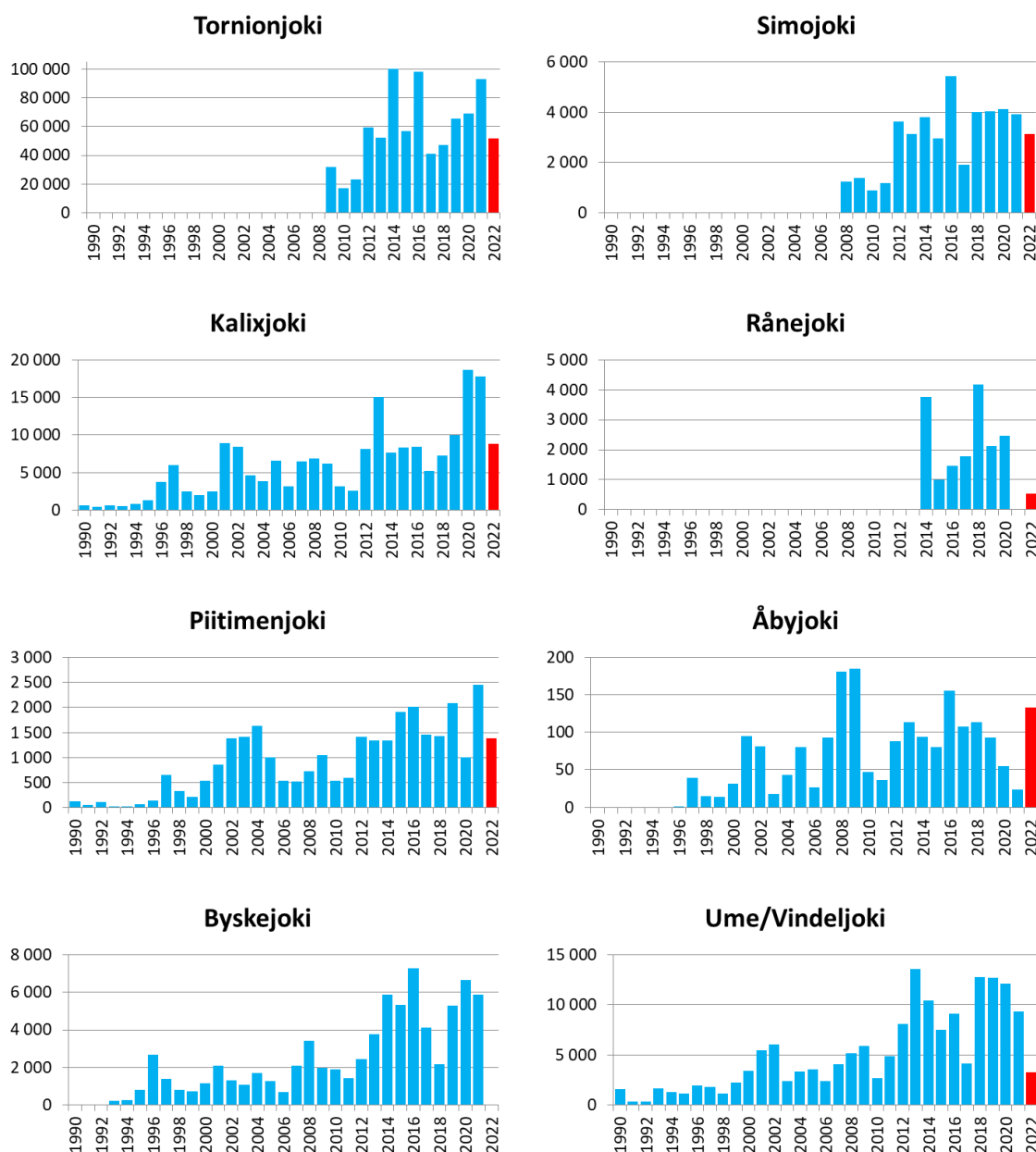
Historiallinen kantojen kehitys

Itämeren luonnonlohkantojen kehitys on yleisesti ottaen ollut positiivista 1997 käynnistetystä taannoisesta lohien 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 lohien luonnollinen merikuolevuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolivälistä lähtien ollen korkeimmillaan vuosina 2004-2009, mutta on sen jälkeen hieman vähentynyt (ICES 2021a). Syy tähän luonnollisen kuolevuuden voimistumiseen, joka pääasiassa tapahtuu lohien ensimmäisenä merivuotena, on toistaiseksi selvittämättä, mutta sen on esitetty johtuvan lisääntyneestä predaatiosta ja samanaikaisista Itämeren ympäristömuutoksista (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 vuosituhaten vaihteen jälkeen useimmissa luonnonkannoissa havaittuihin myönteisten kehityssuuntausten pääasiallisena selityksenä. M74 lohisairauman aiheuttama kuolevuus on lisäksi ollut suhteellisen alhaisella tasolla (ICES 2021a), mikä on vaikuttanut myönteiseen kehitykseen. Useissa joissa toteutettujen suurimittaisten ennallistamishankkeiden arvioidaan myös edesauttaneen kehitystä.

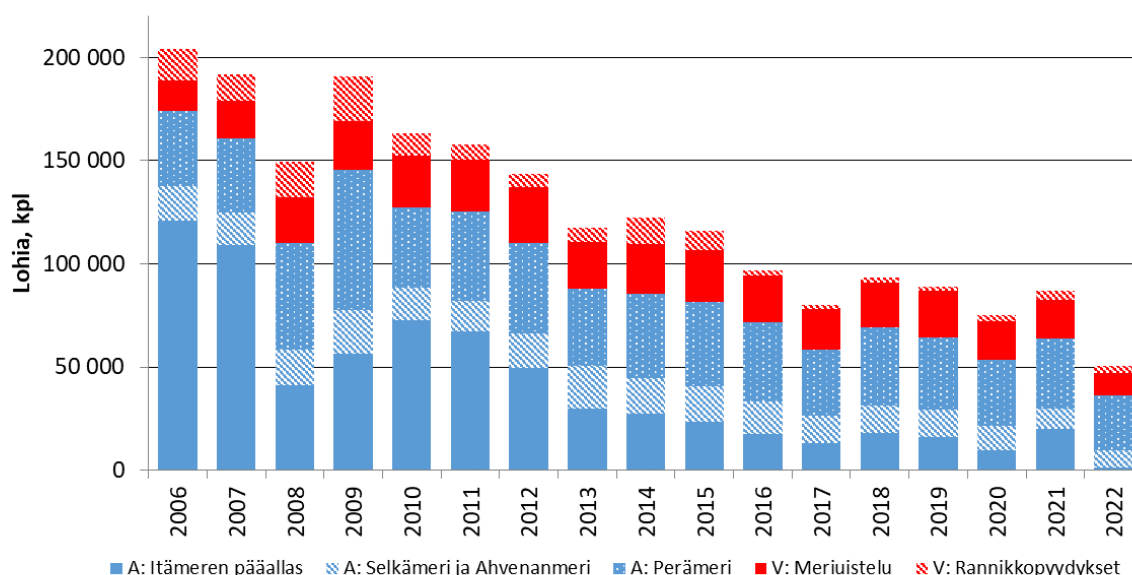
1990-luvun lopulla alkaneesta myönteisestä kehityssuuntauksesta huolimatta kaikissa vesistöissä on havaittu huomattavaa kutuvaelluskalojen määrän vaihtelua (kuva 2.1). Aiemmat tutkimukset (esim. ICES 2013) osoittavat veden talvilämpötilan vaihtelun (joka vaikuttaa sukukypsyyteen) selittävän suuren osan tästä vaihtelusta. Toinen asiaan vaikuttava syy on lohisukupolven pituuden mittainen syklinen vaihtelu, joka vaikuttaa kantojen dynamiikkaan pitemmällä ajanjaksoilla. Aikuisten, kudulle vaeltavien lohien määrän pieneneminen vuosina 2017 ja 2018 johtui todennäköisesti ainakin osaksi vaelluspoikastuotannon vähenemisestä monissa joissa vuosina

2014-2015 (ks. kuva 2.3 Tornionjoen vaelluspoikastuotannon kehityksestä), mikä puolestaan oli seurausta vuosien 2010-2011 (kuva 2.1) verrattain vähäisistä lohien kutuvaelluksista.

Aikuisten lohien kutuvaelluksen odotettiin kasvavan merkittävästi vuosina 2019 ja 2020 aiempiin vuosiin verrattuna, ennen kaikkea siitä syystä, että jokien vaelluspoikastuotanto runsastui huomattavasti vuosina 2016-2018 (ICES 2021a). Huolimatta joissakin vesistöissä havaitusta runsastumisesta verrattuna kahteen edellisvuoteen, kutuvaellus jäi kuitenkin odotettua pienemmäksi vuosina 2019 ja 2020. Vuoden 2021 kutuvaellus oli toisaalta odotettua suurempaa monissa joissa, kun taas vuoden 2022 kutuvaellus jäi heikommaksi. Näitä poikkeuksia odotuksiin nähden voidaan selittää esimerkiksi lohien meressä selviytymis- ja/tai sukukypsyyssvaihtelulla (ks. Palm ym. (2022) lohien meressä selviytymiseen ja lohien kutuvaellukseen vaikuttavista tekijöistä).



Kuva 2.1. Lohennousu 1990-2022 kahdeksaan Perämereen laskevaan luonnonlohijokeen (punaiset pylväät ovat osaksi alustavia tietoja). Huomaa että laskenta on aloitettu eri aikoina eri joissa, minkä vuoksi tiedot puuttuvat tietyiltä alkuvuosilta (Råneäjoelta 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 osalta mukana on pieni osa istutettua lohta. Tiedot Tornionjoesta 2018-2021 saattavat antaa muita vuosia heikommän 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. Suomen lahdella saalis 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.

Muutokset havaitussa lohennousussa eroavat usein jokien välillä, vaikka syönnösvaelluksen aikaisen, merellä tapahtuvan luonnollisen ja kalastuskuolevuuden voidaan olettaa vaikuttavan eri kantoihin 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-ikä vaihtelu voi johtaa vaelluspoikastuotannon epäyhtenäiseen vaihteluun jokien välillä. On myös mahdollista, että paikalliset muutokset kalastuksessa jokialueella ja jokien edustoilla meressä voivat olla yksi tärkeä osasy. Syynä voivat olla myös kantakohtaiset kuolleisuustekijät, jotka mahdollisesti liittyvät kantakohtaisiin eroihin merivaelluksissa (Jacobson ym. 2019). Edelleen ilmiötä selittää erot siinä, kuinka suuri osa kutulohista havaitaan vaelluskauden aikana kalalaskureissa. Laskurit sijaitsevat eri etäisyyksillä jokisuista, ja kalan kunto ja halu/kyky kulkea kalalaskureiden ohitse voi vaihdella vuosittain (esim. vesitilanteesta, veden lämpötilasta ja/tai kalan terveydentilasta riippuen).

Kuten kutuvaellustiedot, myös sähkökalastustulokset viittaavat selvästi myönteiseen 1990-luvun lopulta jatkuneeseen kehityssuuntaan, vaikka erot vuosien välillä ovatkin suuret. Poikastiheydet pienenivät monissa joissa aikajaksolla 2016-2018, useimmissa tapauksissa todennäköisesti kutukalojen määrän vuotuisen vaihtelun johdosta (sukupolvivaikutus) sekä lisääntyneen poikaskuolleisuuden (M74) vuoksi. Tiheydet kasvoivat jälleen vuosina 2019 ja 2020 – joissakin tapauksissa huomattavasti. Vuoden 2021 tiedot ovat suhteellisen vähäiset, koska korkeat virtaamat vaikeuttivat sähkökalastusta useissa vesistöissä, ennen kaikkea Ruotsin Västerbottenin läänissä. Tornionjoessa samoin kuin Kalixjoessa havaittiin kuitenkin suurempia tiheyksiä vuoteen 2020 verrattuna. Vuoden 2022 alustavat tiedot osoittavat jonkin verran alhaisempia poikastiheyksiä Tornionjoessa, ja hieman korkeampia Kalixjoessa, vuoteen 2021 verrattuna. Useimmissa

vesistöissä ei voida havaita selkeätä yhteyttä kutukalojen terveydentilan huononemisen (jota on viime vuosina havaittu useissa vesistöissä, ks. alla) ja lohenpoikasten määrän vähenemisen välillä. Poikkeuksena ovat 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. Vuonna 2020 ja 2021 poikastiheys on kuitenkin noussut Vindeljoessa paljon edellisvuodesta, ja vuoden 2022 alustavat tiedot osoittavat ennätyskellisen korkeita poikastiheyksiä. Ljunganissa kutukalojen terveysongelmat ja alhaiset poikastiheydet ovat jatkuneet pitempään kuin Vindeljoessa, mutta vuoden 2022 alustavat tiedot osoittavat poikastiheyksien nousseen huomattavasti vuosiin 2017-2021 verrattuna. Viime aikoina Itämeren lohijoissa lisääntyneiden terveysongelmien syitä ei ole vielä saatu selville (ks. kohta 2.2, *Lohen terveydentila*).

ICES:n neuvonanto ja tulevaisuuden kalastusmahdollisuudet

ICES:n lohi- ja taimentyöryhmän kokous peruttiin vuonna 2022 Ukrainan sodan vuoksi eikä kalakantojen analyysia päivitetty. Koska kantojen tila ei ole viime vuosina merkittävästi muuttunut, ICES päätti (2022), että Itämeren lohenkalastusta koskeva neuvonanto vuodelle 2023 on sama kuin vuoden 2022 kalastusta koskeva neuvonanto. MSY-tavoitteeseen nojaten ICES suosittelee, että sekakantakalastuksessa merellä saatavan lohisaaliin (sekä ammatti- että vapaa-ajankalastus rannikolla ja avomerellä) on oltava nolla vuonna 2023, jos vuoteen 2021 käytössä ollut kalastusmalli (eli kalastuksen jakautuminen eri pyyntimuotoihin, aikaan ja paikkaan) säilyy. Jos merikalastus kuitenkin rajataan kohdistumaan ainoastaan Pohjanlahden (alueet AU1-3) lohikantoihin niiden kultuvaelluksen aikana Ahvenanmerellä ja Pohjanlahdella (osa-alueet 29n-31), voi ammatti- ja vapaa-ajankalastajien saaliin kokonaismäärä tällä alueella olla enintään 75 000 lohta (ICES 2022). Osa-alueet 29n-31 tarkoittaa 59°30'N pohjoispuolella olevia alueita. Jos raportoimattoman kalastuksen, poisheiton sekä vapaa-ajankalastuksen Pohjanlahdella ja Ahvenanmerellä oletetaan pysyvän vuoden 2020 arvioidulla tasolla, on ICES:n suositus ammattikalastajien lohisaaliskiintiöksi vuodelle 2023 osa-alueilla 29n-31 noin 57 000 lohta (ICES 2022).

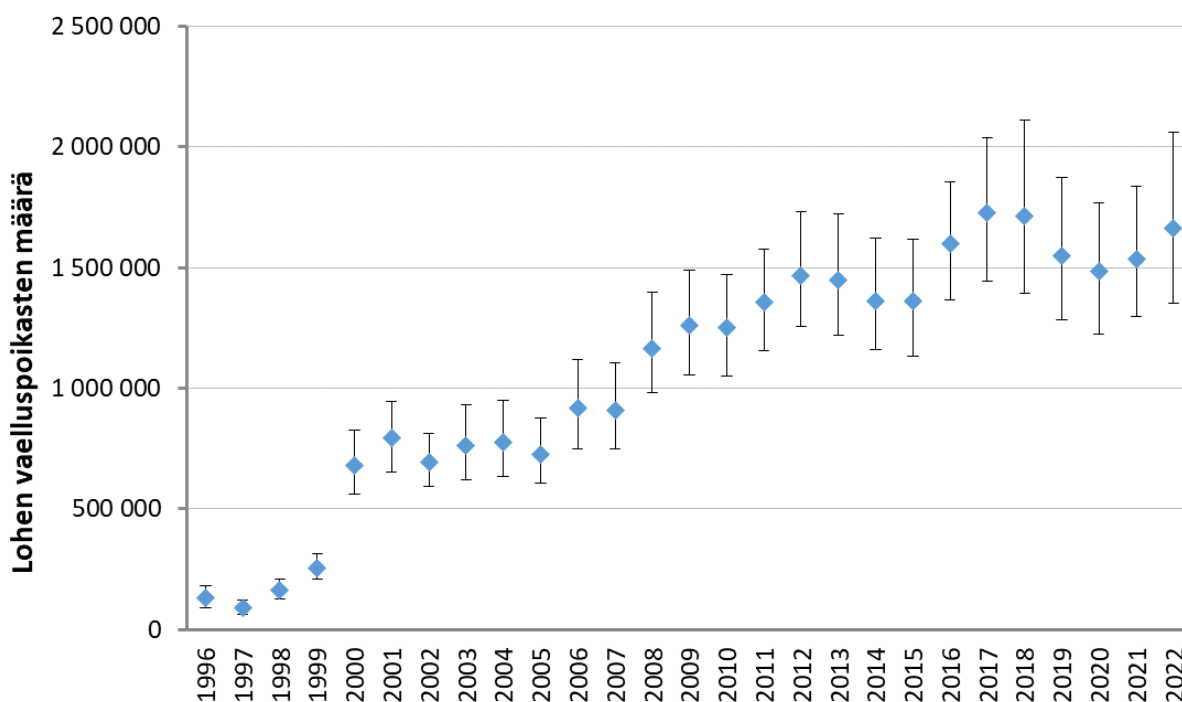
EU:n ministerineuvosto päätti noudattaa osittain ICES:n neuvonannossa esitettyä vaihtoehtoista kalastusmallia, ts. kohdistettua lohikalastusta ainoastaan Ahvenanmerellä ja Pohjanlahdella (osa-alueet 29n-31). Vuosien 2022 ja 2023 kansainväliseksi kalastuskiintiöksi (TAC) päätettiin 63 811 lohta, mikä vastaa 32 % vähennystä vuoteen 2021 verrattuna. Etelä-Itämeren vapaa-ajankalastukselle asetettiin lisäksi saaliskiintiö, yksi rasvaeväleikattu lohi kalastajaa ja päivää kohti. Koska ammattikalastajien TAC on voimassa koko Itämerellä (Suomenlahtea lukuun ottamatta) se on jaettu maiden kesken olemassa olevaa jakoperiaatetta käyttäen. Tämä tarkoittaa todennäköisesti, että koko osa-alueiden 22-31 kiintiötä ei voida käyttää vain osa-alueilla 29n-31, vaikka kiintiötä voidaankin vaihtaa maiden välillä.

2.2. Tornionjoen lohi

Tornionjoen vaelluspoikastuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (> 1 miljoonaa smoltia vuodessa) ja joen poikastuotanto on pitkään ollut noususuuntainen. Vuosina 2016-2019 ja 2021-2022 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 poikastuotannon kasvu on kuitenkin tasaantunut (kuva 2.3).

Lohien kutuvaelluksen seuranta Tornionjoella aloitettiin 2009. Kaikuluotausmenetelmä ("horisontaalinen kaikuluotaus") kalojen etälaskentaan luonnonympäristöissä oli kehitetty muutamaa vuotta aiemmin. Noin 100 km jokisuulta ylävirtaan sijaitseva Kattilakoski valittiin lohilaskennan seurantapaikaksi (kuva 1.1). Tämä on ensimmäinen paikka jokisuulta ylävirtaan, jossa kaikuluotaimet (yksi molemmilla puolilla jokea) pystyvät kattamaan periaatteessa joen koko leveyden, ja jossa 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 lohien kokoluokkaa olevien kalojen nettomäärä). Pienimmät yksilömäärät havaittiin 2009–2011 ja suurimmat 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 määrä (93 100) oli vain vähän alhaisempi kuin ennätysvuosina 2014 ja 2016. Vuonna 2022 määrä tosin putosi taas noin 52 000 yksilöön. Erityisesti laski kossin kokoisten kalojen määrä alhaisimmalle tasolle vuoden 2011 jälkeen (4 253 kpl.; taulukko 2.1)



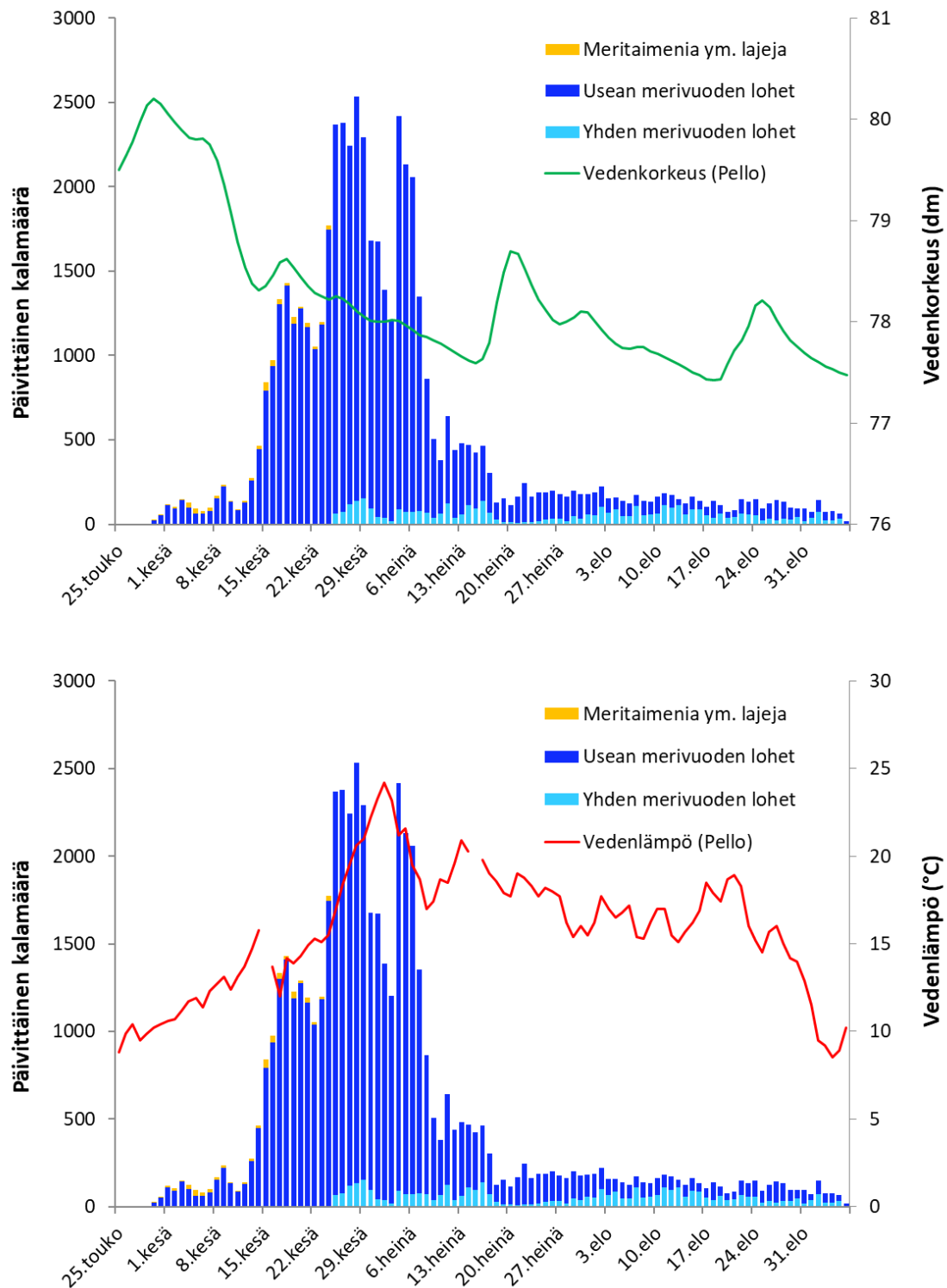
Kuva 2.3. Lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2022 (arviot ja niiden 90 %:n todennäköisyysvälit; tulokset perustuvat ICES 2021a:n lohimalliin).

Taulukko 2.1. Lohen kokoisten kalayksilöiden määrä kaikuluotaimen mukaan (nettomäärä ylävirtaan) 2009–2022, jaettuna oletettuihin kosseihin (1SW, yhden merivuoden ikäiset) ja usean merivuoden ikäisiin (MSW) 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

Tunnusomaista Kattilakosken seurantapisteellä vuonna 2022 (kuva 2.4) olivat alhaiset päivittäiset lohimäärät aina 13. kesäkuuta saakka, jonka jälkeen suurikokoisten (MSW, useiden merivuosien ikäiset) lohien määrät runsastuivat nopeasti vaellushuipun ohittaessa seurantapisteen 24. kesäkuuta ja 6. heinäkuuta välisenä aikana. Tämän, suurin piirtein samaan aikaan kuin useimpina aiempina vuosina, ajoittuneen huipun jälkeen päivittäiset lohimäärät laskivat nopeasti alle 500 yksilöön vuorokaudessa loppukauden ajaksi. Yhden merivuoden (1SW, kossit) ikäisten lohien kutuvaellus alkoi epätavallisen varhain (25. kesäkuuta), mutta päivittäiset määrät olivat suhteellisen alhaisia (kuva 2.4) ja kossien kokonaismäärä kauden aikana jäi myös edellisvuosia selkeästi pienemmäksi (taulukko 2.1.). Edellisvuosien tapaan päivittäiset lohimäärät korreloivat negatiivisesti vedenkorkeuteen. Vuosista 2018–2020 poiketen syyskuun ensimmäisillä viikoilla havaittiin vain vähän lohia. (kuva 2.4)

Vuonna 2022 Kattilakoskella testattiin täydentävää videohavainnointia: vedenalaiset videokamerat olivat käytössä heinäkuun alusta elokuun alkuun. Tarkoituksena oli tarkistaa kaikuluotaimen avulla tapahtuvaa lajitunnistuksen luotettavuutta (joka siis tapahtuu kalan kokoarvion ja muiden epäsuorien tietojen, kuten vaellusajankohdan, perusteella). Ruotsin puoleiselta rannalta asetettiin kameroita kaikuluotauslinjalle 0–20 metrin etäisyydelle luotainyksiköstä. Testi osoittaa, että osa kaikuluotaimen havaitsemista lohien kokoisiksi arvioituista (ja siten lohiksi lasketuista) kaloista oli itse asiassa muita kalalajeja, esim. lahnoja. Virheelliset lajitunnistukset näyttivät tapahtuvan ennen kaikkea heinäkuun alussa ja keskivaiheilla koskien alle 10 metrin etäisyydellä kaikuluotaimesta uivia luotausaineistoista kossin kokoisiksi mitattuja kaloja. Videomateriaalia tarvitaan enemmän, jotta virheellisten lajitunnistusten määrää ja vaikutuksia lohimäärien laskentaan Kattilakoskella voidaan arvioida.



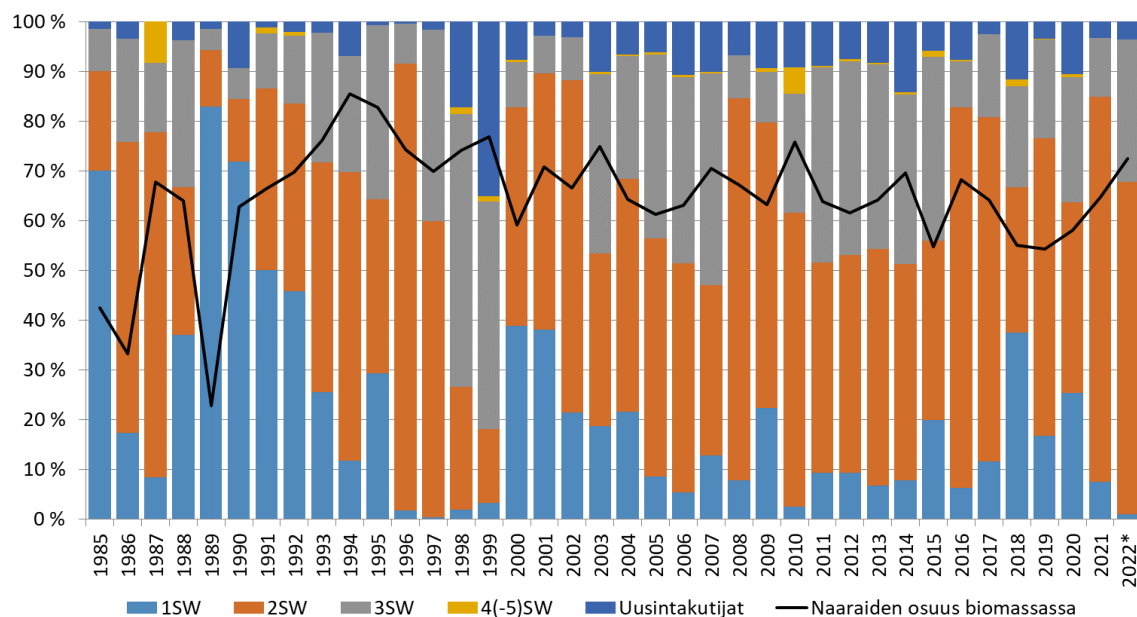
Kuva 2.4. Kattilakosken kaikuluotaimilla 100 km jokisuusta ylävirtaan havaitut lohimäärät 2022 (nettosiirtymä ylävirtaan). Kalalajien tunnistus sekä yhden vuoden ja usean vuoden meressä syönnöksellä olleiden lohien (1SW, kossi) toisistaan erottelu perustuu kalan mitattuun pituuteen ja vaellusajankohtaan. Kuvassa näkyvät myös päivittäiset veden lämpötilat (alempi kuva ja suhteellinen vedenkorkeus (ylempi kuva) (molemmat mitattu Pellossa).

Useiden syiden vuoksi on vaikea selittää ja määrittää täsmällisesti, miksi laskettujen kutulohien määrä on vaihdellut tietyllä tavalla eri vuosina. Yllä selostettujen, itse laskentaan vaikuttavien olosuhteiden lisäksi voidaan tunnistaa useita muita tekijöitä, jotka voivat selittää kutuvaellukselle palaavien lohien määrässä havaittua vaihtelua. Yksi tällainen tekijä on merikalastus. Vuodesta

2019 lähtien EU-asetus (EU 2018/1628) kielsi taimenen kalastuksen Itämerellä neljää meripeninkulmaa kauempana rannikolta ja samalla taimenen sivusaalisosuuden ylärajaksi avomerellä asetettiin 3 %. Asetus näyttää vähentäneen Puolan avomerialastuksessa väärin raportoituja lohisaaliita (väärinraportointi taimeneksi) huomattavasti vuodesta 2019 lähtien (ICES 2021a). Tämä sääntömuutos on todennäköisesti vaikuttanut siihen, että Tornionjokeen palaavien lohien määrä on kasvanut viimeisten 2–3 vuoden aikana, vaikka kansainvälinen lohikiintiö (TAC) pidettiin melko muuttumattomana vuoteen 2021 saakka.

Merikalastukselle 2022 asetettujen lisärajoitusten (pienempi TAC sekä lohien avomerialastuksen kieltö) odotetaan vähentävän lohien meriaikaista kuolevuutta entisestään. Tornionjokeen palaavien lohien määrän väheneminen 2022 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 muutkin tekijät, jotka yhdessä selittävät Itämeren luonnonlohijokien vuosittaista vaihtelua.

Joesta 2022 pyydytyistä lohista otettujen suomunäytteiden perusteella kaksi (2SW; 67 %) ja kolme talvea merellä viettäneiden lohien (3SW; 30 %) osuus oli korkein moneen vuoteen. Kossien (1SW; 1 %) osuus jokikalastuksessa oli sen sijaan selvästi yksi pienimmistä aikasarjan alusta 1985 lähtien (kuva 2.5). Vuoden 2022 kaikuluotainseurannassa kossien osuus oli vähän korkeampi (8,2 %), mutta myös tämä on verrattain alhainen osuus, ja sen voidaan lisäksi olettaa olevan liian suuri arvio yllä kuvattujen lajitunnistamiseen liittyvien ongelmien vuoksi. Naaraskalojen osuus koko biomassasta on kasvanut viimeisten kolmen vuoden aikana ja vuonna 2022 tämä osuus kasvoi noin 72 %:iin, mikä ylittää koko aikasarjan keskiarvon (65 %).



Kuva 2.5. Ikäjakauma (merivuosisien määrä) ja naaraskalojen osuus koko biomassasta Tornionjoen lohenkalastuksen saalisnäytteissä, 1985–2022. Ensimmäistä kertaa kutevat lohet (1–5 SW) on eroteltu useamman kerran kutevista. Vuosittaiset saalisnäytteiden (analysoitavat suomunäytteet) määrät ovat vaihdelleet 27–964 yksilön välillä (viimeisten viiden vuoden aikana 414–989 välillä).

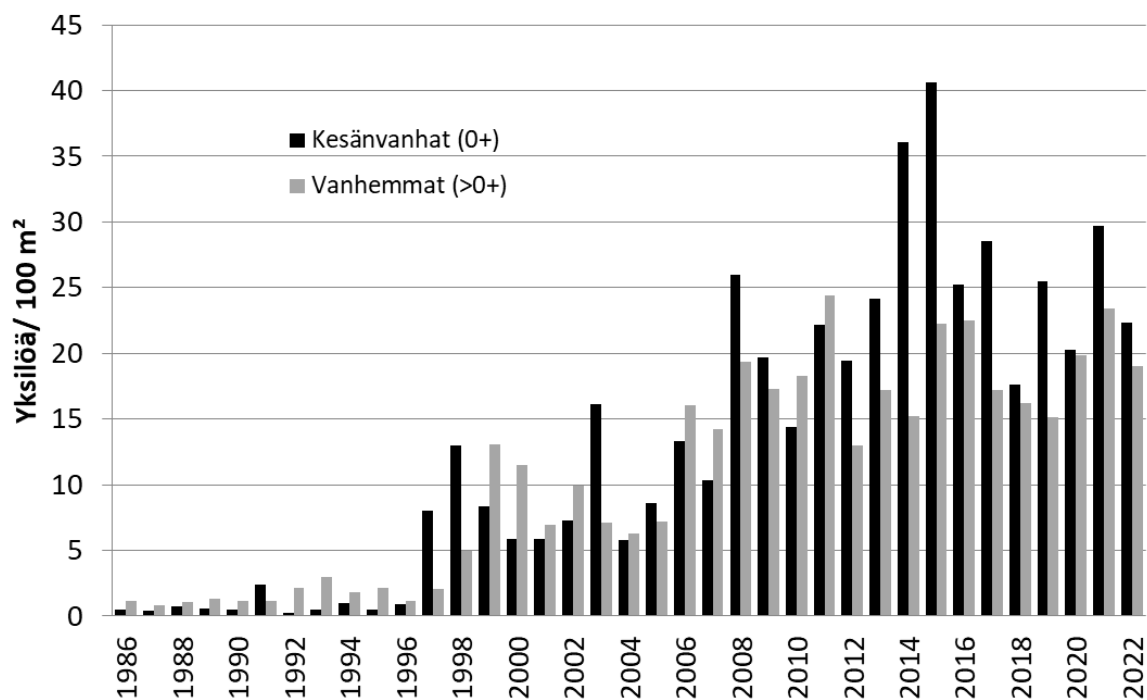
Normaalivuosina sähkökalastetaan noin 80 eri kohteessa lohien yleisillä esiintymisalueilla Tornionjoen päähaaroissa Suomessa ja Ruotsissa. Sähkökalastuksissa havaittu lohien jokipoikasten keskimääräinen tiheys on kutulohimäärien tapaan runsastunut huomattavasti 1990-luvun puolivälistä alkaen (kuva 2.6). Tämä myönteinen kehitys näkyy myös kuvassa 2.7, joka esittää

jokipoikasten tiheyksien kehitystä kussakin vesistön neljässä pääjoessa. Vuonna 2022 kesänvanhojen (0+) poikasten keskimääräinen tiheys oli 22,3 yksilöä/100 m², mikä on lähellä viimeisten viiden vuoden keskiarvoa (24,3 yksilöä/100 m², kuva 2.6). Vanhempien lohenpoikasten (>0+) keskimääräinen tiheys (19,1 yksilöä/100 m²) oli vuonna 2022 myös lähellä viimeisten viiden vuoden keskiarvoa (18,4 yksilöä/100m²). Yhteenvetona voidaan todeta, että lohenpoikastiheyksien kasvu Tornionjoessa on viimeisen 10-vuotiskauden aikana tasaantunut, vaikka perättäisten vuosien välillä on suuria eroja (kuva 2.6).

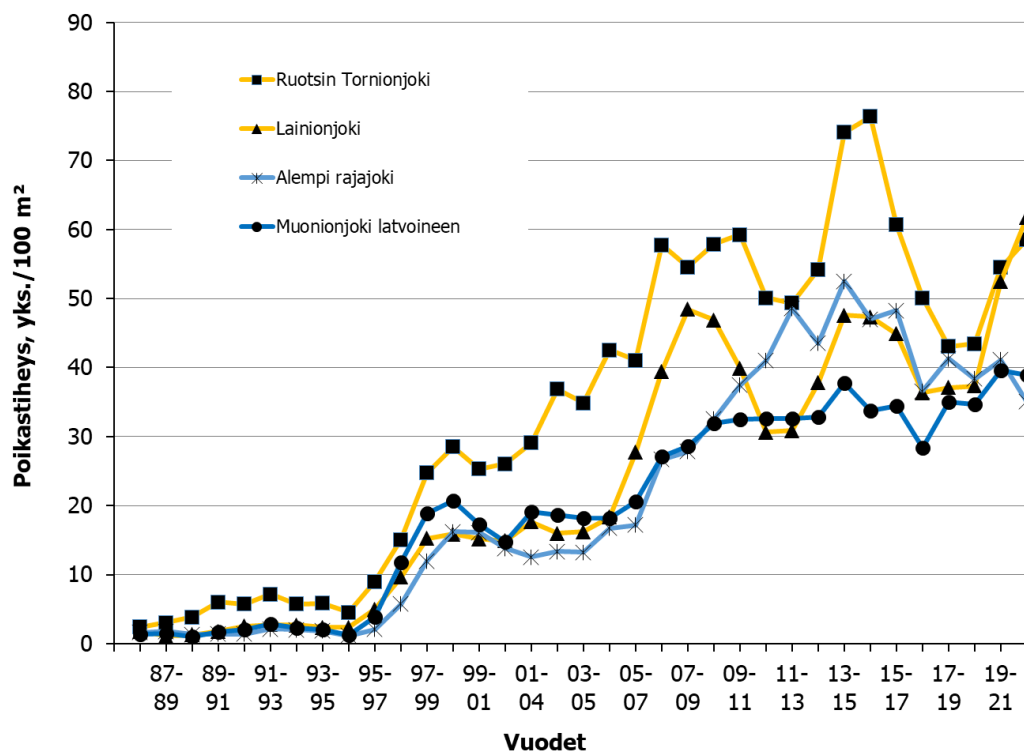
Yleisistä yhtäläisyyksistä huolimatta eri jokiosuudet poikkeavat poikastiheyksissä toisistaan jonkin verran. Ruotsin puoleisella Tornionjoella on kauttaaltaan suurimmat poikastiheydet (kuva 2.7). Ruotsin Tornionjoella ja Lainionjoella havaittiin tilapäinen ”notkahdus” 2011-2013, kun taas tiheydet muilla jokiosuuksilla samanaikaisesti joko jatkoivat kasvuaan (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. Lohitiheyksien viimeaikainen runsastuminen näkyy ennen kaikkea joen keski- ja yläjuoksulla, kun taas kehitys alajuoksulla on ollut vakaampaa. Jokiosuuksittaisten poikastiheyksien hieman toisistaan poikkeavan kehityksen syitä ei tunneta, mutta mahdollisia syitä voivat olla alueittaiset erot kalastuspaineessa tai sähkökalastuspaikkojen valinnassa, sekä lohen geneettisesti ja demografialtaan eroavien paikallisten osakantojen esiintyminen (Miettinen ym. 2021). On myös mahdollista, että aikuisten lohien viime vuosina heikentynyt terveydentila on vaikuttanut kutukalojen jakaantumiseen joen eri osiin (ks. kohta 2.2, *Lohen terveydentila*).

Vaikka lohen poikasmäärien yleinen kehitys pitkällä aikavälillä noudattaa kutevien lohimäärien kehitystä, selkeää yhteyttä syksyn kutukalamäärän ja seuraavana kesänä kuoriutuvien poikasten määrän välillä ei aina ole nähtävissä. Kesänvanhojen poikasten keskitiheys oli esimerkiksi vuonna 2015 huomattavasti (noin 40 %) korkeampi kuin vuonna 2017, huolimatta siitä, että kutukalojen laskettu määrä oli melkein sama vuosina 2014 ja 2016. Samaan tapaan johti vuoden 2020 kutu korkeampiin lohenpoikasten keskitiheyksiin kuin vuoden 2021 kutu, vaikka jälkimmäisen 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). Joessa vallitsevat ympäristöolosuhteet voivat aiheuttaa vuosittaista vaihtelua mädin selviytymisessä jokipoikasiksi. Edelleen kantaseurantoja häiritsevät tekijät kuten korkea vesi (esim. 2016) voivat vaikuttaa siihen, etteivät eri vuosien ja eri kokoisten ja ikäisten lohenpoikasten sähkökalastustulokset ole aina täysin vertailukelpoisia.



Kuva 2.6. Lohen jokipoikasten (kesänvanhat ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986–2022 (yhdistetyt tulokset Suomen ja Ruotsin sähkökalastuksista). Huomioitavaa on, että korkea vesi esti vuonna 2016 sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.



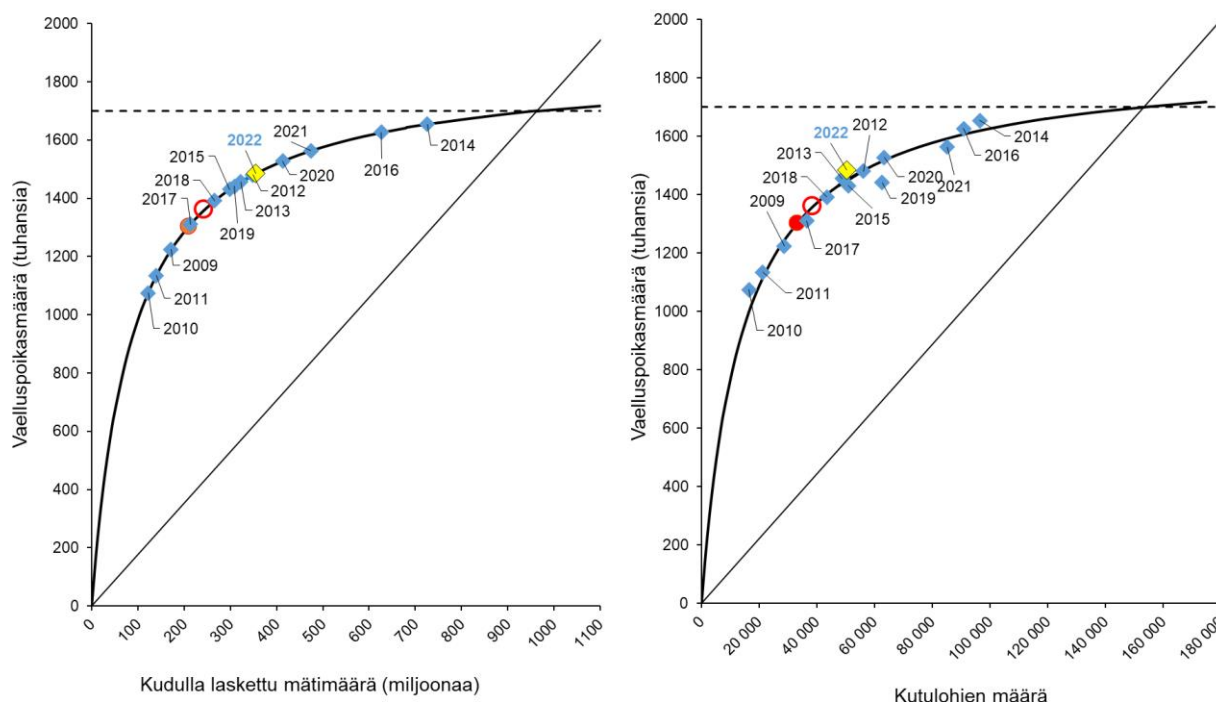
Kuva 2.7. Lohen jokipoikasten tiheydet Tornionjoen eri osissa 1986–2022, joen eri osiin jaettuna (3-vuotinen liukuva keskiarvo, kaikki ikäryhmät yhdessä). Huomioitavaa on, että korkea vesi 2016 esti sähkökalastuksen suurimmassa osassa alempaa rajajokea ja Lainionjokea.

Lohikannan tila

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

ICES:n analyysit mädin määrän ja vaelluspoikastuotannon välisestä yhteydestä (ns. stock-recruit – yhteys) Tornionjoessa antavat osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi kutea joessa, jotta MSY-tavoitteen mukainen vaelluspoikastuotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden ja viimeisen lohimallin (ICES 2021a) mukaan MSY-tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan noin 209 miljoonaa mätimunaa (noin 1,3 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 2.8), mikä Tornionjoen empiiristen tietojen perusteella vastaa n. 20 000 naaraskalaa niiden keskipainon (n. 8 kg) sekä 1 350 mätimunaa/painokilo mukaan laskettuna. Tämä taas vastaa yhteensä n. 33 000 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan noin 60 % kutevasta kannasta. Vastaavasti tavoite saavuttaa 80 % potentiaalisesta poikastuotannosta (1,36 miljoonaa smolttia) vaatii 243 miljoonaa mätimunaa, eli 23 000 naaraskalaa tai 39 000 kutukalaa molemmista sukupuolista.

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 smoltteihin). Nämä epävarmuudet näkyvät muun muassa selkeänä vaihteluna edellisten laskelmien vuosittaisten päivitysten tuloksissa. ICES:n kanta-analyysin pistearvio siitä, montako täysikasvuista kutevaa lohta Tornionjoessa tarvitaan saavuttamaan aiempi kansainvälinen tavoite 75 % potentiaalisesta vaelluspoikastuotannosta, on vaihdellut 29 000 ja 52 000 kalan välillä vuoden 2011 arviosta lähtien (Anon. 2011, Dannewitz ym. 2013, Palm ym. 2012 sekä 2014–2020). Viimeisin arvio (2021) molempia sukupuolia olevien kutulohien määrästä (31 000 kpl), joka tarvitaan 75 %:n tavoitteen saavuttamiseksi, on siten yksi pienimmistä tähän mennessä.



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 2021a). Punainen täplä osoittaa vaelluspoikastuotannon Tornionjoelle jokikohtaisesti arvioitulle MSY-tasolle eli 77 % arvioidusta potentiaalisesta smolttituotannosta (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,3 miljoonaa smolttia syntyy noin 209 miljoonasta mätimunasta eli noin 33 000 kutukalasta. Punainen ympyrä esittää vaelluspoikastuotantoa 80 %:ssa arvioidusta maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta eli Suomen ja Ruotsin kansallisen hoitotavoitteen. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia vaelluspoikastuotantotasojat kutuvuosien 2009–2022 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 smolttin on tuotettava, jotta lohikannan suuruus pysyisi ennallaan.

Stock-recruit (S/R) -yhteys perustuu ICES:n kanta-analyysiin (2021a), kun taas mätimunien ja kutukalojen määrä kuvassa 2.8 on laskettu suoraan joesta kerättyistä tiedoista (kaikuluotainlaskenta, saalisnäytteet, saalistilastot jne.). Samat tiedot sisältyvät tosin ICES:n lohikantamalliin yhdessä monesta muusta joesta kerättyjen tietojen kanssa, mutta mallissa tehdään useita yksinkertaistettuja olettamuksia (mm. eri kantojen samankaltainen meressä selviytyminen). On osoittautunut, että ICES:n lohikantamalli arvioi Tornionjoen kutukalojen määrän usein korkeammaksi, kuin mihin joesta kerätty tieto (ks. taulukko 2.7) viittaa. Ero mallinnettujen ja "empiiristen" arvioiden välillä voi johtua useista tekijöistä, eikä ole poissuljettua, että kutulohien määrä arvioidaan mallissa todellista korkeammaksi. Toisaalta lohen määrä ja kannan tila voidaan arvioida joesta kerättävän tiedon perusteella todellista alhaisemmaksi, esimerkiksi jos oletettua suurempi määrä lohia jää havaitsematta kaikuluotainlaskennassa ja/tai joessa ja jokisuulla esiintyy raportoimatonta kalastusta. Kuten Palm ym. (2019) aiemmissa raporteissa sekä alla (kohta *Tornionjoen lohen terveydentila*) toteavat, on syytä epäillä, että vedenkorkeudesta johtuen Kattilakosken kaikuluotainlaskennassa 2018–2019 ja 2021 (ei yhtä selvästi 2020) 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. ICES:n viimeisen päivitetyn lohikantamallin mukaan Tornionjoen osalta vaaditaan noin 44 000 kutevaa kalaa, jotta tavoite 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta saavutetaan ja hyväksytty riskitaso olla saavuttamatta tavoitetta on 25 %. Tämä on se hoitotavoite, joka mainitaan Suomen monivuotisessa lohistrategiassa vuodelta 2014 (Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia Itämeren alueelle 2020, Valtionneuvoston periaatepäätös 16.10.2014). Saman tavoitteen saavuttamiseksi ainoastaan 10 %:n riskitasolla vaaditaan 60 000 kutukalaa. Myös Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen, Havs- och vattenmyndigheten (HaV) on antanut suosituksen, jonka mukaan luonnonlohikantojen kansalliseksi hoitotavoitteeksi asetetaan 80 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (Havs- och vattenmyndigheten 2015).

Ilman tilastollisten epävarmuuksien huomioimista vuoden 2022 kutukannan (arviolta noin 50 500 yksilöä), joka edustaa noin 33 % kutukannan määrästä kalastamattoman tilan vallitessa, odotetaan johtavan vaelluspoikastuotantoon, joka vastaa noin 87 % joen potentiaalisesta kapasiteetista (kuva 2.8). Vertailun vuoksi ennätysvuosien 2014 ja 2016 kutukantojen arvioitiin viimeisten laskelmien mukaan johtavan 97 ja 96 %:iin potentiaalisesta poikastuotannosta. Vuoden 2012 jälkeen kutukannan pistearvio on ollut neljä kertaa alle 80 % tavoitteen, ja alle MSY-tavoitteen (noin 77 % maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta) kolme kertaa. Vuotuinen kutukalojen määrä on siis vaihdellut yllä mainittujen hoitotavoitteiden tasolla (mutta enimmäkseen yläpuolella) vuodesta 2012 lähtien (kuva 2.8). Nämä laskennalliset pistearviot eivät tosin ota huomioon tilastollisia epävarmuustekijöitä.

Vaihtoehtoinen tapa kannan tilan arvioimiseen, jota eri syistä voidaan pitää oikeampana kuin edellä esitettyä tapaa, on verrata ICES-mallin viitetasoja saman mallin smoltti- ja kutukalamäärien arvioihin. Suomen lohistrategiassa sanotaan, että 80 % tavoitteen maksimaalisesta vaelluspoikastuotannosta (korkeintaan 25 % tilastollisella riskitasolla) on perustuttava neljän viimeisen vuoden keskiarvoon. Siitä syystä olemme arvioineet todennäköisyyden 80 % tavoitteen saavuttamiselle käyttämällä ICES:n arvioita vuosien 2017–2020 a) vaelluspoikastuotannosta ja b) kutukalojen määrästä (ts. viimeisen neljän vuoden tietoja, joita on käytetty ICES:n kanta-arvioinnissa 2021; ICES 2021a). Näiden laskelmien perusteella 80 % tavoite saavutettiin 2017–2020 vaelluspoikastuotannossa 94 % todennäköisyydellä, kun taas kutukalojen määrässä tavoite saavutettiin 100 % todennäköisyydellä samana ajanjaksona. Vastaavat tietojen päivitykset puuttuvat valitettavasti vuosilta 2018–2021 (ei päivitettyä ICES-mallia keväältä 2022). Viime aikojen poikastuotannon kehityksen ja kutuvaelluksen määrän (kuva 2.3 ja taulukko 2.7) perusteella yllä mainittujen tavoitteiden saavuttamien on kuitenkin erittäin todennäköistä.

Yhteenvetona voidaan tieteellisen arvioiden perusteella todeta, että sekä uusi kansanvälinen kantakohtainen MSY-tavoite (ICES 2021c) että Tornionjoelle asetettu hieman korkeampi 80 %:n hoitotavoite, joka mainitaan Suomen ja Ruotsin kansallisissa lohistrategioissa, on saavutettu viime vuosina. Ainoastaan vuonna 2017 kutukalojen määrä oli Tornionjoella ilmeisesti liian alhainen. Kudulle palaavien lohien määrässä on tosin ollut huomattavia eroja, mutta nämä kutukannan lyhytaikaiset vaihtelut eivät ole vaikuttaneet vaelluspoikastuotantoon yhtä voimakkaasti, koska tietyn vuoden vaelluspoikastuotanto perustuu useamman perättäisen vuoden kutuihin (vaelluspoikasten ikä vaihtelee). Lisäksi lisääntymistuloksen tiheysriippuvuus johtaa siihen, että

lähes sama vaelluspoikasmäärä voidaan saavuttaa hyvinkin erilaisilla kutulohimäärillä silloin, kun kannan tila on hyvä (ks. kuva 2.8). Tästä syystä ei pidä keskittyä liaksi kutulohien määrään jonakin yksittäisenä vuotena. Huomiota on sen sijaan kiinnitettävä pitemmän aikajakson suuntauksiin ja useiden vuosien keskiarvoihin. Lopuksi on hyvä muistaa, että ICES:n vuosittaiset arviot Tornionjoen potentiaalisesta vaelluspoikastuotannosta (ja siihen tarvittavasta kutukalojen määrästä) ovat vaihdelleet sitä mukaa, kun tilastolliset arviointimenetelmät ovat kehittyneet ja uusia tietoja on ollut saatavilla. Uusia päivityksiä saadaan todennäköisesti myös jatkossa sekä potentiaalisen tuotantotason arvioihin että kannan hoitotavoitteiden edellyttämiin kalamääräarvioihin.

Lohen terveydentila

Vuodesta 2014 lähtien Tornionjoen ja 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). Viime aikoina samankaltaisia raportteja on saatu myös Itämeren ulkopuolella olevista lohivesistöistä (esim. Ruotsin länsirannikolta). On olemassa myös havaintoja siitä, että päälle päin terveeltä näyttävä itämerenlohi, jolla ei ole ihovaurioita eikä vesihomeinfektiota, osoittautuu olevan huonossa kunnossa (jaksamaton, jne.).

Tornionjoelta on raportoitu vesihomeinfektiota sairastavista poikkeavasti käyttäytyvistä lohista sekä vesihomeinfektioisista kuolleista lohista. Jossain määrin on myös raportoitu vesihomeinfektion vaivaamista taimenista, harjuksista ja sioista. Vuonna 2019 havaittiin joessa runsaasti kuolleita ja vesihomeen vaivamia lohia, jopa niin, että niitä saattoi olla tähän mennessä runsaimmin: Tornionjoelta yleisön Ruotsin SVA:n (<https://rapporter.afisk.sva.se/>) nettisivustoille 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:n nettisivustolle niitä ei tullut yhtä paljon kuin vuonna 2019. Yksi ero vuoteen 2019 verrattuna oli se, että vuonna 2020 kuolevia tai kuolleita lohia ilmoitettiin kauden myöhäisessä vaiheessa (noin kutuaikaan), ja jotkut yksilöt eivät olleet ehtineet kutea ennen kuolemaansa. Myös radiolähetinmerkinnällä toteutetut tutkimukset Tornionjoella osoittavat, että merkittyjen lohien vaelluskäyttäytyminen oli häiriintynyt, ja että monet lohista poistuivat joelta ennen kutuaikaa (Palm ym. 2021).

Vuonna 2021 SVA:lle raportoitiin Tornionjoen alueelta kuolleita ja sairaita lohia ennätysellisen alhainen määrä; vain 9 raporttia koko kauden aikana. Kalixjoen valuma-alue mukaan lukien raporttien 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. Kaikki raportoidut kalat olivat lohia, lukuun ottamatta mahdollisesti yhtä homeinfektioista kalaa, jonka lajia ei ilmoitettu eikä kalasta lähetetty kuvaa. SVA on tietoinen siitä, että kaikkia kaloja ei raportoida viraston raportointiportaaliin, mutta myös paikallisväestön ja Suomen Ruokaviraston kollegojen kanssa käytyjen keskustelujen perusteella vaikuttaa siltä, että lohen terveydentila on ollut parempi kuin moneen vuoteen (Charlotte Axén, SVA, henk.koht. kommentti).

SVA:n kesällä 2022 ottamat näytteet osoittivat myös, että lohen terveydentila oli hyvä: pyydettyjen lohien joukossa oli vain yksittäisiä ihoverenvuodosta (jotka eivät vaikuttaneet mekaanisesti saaduilta) kärsiviä lohia. SVA:n kanssa toteutetussa yhteistyöhankkeessa Suomen Elintarvikevirastolle tuli tutkittaviksi vain kahdeksan sairasta lohia. Kolme näistä pyydettiin jokisuun edustalla saaristossa. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että etelämpänä Uumajajoessa

otetut näytteet osoittivat kalojen voivan aiempia vuosia paremmin. Vuosi 2022 oli kuitenkin verrattain heikko kutuvaellusvuosi, mikä alensi tartuntapainetta ja saattoi siten vaikuttaa lohien terveydentilaan myönteisesti.

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

Vuosina 2020–2022 Tornionjokisuulla ei merkitty radiolähettimin lainkaan lohia. Näinä vuosina tutkittiin sen sijaan visuaalisesti alueen ammattikalastajan pyydystämiä lohia (1-4 päivänä viikossa kesä-heinäkuussa). Työn on toteuttanut Luke yhteistyössä suomalaisen ammattikalastajan kanssa. Kuten taulukosta 2.2 käy ilmi yhteensä 473 lohta tutkittiin verestävän ihon mahdollisen esiintymisen ja määrän sekä muiden vaurioiden (suomukadon, evävaurioiden, pään vaurioiden ja/tai avointen haavojen) osalta. Vuosina 2020–2022 vähän alle puolella (keskimäärin 42 %) tutkituista kaloista oli jonkin tyyppisiä vaurioita.

Ihon verestyksen (R) ja muiden vaurioiden (S) luokitus tehtiin kolmea eri kategoriaa koskien, jossa R1/S1 käytettiin ilmaisemaan verestävän ihon sekä muiden vaurioiden puuttumista, R2/S2 merkitsee heikohkoa ihon verestystä (evänjuuressa tai pienessä osassa vatsaa) sekä pienempiä vaurioita (esim. suomukatoa jossakin osassa ihoa) kun taas R3/S3 merkitsee voimakkaampaa verestystä ihossa (isompaa aluetta yhdessä tai useammassa osassa ihoa) ja vakavampaa vauriota (esim. yksi isompi ja useita pienempiä vaurioita). Samalla lohella oli toisinaan useita erilaisia vaurioita samanaikaisesti.

Eriasteista ihon verestystä ja muita vaurioita omaavien lohien yhteismäärä ja osuudet käyvät ilmi taulukosta 2.3, ja kuva 2.9 osoittaa, miten erityyppiset havaitut vauriot ovat vaihdelleet vuosien 2020 ja 2022 välillä. Näinä vuosina vain harvoilla yksilöillä (3 % 2020 ja <0,5% 2021-2022) havaittiin voimakasta verestystä ihossa (R3), mutta vakavat vauriot (S3) olivat sen sijaan suhteellisen yleisiä (21, 25 ja 16 % %) (taulukko 2.3). Havaituista vaurioista evävauriot ja suomukato olivat yleisimmin esiintyviä, seuraavaksi yleisimpiä olivat ihovauriot ja haavat (2.9). Evä- ja suomuvauriot näyttivät lisääntyvän kauden 2020 aikana, kun taas samat vauriot vähenivät kausien 2021 ja 2022 kuluessa. Epätavallisempiin lukeutuvat päävauriot olivat lisäksi jonkin verran yleisempiä kauden alussa ja lopussa (kuva 2.9) kaikkina kolmena vuotena. Avoimia, todennäköisesti hylkeiden aiheuttamia haavoja havaittiin 3–4 % lohista kaikkina vuosina. Vuosina 2020 ja 2022 haavoja ilmeni ennen kaikkea kalastuskauden lopussa. On epäselvää, mistä nämä erot ja yhtäläisyydet erityyppisten vaurioiden esiintymisessä vuosien välillä kertovat.

Taulukko 2.2. Vuosina 2020–2022 verestävän ihon (kategoriat R2 ja R3) sekä erityyppisten muiden vaurioiden (kategoriat S2 ja S3) osalta tutkitut lohet. Katso yksityiskohtainen selostus tekstistä.

	2020				2021				2022			
	Lkm	Koko	punamah.	Vauriot	Lkm	Koko	punamah.	Vauriot	Lkm	Koko	punamah.	Vauriot
viikko 23-24	10	93 cm (72-113) 9.2 kg (3.2-16.7)	4 (40%)	4 (40%)	74	88 cm (74-110) 7.0 kg (4.0-14.5)	11 (15%)	33 (45%)	66	90 cm (74-116) 7.7 kg (3.8-16.5)	12 (18%)	22 (33%)
viikko 25	29	87 cm (68-108) 7.0 kg (3.1-12.2)	7 (24%)	9 (31%)	40	90 cm (78-111) 7.3 kg (4.2-14.3)	8 (20%)	22 (55%)	55	90 cm (75-114) 7.8 kg (4.3-15.6)	15 (27%)	28 (51%)
viikko 26	23	86 cm (60-107) 7.0 kg (2.1-14.0)	8 (35%)	10 (43%)	85	87 cm (50-112) 6.7 kg (1.1-13.0)	20 (24%)	30 (35%)				
viikko 27	35	76 cm (56-93) 5.1 kg (1.9-9.6)	7 (20%)	11 (31%)	6	90 cm (86-95) 7.6 kg (6.6-9.6)	1 (16%)	2 (33%)	8	83 cm (53-116) 6.2 kg (1.2-15.0)	3 (38%)	6 (75%)
viikko 28-30	29	69 cm (55-115) 3.7 kg (1.7-16.5)	11 (38%)	17 (57%)	7	76 cm (51-95) 4.9 kg (1.5-9.6)	1 (14%)	2 (29%)	6	91 cm (82-98) 7.5 kg (6.0-9.2)	1 (17%)	1 (17%)
Yhteensä	126	80 cm (53-115) 5.9 kg (1.7-16.7)	37 (29%)	53 (42%)	212	88 cm (51-112) 6.8 kg (1.1-14.5)	41 (19%)	89 (42%)	135	90 cm (53-116) 7.6 kg (1.2-16.5)	31 (23%)	50 (42%)

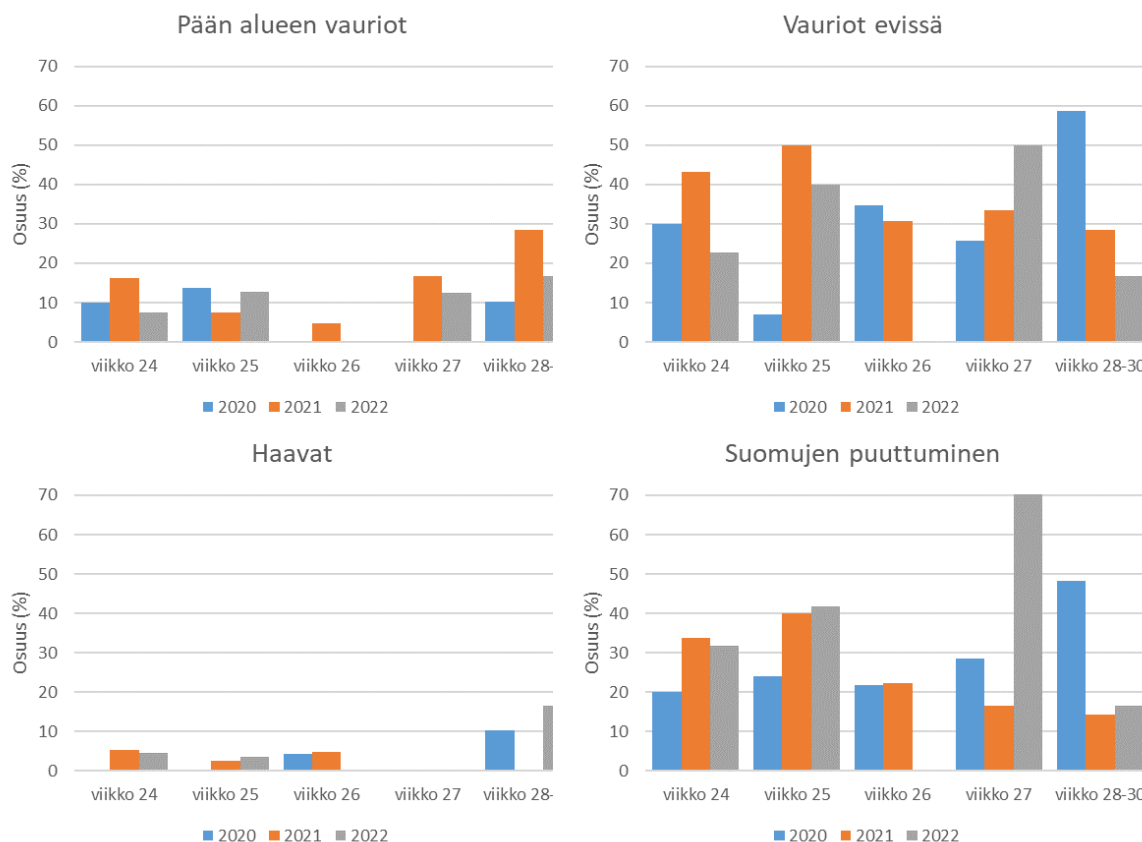
Taulukko 2.3. Eriasteisista ihon verestämisistä (R1-R3) ja muista vaurioista (S1-S3) kärsivien lohien määrä (sekä osuus) vuosina 2020–2022. Vuonna 2020 tutkitusta 126 lohesta kolmella (2 %) oli sekä korkeimman kategorian ihon verestystä (R3) että vakavia vaurioita (S3). Katso yksityiskohtaisempi teksti.

2020					2021					2022				
	R1	R2	R3			R1	R2	R3			R1	R2	R3	
S1	70 (56%)	3 (2%)	0 (0%)	73 (58%)	S1	123 (58%)	0 (0%)	0 (0%)	123 (58%)	S1	78 (58%)	0 (0%)	0 (0%)	78 (58%)
S2	9 (7%)	17 (14%)	1 (1%)	27 (21%)	S2	22 (10%)	15 (7%)	0 (0%)	37 (17%)	S2	20 (15%)	14 (10%)	1 (1%)	35 (26%)
S3	10 (8%)	13 (10%)	3 (2%)	26 (21%)	S3	26 (12%)	25 (12%)	1 (1%)	52 (25%)	S3	6 (4%)	16 (12%)	0 (0%)	22 (16%)
	89 (71%)	33 (26%)	4 (3%)	126 (100%)		171 (81%)	40 (19%)	1 (0%)	212 (100%)		104 (77%)	30 (22%)	1 (0%)	135 (100%)

Lohen terveydentilan 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 joihin verrattuna mekaanisista vaurioista ja haavoista kärsivien lohien osuus oli Tornionjoessa tuntemattomasta syystä korkea. Ns. kokonaisgenomisekvensoinnin avulla tehdyt analyysit havaitsivat herpes- ja iridoviruksen esiintymisen (Ruotsin eläinlääketieteellinen laitos, Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, 2017).

SVA on 2018–2022 jatkanut tutkimuksiaan yhteistyössä SLU:n, Göteborgin ja Tukholman yliopistojen ja Ruokaviraston tutkijaryhmien kanssa. Työtä on rahoitettu Tornionjoen kalastuskorttien myynnistä saaduilla tuloilla sekä Ruotsin luonnonsuojeluviraston ja muutamien lääninhallitusten toimesta. Työtä aiotaan jatkaa vuonna 2023. SVA on vuodesta 2020 lähtien saanut Meri- ja vesiviranomaiselta (HaV) tehtäväkseen valvoa luonnonkalan, äyriäisten ja nilviäisten terveydentilaa. Anadromisilla kaloilla on tämän toimeksiannon sisällä oma seurantaohjelmansa, joka keskittyy aluksi loheen. Tarkoituksena on, että SVA:n luonnonlohien seurannasta tulee pysyvää. Tarkempaa tietoa toteutetuista ja meneillään olevista lohille ja muille kalalajeille suoritetuista eläinlääketieteellisistä kokeista löytyy SVA:n raportista (2021, 2022). Pohjoismaiden ministerineuvoston rahoituksen turvin toteutetaan myös 2021-2022 pohjoismainen

yhteispanostus, jossa täydentävää tiedonkeräystä ja näytteenottoa SVA:n toimia varten suoritetaan myös Norjassa ja Tanskassa.



Kuva 2.9. Viikoittain jokisuussa lohessa visuaalisesti havaitut vauriot 2020–2022. Havaintoja ei tehty viikolla 26 vuonna 2022. Yksilömäärät löytyvät taulukoista 2.2 ja 2.3.

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)

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

Radiomerkinnöillä toteutettava tutkimus

Tornionjoen lohen (ja meritaimenen) kutuvaelluskäyttäytymistä ja selviytymistä on seurattu radiolähettimien avulla Luken ja SLU:n toteuttaman tutkimuksen kautta. Vuosina 2018-2021 merkittiin yhteensä 227 jokisuulta kiinteillä pyydyksillä pyydettyä lohta sekä 92 vapakalastuksessa jokialueelta pyydettyä lohta. Kaikista merkityistä yksilöistä otettiin suomunäytteet iän määrittämiseksi ja niille tehtiin eväleikkaus geneettistä tunnistamista varten. Kalat tutkittiin myös ulkoisesti esimerkiksi haavojen ja verenvuotojen osalta. Ulkoisia visuaalisia tarkistuksia tehtiin vielä 2020-2021 lähellä jokisuuta pyydetystä, mutta merkitsemättömästä lohesta. (ks. kohta *Lohen terveydentila*).

Jokisuulla merkityn ja takaisin veteen vapautetun kalan käyttäytyminen poikkesi huomattavasti kutuvaelluksella olevan lohen odotetusta käyttäytymisestä: merkittävä enemmistö (61 % 2018, 83 % 2019) keskeytti vaelluksensa joen alajuoksulle ja palasi takaisin merelle jo kesän aikana (paljon ennen kutukautta). Jokisuulla merkitty, kutuaikaan saakka joella pysynyt lohi jäi joen alajuoksulle korkeintaan 100 kilometrin päähän jokisuusta. Joessa merkittyjen yksilöiden vaelluskäyttäytyminen osoitti enemmän vaihtelua; kaikki alkukesästä 2018 ja 2019 pyydetyt ja merkityt yksilöt uivat alavirtaan merkitsemisen jälkeen, eikä yksikään niistä ollut joessa hengissä enää kutuaikana. Noin puolet alkukesästä 2020 ja 2021 merkityistä yksilöistä jatkoi kuitenkin vaellustaan ylävirtaan ja oli hengissä joella kutuaikaan. Kaikki joesta pyydetyt, myöhäiskesällä 2018-2020 merkityt lohet olivat hengissä joella kutuaikana, ja noin puolet nousi kauemmas ylävirtaan tähän aikaan. Suuri osa lohista talvehti sen jälkeen joessa ja palasi merelle vasta keväällä. Mitään yhteyttä verestävän ihon tai ulkoisten vaurioiden esiintymisen ja lohen käyttäytymisen välillä merkinnän jälkeen ei voitu vahvistaa. Tulokset osoittavat, kuinka herkkä lohi voi olla käsittelylle, kun se alkukesästä nousee jokeen. Tämä herkkyys liittyy mitä todennäköisimmin niihin terveysongelmiin, joista Tornionjoen lohi on kärsinyt viime aikoina, ja jotka voivat aiheuttaa epätavallista (ja maladaptiiviselta vaikuttavaa) vaelluskäyttäytymistä, jota havaittiin suurella osalla radiomerkinnöillä toteutetussa tutkimuksessa mukana olleilla lohilla. Hankkeen loppuraportti (Huusko ym. in prep.) yksityiskohtaisempine tietoineen julkaistaan maaliskuun alussa 2023.

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 kantojen lohia; aiempien analyysien ja laskelmien perusteella etupäässä lähellä sijaitsevan Kalixjoen luonnonlohta sekä Kemijoen velvoiteistutettua lohta.

Tornionjokisuulla ja sitä ympäröivällä rannikolla (kuva 1.1) harjoitetaan ammattimaista lohen ja muiden lajien kalastusta kiinteillä pyydyksillä (rysillä). 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: Tornionjokisuun edustan ”RJS-

merialue”, joka kuuluu rajajokisopimuksen piiriin (kuva 1.1) on Tornionjokea lähimpänä (kuva 1.1); *Kemin terminaalikalastusalue* aivan Kemijokisuun edustalla (Kemijokeen tehdään lohen velvoiteistutuksia); sekä *muut osat Ruudussa 2*, joita koskevat 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 päiväkohtaisen kokonaissaaliinsa.

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. Kalastuskausi 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).

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 säätelemällä merialueella, koska suurin osa ammattikalastuksen pyydyksistä on siellä. Myös viereinen Ruutu 6068 kuuluu pieneltä osin RJS-alueeseen (kuva 1.1). Aiempien arvioiden mukaan tämän Ruudun 6068 sisällä sijaitsevan pienen osa-alueen saaliin koko on suurin piirtein 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. Ruotsin puoleisella RJS-alueella pyydykset saa laittaa veteen aikaisintaan viikkoa ennen päätettyä lohenkalastuksen aloitusajankohtaa. Pyydykset saavat olla myös pyynnissä tänä aikana, mutta kaikki saaliiksi saatu lohi on päästettävä vapaaksi. Tämän säännön on tarkoitus mahdollistaa muiden lajien (siika, ahven, ym.) kalastus. Myös pyydykseen uinut taimen on päästettävä vapaaksi, koska sen pyyntikielto on ollut voimassa vuodesta 2013 lähtien Tornionjoen meri- ja jokialueella (ks. luku 3).

Vuonna 2022 Ruotsin Ruudussa 6069 raportoitu saalis oli 7 043 lohta, ja Suomen Ruudussa 2 raportoitu saalis 5 240 lohta (taulukko 2.4). Tornionjokisuun lähellä olevan Suomen ja Ruotsin ammattimaisen rannikkokalastuksen raportoitu saalis oli siis hieman alhaisempi verrattuna vuosiin 2020 ja 2021 (taulukko 2.4). Jokisuun kalastussaaliit ovat kuitenkin pysyneet huomattavan vakaina pitkään, samaan aikaan kun Tornionjoen kutuvaellusmäärissä on havaittu suurta vaihtelua, erityisesti 2012 lähtien (kuva 2.1). Se, että rannikkokalastuksen saaliit eivät juurikaan noudata kutuvaelluksen runsautta johtuu kansallisista kalastuksen aikarajoituksista ja ammattikalastuksen saaliita säätelevästä kansainvälisestä kalastuskiintiöstä (TAC).

Taulukossa 2.4 näkyy myös raportoitujen rasvaevälekattujen (istutettujen) lohien osuus Ruotsin ammattikalastajien saaliissa (tämä raportointivelvollisuus tuli voimaan 2015). Suomen rannikkokalastuksella ei toistaiseksi ole vastaavaa raportointivelvollisuutta, vaikka istutetut lohenpoikaset ovat Suomessa (esimerkiksi Kemijoessa) rasvaevälekattu vuodesta 2017. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus Ruotsin saaliissa kasvoi voimakkaasti vuosina 2017-2018, mutta sen jälkeen pieneni jälleen. Huomionarvoista on, että raportoidun rasvaeväleikatun lohien keskimääräinen osuus (15 %) saaliista 2015-2021 alueella 6069 eli lähinnä Tornionjokisuuta on täsmälleen sama kuin aiempiin tietoihin perustuva arvio (15 %) istutetun lohien osuudesta. (ks.

taulukko 2.7). Vuonna 2022 raportoitujen rasvaeväleikattujen lohien osuus ammattikalastajien saaliista Ruudussa 6069 laski kuitenkin tähän mennessä kaikkein alhaisimmalle tasolle (vain 5 %; taulukko 2.4).

Taulukko 2.4. Raportoidut rekisteröityjen ammattikalastajien lohisaaliit 2005-2022 Tornionjokisuun edustan merialueella (Ruotsin tilastoruudut 6068 ja 6069 sekä Suomen ruutu 2, kuva 1.1). Paino ilmoitetaan tonneina. FKL on Ruotsin ammattikalastajien raportoima rasvaeväleikatun eli istutetun lohien saalisosuus (raportointi pakollinen vuodesta 2015, Suomessa ei vastaavaa velvoitetta). Huomaa, että suuri osa Tornionjoen lohisaaliista kalastetaan Itämeren eteläisessä osassa sekä se, että jokisuualueen saaliissa on myös muiden kantojen (luonnon ja istutettujen) lohia.

Vuosi	Ruotsi									Suomi			Yhteensä	
	Ruutu 6068			Ruutu 6069			6068+6069			Ruutu 2			6068, 6069, 2	
	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino	FKL	Kpl	Paino
2005	8 889	44,8	-	11 045	35,5	-	19 934	80,3	-	10 128	47,2	-	30 062	127,5
2006	4 601	27,8	-	6 176	31,3	-	10 777	59,1	-	6 662	38,5	-	17 439	97,6
2007	3 276	20,3	-	4 504	17,6	-	7 780	37,9	-	6 135	27,0	-	13 915	64,9
2008	4 329	27,2	-	5 038	24,7	-	9 367	51,9	-	10 298	46,0	-	19 665	97,9
2009	8 959	31,8	-	8 847	39,7	-	17 806	71,5	-	14 210	66,9	-	32 016	138,4
2010	2 980	15,7	-	5 085	27,0	-	8 065	42,7	-	8 516	48,8	-	16 581	91,5
2011	3 222	18,2	-	5 257	32,1	-	8 479	50,3	-	12 013	56,5	-	20 492	106,8
2012	3 897	22,8	-	5 208	31,0	-	9 105	53,8	-	15 685	83,1	-	24 790	136,9
2013	2 995	17,7	-	4 892	33,0	-	7 887	50,7	-	12 644	78,1	-	20 531	128,8
2014	5 889	31,2	-	6 482	39,5	-	12 371	70,7	-	13 376	75,4	-	25 747	146,1
2015	5 337	36,9	0,15	6 975	45,8	0,06	12 312	82,7	0,10	11 607	45,1	-	23 919	127,8
2016	5 067	32,8	0,24	8 462	54,0	0,09	13 529	86,9	0,15	7 574	37,4	-	21 103	124,3
2017	3 454	18,5	0,30	4 725	30,0	0,24	8 179	48,5	0,27	7 306	37,0	-	15 485	85,4
2018	5 893	40,0	0,29	9 753	65,5	0,34	15 646	105,5	0,32	5 829	39,3	-	21 475	144,8
2019	3 791	26,0	0,08	5 922	39,2	0,11	9 713	65,2	0,10	6 459	46,9	-	16 172	112,2
2020	3 170	18,9	0,20	7 380	42,5	0,14	10 550	61,4	0,10	8 284	48,8	-	18 834	110,2
2021	2 762	18,1	0,15	7 812	49,6	0,09	10 574	67,7	0,11	9 074	61,1	-	19 648	128,7
2022*	3 744	25,8	0,09	7 043	48,9	0,05	10 787	74,7	0,07	5 240	38,8	-	16 027	113,5

Ruotsin puoleisella rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla merialueella esiintyy myös ei-luvanvaraista kiinteillä pyydyksillä harjoitettavaa lohien vapaa-ajankalastusta. Vuosina 2021–2022 tehtyjen kartoitusten mukaan alueella oli vuonna 2022 käytössä vähintään kuusi ei-luvanvaraista lohirsää ruudussa 6069, mikä on vähemmän kuin vuonna 2021, jolloin samalta alueelta tunnistettiin vähintään 14 ei-luvanvaraista pyydystä. Norlannin rannikolla (Selkämeri ja Perämeri) Ruotsissa harjoitettavan vapaa-ajankalastuksen kartoitus 2021–2022 perustuu ensisijaisesti tiettyjen vapaa-ajankalastajien ja aktiivisten ammattikalastajien puhelinhaastatteluihin. Lääninhallitukset toteuttivat kartoituksen yhteistyössä toimeksiantajan SLU Aquan kanssa. Yksityiskohtaisempi yhteenveto pyydyskartoituksesta 2021–2022 sekä saalisarvioista, menetelmistä ja epävarmuustekijöistä laaditaan erillisenä vuoden 2023 aikana.

Kesällä 2015, jolloin inventointi tehtiin viimeksi, käytössä oli ainoastaan kolme ei-luvanvaraista pyydystä Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla Ruotsin merialueella (osa ruudusta 6069; kuva 1.1). Tämän kalastuksen saalis oli 144–244 lohta riippuen siitä mitä lähtötietoa (CPUE) laskennassa käytettiin. Vuoden 2016 ja 2017 lohisaaliiden oletettiin olevan samaa luokkaa. Vuodesta 2018 lähtien kaksi em. kolmesta pyydyksestä on kuitenkin siirtynyt luvanvaraisen ammattikalastuksen piiriin ja siksi alueen ei-luvanvaraisen lohienkalastuksen saaliin oletettiin pienenevän.

Kuten yllä todettiin, vapaa-ajankalastus kiinteillä pyydyksillä lisääntyi Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla ruotsalaisella merialueella vuonna 2021, arvioidun kokonaissaaliin ollessa suuruusluokkaa 1000–1250 lohta ruudussa 6069 (riippuen siitä käytetäänkö lähtötietona samaa CPUE:tä kuin ammattikalastuksessa tai hieman alhaisempaa arvoa, mikä selittyy huonommilla

kalastuspaikoilla, huonommilla pyydyksillä jne.). Pääasiallinen syy tähän vuoden 2021 kasvuun oli, että aiemmin ammattimaisessa kalastuksessa käytettyä 10 pyydystä käytettiin sen sijaan vapaa-ajankalastuksessa. Koska Ruotsin lohikiintiö vuodelle 2021 ei koskaan täyttynyt, kalastusta voitiin lisäksi jatkaa pitempään kuin aiempina vuosina. Ei-luvanvaraisten lohiryysien määrä väheni vuonna 2022 Ruudussa 6069, koska ne 10 pyydystä, jotka pääasiallisesti selittivät vapaa-ajan kalastuksen lisääntymisen vuonna 2021, olivat taas ammattikäytössä. Ruotsin Meri- ja vesiviranomainen (HaV) rajoitti samaan aikaan kiinteiden pyydysten määrää koko Norlannin rannikolla korkeintaan kahteen pyydykseen/kalastaja ei-ammattimaisesti kalastavien osalta. Tämä uusi sääntö ei kuitenkaan ole vähentänyt ei-luvanvaraisten pyydysten määrää Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla merialueella Ruotsissa. Jos oletetaan, että voimassa olevia sääntöjä on noudatettu ja vapaa-ajankalastusta harjoitettu suunnilleen yhtä pitkään kuin ammattikalastusta, voidaan ei-luvanvaraisen kalastuksen saaliin vuonna 2022 Ruudussa 6069 olevan arviolta noin 350–450 lohta (oletetusta CPUE:sta riippuen).

Toisin kuin merikalastuksessa, lohien kutuvaelluksen runsausvaihtelut näkyvät selvästi jokikalastuksessa, jossa saaliit ovat vaihdelleet merkittävästi vuodesta 2012 lähtien (taulukko 2.5). Lohen kokonaissaalis Tornionjoelta vuonna 2022 (vajaat 15 000 yksilöä) oli huomattavasti pienempi kuin vuonna 2021, jolloin saalis oli lähes 24 000, mikä on suurin saalis sen jälkeen, kun kalastustilastoa alettiin järjestelmällisesti kerätä 1970-luvulla.

Taulukko 2.5. Tornionjoen jokikalastuksen lohisaaliit 1997–2022 (lukumäärä sekä paino tonneissa, kaikki kalastusmenetelmät mukaan lukien). Tiedot vuoteen 2020 ICES:stä (2021a) täydennettynä alustavilla vuosien 2021–2022 arvoilla. Vuoden 1997 lohisaalisarvio Ruotsin jokikalastuksesta puuttuu.

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	11 568	93,4	14 826	119,1

* alustavaa aineistoa

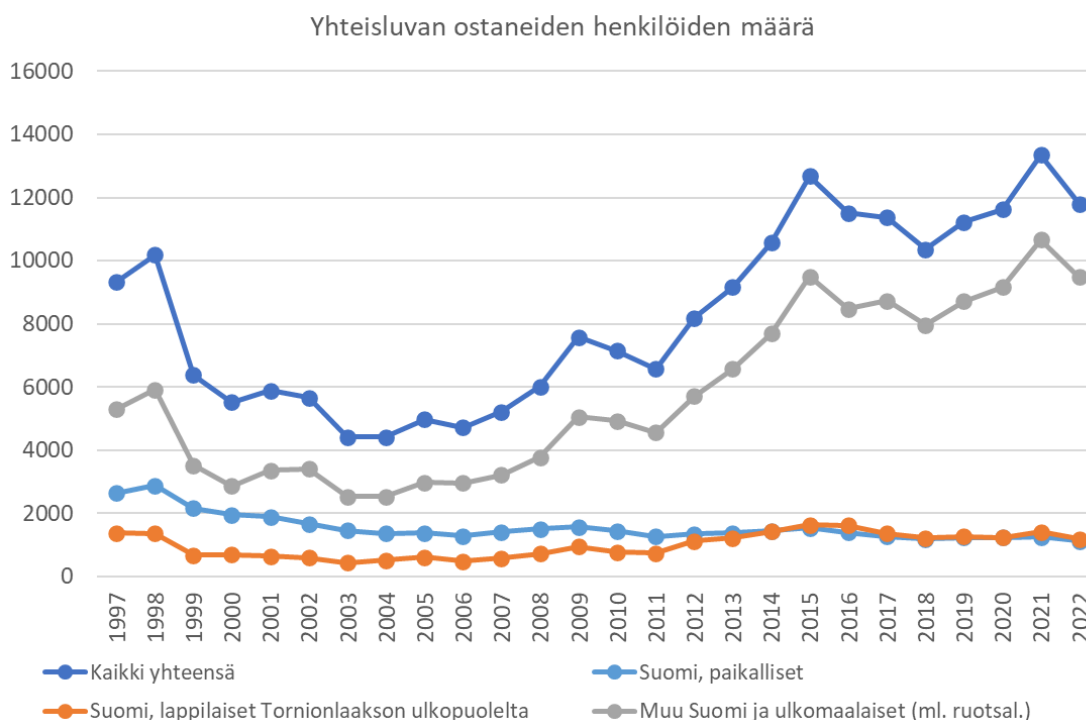
Jokikalastuksen lisääntyminen yhdessä jokeen nousevien lohimäärien runsastumisen kanssa näkyy mm. yhteislupan myyntitilastosta. Yhteislupa vaaditaan lohien vapakalastukseen ruotsalais-suomalaisessa Tornionjoessa, Muonionjoessa ja Könkämäenossa. Kuvasta 2.10 käy ilmi, miten lupamyynti jokialueella on kehittynyt 1990-luvun lopulta lähtien. Lupamyynti on lähes kolminkertaistunut viimeisten 15 vuoden aikana. Vuonna 2022 myytiin kalastuskortteja noin 11 800 hengelle, mikä on kolmanneksi korkein luku vuoden 1997 jälkeen. Lisäyksestä vastaavat kauempaa (muualta Suomesta sekä Ruotsista ja muista maista) tulevat kalastajat, kun taas Suomen jokivarren ja Lapin asukkaiden lupamäärät ovat pysyneet melko vakaina (kuva 2.10).

Lohenkalastus Tornionjoessa on sallittua 1. kesäkuuta ja 31. elokuuta välisenä aikana, yhtä päivää viikossa lukuun ottamatta. Kalastus on vapakalastusta rannalta tai veneestä (ns. urheilukalastus). Lohta myös lipotaan pitkävartisella lipolla, ja pyydetään nuotalla ja kulkuverkolla (ns. perinnekalastus). Jokikalastuksen saaliit ovat suureksi osaksi säännöstelemättä, vaikka tietyt säännöt, kuten ”bag limit” (korkeintaan yksi saaliiksi otettu lohi vuorokaudessa henkeä kohti) ohjaavat vapakalastusta, ja kulkuverkolla kalastaminen on rajoitettu tietyille päiville.

Koska vapaa-ajankalastajia ei ole velvoitettu ilmoittamaan saalistaan Ruotsissa eikä Suomessa, on jokisaalis arvioitava enemmän tai vähemmän epävarmojen tietojen perusteella, jotka saadaan kyselyjen, vapaaehtoisen raportoinnin, haastattelujen ja erilaisten muiden arvioiden perusteella. Suomessa on olemassa osoitetiedot suurimmasta osasta Tornionjoella kalastaneista vapakalastajista, koska tiedot rekisteröidään yhteislupan 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 kalastusmuotojen yhteyshenkilöiltä.

Ruotsissa yhteisluvalla Tornionjoessa lohta kalastavia on huomattavasti vähemmän kuin Suomessa, sillä yhteislupaan ei sisälly Ruotsin Tornionjoki, Lainionjoki eivätkä tietyt suosittu Ruotsin puoleiset kalastuspaikat rajajoen alajuoksulla (kuten Matkakoski). Ruotsin puolella Tornionjokivarressa ja sen ulkopuolella asuvien yhteislupakalastajien saaliita on vuosittain arvioitu Suomesta viimeisen kauden aikana saatujen lohisaalistietojen avulla. Vuonna 2022 arvioitiin, että Suomen puolella jokivarressa ja sen ulkopuolella asuvien kalastuslupan ostaneiden saaliiksi saamien lohien paino vaihteli keskimäärin 18,9 ja 5,2 kilon välillä, mikä 7,6 kg keskipainon perusteella vastaa noin 2,5–0,7 lohta henkeä kohti (alustavat tulokset, Luke).

Mitä muihin Ruotsin jokisaaliisiin (ilman yhteislupaa) tulee, ovat niiden määrät 1980-luvulta lähtien arvioitu vuosittaisten kyselyjen perusteella. Norrbottenin läänihallitus (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).



Kuva 2.10. Yhteislupa-ostaneiden henkilömäärät Tornionjoen yhteislupa-alueella, 1997–2022.

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 vuodesta 2015 lähtien huomattava, mikä heijastaa yleisesti ottaen suurempaa kalastuksen määrää Suomen puolella jokea. Vuonna 2021 suomalaiset kalastajat pyydystivät 5,6 kertaa enemmän lohta kuin ruotsalaiset kalastajat, mikä on tähän saakka suurin ero (taulukko 2.5).

Taulukossa 2.6 esitetään vuosien 2018–2022 jokikalastuksen saalisarviot pyydyksittäin (verkko/nuotta, lippo, vapa). Suurimman osan lohista saivat veneestä tai rannalta kalastaneet vapakalastajat (keskimäärin n. 80 %) ja loppu saaliista kertyi ns. perinteisestä kalastuksesta, jossa käytetään nuottaa/kulkuverkkoa ja lippoa. Saaliiden jakautuminen pyydyksittäin on melko samanlaista Suomessa ja Ruotsissa, mutta Suomessa vapakalastuksen osuus kokonaissaaliista on jonkin verran suurempi kuin Ruotsissa (taulukko 2.6). Vapakalastuksessa vielä suhteellisen pieni mutta lisääntyvä suuntaus on vapauttaa pyydytetty lohi takaisin veteen (ns. catch & release) – nämä lohet eivät ole mukana saalistaulukoissa. Toistaiseksi takaisin veteen päästettyjen lohien osuus Tornionjoen vapakalastuksessa on kuitenkin huomattavasti pienempi (n. 20–25 % Ruotsin saaliista ja 10–15 % Suomen saaliista) kuin muissa, etelämpänä sijaitsevista Itämereen laskevista luonnonlohijoissa.

Taulukko 2.6. Jokikalastuksen lohisaaliit pyydyksittäin Tornionjoessa vuosina 2018–2022. Arviot (paino tonneissa) pyydyksittäin ja maittain. Katso kalakantojen biologinen selvitys aiemmilta vuosilta 2015–2017.

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

2019	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	927 (29 %)	7.2 (32 %)	1 976 (16 %)	15.0 (17 %)	2 903 (18 %)	22.2 (20 %)
Lippo	154 (5 %)	1.1 (5 %)	540 (4 %)	4.1 (5 %)	694 (4 %)	5.2 (5 %)
Vapakalastus	2 072 (66 %)	14.1 (63 %)	10 105 (80 %)	69.7 (78 %)	12 177 (78 %)	83.8 (75 %)
Yhteensä	3153 (100 %)	22.5 (100 %)	12 640 (100 %)	88.8 (100 %)	15 793 (100 %)	111.3 (100 %)

2020	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	1 010 (36 %)	7.9 (39 %)	2 274 (16 %)	16.4 (15 %)	3 284 (19 %)	24.3 (19 %)
Lippo	166 (6 %)	1.0 (5 %)	751 (5 %)	6.2 (6 %)	917 (5 %)	7.2 (6 %)
Vapakalastus	1 613 (58 %)	11.3 (56 %)	11 494 (79 %)	84.9 (79 %)	13 107 (76 %)	96.2 (75 %)
Yhteensä	2 789 (100 %)	20.1 (100 %)	14 516 (100 %)	107.5 (100 %)	17 305 (100 %)	127.6 (100 %)

2021	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 (alustava)	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	1 032 (32 %)	8.7 (34 %)	2 306 (20 %)	20.2 (22 %)	3 338 (22 %)	28.9 (24 %)
Lippo	339 (10 %)	2.5 (10 %)	514 (4 %)	4.1 (4 %)	853 (6 %)	6.6 (6 %)
Vapakalastus	1 887 (58 %)	14.6 (57 %)	8 748 (76 %)	69.1 (74 %)	10 635 (72 %)	83.7 (70 %)
Yhteensä	3 258 (100 %)	25.7 (100 %)	11 568 (100 %)	93.4 (100 %)	14 826 (100 %)	119.1 (100 %)

Taulukossa 2.7 esitetään yhteenvedo Tornionjoen lohimääristä, jotka ovat vuosina 2009–2022 pyydystetty jokisuun kalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydystetty jokikalastuksessa sekä selvinneet kudulle asti. Yhteenvedosta selviää muun muassa viime aikojen vuosittainen vaihtelu vaeltavan lohien määrässä sekä kutevan kannan koossa. Samalla käy ilmi myös, että jokikalastuksen saalismäärät noudattavat pitkälti koko lohenvaelluksen runsausvaihteluita, kun taas TAC-kiintiöinnin säätelemän ammattikalastuksen saaliit jokisuulla ovat olleet melko vakaita. Kalastuskuolevuus on vuodesta 2009 lähtien ollut keskimäärin n. 9 % jokisualueella ja vastaavasti n. 21 % jokialueella. Tämä merkitsee keskimäärin noin 28 % kalastuskuolevuutta lohien

vaelluksella jokisuualueelta kudulle (vuotuiset arviot: 20–34 %; taulukko 2.7). Laskelmista selviää myös, että kalastuskuolevuus (kalastettujen yksilöiden osuus) on ollut pienempi silloin, kun jokeen on noussut paljon lohia ja päinvastoin, mikä johtuu pääasiassa jokisuun saaliiden kiintiösäännöstelystä. Taulukko 2.7 saattaa hieman aliarvioida lohikannan kokoa, koska arviot on tehty ottamatta huomioon raportoimatonta saalista, ja koska vain noin 2 % kaikuluotauspaikan ohittavista lohista on arvioitu jääneen havaitsematta kaikuluotaimilla (arvio perustuu kauden 2012 aikana kerättyyn suppeaan lisäaineistoon). 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 2.7. Yhteenveto saatavilla olevista vuosittaisista tiedoista: Tornionjoen lohien määrä (pyöristettynä lähimpään sataan yksilöön), joka kutuvaelluksellaan on selvinnyt jokisuualueelle, on tämän jälkeen pyydystetty jokisuukalastuksessa (ruotsalainen ruutu 6069 sekä osa suomalaisesta ruudusta 2, kuva 1.1), on vaeltanut jokeen, pyydystetty jokikalastuksessa ja lopulta selvinnyt kudulle vuosina 2009–2022. Luvut perustuvat ilmoitettuihin saalismääriin, nousulohien kaikuluotaukseen ja saalisnäytteisiin (yksityiskohdat Anon. 2011). Luvuissa ei ole huomioitu hylkeiden raatelemia saaliita tai raportoimatonta kalastusta. (vuoden 2021 lukuihin on laskettu mukaan Ruotsin puoleisen jokisuun vapaa-ajankalastus, koska tämä on lisääntynyt; ks. teksti). Kutevan kannan koko on laskettu ottamatta huomioon viime vuosien sairauksiin liittyvää lisäkuolleisuutta (jonka suuruutta ei tiedetä). *H* (Harvest rate) kertoo, kuinka suuri osuus kaikesta kalastettavissa olevasta Tornionjoen lohesta on kalastettu jokisuun edustalla ja joessa.

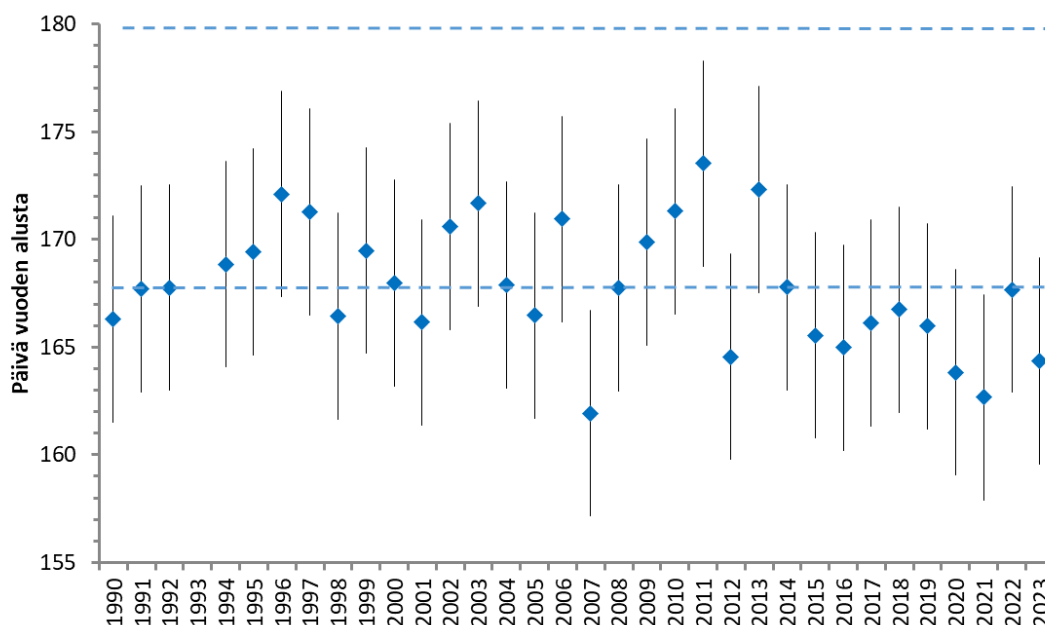
Vuosi	Saapuu jokisuulle	Jokisuukalastus	Nousee jokeen	Jokikalastus	Kutukanta	Eloonjäänti kudulle	H (jokisuu)	H (joki)
2009	42 200	-7 700	34 500	-5 700	28 800	68 %	0,18	0,17
2010	25 200	-4 500	20 700	-4 100	16 600	66 %	0,18	0,20
2011	31 700	-5 100	26 600	-5 300	21 300	67 %	0,16	0,20
2012	76 900	-5 600	71 300	-15 100	56 200	73 %	0,07	0,21
2013	64 100	-5 000	59 100	-10 200	48 900	76 %	0,08	0,17
2014	120 600	-6 100	114 500	-18 000	96 500	80 %	0,05	0,16
2015	73 900	-6 200	67 700	-16 700	51 000	69 %	0,08	0,25
2016	119 700	-6 500	113 200	-22 300	90 900	76 %	0,05	0,20
2017	54 200	-4 100	50 100	-13 600	36 500	67 %	0,08	0,27
2018	64 400	-7 100	57 300	-13 700	43 600	68 %	0,11	0,24
2019	83 200	-4 700	78 500	-15 800	62 700	75 %	0,06	0,20
2020	86 600	-5 900	80 700	-17 300	63 400	73 %	0,07	0,21
2021	116 000	-7 100	108 900	-23 600	85 300	74 %	0,06	0,22
2022	70 700	-5 300	65 400	-14 800	50 600	72 %	0,07	0,23

Jokisuukalastus ja sen 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 puolellesavälissä ja jota voimistettiin 1990-luvun puolella 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 lohenkalastusta. 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 ja kohta 6.1).

Vaikka kysymykset kalastuksen aloitusajankohdasta ja siitä, milloin 50 prosenttia kannasta on ohittanut jokisuun, ovat todennäköisesti vähemmän merkityksellisiä kuin aiemmin, voi silti olla tärkeää tutkia lohen 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 ohittaa jokisuukalastuksen (ks. tarkempi kuvaus Anon. 2011). Kuva 2.11 esittää arvioitua mediaanipäivää, jolloin 50 %:a kaikesta lohesta (painona laskettuna), on ohittanut jokisuun vuosina 1990–2023. 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 (2023) jokisuun 17. ja 29. kesäkuuta välisenä aikana (aikaisimpana ja myöhäisimpänä mahdollisena kalastuksen aloitusajankohtana). Tämän arvion perusteella noin 65 % lohesta (painosta laskettuna) olisi ohittanut jokisuun 17. kesäkuuta mennessä ja noin 92 % olisi ohittanut jokisuun 29. kesäkuuta mennessä.



Kuva 2.11. Arvioitua ajankohdat, jolloin puolet lohista (painona laskettuna, kossit mukaan lukien) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksellaan vuosina 1990–2023. 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 2016, nämä päivät siirtyvät yhtä päivää aiemmiksi). Symboleja ympäröivät viivat ovat ± 1.96 SD. Ajankohta, jolloin 90 prosenttia lohesta (painona mitattuna) on ohittanut jokisuun, on yleensä keskimäärin 14 päivää sen jälkeen, kun 50 prosenttia lohesta 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 Kemin terminaalikalastusalueella lähellä Tornionjokisuuta lohenpyynti voidaan aloittaa 16. toukokuuta. Aiemmin Suomen terminaalikalastusalueilla rysien määrää ei ollut rajoitettu. Aikarajoitukset ja vyöhykejaot rannikon muissa osissa pysyivät muilta osin muuttumattomina. Alla olevassa taulukossa näkyvät lohenkalastuksen aloituspäivät ja pyydyksien enimmäismäärä kalastajaa kohti Pohjanlahdella nykyisten lohen ammattikalastuksen sääntöjen mukaisesti:

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

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

Suomen uusiin sääntöihin kuuluu myös henkilökohtaisten, kunkin kalastajan saalishistorian perusteella jaettujen kiintiöiden käyttöönotto, mikä tarkoittaa, että lohisaaliin maantieteellinen jako Suomen rannikkoalueella pysyy 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.

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. terminaalialueita 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, mutta todennäköisesti todellinen saalis on ollut jonkin verran pienempi.

Rannikkokalastuksen muuttuneilla määräyksillä on ollut kokonaisuudessaan vähäinen vaikutus Suomen lohenkalastuksen pyyntiponnistukselle. pyyntiponnistus 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 verrattuna tilanteeseen, jossa sääntömuutoksia ei olisi tehty. Samalla kalastus Itämerellä on vähentynyt huomattavasti vuodesta 2019 lähtien (ks. kohta 2.1), mikä yleisesti ottaen on lisännyt Perämerelle palaavien lohien määrää. 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.

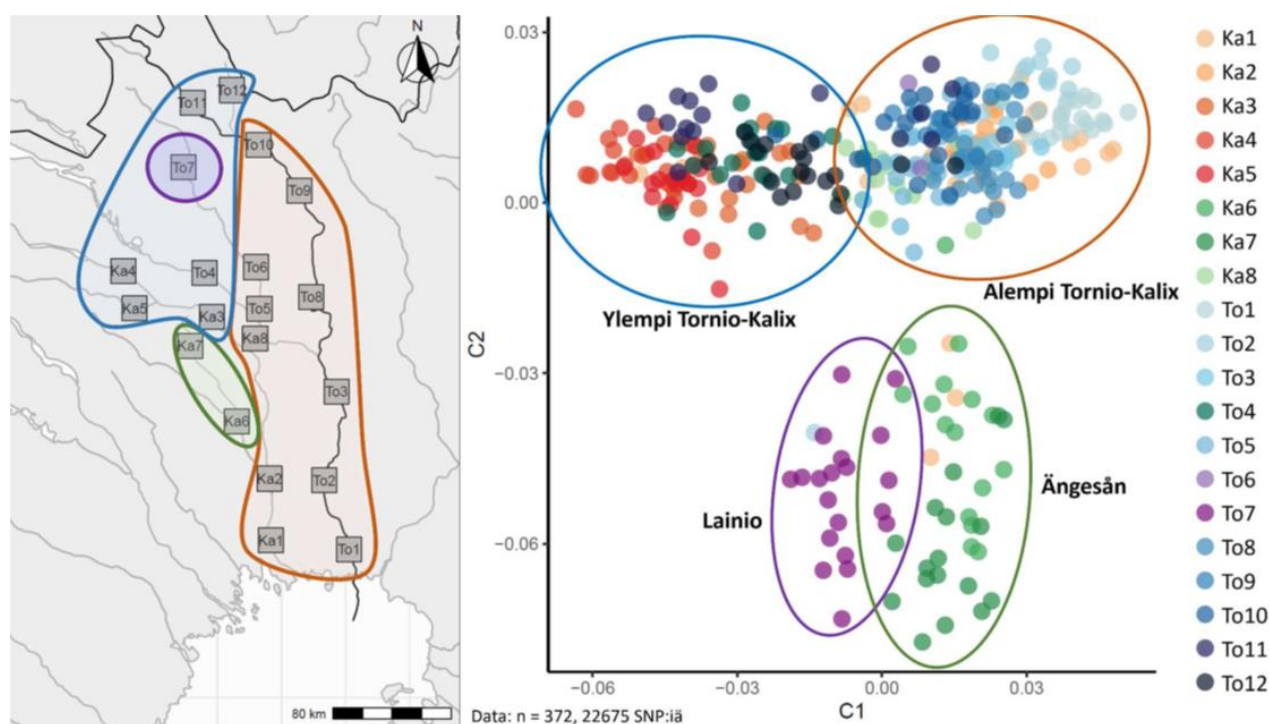
Lopuksi on huomioitava, että Tornionjoen lohikantaan vaikuttaa myös Ruotsin rannikolla, varsinkin jokisuun edustalla, harjoitettava kalastus. Perämeren pohjukassa (ICES SD 31) rannikkokalastus alkaa Ruotsin puolella 17. heinäkuuta, lukuun ottamatta aivan Tornionjokisuussa sijaitsevaa rajajokisopimuksen piiriin kuuluvaa aluetta (jota koskevat erityiset säännöt; katso yllä).

Tornionjoen lohien saaliiden geneettinen koostumus

Tutkimusten mukaan eri osissa Tornion- ja Kalixjokien valuma-alueita kasvaneiden lohien perimät eroavat toisistaan (Miettinen ym. 2021); erilliset osakannat esiintyvät alajuoksulla ja yläjuoksulla, sekä Lainionjoen/Tornionjoen ja Ängesån/Kalixjoen ylimmillä alueilla (kuva 2.12.). Tornionjoen eri osakantojen kutuvaellusajat ovat myös osoittautuneet osittain eroavan siten, että kauempana ylävirrassa syntyneitä ja sinne kudulle pyrkineitä yksilöitä saadaan saaliiksi keskimäärin aiemmin kalastuskauden aikana kuin alempana vesistössä syntyneitä ja kutevia lohia (Miettinen ym. 2021). Äskettäin toteutettu tutkimus, jossa Perämeren rannikkokalastuksesta ja Tornionjoesta koottuja saalisnäytteitä analysoitiin aiempaa suuremmalla määrällä geneettisiä markkereita, vahvistaa tämän ilmiön (Miettinen ym., in prep.). Lainionjoen yläosista kotoisin olevaa lohta pyydettiin

erityisen varhaisessa vaiheessa kalastuskeskustaan. Joen yläjuoksulla syntyneet, saaliiksi jääneet lohet osoittautuivat myös alempana jokisuussa syntyneitä lohia vanhemmiksi (Miettinen ym., in prep.). Tulokset viittaavat siihen, että Tornion- ja Kalixjokien vesistöjen yläosissa kutevat lohet ovat herkkiä korkealle kalastuspaineelle (meressä ja joessa) erityisesti vaelluskauden alkuvaiheessa. Jokien yläjuoksulla sijaitsevilta alueilta peräisin olevat osakannat vaikuttavat yleisesti ottaen altistuvan enemmän kalastuksesta johtuvalle ja luonnolliselle kuolevuudelle, koska niiden vaellusreitit ja elinkaari on pitempiä verrattuna alempana vesistössä syntyneisiin lohiin.

Atlantin lohien yksilöllinen sukukypsyysikä vaihtelee on osoittautunut perimästä johtuvaksi (esim. Barson ym. 2015, Czorlich ym. 2018). Tuoreen tutkimuksen mukaan korkeaan sukukypsyysikään voimakkaasti liittyvää geenimuotoa (ns. "L"-alleeli *vgl3*-geenissä, jatkossa "vanhan lohien geeni") esiintyi yleisesti Tornionjoen lohessa. Sama tutkimus osoitti, että kyseistä geenimuotoa esiintyi Perämeren rannikkokalastuksen ja Tornionjoen saaliissa sitä vähemmän mitä pitemmälle kalastuskautta edettiin (figur 2.13; Miettinen ym., in prep.). Voimakas kalastus alkukesällä saattaa siten aiheuttaa evolutiivisia keskimääräistä sukukypsyysikää alentavia siten myös lohien kokoa pienentäviä muutoksia, jos kalastus suuressa määrin ja säännöllisesti kohdistuu vanhan lohien geeniä kantaviin yksilöihin.

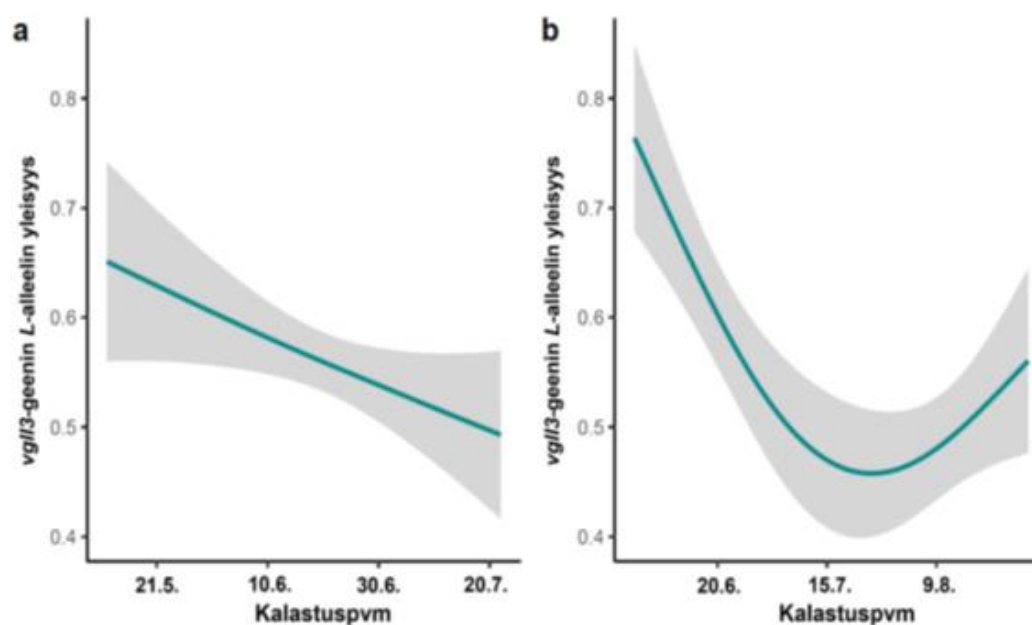


Kuva 2.12. Perinnöllisesti eroavia Tornion-Kalixjoen vesistön osakantoja (ympäröidyt alueet vasemmalla) pohjautuen laajan geneettisen aineiston (372 yksilöä, 22 675 SNP-markkeria) toistaiseksi julkaisemattomiin analyyseihin (oikealla MDS- eli multidimensional scaling -analyysin tulos) (Miettinen ym., in prep.). Kartassa näkyvät sähkökalastusalueet (harmaat suorakulmiot), joista on kerätty lohien jokipoikasten kudoksenäytteitä (2012–2015) DNA-analyysia varten. Jokainen symboli MDS-kuviossa edustaa lohien yksilöä ja yksilöiden keskinäinen etäisyys kuvaa perinnöllisen samankaltaisuuden/erilaisuuden astetta.

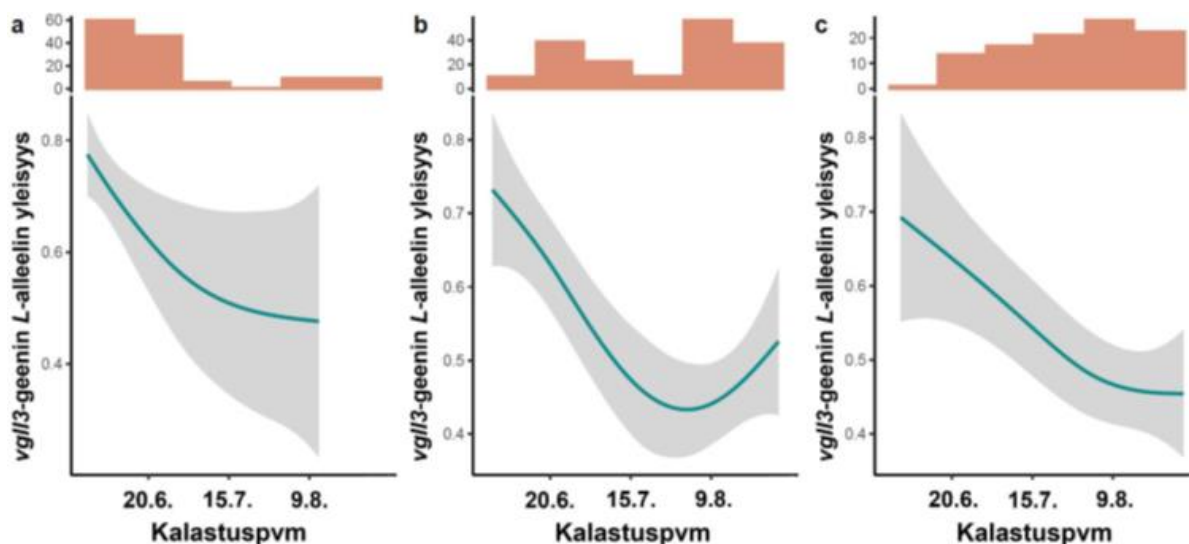
Tulokset viittaavat siihen, että vaelluskauden varhaisessa vaiheessa harjoitettu liian voimakas kalastus voi pitkällä tähtäimellä alentaa kannan mahdollisuutta tuottaa suurikokoisia, korkeassa iässä sukukypsyysikä saavuttavia lohia. Aikainen rannikkokalastus on tosin rajoitettua ja saaliiksi

saadaan absoluuttisina määrinä vähemmän vanhan lohen geeniiä kantavia kaloja kuin myöhäisemmällä kalastuskaudella. Toisaalta jokikalastuksessa alkukaudella saadaan saaliiksi paljon vanhan lohen geeniiä kantavia ja/tai yläjuoksun osakannoista (esim. Lainiojoen yläjuoksulta) peräisin olevia lohia, näin etenkin Tornionjoen alajuoksun kalastuksessa (kuva 2.14; Miettinen ym., i prep.). Saattaa siis olla perusteita lisätä jokialueen yläosassa kutevien ja vanhan lohen geeniiä kantavien lohien suojelua.

Yleisesti voidaan todeta, että seuranta- ja kohdennettuja toimenpiteitä voidaan tarvita Atlantin lohilla esiintyvän vanhan lohen geenin suojelemiseksi; vanhimpien lohien määrää on vähentynyt lajin koko leviämisaikavälillä (Chaput 2012) ja tämä kehitys on joissakin tapauksissa osoitettu tapahtuneen samaan aikaan kun geenimuodon esiintyminen on vähentynyt (esim. Czorlich m.fl. 2018). Äskettäin tehty Tornionjoen saaliiden pitkäaikaisanalyysi (1928–2020) osoitti, että vanhan lohen geenin yleisyys on vaihdellut aikojen kuluessa. Vuosina 2014 ja 2016 sekä 2019–2020 koottujen näytteiden vertailu ei osoittanut geenimuodon esiintymisen vähentyneen viime vuosina (Miettinen ym., in prep.). Tätä ei pidä kuitenkaan tulkita niin, että Suomen rannikkokalastuksen säännöissä muutamia vuosia sitten tehdyt, varhaisemman kalastuksen osittain sallivat muutokset, (sedan 2017), eivät vaikuttaisi geenimuodon esiintymiseen: lajin pitkä sukupolven pituus merkitsee, että kalastussääntöjen pitkäaikaisia evolutiivisia vaikutuksia ei voida toistaiseksi sulkea pois.



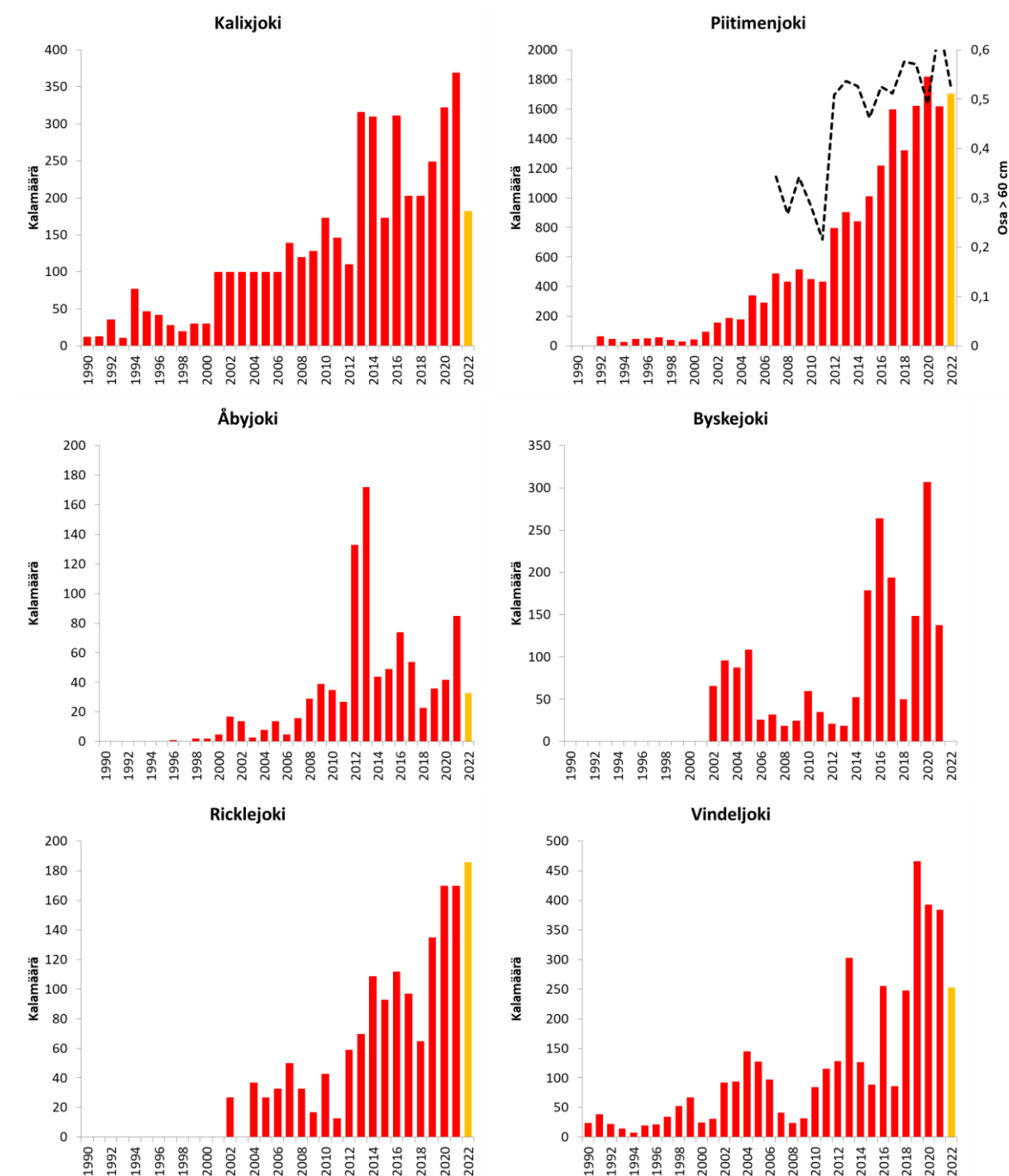
Kuva 2.13. Vgll3- geenin "L"-alleelin (eli "vanhan lohen geenin") keskimääräinen esiintyminen kalastuskausien 2019–2020 kuluessa luonnonlohisaaliista otettujen näyteanalyysien perusteella: (a) Pohjanlahden rannikkokalastussaalista sekä (b) Tornionjoen saalis (Miettinen ym., in prep.). Käyrät kuvaavat vanhan lohen geenin yleisyyttä (y-akseli) kalastusajankohdan funktiona (x-akseli), harmaa alue käyrien ympärillä osoittaa epävarmuusaluetta.



Kuva 2.14. Vgll3- geenin "L"-alleelin keskimääräinen esiintyminen kalastuskausina 2019–2020 (a) Tornionjon alajuoksulla, (b) Pello-Lappea -alueella ja (c) Kihlängin alueella kerättyihin saalisnäytteisiin perustuen. Käyrien yläpuolella olevat pylväät kuvaavat arvioitua kunkin jokialueen päivittäistä keskisaalista (keskimääräinen saalis/päivä 15–16 päivän jaksoissa koko kalastuskauden ajan, kesäkuun alusta elokuun loppuun saakka (huomioi y-akselien eri skaalat).

3. Taimen

Meritaimenen tila Perämereen laskevissa vesistöissä on yleisesti arvioitu huonoksi (ICES 2011, 2021a), ja sähkökalastustiedot useista vesistöistä ovat osoittaneet, että taimenen poikastiheydet ovat paljon saavutettavissa olevaa tasoa alhaisempia. Ruotsalaisten jokien tiedot osoittavat kuitenkin, että kudulle vaeltavien taimenten määrä on kasvanut, mutta lähtötasot ovat olleet matalia ja vesistöjen ja vuosien välillä on suuria eroja (kuva 3.1).



Kuva 3.1. Meritaimenen havaitut kutuvaellusmäärät (1990–2022) kuudessa ruotsalaisessa vesistössä. Vuoden 2022 tiedot ovat alustavia. Huomioi, että laskenta on ollut käynnissä eri pitkäin eri joissa, ja että tietoa ei siten ole kaikilta ajanjaksoilta, ja että Kalixjoen, Åbyjoen, Byskejoen ja Ricklejoen taimenmäärät edustavat vain osaa koko kutuvaelluksesta (laskenta tehdään eri etäisyyksillä jokisuusta). Vindeljoen osalta laskennassa on mukana myös pieni osuus kasvatettua taimenta. Piitimenjoen osalta näytetään myös suurten (>60 cm) yksilöiden osuus (katkoviiva, oikea y-akseli) vuodesta 2017. Huomaa eri asteikot y-akselilla.

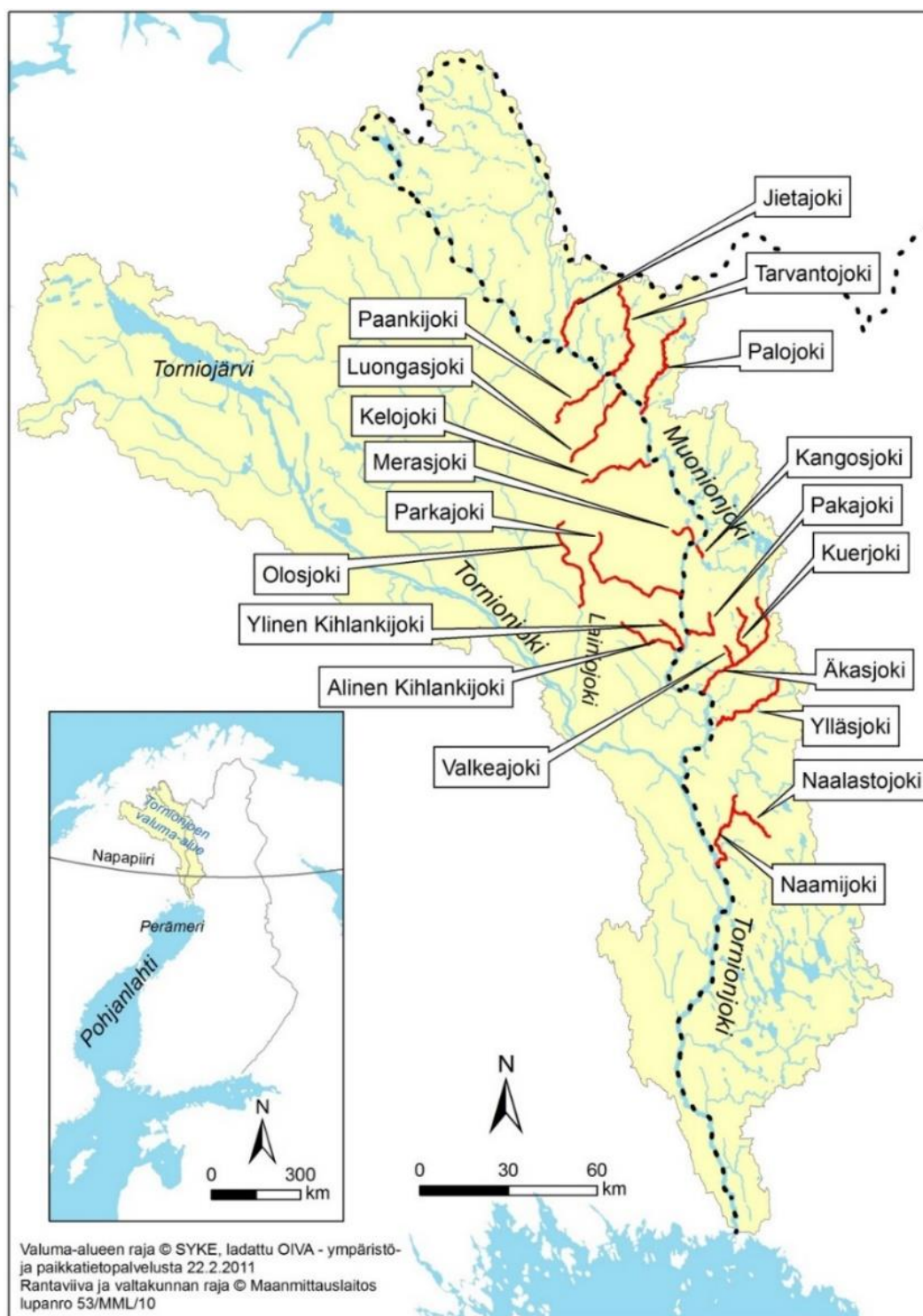
Tornionjoessa esiintyy sekä merivaelteista että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimpinä lisääntymisalueina pidetään suhteellisen kaukana, n. 250 km mereltä sijaitsevia sivujokia (Bergelin & Karlström 1985; kuva 3.2). Tämän ovat vahvistaneet myös äskettäin toteutetut geneettistä populaatorakennetta ja elinhistoriavaihtelua tarkastelevat tutkimukset (Palm ym. 2019). Suomalaiset, Tornionjoen istutettua ja luonnonvaraista taimenta koskevat kalamerkintätulokset osoittavat, että taimen viettää syönnöskautensa meressä sekä Ruotsin että Suomen rannikoilla ja vaeltaa harvoin Merenkurkkua etelämmäksi (Nylander & Romakkaniemi 1995; Luke,

julkaisematon data). Samat merkin­ tälukset osoittavat myös, että suuri osa taimenen kalastus­ kuolevuudesta tapahtuu ensimmäisenä ja toisena merivuotena, ennen kuin taimen on ehtinyt kutea ensimmäistäkään kertaa (Dannewitz ym. 2013).

Ruotsin taimensaaliiden aikasarjat Tornionjoesta ja lähellä sijaitsevasta Kalixjoesta osoittavat, että taimenkannat ovat heikentyneet merkittävästi 1970-luvulta lähtien. Ruotsin ammattikalastajien Tornionjoen edustalta ilmoittamat taimensaaliit laskivat myös voimakkaasti vuoteen 2019 saakka, kun taas Suomen saaliit ovat olleet korkeammalla tasolla ja vakaampia (taulukko 3.1). Kolmena viimeisenä vuotena (2020–2022) suunta on kuitenkin kääntynyt, ja vuonna 2020–2022 Ruotsin raportoima taimensaalis jokisuun lähellä alueella 6069 kasvoi monen vuoden nollasaaliista 257, 100 ja 123 taimeneen – määrät ovat korkeimpia vuoden 2006 jälkeen (taulukko 3.1). Saaliin runsastumisen syy ei ole tiedossa. Myös Kalixjoen läheltä alueelta 6068 raportoitu taimensaalis kasvoi, ei tosin yhtä paljon.

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 saalisnäytteisiin perustuen kyseinen kokoluokka vastaa noin 60 % kaikista jokeen kudulle nousevista meritaimenesta, ja loppu osuus koostuu tätä kokoluokkaa pienemmistä (noin 20 %) ja isommista (noin 20 %) yksilöistä.

Toinen epävarmuustekijä kaikuluotainlaskennassa on meritaimenen erottaminen yhden merivuoden jälkeen kudulle palaavista kosseista. Riippumattomien saalistietojen ja radiomerkintätulosten (ks. alla) mukaan meritaimen vaelttaa pääosin kauden alussa (touko-kesäkuussa), kun taas kossit vaeltavat myöhemmin (heinä-elokuussa; kuva 2.4). Vaellusajat menevät kuitenkin osittain päällekkäin, ja vuosittaiset arviot Kattilakosken ohi kulkeneista meritaimenista ja kosseista ovat riippuvaisia 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.



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

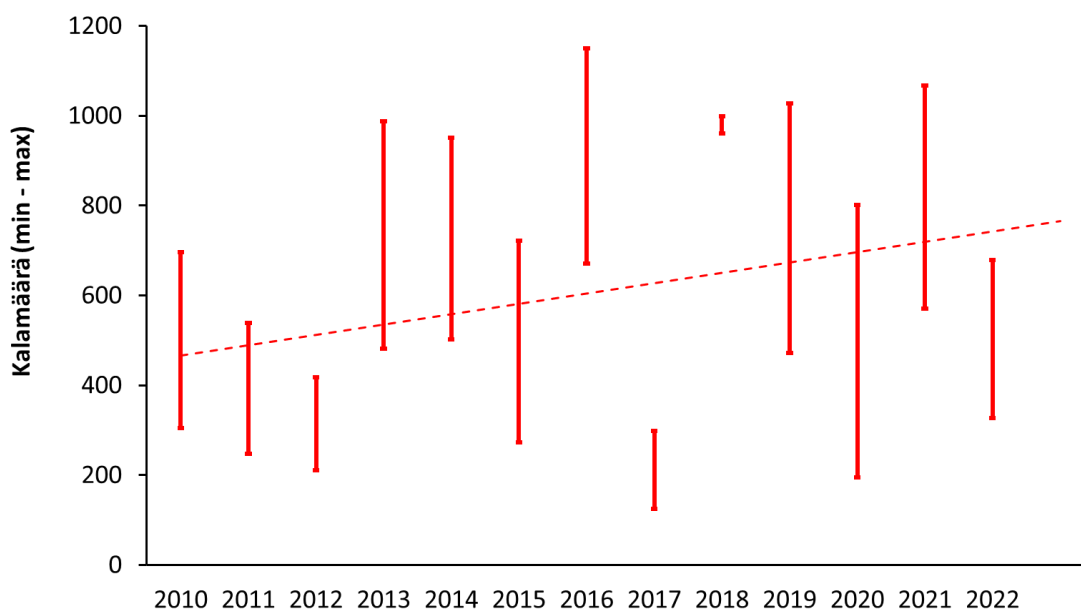
Taulukko 3.1. Taimensaaliit Tornionjoen edustan merialueella (2005–2022) ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien ilmoittamina. Paino on ilmoitettu kiloina. Suomen osalta on raportoitu ainoastaan paino (lukumäärä on tässä arvioitu ruotsalaisten keskipainojen perusteella). Huomaa, että taimenen pyynti Tornionjoen meri- ja jokialueella on ollut kiellettyä vuodesta 2013 alkaen (osa Ruuduista 6069 ja 2; 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

* 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 täysikasvuisista 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. Poikkeuksena oli kuitenkin vuosi 2017, jolloin taimenten arvioitu määrä (125–298 kpl) oli toistaiseksi pienin. Vuoden 2018 vaihteluväli oli huomattavasti kapeampi kuin aiempina vuosina. Tämä johtui siitä, että hyvin harva taimenen/kossin kokoinen kala ohitti Kattilakosken kesäkuun loppupuoliskolla.



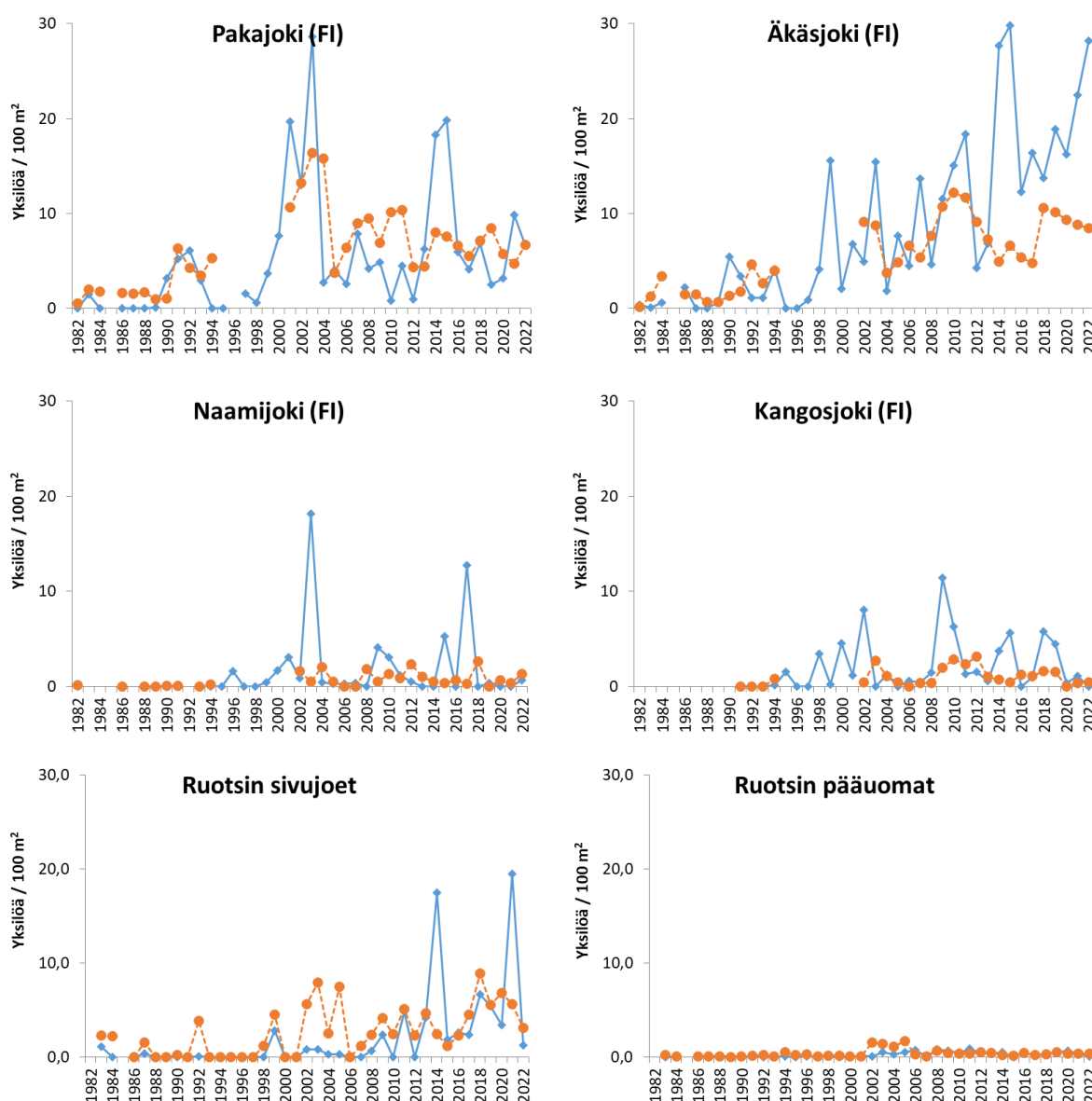
Kuva 3.3. Arvioidut kudulle vaeltavat meritaimenmäärät, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) vuosina 2010-2022. Tulokset perustuvat kaikuluotainseurantaan sekä tietoihin jokisaaliista ja saalisnäytteistä (kalojen pituus ja vaellusajat). Vaihteluväli (min-max) heijastaa erityisesti vaikeuksia 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 Perämereen laskevissa vesistöissä (kuva 3.1) Tähän mennessä suurinta taimenmäärää Tornionjoessa (noin 1000 yksilöä, kuva 3.3) on kuitenkin pidettävä alhaisena runsaustasona, kun otetaan huomioon Tornionjoen vesistön suuri koko. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että ennen 1970-lukua pelkästään Ruotsin puolella voitiin joinakin vuosina saada Tornionjoesta jopa 3 000 kilon taimensaaliita, mikä osoittaa, että kudulle nousseiden taimenten määrän on tuolloin täytynyt olla nykyistä huomattavasti suurempi.

Pienentyneiden ja jo pitkään vähäisinä pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä vähäisten kutukalojen määräarvioiden kanssa yhdenmukaisesti on sivujoissa havaittu sähkökalastuksella ainoastaan alhaisia taimenen poikastiheyksiä. Joissakin kohteissa ei ole aina havaittu lainkaan kesänvanhoja (0+) poikasia. 2000-luvun alusta lähtien poikastiheyyksissä on ollut näkyvissä hieman myönteistä kehitystä ja tiheydet ovat yleisesti olleet jonkin verran korkeampia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 3.4). Tiheyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja alemmina (ICES 2011). Tähän mennessä on ollut myös vaikeaa nähdä mitään selkeää yhteyttä taimenen kalastuskiellon ja taimenenpoikasten esiintymistiheyksien kehityksen välillä.

Vuotuinen tutkimusrysän avulla tapahtuva vaelluspoikasten laskenta jokisuun lähellä voidaan joinakin vuosina aloittaa tarpeeksi ajoissa, jotta se kattaa myös taimenen poikasvaelluksen (joka alkaa ennen lohen poikasvaellusta). Viimeisen vuosikymmenen aikana näin on 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, merkitsevätkö nämä 2010-luvun korkeammat luvut, että kyseisten vuosien poikaslaskennat kattoivat lajin vaellusajankohdan paremmin kuin aiemmin, vai sitä, että Tornionjoen meritaimenen poikastuotanto on todellakin kasvanut.

On myös muita havaintoja, jotka viittaavat siihen, että Tornionjoen meritaimenen tila on vähitellen parantunut. Jokikalastuksessa 1980-luvun 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 kutuneiden meritaimenten osuus on noussut ja kutukalojen keskikoko on samanaikaisesti kasvanut. Yhdistettynä nämä tulokset osoittavat, että taimenten kuolevuus merellä on vähentynyt aikojen saatossa. Viime vuosina (2018–2020) on kerätty taimenen pituustietoja ja suomunäytteitä äskettäin päättyneen radiolähettimillä toteutetun tutkimuksen yhteydessä (ks. alla). Vaikka yksilöt on useimmiten pyydystetty samoilta jokiosuuksilta ja samoina aikoina kuin aiemmat ”tavalliset” saalisnäytteet (ennen vuonna 2013 voimaan astunutta kalastuskieltoa), eivät nämä uudet tiedot ole täysin verrattavissa Tornionjoen vanhempaan aikasarjaan. Ne osoittavat kuitenkin, että useita kertoja kutuneiden osuus (25 %, keskipituus 66,5 cm) ja keskipituus ovat korkeita kaikkien merkittyjen yksilöiden (60,4 cm) osalta, mikä viittaa meritaimenen positiivisen kehityssuuntauksen jatkuvan.



Kuva 3.4. Vuosittaiset keskimääräiset luonnontaimenten kudusta syntyneet poikastiheydet (1982–2022) 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 taimenta koskevia biologisia tutkimushankkeita. Tärkeimmät tulokset on esitelty aiemmissa Tornionjoen vaelluskalakantojen biologisissa selvityksissä ja erillisissä tutkimusraporteissa (esim. Palm ym. 2019, 2021).

Luken ja SLU:n äskettäin toteuttamassa Tornionjoen lohta ja taimenta koskevassa radiomerkintätutkimuksessa merkittiin 114 taimenta (kaikki joesta pyydettyjä). Näistä tunnistettiin kaksi pääryhmää: 1) ei-sukukypsät taimenet, jotka nousivat jokeen syksyllä ja palasivat mereen seuraavana keväänä talvehdittuaan jokialueella, ja 2) sukukypsät taimenet, jotka nousivat jokeen syksyllä, talvehtivat ja jatkoivat kutuvaellustaan ylävirtaan seuraavana kesänä. Molempien ryhmien yksilöt jäivät yleensä talvehtimaan samalle suhteellisen lyhyelle joen alajuoksuosuudelle, vaikka jotkut sukukypsät taimenet talvehtivat kauempana yläjuoksulla. Merkittyjä taimenia havaittiin kutuaikana sekä pääuomassa (rajajoen alaosa ja Muonionjoki) että useissa näiden sivujoissa (Naamijoki, Äkäsjoki, Parkajoki, Pakajoki ja Merasjoki). Kutuajan jälkeen sivujoissa havaitut yksilöt vaelsivat yleensä takaisin pääuomaan ja talvehtivat siellä palatakseen mereen keväällä. Sekä ei-sukukypsät että sukukypsät taimenet lähtivät joesta suurin piirtein samaan aikaan. Hankkeen loppuraportti (Huusko ym. in prep.) yksityiskohtaisempine tietoineen ja tuloksineen julkaistaan maaliskuun alussa 2023.

Radiomerkinnöillä toteutettu tutkimus taimenen vaelluksesta joessa sekä joen ja meren välillä tuotti arvokasta tietoa hoitotoimien jatkoa ja Tornionjoen heikon taimenkannan suojelua ajatellen. Yleensä Tornionjoen taimenella on kaksivuotinen kutuvaellussykli ja se viettää tästä syystä suuren osan elämästään joessa. Tämä korostaa jokiympäristöstä huolehtimisen ja jokikalastuksen säätelyn tärkeyttä.

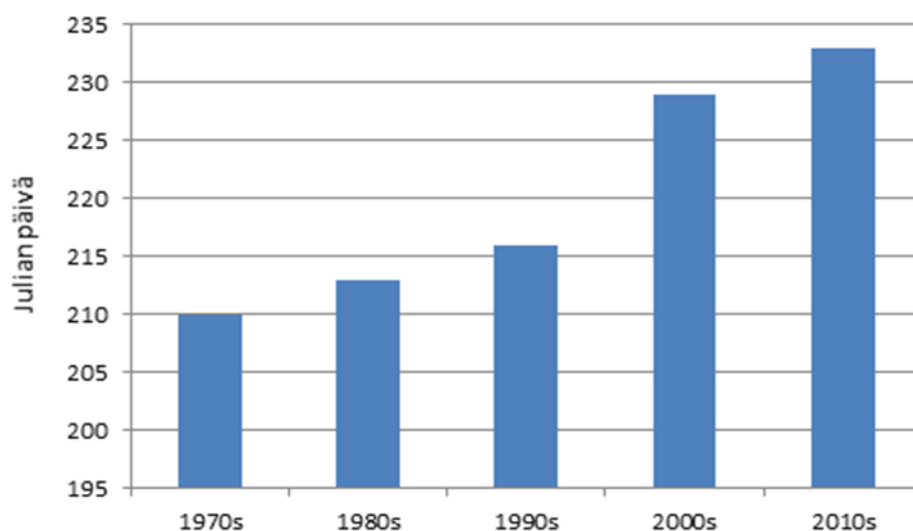
4. Vaellussiika

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 analyysissä havaittiin pieni, mutta tilastollisesti merkittävä geneettinen ero vaellussiian kahden osakannan välillä (Säisä ym. 2008). Tätä tulosta ei kuitenkaan voitu osoittaa seuraavassa tutkimuksessa (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 viimeaikaista tietoa.

Kesällä jokeen nouseva siika ja sen kalastus on tehnyt joesta tunnetun. Varsinkin pitkävärtisellä lipolla tapahtuva perinnekalastus Suomen ja Ruotsin puolella Kukkolankoskea on vetonaula, joka kiinnostaa sekä paikallisia asukkaita että matkailijoita. Kesäsiian vaellus on lisäksi osa tornionlaaksolaisten sosiaalista ja kulttuuriperintöä, pitkään yhtenäisenä jatkunutta perinnettä (Vaaraniemi ym. 2021). Vuodesta 2017 lähtien Tornionlaakson koskikalastuskulttuuri on mukana 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 jäänlähdon 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 usein menetetty, koska varhain nouseva osakanta on usein hyödyntänyt kauempana ylävirrassa sijaitsevia, nyt padottuja kutualueita. Itämerellä merivaelteen siika luokiteltiin uhanalaiseksi (HELCOM 2013) tai voimakkaasti uhanalaiseksi (Urho ym. 2019) kannan heikosta tilasta johtuen. Ruotsin punaisella listalla (SLU Artdatabanken 2020) siika on kuitenkin arvioitu elinvoimaiseksi, johtuen siitä että lajin sisällä esiintyviä morfologisia ja elinhistorialtaan erilaisia muotoja ei ole eritelty toisistaan.

Tornionjokeen varhaisin kesäsiika saapui aiemmin 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 siirtynyt noin kolmella viikolla, ja tätä nykyä vaellus- ja saalishuiput tulevat vasta elokuussa (kuva 4.1). Vaikka veden lämpötila rannikkoalueella on noussut (Goebeler m.fl. 2022), Tornionjoen lämpötila on pysynyt melko vakaana kesäkauden aikana (kesäkuu-elokuu) (Korhonen 2002, jokilämpötilatiedot Suomen ympäristökeskukselta 2000–2021). Jokiveden lämpötila ei siten näytä selittävän siian vaellusaikaa. Tornionjoen vaellussiikaa koskevan aiemman tutkimushankkeen tulokset viittaavat siihen, että yksi tärkeä syy varhain kudulle nousevan siian vähenemiseen on se, että nämä kalat viipyvät pitempään joella ennen kutemistaan, ja niiden riski tulla kalastetuiksi on siitä syystä suurempi kuin myöhemmin jokeen nousevilla siioilla (Palm ym. 2019; Broman & Jokikokko 2021). Tulosten mukaan pyydettiin joinakin vuosina jopa 7–19 % aikaisin jokeen vaeltavista merkityistä siioista, minkä voidaan olettaa vähentävän poikastuotantoa. Joessa merkitystä siiaista vain 0,4 % pyydettiin myöhemmin rannikkoalueelta.

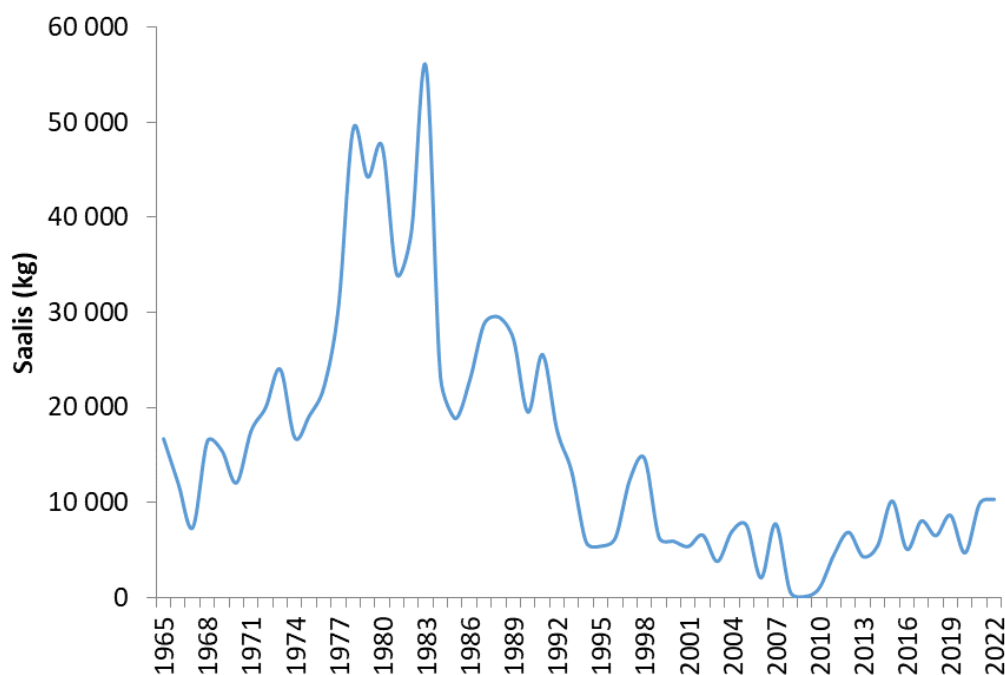


Kuva 4.1. Lippoamalla kalastetun siikasaaliin mediaanipäivämäärä eri vuosikymmeninä Suomen Kukkolan koskella (Päivä vuoden alusta; 210 = 29. heinäkuuta, 230 = 18. elokuuta). Tiedot ja kaavio: Markku Vaaraniemi.

Joesta ja aivan jokisuulta 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 uskotaan olevan laajojen 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 pitemmässä ruotsalaisessa jokisaaliiden aikasarjassa (1965–2022), joka näkyy kuvassa 4.2. Myös Suomen puoleisen Kukkolankosken lippokalastustilastot osoittavat, että saaliit ovat pikku hiljaa pienenneet 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 siikasta 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 siikasta.



Kuva 4.2. Ruotsalainen siikasaalis Tornionjoessa 1965–2022. 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.

Taulukko 4.1. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien siikasaalis Tornionjokisuun merialueella 2002–2022. Paino ilmoitetaan kiloina. Ruotsin osalta ammattikalastajien siikasaalis ilmoitetaan erikseen Kalixin ja Haaparannan kuntien alueella. Huomattava osa siikasaaliista on todennäköisesti muuta kuin Tornionjoen kantaa, varsinkin ruudussa 6068 (Kalixjoen siikaa) ja ruudussa 2 (Kemijoen suurista istutuksista peräisin olevaa siikaa). Tilastot: HaV (Ruotsi) ja Luonnonvarakeskus (Suomi).

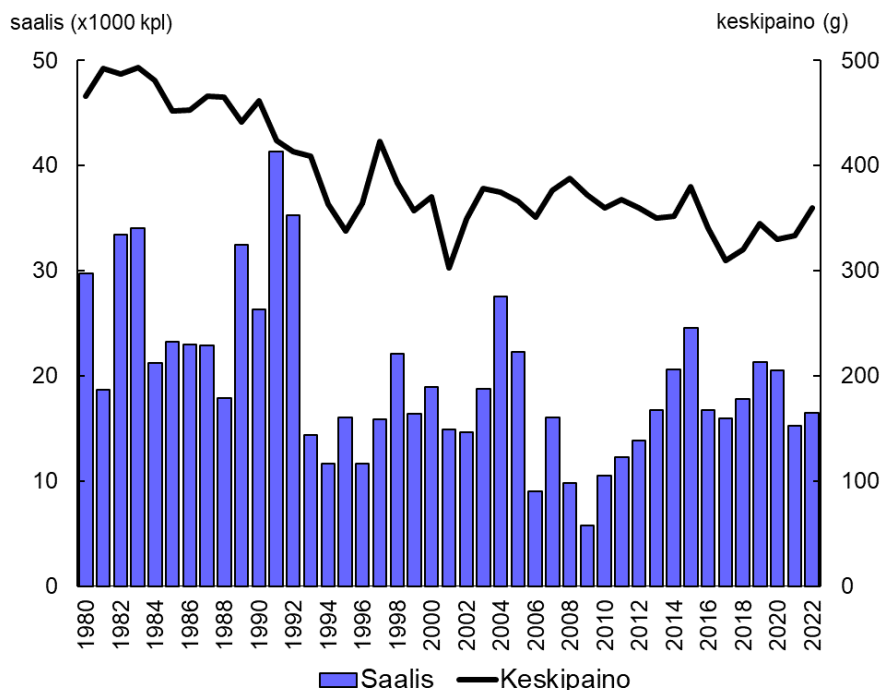
Vuosi	Ruotsi						Suomi	Yhteensä
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2	6068, 6069, 2
	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda	Kalix	Haparanda		
2002	21 572	2 903	0	14 061	21 572	16 964	42 623	81 159
2003	22 971	3 653	0	23 344	22 971	26 997	41 356	91 324
2004	25 762	4 905	0	46 878	25 762	51 783	55 070	132 615
2005	14 857	9 520	0	28 475	14 857	37 995	59 205	112 057
2006	9 306	6 061	0	19 345	9 306	25 406	27 492	62 204
2007	3 798	1 214	0	9 173	3 798	10 387	36 049	50 234
2008	2 326	2 629	0	8 290	2 326	10 919	34 929	48 174
2009	2 199	1 717	0	7 019	2 199	8 736	33 608	44 543
2010	2 669	839	0	6 589	2 669	7 428	35 120	45 217
2011	3 229	2 894	0	5 903	3 229	8 797	32 267	44 293
2012	3 980	3 201	2	7 328	3 982	10 529	35 084	49 595
2013	1 863	1 555	0	5 289	1 863	6 844	27 470	36 177
2014	3 100	2 145	0	10 768	3 100	12 913	31 867	47 880
2015	1 556	3 492	0	14 192	1 556	17 684	33 110	52 350
2016	1 609	933	0	6 909	1 609	7 842	11 893	21 344
2017	950	1 239	0	6 400	950	7 639	7 936	16 525
2018	727	2 182	4	6 695	731	8 877	7 311	16 919
2019	1 503	1 990	327	11 378	1 830	13 368	8 371	23 569
2020	2 446	2 544	0	10 352	2 446	12 895	6 311	21 652
2021	1 906	764	0	6 555	1 906	7 318	3 526	12 750
2022*	962	956	0	5 902	962	6 858	3 298	11 117

* osittain alustavaa tietoa

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 2022 kalastettiin alustavien tilastojen mukaan kaiken kaikkiaan noin 11 tonnia (taulukko 4.1). Kalastustilastossa ovat mukana sekä vaellus- että merellä kuteva siika, mutta suurin osa saaliista pyydetään verkoilla, joiden silmäkoko sopii ennen kaikkea vaellussiialle. Tornionjoen vaellussiian lisäksi saaliit sisältävät sekä meressä kutevaa siikaa että 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 pieneminen 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 pienemismiselle. 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 siikasaaliita ei ole saatavilla, mutta Suomessa näiden saaliiden arvioidaan olevan lähes yhtä suuria kuin kaupallisen kalastuksen saaliit (Jokikokko & Veneranta 2022).

Tornionjoen perinteisessä lippokalastuksessa pyydetty siika on keskimäärin suhteellisen pienikokoista. Saalissiikojen keskipaino on vähitellen pienentynyt merkittävästi: 1980-luvun alkupuolelta 1990-luvun loppupuolelle jokisaaliissa keskipaino laski noin 30 %, 500 grammasta 350 grammaan (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 Suomenlahden 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 sallittiin edelleen. Jokikalastuksen saaliisiikojen keskipaino on viime vuosina edelleen pienentynyt – vuonna 2017 se oli vain 310 g, mikä on alhaisin vuoden 2001 jälkeen – sen jälkeen se on taas jonkin verran noussut, mutta on edelleen historiallisen alhaisella tasolla (kuva 4.3).



Kuva 4.3. Siian lipposaaliit Suomen Kukkolankoskella, 1980–2022 pyydettyjen kalojen lukumäärinä (pylväät) sekä vuosittaisina keskipainoina (g). Tiedot Suomen lippokalastusryhmältä (Matti Lauri).

Jokialueen verkkopyynnissä saadaan keskimäärin suurempaa siikaa kuin lipolla (vuosina 2017–2020 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 silmäkokoä säätelevä määräys on suurentanut rannikolla pyydetyn siian keskikokoa jonkin verran, millä on saattanut olla suotuisa vaikutus myös Tornionjoen kesäsiian keskikokoon.

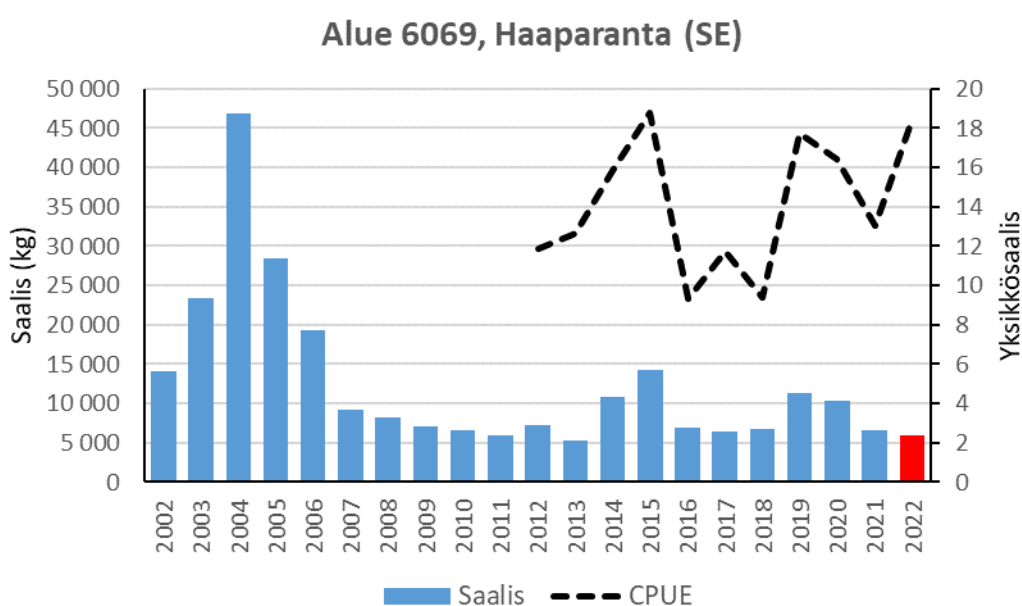
Vaikka kesäsiian keskikoko on pienentynyt, ei siian keski-ikä ole laskenut. Ainoastaan kutukannan vanhimmat yksilöt (yhdeksän vuotta ja sitä vanhemmat) ovat keskimitaltaan yli 40 cm, ja Kukkolankoskella lipotun siian keski-ikä oli 5,5 vuotta ajanjaksolla 2016–2018.

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 alhaisempaa 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) syönnösvaltavat 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 muutoksen vuoksi. Tämä saattaa lisätä pienikokoisten yksilöiden määrää ja vähentää kesäsiian kutukannan keskokokoa. 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.

Siikakannan luontainen vaihtelu on varteenotettava lyhyen aikavälin vaihtelujen selittäjä. 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.



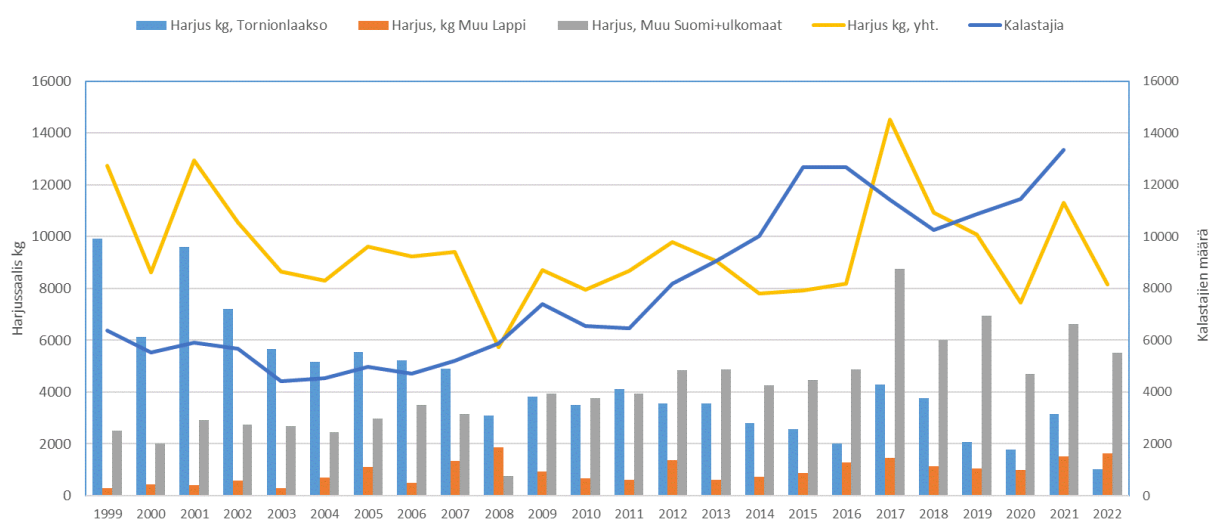
Figur 4.4. Ammattikalastuksen vuotuinen siikasaalis vuosina 2002–2022 ruotsalaisella alueella 6069, Haaparannan kunnassa toimivilla kalastajilla; (katso Taulukko 4.1). Tämän alueen saaliiden katsotaan olevan pääosin Tornionjoen vaellussiikaa. Katkoviivalla on merkitty saalis pyyntikertaa kohti (CPUE) vuodesta 2012 lähtien. Vuoden 2022 tiedot ovat alustavia.

5. Harjus

Harjusta esiintyy koko Tornionjoen vesistössä, jossa se on erittäin tärkeä kohde monentyyppiselle kalastukselle. Laji on myös yleinen sivusaalis lohen vapakalastuksessa. Kalastuksesta kiinnostuneiden ja yleisön taholta on esitetty kysymyksiä ja kannanottoja harjuksen tilasta ja sen hoitotoimenpiteistä sekä siitä, mitä tutkimus tietää kannan tilasta. Aiemassa biologisessa selvityksessä (Palm ym. 2021) raportointiin ensimmäinen rajalliseen aineistoon perustuva Tornionjoen harjuskannan tilaa koskeva selonteko. Luke on sen jälkeen toteuttanut syventävän tutkimuksen, joka on rahoitettu yhteislupa-alueen kalastuskorttien myynnistä saadun tuen avulla. Tutkimuksen tulokset esitellään lyhyesti alla. Siinä analysoitiin aiempaa pitempi jokikalastustietojen aikasarja. Mukana on lisäksi jatkuvan sähkökalastusseurannan tietojen analyysi. Sähkökalastuksella saadaan saaliiksi myös harjusta.

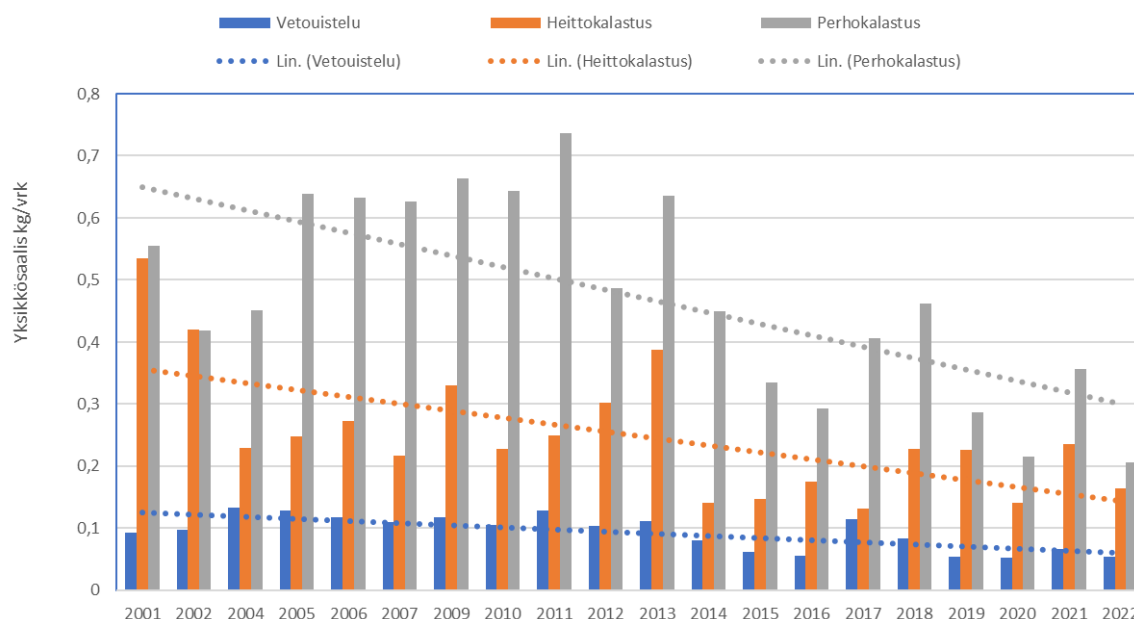
Kalastustilastoaineistot

Osana vuosittain suoritettavaa yhteislupa-alueen kalastuskorttien ostajille Suomessa suunnattua kyselytutkimusta on vuodesta 1999 lähtien kerätty myös harjussaalistietoja. Näiden tulosten perusteella vuosittainen harjussaalis vaihtelevat 5 700 ja 13 500 kilon välillä. Arvioitu harjussaalis oli suurimmillaan 2017, ja on sen jälkeen laskenut vuosien 2009–2016 tasolle (kuva 5.1). 2000-luvun alusta lähtien yhteisluvan ostajien määrä on noussut voimakkaasti, 4 000 kalastuskortista 13 000 korttiin (kuva 2.10). Nousu johtuu kalastusmatkailijoiden (muualta Suomesta kuin Lapin läänistä Suomeen matkaavien) määrän noususta. Kalastusmatkailijat pyydystävät nykyisin suurimman osan harjussaaliista (kuva 5.1). Tärkeää ja laajaa harjuskalastusta harjoitetaan kuitenkin sellaisilla jokiosuuksilla, jotka eivät kuulu yhteislupa-alueeseen, esim. Ruotsin Tornion- ja Lainionjoella ja niiden sivu-uomissa sekä Muonionjoen yläjuoksulla. Suomessa harjussaaliita Könkämäenolla, Lätäsenolla ja Poroenolla arvioitiin viimeksi 2011. Vuotuisen harjussaaliin arvioitiin olevan silloin tässä osassa vesistöä noin 3 000 kg (Vähä et al. 2012).



Kuva 5.1. Tornionjoen harjussaaliit Suomessa 1999–2022 (kg) vuotuisten kyselytutkimusten perusteella sekä yhteisluvan ostaneiden määrä (eri puolilla Suomea asuvat). Kaaviossa on vain osa joen koko harjuskalastuksen saaliista (ks. teksti). Vuoden 2022 luvut ovat alustavia.

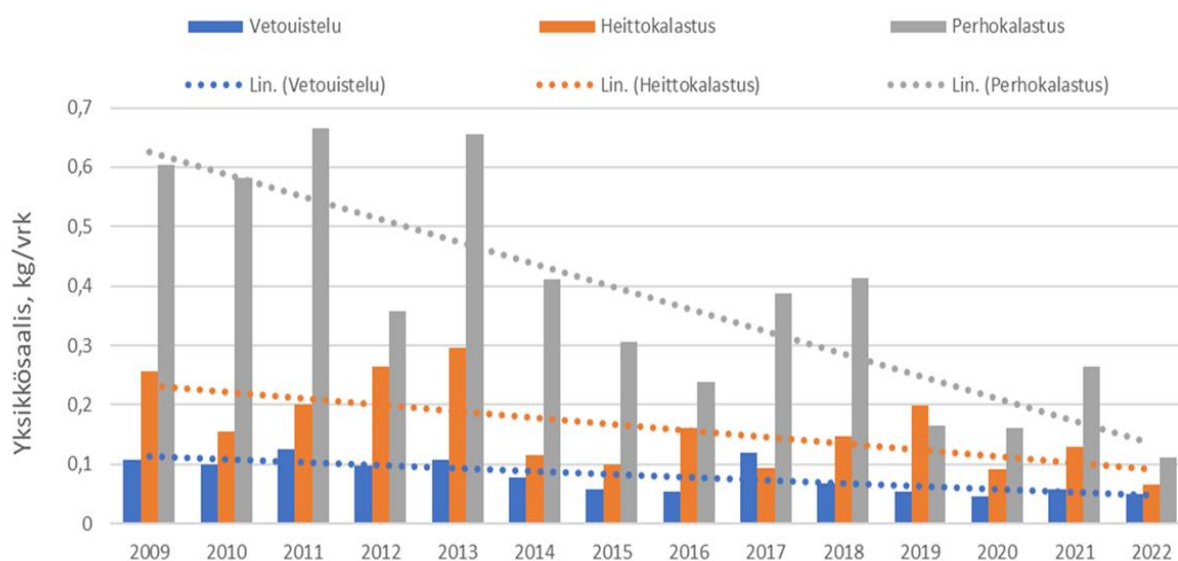
Yhteisluvalla kalastettaessa suurin osa harjussaaliista (keskimäärin 45 %) saadaan sivusaaliina lohta veneestä pyydettyäessä, seuraavaksi eniten perinteisellä perhokalastuksella (30 %), heittoavalla (22 %) ja muun tyyppisillä kalastusvälineillä (3 %). Harjuksen yksikkösaalis (CPUE; kg/vrk) on pienentynyt vuodesta 1999 lähtien kaiken tyyppisessä vapakalastuksessa, ja merkittävimmin perhokalastuksessa (kuva 5.2).



Kuva 5.2. Harjussaalis kalastuskertaa kohti (kg/vrk) Tornionjoessa 2001–2022, suomalaisten yhteisluvalla kalastavien kyselytutkimuksen vastausten perusteella. Vuoden 2022 tulokset ovat alustavia.

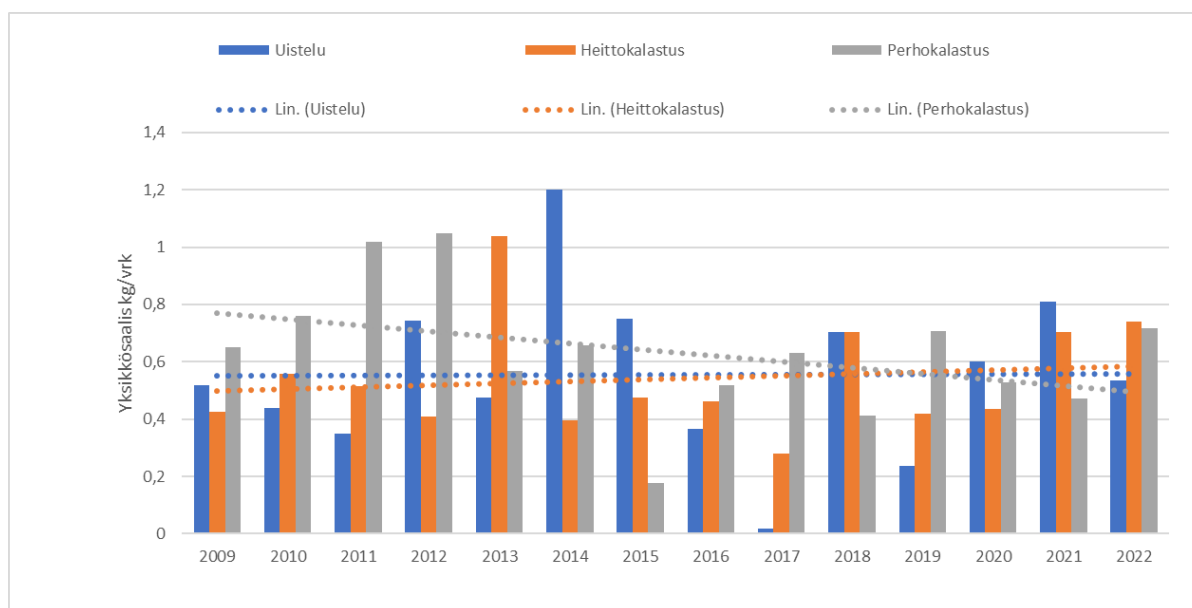
Eri kalastusmenetelmillä (uistin, perho, vapa), joilla kalastuskyselyyn vastanneiden mukaan pyrittiin kalastamaan lähinnä lohta, kalastuksen sivusaaliina pyydetystä harjussaaliista tehtiin erillinen tarkastelu. Vuosina 2009–2022 harjuksen saalismäärä etupäässä lohen sivusaaliina on ollut 0,047–0,126 kg/vrk, mutta määrä on ollut laskussa vuosien mittaan (kuva 5.3).

Vapakalastuksessa saatu sivusaalis on samaan aikaan vaihdellut 0,297–0,093 kg/vrk välillä, ja myös tämä saalis on ollut laskusuuntainen. Sivusaaliina saatu harjus väheni eniten perhokalastuksessa, 0,665:stä 0,112 kiloon/vrk (kuva 5.3). Tulokset ovat hyvin samankaltaisia kuin kuvassa 5.2. Tämä johtuu siitä, että suurin osa yhteisluvalla kalastaneista ovat olleet nimenomaan lohenkalastajia.



Kuva 5.3. Harjus sivusaaliina (kg/vrk) yhteisluvalla muihin kuin harjuksen kohdistuvassa kalastuksessa (etupäässä loheen), 2009–2022. Vuoden 2022 tulokset ovat alustavia.

Seuraavassa vaiheessa analysoitiin erityisesti niiden kalastuskortin ostajien kalastuskertaista saalista, jotka olivat ilmoittaneet kalastavansa nimenomaan harjusta. Perhokalastuksessa suurimmat saaliit (1,02–1,05 kg/vrk) saatiin vuosina 2011–2013. Sen jälkeen saaliit ovat pienentyneet jonkin verran, ja vuonna 2022 saalis oli 0,71 kg/vrk (kuva 5.4). Harjusta vavalla ja uistimella kalastettaessa ei näkynyt selkeitä suuntauksia. Vapakalastussaaliit ovat vaihdelleet 0,43–1,04 kg/vrk välillä, ja korkein yksikkösaalis oli vuonna 2013 (1,04 kg/vrk). Uistinsaaliit vaihtelivat eniten; saalis oli suurin 2014 (1,20 kg/vrk) ja heikoin 2017 (0,02 kg/vrk). Vuonna 2022 harjussaalis uistimella kalastettaessa oli analysoidun aikajakson keskiarvoa (0,54 kg/vrk; kuva 5.4).



Kuva 5.4. Tornionjoen harjussaalis kalastuskertaa kohti eli yksikkösaalis (kg/vrk) 2001–2022, erityisesti harjusta kalastettaessa (suomalaisten yhteisluvalla kalastavien kyselyvastausten perusteella). Vuoden 2022 luvut ovat alustavia.

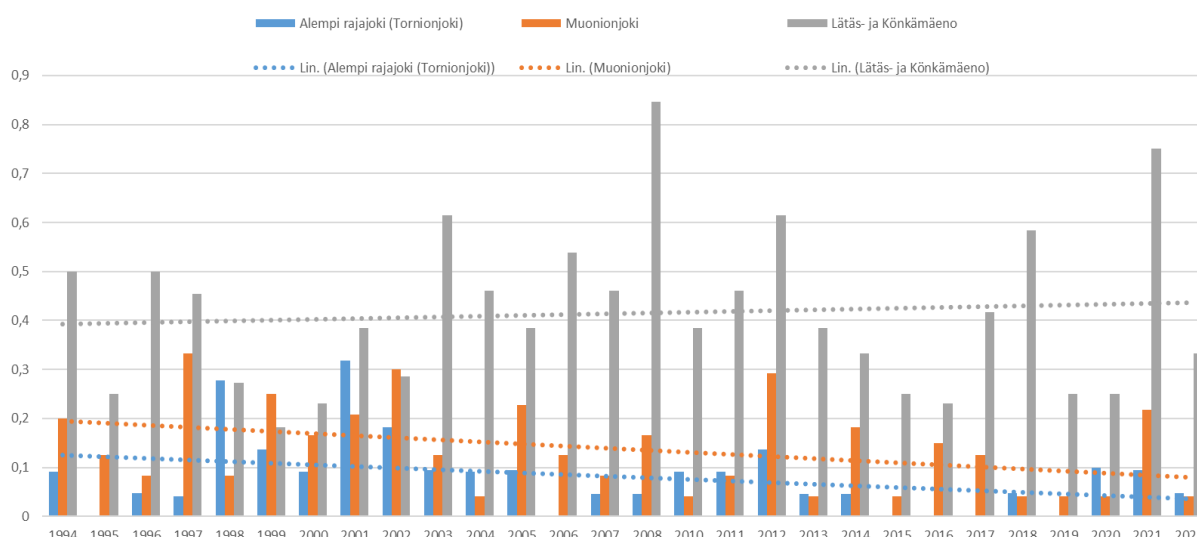
Sähkökalastusaineistot

Analyysin perustana käytettiin Suomessa 1994–2022 kerättyjä koko (tai lähes koko) analyysiajan sähkökalastettuja koealueita. Joki jaettiin kolmeen osa-alueeseen; Rajajoen alaosa (Tornionjoki), Muonionjoki, sekä Lätäseno ja Könkämäeno (kaksi viimeistä yhdistettiin, koska ne sijaitsevat maantieteellisesti lähekkäin; kuva 1.1). Kuvassa 5.5 on esitetty harjuksen esiintyminen laskettuna sähkökalastuskoealojen osuuksina (kustakin alueesta), missä harjusta on kunakin vuonna havaittu.

Kuten kuva 5.5 osoittaa, harjuksen esiintyminen sähkökalastusaineistossa ei ole niin yleistä kuin yllä selostettujen harjuksen arvioitujen kokonaissaaliiden perusteella voisi odottaa (mm. kuva 5.1). Vuosittainen vaihtelu on myös suhteellisen suurta. Harjusta esiintyy aineistossa yleisimmin vesistön yläosassa (Lätäseno ja Könkämäeno), jossa harjusta on saatu keskimäärin noin 40 % sähkökalastuksista, kun taas harjuksen esiintyminen oli huomattavasti alhaisempaa (< 10–20 %) rajajoen alajuoksulla ja Muonionjoessa (kuva 5.5).

Selitys sille, että niin suuressa osuudessa sähkökalastuksia ei saada harjussaalista, voi olla, että tämän lajin reviirikäyttäytyminen on vähemmän voimakasta kuin lohen ja taimenen, ja harjus

näyttääkin pakenevan helpommin koekalastusalueelta pienenkin häiriön sattuessa (kuten joessa kahlatessa). Sähkökalastus ei tästä syystä ole ehkä paras mahdollinen harjusp populaatioiden esiintymisen ja suhteellisen koon seurantamenetelmä. Sähkökalastusolosuhteet vaihtelevat myös vuodesta toiseen (mm. vedenkorkeudesta johtuen), mikä on todennäköisesti vaikuttanut kuvassa 5.5. näkyvään harjussaaliiden vaihteluun. Nämä epävarmuustekijät huomioon ottaen rajajoen alaosa ja Muonionjoessa on tuloksissa kuitenkin nähtävissä laskeva suuntaus, kun taas vesistön latvaosissa Lätäsensossa ja Könkämäenossa (missä laji on yleisempi) on tuloksissa havaittavissa jopa hienoista nousua (kuva 5.5).



Kuva 5.5. Harjuksen esiintyminen sähkökalastuksessa Suomen puolella kolmella eri jokiosuudella. Y-akseli osoittaa sähkökalastuskoealojen osuuden (kaikkien kyseisellä jokijaksolla sijainneista koealoista), jossa harjusta saatiin saaliiksi kyseisenä vuotena.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sähkökalastuksella harjukselta saatujen tietojen analysointia ja tulkintaa vaikeutti suuri vuosittainen vaihtelu. Saalistietojen tulkintaa vaikeutti puolestaan se, että kalastajien määrä on lisääntynyt ajan kuluessa ja kalastus on yhä enenevässä määrin kohdistunut loheen. Nämä muutokset ovat todennäköisesti vaikuttaneet kalastuksen toteutukseen (kalastusajat ja -paikat, viehevalinnat, kalastustekniikka jne.), jotka mahdollisesti vaikuttavat siihen, kuinka suurella todennäköisyydellä harju tarttuu pyydykseen. Näistä tulkintaongelmista huolimatta on olemassa huolestuttavia merkkejä siitä, että harjuskannan kehitys on negatiivista alemmalla rajajoella ja Muonionjoessa. Saalisraporttien ja sähkökalastustietojen perusteella Könkämä- ja Lätäsensossa harju on sen sijaan runsas ja kannan tila näyttää paremmalta.

6. Tornionjoen lohikantojen hoito

6.1. Lohi

Kansainvälinen hoito

EU-säädökset vaikuttavat merkittävästi Itämeren lohikantojen hoitoon. Lohenkalastusta Itämerellä säätelee kalastuskiintiö (Total Allowable Catch eli TAC, Suomenlahti erikseen). Kiintiö jaetaan jäsenmaiden välillä poliittisesti päätetyn ns. ”suhteellisen vakauden” periaatteella. ICES:n aiemmat ammattikalastusta koskevat neuvonannot ovat osittain perustuneet kompromissiin, jossa tietty

määrä vahvojen luonnonkalakantojen, heikompien luonnonlohikantojen ja istutettujen kantojen sekakalastusta on sallittu ja kalastus on pidetty tasolla, jolla Pohjanlahden ja Itämeren lounaisosan lohikantojen odotetaan asteittain elpyvän. Tilanteen tekee monimutkaisemmaksi se, että myös Itämeren kaakkoisosassa (AU5-alue) on heikompia kantoja, 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 2021a) eivät ole vaikuttaneet niihin myönteisesti. Vuoden 2020 (ICES 2020a,b) analyysit viittaavat siihen, että eteläisen Itämeren sekakantakalastuksen jatkamisen voidaan odottaa vaikuttavan negatiivisesti heikkoihin kantoihin, varsinkin alueen AU5 kantoihin, joiden katsotaan olevan huomattavasti R_{lim} -tavoitteen alapuolella. ICES:n suositus, jonka mukaan kaikki jokikannat on pidettävä R_{lim} -tavoitteen yläpuolella, ei siten puolla sekakantakalastusta eteläisellä Itämerellä, jossa verotetaan heikkoja AU5-kalakantoja. Tämä johtopäätös on perustana ICES:n kalastusmahdollisuuksia koskevan neuvonannon muutokselle 2022 ja 2023 (ks. kohta 2.1, *ICES:n ohjeet ja tulevaisuuden kalastusmahdollisuudet*).

Kalastuskaudelle 2022 ja 2023 annettu tiukempi neuvonanto johtuu ennen kaikkea Itämeren heikoimpien kalakantojen huomioon ottamisesta. ICES:n tavoitteena on ollut myös sovittaa Itämeren lohta koskeva neuvonanto suuremmassa määrin kuin aiemmin organisaation muita lajeja koskevan biologisen neuvonannon yleisten suuntaviivojen kanssa yhteneväksi. ICES:n vuoden 2022 ja 2023 kalastusmahdollisuuksia koskevan neuvonannon perustana olevat uudet viitetasot (R_{lim} ja R_{MSY}) ja neuvonannon perustana ICES:n käyttämät kriteerit ovat lisäksi virallistaneet mallinnustulosten ja tulevaisuuden näkymien tulkinnan tarkasteltaessa niitä tulevaisuuden kalastusmahdollisuuksien valossa.

On liian aikaista nähdä kansainvälisen lohikantojen hoidon viimeisten muutosten seurauksia kantakohtaisemmille kalastuksille (ts. kalastuksille joella ja jokisuun edustalla). Huolimatta siitä, että vuonna 2023 voimassa olevat säännöt eli ainoastaan Pohjanlahdella ja Ahvenanmerellä sallitaan kohdennettu lohen merikalastus, on askel kantakohtaisempaan hoitoon, edessä on vielä paljon työtä ennen kuin lohikantojen hoito perustuu kokonaisuudessaan yksittäisten kantojen kestävyys turvaamiseen (Ks. kappale 4.5 ICES 2021a). Ongelmana on edelleen esimerkiksi se, että lohimäärä 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 negatiivisella tavalla. Käytännössä ammattikalastajien on siten edelleen vaikeaa 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, eivät jokisuulla harjoitettavan lohikiintiöihin perustuvan ammattikalastuksen saaliit ole runsastuneet, kun taas jokikalastuksen saalismäärät ovat suuressa määrin seuranneet lohen runsaudenvaihtelua ja siitä syystä lisääntyneet. Tämä on johtanut siihen, että alueen ammattimaisen kalastuksen saaliit, jotka jo monena vuonna ovat olleet melko vakaita,

muodostavat aiempaa merkittävästi pienemmän osuuden alueen Tornionjoen lohen kokonaissaaliista.

Kalastusmahdollisuudet – Tornionjoen lohi

Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen kehitys riippuu useasta yhdessä vaikuttavasta syystä. Samanaikaisesti kun kalastuskuolevuus on kokonaisuudessaan pienentynyt, on muiden tekijöiden suhteellinen vaikutus kasvanut. Useat näistä tekijöistä ovat sellaisia, joista on vain vähän tietoa ja joihin on vaikea vaikuttaa (esim. luonnollinen selviytyminen meressä, lisääntymishäiriö "M74" ja muut terveysongelmat). Tornionjoen lohikannalla on ollut positiivinen kehityssuunta ja niin poikastuotanto kuin myös kutuvaellukset ovat viime vuosina olleet arvioiden mukaan MSY-tasolla tai sen yläpuolella. Tästä syystä tällä hetkellä ei biologisesta näkökulmasta ole selkeää tarvetta kalastuksesta johtuvan kokonaiskuolevuuden (merellä, rannikolla, joessa) vähentämiseen tähtääviin lisätoimiin. Hoitotavoitteiden perusteella kalastuskuolevuuden hienoinen lisääminen voi jopa olla mahdollista joinakin vuosina edellyttäen, että koko kannan hoitotavoitteita ei vaaranneta, ja että joen osakannat otetaan huomioon (ks. kohta *Kalastuksen aikarajoitukset* alla).

Eräs mahdollinen syy kalastuskuolevuuden edelleen rajoittamiseen voi olla halu kasvattaa Tornionjoen lohikannan runsaus MSY-tasoa tai aiemmin mainittua 80 % tavoitetta suuremmaksi (esimerkiksi kalastusmatkailun edistämiseksi). Eri vaihtoehtoja voidaan punnita myös tieteellisesti, esimerkiksi arvioimalla, minkä suuruinen kalastus vastaa "biotaloudellista optimia". Holma ym. (2018) havaitsivat, että taloudellinen maksimihyöty (MEY) Tornionjoen lohen rannikkokalastuksessa edellyttäisi suurempaa lohikannan kokoa (enemmän kutevia kaloja) ja pienempää rannikkokalastuksen määrää kuin nykyisin käytössä oleva MSY-tavoite edellyttää. Urheilukalastuksessa yleistyvän suuntauksen, jossa lohi pyydystämisen jälkeen vapautetaan ("catch & release"), voidaan myös olettaa vaikuttavan positiivisesti lohikannan kasvuun.

Kalastuksen aikarajoitukset

Lohen rauhoittaminen rannikkokalastukselta kutuvaelluksen alussa on ollut historiallisesti merkityksellinen Tornionjoen lohelle. Mikäli kalastuskieltoaikoja ei olisi ollut lainkaan, olisivat merikalastuksen saaliit ennen vuotta 2012 todennäköisesti olleet selvästi nyt toteutuneita suuremmat (koska saaliskiintiöt ennen sitä eivät rajoittaneet lohenkalastusta). Lohen saaliskiintiön (TAC) voimakas pieneneminen vuosien 2011 ja 2012 välillä ja edelleen pieneneminen vuoden 2012 jälkeen ovat kuitenkin johtaneet siihen, että sekä Ruotsin että Suomen kansalliset saaliskiintiöt ovat kokonaan tai osittain rajoittaneet lohen ammattikalastusta. Alkukesän kalastuksen aikasäätelä tavoitteella, että 50 prosenttia lohista vaeltaisi Tornionjokeen ennen kuin jokisuun kalastus käynnistyy, on tästä syystä todennäköisesti vähemmän merkityksellinen nyt kuin aiemmin (eli ennen vuotta 2012).

Kalastuksen aikarajoituksilla voi kuitenkin olla muitakin etuja. Yksi mahdollinen alkukesän rauhoituksen etu on, että merikalastus kohdistuu lähinnä myöhään saapuvaan loheen, ja vastaavasti kalastuspaine aikaisin saapuvaan loheen vähenee; suuret pääosin naaraslohet ovat yleisimpiä aikaisin saapuvien joukossa. Lisäksi on katsottu, että alkukesän rauhoitus siirtää kalastuspainetta luonnonlohesta istutettuun loheen, sillä istutettu lohi saapuu keskimäärin hieman luonnonlohta myöhemmin (esim. Östergren ym. 2015; Whitlock ym. 2018).

Hyödynnyksen suuntaamisessa tiettyyn lohen vaelluksen ajanjaksoon voi myös olla haittoja. Äskettäin julkaistussa tutkimuksessa (Miettinen ym. 2021), että Tornionjoen ja Kalixjoen vesistöissä on geneettisesti erillisiä osakantoja ala- ja yläjuoksuilla. Osakannoilla näyttää olevan

osittain erilaiset kutuvaellusajat, siten että yläjuoksulta syntyisin ja sinne kudulle pyrkivät yksilöt saapuvat jokeen keskimäärin aikaisemmin kuin ala- ja keskijuoksulla syntyneet lohet (ks. kohta 2.2).

Näiden uusien tulosten todennäköinen seuraus on, että kalastuksen ajoittuminen (sekä rannikolla että joella) määrää, mihin lohikannan osaan kalastus kohdistuu. Alkukesän kalastusrajoitukset ohjaavat rannikkokalastusta painotetusti siihen lohen osakantaan, joka saapuu myöhemmin ja hyödyntää joen ala- ja keskijuoksua lisääntymisympäristönä. Toisaalta kalastuskauden alussa tapahtuva jokikalastus, varsinkin joen alajuoksulla vaikuttaa verottavan ennen kaikkea varhain kudulle nousevaa vesistön yläjuoksulle pyrkivää osakantaa, jota aikaisen rannikkokalastuksen rajoitukset suojelevat (Miettinen ym., in prep.). Tornionjoen lohikannan pitkän tähtäimen hoitotoimenpiteet, joiden tarkoituksena on koko kannan geneettisten eroavuuksien säilyttäminen ja maantieteellisten osakantojen ylikalastuksen välttäminen (joka voi johtaa evolutiivisiin muutoksiin, katso kohta 2.2) edellyttää, että kalastus kohdistuu tasapuolisesti joen eri osakantoihin. Tarvitaan kuitenkin lisää rannikolla ja joella kalastetun lohen alkuperän selvittämistä geneettisillä analyyseillä, jotta saadaan hyvä käsitys nykyisten kalastusrajoitusten vaikutuksesta joen eri osista peräisin olevaan loheen. On myös tehtävä perusteellisempi selvitys voimassa olevien hoitotoimenpiteiden vaikutuksesta vesistön eri alueiden (eri osakantojen tila) lohimäärien kehitykseen.

Tornionjoen loheen vaikuttavat myös muilla rannikkoalueilla, varsinkin eteläisemmällä Suomen rannikolla, sovellettavat säännöt. Lohen ammattikalastusta Pohjanlahdella koskevat vuonna 2017 voimaan astuneet Suomen säännöt sallivat aiempaa varhaisemman kalastuksen aloituksen (ks. edellä kappale *”Suomen rannikkokalastuksen säännöt”*), minkä voi olettaa siirtävän kalastusta varhain vaeltaviin, joen yläosia kutualueenaan hyödyntäviin lohiin. Jotta Tornionjokeen eri aikoina vaeltavan lohen saalismäärien säännöstely olisi mahdollista, tarvitaan yhteen sovitettua sääntelyä, jonka tulisi kattaa huomattavasti suuremman rannikkoalueen kuin ainoastaan Tornionjokisuun edustan.

6.2. Taimen

Kaikki saatavilla oleva tieto viittaa siihen, että Tornionjoen taimenkannan tila on heikko. Kaikki kalastuskuolevuuden pienenemiseen tähtäävät kalastussäännöt ovat tärkeitä, koska kannalla katsotaan olevan hyvät mahdollisuudet elpyä tulevaisuudessa. Taimenen merikalastusta ei säännöstellä kansainvälisillä kalastuskiintiöillä, vaikka Tornionjoen taimenkanta voi vaelttaa kauas ja siten joutua kalastuksen kohteeksi useilla rannikko-osuuksilla Suomessa ja Ruotsissa. Kanta on siten mitä suurimmassa määrin riippuvainen kansallisista ja alueellisista toimenpiteistä. Vaikka merikuolevuuden vähenemisestä on olemassa useita viitteitä, voidaan merikalastukseen kohdistuvia hoitotoimenpiteitä tarvita lisää, jotta taimenen myönteistä kehitystä Tornionjoessa ja muissa vesistöissä voidaan vauhdittaa.

Ruotsissa on vuodesta 2006 lähtien ollut voimassa verkkokalastuskielto kolmea metriä matalammassa vedessä keväisin ja syksyisin Perämeren taimenkannan tilan parantamiseksi. 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. Vuodesta 2013 on myös voimassa yhteinen ruotsalais-suomalainen taimenen

kalastuskielto Tornionjoessa sekä rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla alueella jokisuun edustalla (kuva 1.1). 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 käytön. 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 ja Suomen rannikkoalueilla (ei ainoastaan Tornionjokisuun edustalla, joka kuuluu yllä mainitun 2013 voimaan astuneen kalastuskiellon piiriin).

Myös Tornionjoella tarvitaan lisää meritaimenta suosivia toimenpiteitä. Taimenta suojelevien kalastussääntöjen olisi esimerkiksi katettava myös lajin kutualueina käyttämät sivuvesistöt, joita on tutkittu lähemmin geneettisten tutkimusten avulla (Palm ym. 2019) sekä radiomerkinnöin äskettäin toteutetussa tutkimuksessa (ks. kohta 3). Elinympäristöjen kunnostaminen sivujoissa, joita taimen käyttää lisääntymisalueinaan, voi myös edesauttaa taimenen lisääntymistä. Sivujoissa voidaan lisäksi tarvita lisäsuojelua erilaisten elinympäristöjä heikentävien toimien, kuten metsätalouden ja kaivostoiminnan vaikutuksilta. Istutuksia (alkuperäisellä kannalla) ei suositella yleisesti muuta kuin väliaikaisina toimenpiteinä jos/kun muut toimenpiteet on arvioitu ja koettu riittämättömiksi.

Suomalaisessa kalastuskyselyssä koskien vuoden 2013 kalastusta kävi ilmi, että monet urheilukalastajat toivoivat parempaa valvontaa jokikalastukselle sekä enemmän kalastusoppaita, joilla olisi tietoa joen kaloista ja kalastussäännöstä (RKTL, julkaisematon). Samassa tutkimuksessa selvisi myös, että kauden aikana oli koettu vaihtelevaa menestystä taimenten päästämisessä pyydyksestä takaisin veteen. Tärkeitä kalankannan hoitokeinoja ovat suositukset ja säännöt, joilla pyritään lisäämään hellävaraisempien pyyntivälineiden käyttöä vapakalastuksessa (väkäsettömät koukut, solmuttomat haavit jne.) sekä lisätiedon levittäminen siitä, miten vapaaksi päästettäviä kaloja tulisi kalastaa ja käsitellä.

Äskettäin toteutettu radiomerkintätutkimus on osoittanut, että sekä kudulle vaeltavat että ei-sukukypsät taimenet talvehtivat usein joen alajuoksulla (ks. kohta 3, *Tornionjoen taimentutkimus*). Taimenen joessa pitkään viettämä aika tekee siitä vapaa-ajankalastukselle alttiin ja kantaa erityisesti suojelevat (paikka, aika) kalastussäännöt ovat tästä syystä erittäin tärkeitä. Alhaisempaan kalastuspaineeseen merellä ja kauden alussa (kesäkuun alussa) joen alajuoksulla, sekä kutualueilla ja niiden läheisyydessä tähtäävät toimenpiteet ovat myös hyvin tärkeitä. Kauden alussa tapahtuvan kalastuksen vähentämisen katsotaan suojelevan myös aikaisen saapuvaa, vesistön yläosista syntyisin olevaa lohta.

6.3. Vaellussiika

Tornionjoen vaellussiikakanta osoittaa pitkäaikaista heikentymistä, viime vuosien hieman paremmasta tilanteesta huolimatta. Tämän lajin suotuisaa kehitystä edesauttavat toimenpiteet ovat kiireellisiä. Tärkeitä hoitotavoitteita vaellussiialle ovat kannan määrällisen runsastumisen (yksilöiden määrä) lisäksi myös paluu suurempaan keskikokoon sekä varhaisempaan kutuvaellusaikaan, joiden saavuttamisen estää liian suuri kalastuspaine.

Myös suurikokoisten siikojen (sekä naaraiden että urosten) pieni osuus kutukaloissa viittaa korkean kalastuspaineen vaikutuksiin. Siian kuolevuus on todennäköisesti vähentynyt rannikon verkkokalastuksessa, koska kalastuksen määrä on alhaisempi kuin 1980- ja 1990-luvuilla, millä voi vaikuttaa myönteisesti kutukannan ikään ja kokorakenteeseen. Perämerellä Ruotsin puolella

tapahtuvan maivan troolikalastuksen MSC-merkinnän yhteydessä analysoitiin myös sivusaaliina saatua siikaa. Kemiaalliset otoliittianalyysit osoittivat, että sivusaaliissa oli mukana vaellussiikaa. Varsinkin Seskaröfjärdeniltä pyydytyissä saaliissa oli suuri osuus makeassa vedessä syntynyttä siikaa (Blass & Olsson 2018). Siian luonnolliseen kuolevuuteen vaikuttanut tekijä on todennäköisesti hyljekannan lisääntyminen, koska siialla saattaa olla tärkeä osa hylkeen ruokavaliossa.

Jotta siian ikä- ja kororakenne ja sen lisääntymiskyky saataisiin tasolle, joka on lähempänä luonnollista olotilaa, tarvitaan kalastussääntöjä, jotka mahdollistavat suurempien yksilöiden säilymisen ja lisääntymisen. Vuoden 2022 kalastussäännössä lippous kiellettiin yhtenä päivänä viikossa. Tällä ei todennäköisesti ole ollut kovin suurta vaikutusta siikakantaan, koska telemetriatutkimukset osoittavat, että siika liikkuu usein pitkän aikaa aktiivisesti edestakaisin joessa (Norrbottenin lääninhallitus, julkaisematon tutkimus).

Merikalastuksen saaliit koostuvat nykyisin suureksi osaksi suhteellisen pienikokoisesta siiasta (saalisnäytteiden perusteella ainoastaan 5 % oli suurempia kuin 395 mm). Ylimmän pituusrajan (enimmäismitta) asettaminen siian kalastuksessa voisi suojella kutukannan suurempikokoisia ja arvokkaita yksilöitä. Myös verkkokalastuksen vähentäminen joessa voisi lisätä suuremman siian selviytymistä. Sellainen muutos vaatisi kuitenkin tarkempia tietoja määristä, koosta ja sukupuolesta eri solmuvälin verkoilla kalastettaessa. Paremman kuvan saaminen kalastuskuolevuudesta joella vaatisi myös verkkokalastuksen saaliiden seuranta.

Yhteenvedona voidaan todeta, että Tornionjoen vaellussiian kestävä kalastus tarvitsee useita hoitotoimenpiteitä. On keskeistä, että lajin koko elinkaari sekä joessa että meressä otetaan huomioon. Sääntömuutoksista ja muista toimenpiteistä on kuitenkin neuvoteltava viranomaisen ja eri kalastajaryhmien kesken (niin joella kuin merellä) ennen merkittävien päätösten tekemistä.

6.4. Harjus

Tietoja Tornionjoen harjuskannan kehityksestä on rajoitetusti saatavilla (kohta 5). Kohdennettuja tietoja harjukselta ei ole kerätty 1980-luvun jälkeen, jolloin rajajoen (Tornio-Muoniojoki-Könskämäeno) harjuskannan tila arvioitiin hyväksi; vähimmäiskoon korottaminen katsottiin tuolloin riittävän suositukseksi kalastuksen hoitotoimenpiteeksi (Romakkaniemi 1990).

Viime vuosikymmeninä kalastus vesistön pääuomissa on kohdistunut yhä enemmän loheen. Harjuksen kalastuspaine on siitä syystä todennäköisesti muuttunut monessa suhteessa 1980-luvun jälkeen, ja suuri osa tämän päivän harjussaaliista otetaan sivusaaliina lohenkalastuksen yhteydessä. Tämän siirtymän vuoksi harjuksen saalistietoja on vaikea tulkita, koska aikasarjan eri suuntaukset voivat merkitä joko harjuskannan kehitystrendejä tai kalastustrendejä tai molempia. Sekä jokikalastuksen yksikkösaalistiedot että (jokikalastuksesta riippumattomat) sähkökalastustiedot viittaavat kuitenkin selkeästi harjuksen esiintymisen vähenemiseen rajajoen alaosassa (Tornionjoki) ja Muoniojoessa. Harjuksen kokonaissaalis on ollut suhteellisen muuttumaton vuosituhanen vaihteesta saakka, mutta kalastusmäärä on samanaikaisesti lisääntynyt huomattavasti. Harjuksen asteittainen vähenemien rajajoella suoritettussa sähkökalastuksessa viittaa kannan heikentymiseen. Harjukselta joen yläjuoksulla saatavilla olevat tiedot (Könskämäeno & Lätäseno) viittaavat sen sijaan, että kannan tilasta ei tarvitse olla kovin huolissaan. Lohenkalastus ei myöskään ole lisääntynyt näissä vesistön latvaosissa samassa määrin kuin alempana vesistöissä.

Harjuksen ja taimenen hoitotoimenpiteet ovat periaatteessa melko samankaltaiset, koska molempia lajeja saadaan lohenkalastuksen yhteydessä sivusaaliina. Hellävaraisempien, koukkuun tarttuneen harjuksen hyvässä kunnossa takaisin veteen päästämisen sallivien pyyntimenetelmien käyttöä pidetään yhtenä tärkeimmistä tavoista suojella lajia. On myös harkittava paikallisesti tärkeiden ”harjushabitaattien” tunnistamista eri jokiosuuksilla, ja näiden suojelemista laajalta lohenkalastukselta. Myös erittäin tehokkaita kalastusaikoja/-menetelmiä voi olla tarpeen rajoittaa, jotta harjukseen kohdistuvaa kalastusta voidaan vähentää siellä, missä sille on tarvetta. Myös saaliskalan kokorajoituksia (vähimmäis- ja enimmäiskoko) voidaan mahdollisesti harkita. Paikallisella tiedolla ja paikallisilla toimenpiteillä on erittäin suuri merkitys, koska harjus on suhteellisen paikallinen laji ja kannan tila riippuu suuresta määrin paikallisten hoitotoimenpiteiden sisällöstä.

7. Kiitokset

Kiitokset Charlotte Axénille, Anders Kagervallille, Markku Kilpalalle, Erik Myrstenerille, Stefan Stridsmanille, Susanne Tärnlundille (Ruotsi) sekä Jari Haantielle, Rauno Hokille, Tarja Hovivuorelle, Jarno Jääskeläiselle, Matti Kylmäaholle, Matti Laurille, Henni Pulkkiselle, Kari Pulkkiselle, Samuli Sairaselle, Pirkko Söder-Kultalahdelle, Markku Vaaraniemelle ja Ville Vähälle (Suomi) avusta tietojen kokoamisessa ja muun tiedon keräämisessä. Tornionjoen lohikantaa koskeva työ tietojen keräämiseen, analyysineen ja neuvonantoinen rahoitetaan etupäässä EU:n tietojenkeruuohjelman (DCF), Ruotsin Meri- ja vesiviraston (HaV) ja Suomen Luonnonvarakeskuksen (Luke) toimesta. Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio on rahoittanut raportin kääntämisen suomeksi.

Raportissa esitetyt tutkimushankkeet (radiomerkintä ja genetiikka) on toteutettu Tornionjoen yhteislupa-alueen kalastuskorttien myyntitulojen, Suomen maa- ja metsätalousministeriön kalastushoitorahaston, Societas pro Fauna et Flora Fennican, Suomen luonnonsuojelusäätiön, Raija ja Ossi Tuuliaisien säätiön ja Kuopion Luonnon Ystävien Yhdistyksen taloudellisen tuen turvin. DNA-sekventointi on suoritettu Helsingin yliopistossa (DNA Sequencing and Genomics Laboratory, Institute of Biotechnology) ja genotyypin määrittäminen CIGENE:ssä (Centre for Integrative Genetics, Norwegian University of Life Sciences, Norge).

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.
- Barson NJ, Aykanat T, Hindar K, Baranski M, Bolstad G, Fiske P, Jacq C, Jensen A, Johnston S, Karlsson S, Kent M, Moen T, Niemelä E, Nome T, Næsje TF, Orell P, Romakkaniemi A, Sægrov H, Urdal K, Erkinaro J, Lien S, Primmer CR (2015) Sex-dependent dominance at a single locus maintains variation in age at maturity in salmon. *Nature* 528:405–408.
- 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.
- Blass M, Olsson J (2018) Ursprung hos sik bifångad i siklöjefisket i norra Bottenviken. PM, SLU Aqua, 16 s.

- Broman A, Jokkikko E (2021) Torneälvens sikbestånd och dess behov av ändrad förvaltning. PM Länsstyrelsen Norrbotten (på svenska med engelsk översättning). 4 s.
- Chaput G (2012) Overview of the status of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the North Atlantic and trends in marine mortality. *ICES Journal of Marine Science* 69:1538–1548.
- Czorlich Y, Aykanat T, Erkinaro J, Orell P, Primmer CR (2018) Rapid sex-specific evolution of age at maturity is shaped by genetic architecture in Atlantic salmon. *Nature Ecology & Evolution* 2: 1800-7.
- 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 KD, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Palm S, Pulkkinen H, Pakarinen T, Oeberst R (2017) Post-smolt survival of Baltic salmon in context to changing environmental conditions and predators. *ICES Journal of Marine Science* 74:1344-1355.
- 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. och Vartema, S. 2003. Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2003. Rapport av Finska vilt och fiskeriforskningsinstitutet. 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.
- Holma M, Lindroos M, Romakkaniemi A, Oinonen S (2018) Comparing economic and biological management objectives in the commercial Baltic salmon fisheries. *Marine Policy* 100: 207-214.
- ICES (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 (2021a) Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 3:26. 331 s. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7925>.
- ICES (2021b) ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea ecoregion. Published 15 September 2021.
- ICES (2022) ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea ecoregion. Published 31 May 2022.
- Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. RKTL Monistettu julkaisu 57. 103 s.

- Jacobson P, Gårdmark A, Huss M (2019) Population and size-specific distribution of Atlantic salmon *Salmo salar* in the Baltic Sea over five decades. *Journal of Fish Biology*. 2019;1–10. DOI: 10.1111/jfb.14213
- 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 JO (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.
- 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.
- McCairns RS, 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, Palm S, Dannewitz J, Lind E, Primmer CR, Romakkaniemi A, Östergren J, Pritchard VL. (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 lohenkalastus-sen säätelyn muutokset 2017 ja sen vaikutuksia vuosina 2017–2021 : Väliraportti. Luonnon-vara- ja biotalouden tutkimus 63/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 61 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) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2015. 31 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Östergren J (2016) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2016. 37 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T, Hasselborg T (2017) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2017. 40 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Broman A (2018) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2018. 46 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pakarinen T, Huusko R, Broman A, Sutela T (2019) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2019. 52 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Broman A (2020) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2020. 49 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Huusko R, Jokikokko E, Broman A (2021) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2021. 49 s.
- Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Pakarinen T, Jokikokko E, Broman A (2022) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringslak – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2022. 51 s.
- Romakkaniemi A (1990) Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. RKTL, Monistettuja julkaisuja. Helsinki. 111 s.
- SLU Artdatabanken (2020). Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.
- 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) Hälsoövervakning av vildlevande fisk, kräddjur och blötdjur 2020. Dnr 2020/52. 132 s.
- SVA (Statens veterinärmedicinska anstalt) (2022) Hälsoövervakning av vildlevande fisk, kräddjur och blötdjur 2021. Dnr 2021/39. 153 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.

- Urho L, Koljonen M-L, Saura A, Savikko A, Veneranta L, Janatuinen A (2019) Fiskarna. I: Hyvärinen E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A & Liukko U-M (red.) 2019. 2019 års rödlista över finska arter. Miljöministeriet och Finlands miljöcentral. Helsingfors. S. 549–553.
- Vaaranieniemi 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.
- Whitlock R, Mäntyniemi S, Palm S, Koljonen M-L, Dannewitz J, Östergren J (2018) Integrating genetic analysis of mixed populations with a spatially-explicit population dynamics model. *Methods in Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12946>.
- Östergren J, Lind E, Palm S, Tärnlund S, Prestegård T, Dannewitz J (2015) Stamsammansättning av lax i det svenska kustfisket 2013 & 2014 – genetisk provtagning och analys. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 19 s.
- Östergren J, Palm S, Gilbey J, Spong G, Dannewitz J, Königsson H, Persson J, Vasemägi A (2021) A century of genetic homogenization in Baltic salmon - evidence from archival DNA. *Proceedings of the Royal Society B*. 288: 20203147. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.3147>.