



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser



2016-04-01

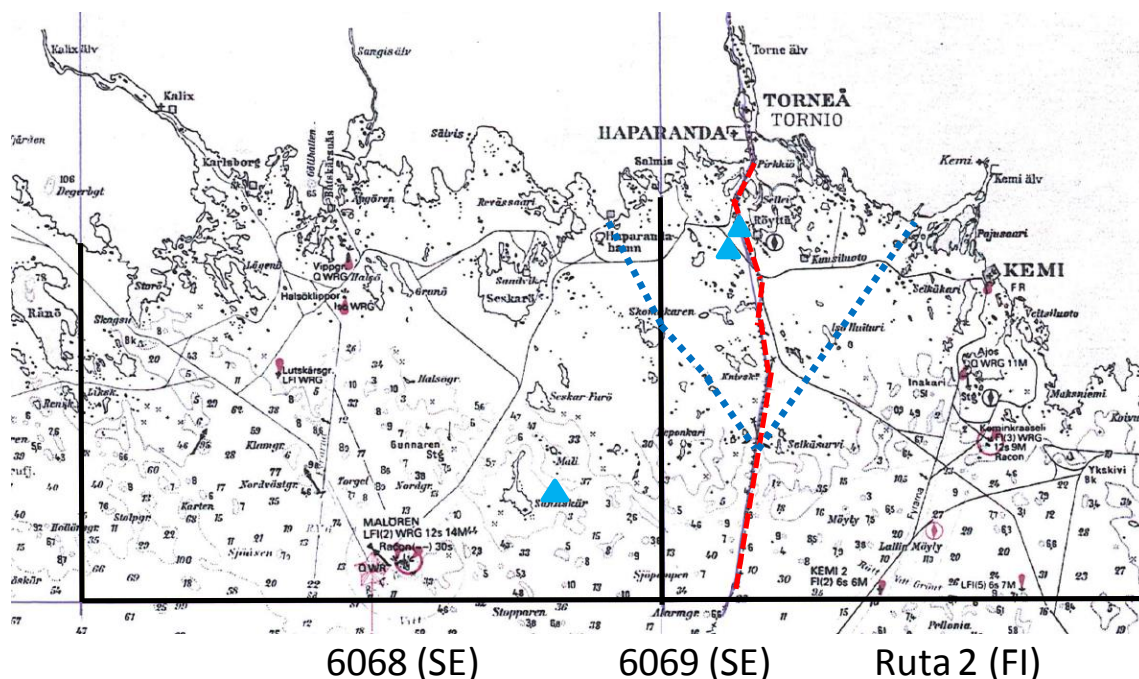
Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussäntöjen arvioimiseksi vuodelle 2016

Stefan Palm (SLU), Atso Romakkaniemi (Luke), Johan Dannewitz (SLU), Erkki Jokikokko (Luke), Henni Pulkkinen (Luke), Tapani Pakarinen (Luke) ja Johan Östergren (SLU)

Tausta

Tornionjoen kalastussäntö on osa Ruotsin ja Suomen välistä rajajokisopimusta vuodelta 2009, ja se sisältää määräyksiä Tornionjoen kalastussäntöaluetta kattavalle alueelle (kuva 1). Säännössä säädetään muun muassa siitä, milloin kalastus kiinteillä pyydyksillä voidaan aloittaa merialueilla joen edustalla. Kalastussäntö säätelee myös jokialueen rauhoitusaikoja ja kalastusvälineiden käyttöä. Säntö tulisi tarkistaa vuosittain, ja tämän edellyttää maiden yhteisesti keräämien kantojen tilaa kuvaavien taustatietojen huomioon ottamista.

Näissä biologisissa taustatiedoissa arvioidaan lohi-, meritaimen- ja vaellussiikan kantojen tila ja kehitys Tornionjoessa. Lajit käsitellään omissa luvuissaan. Taustatietojen lopussa on yhteenvetona luku Tornionjoen eri lohikalakantojen hallinnasta. Siinä annetaan aluksi lyhyt kuvaus lohien kansainvälisestä hallinnasta, joka suuressa määrin vaikuttaa hallintoon paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Sen jälkeen kommentoidaan myös tehtyjä muutoksia Tornionjoen meri- ja jokialueen kalastussäntöihin sekä mahdollisia muita toimenpiteitä.



Kuva 1. Tornionjoen ja Kalixjoen jokisuut sekä niiden läheiset saaristot, jaettuina kalastuksen tilastointialueisiin (6068 ja 6069 Ruotsissa sekä ruutu 2 Suomessa). Punainen katkoviiva on ruotsalaisen ja suomalaisen aluevesien raja, ja sininen pisteiviiva määrittää rajajokisopimukseen kuuluvan rannikkovesialueen. Siniset kolmiot merkitsevät paikkoja, joiden pyyntitietoja käytettiin vuoden 2011 biologisessa arvioinnissa (Anon. 2011).

Lohi

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

ICES:n analyysit ja kalastusneuvot 2015:lle perustuvat vuoteen 2014 asti kerättyihin tietoihin (ICES 2015a,b). Jotta voisimme tässä yhteydessä antaa niin ajankohtaisen kuvan kantatilanteesta kuin mahdollista, ICES:n analyysijä on täydennetty vuonna 2015 Tornionjoessa ja muissa vesistöissä kerätyillä tiedoilla kalastuksesta, poikastiheydestä, smolttivaelluksesta ja kutukalojen vaelluksista. Lisäksi on laadittu ennuste ajankohdasta, jolloin lohi vaeltaa Tornionjokeen vuonna 2016. Ajankohta on arvioitu sen mukaan, miten talvilämpötila eteläisessä Itämeressä vaikuttaa kalan vaellusajankohtaan (Anon. 2011). Asiakirjassa käsitellään myös yhteyttä kutuvaelluksen runsauden, smolttituotannon ja ICES:n vuosittain asettamien ja arvioitavien tavoitteiden välillä.

Itämerilohen tila ja kehitys

Nykyinen tila

ICES arvioi keväällä 2015, että aiemmassa lohikantojen hoitosuunnitelmassa ”Salmon Action Plan” (SAP) asetettu tavoite siitä, että smolttituotannon tulisi olla vähintään 50

prosenttia suurimmasta mahdollisesta tuotannosta, on saavutettu ainakin suurissa ja keskisuurissa vesistöissä Pohjanlahdella, myös Tornionjoessa (ICES 2015a). On kuitenkin useita vesistöjä, jotka eivät vielä ole saavuttaneet SAP-tavoitetta ja näitä ovat etenkin monet pienemmät vesistöt eteläisellä Itämerellä.

50 prosentin tavoitteen rinnalla ICES arvioi myös korkeampaa ns. "Maximum Sustainable Yield" (MSY) -tavoitetta, jonka mukaan kantojen tulisi saavuttaa sellainen taso, joka mahdollistaa suurimman pyynnin pitkäaikaisesti kestäväällä tavalla. Itämeren lohikantojen osalta MSY-taso arvioidaan vastaavan noin 75 prosenttia maksimaalisesta poikastuotannosta (ICES 2008). ICES:n viimeisimmät analyysit (ICES 2014a) osoittavat, että valtaosa Itämeren luonnonlohikannoista ei vielä ole saavuttanut MSY-tavoitetta.

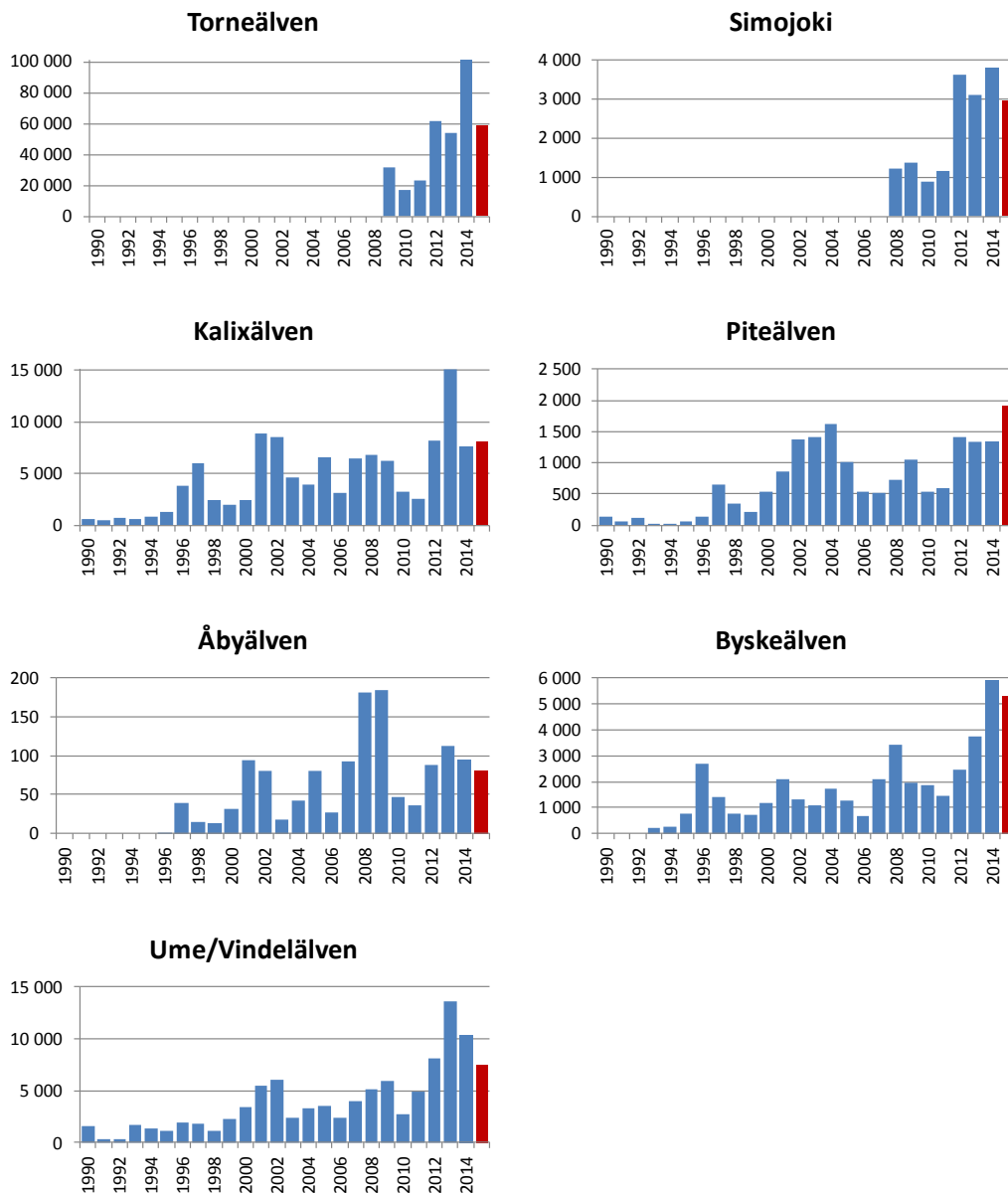
Itämerilohen kehitys

Itämeren luonnonlohikantojen kehitys on yleisesti ottaen ollut positiivinen aiemman ns. SAP-jakson aikana 1997–2010 (ks. mm. kuva 2 joidenkin jokien vaellustiedoista). Kutulohen vaellus joissa väheni kuitenkin rajusti vuonna 2010; vaellus keskimäärin puolittui ruotsalaisissa luonnonlohijoissa vuoteen 2009 verrattuna. Myös vuoden 2011 vaellus oli verrattain heikko, ja molempien vuosien vaellus oli huomattavasti pienempi kuin mitä ICES ennusti. Yksi mahdollinen syy huonolle vaellukselle näinä vuosina on se, että edeltävät talvet olivat poikkeuksellisen kylmiä (vrt. Karlsson et al. 1995, Anon. 2011), joka johti siihen, että monet lohikantojen lykkäsivät sukukypsyyttä, eivätkä vaeltaneet kutemaan synnyinvesistöihinsä (ICES 2013). Toinen osasy syy voi olla se, että ajosiimakalastus eteläisessä Itämerellä kasvoi voimakkaammin kuin oli oletettu ajoverkkojen kiellon astuttua voimaan 2008.

Lohen kutuvaellus kasvoi merkittävästi 2012 ja on sen jälkeen ollut verrattain korkealla tasolla. Esimerkiksi 2014 havaittiin Byskejoessa ja Tornionjoessa runsain kutulohien vaellus sen jälkeen, kun niissä on alettu laskea kaloja (Byskejoessa vuodesta 1993 ja Tornionjoessa vuodesta 2009). Kalixjoessa kutulohia on laskettu vuodesta 1990 ja siellä vuosi 2013 oli ennätysvuosi. Vuonna 2015 lohen vaellus oli monessa vesistöissä pienempi kuin vuonna 2014, mutta saavutti silti kohtalaisen korkeita tasoja historiallisesta näkökulmasta tarkasteltuna (kuva 2).

Vaikka talvilämpötilojen suuret muutokset tuntuvat selittävän pitkälle lohen kutuvaelluksen vaihtelua, on myös monia muita tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet kehitykseen. Aiempien vuosien smolttituotanto ja siitä seuraava merikuolleisuus (luonnollinen ja kalastuksesta aiheutuva) vaikuttavat lohimääriin. ICES:n analyysit osoittavat, että lohen luonnollinen merikuolleisuus kasvoi rajusti 1990-luvun puolesta välistä lähtien, mutta on vähentynyt hieman viime vuosina (ICES 2015a). Vaikka luonnollisen merikuolleisuuden arviot ovat hyvin epävarmoja, viime vuosien positiivinen kehitys on todennäköisesti vaikuttanut lisääntyneeseen kutuvaellukseen monessa joessa. Samalla lohen ammattimainen pyynti sekä avomerellä että rannikolla

on vähentynyt jo pidemmän aikaa, mm. alennettujen kalastuskiintiöiden tuloksena. Myös huomion kiinnittyminen merkittävään raportoimattomaan kalastukseen on voinut johtaa kalastuksenvalvonnan lisäämisen myötä vähentyneeseen merikuolleisuuteen.



Kuva 2. Lohen kutuvaellus seitsemään luonnonlohijokeen Pohjanlahdella 1990–2015 (punaiset pylväät osoittavat alustavia ja osittain puutteellisia tietoja vuodelle 2015). Nousulohia ei ole laskettu yhtä montaa vuotta eri joissa, ja siksi tieto puuttuu joillekin ajanjaksoille. Huomioi myös, että Tornionjoen, Kalixjoen, Åbyjoen ja Byskejoen lohimäärät edustavat ainoastaan tiettyä osuutta kokonaisvaelluksesta näihin vesistöihin (laskenta tapahtuu eri etäisyyksillä jokisuista).

Merkittävää on, että muutokset havaitussa lohen vaelluksessa vuodesta toiseen eroavat usein jokien välillä. Esimerkiksi Tornionjoessa laskettujen lohien määrä kasvoi huomattavasti vuodesta 2013 vuoteen 2014, kun taas havaittu kutuvaellus Tornionjoen

viereiseen Kalixjokeen melkein puolittui samana aikana. Toinen esimerkki on Pitejoki, missä laskettujen lohien määrä kasvoi vuodesta 2014 vuoteen 2015, toisin kuin muissa joissa (kuva 2). Syyt näihin eroihin ovat tuntemattomia, mutta ei ole poissuljettua, etteivätkö paikalliset muutokset joissa ja niiden edustojen kalastuksissa voisi olla tärkeä osasy. Syynä voi olla myös kantakohtaiset erot vaelluskäyttäytymisessä ja koko merivaiheen kuolleisuudessa. Edelleen ilmiötä voivat selittää erot siinä, kuinka suuri osuus kutulohista tulee vaelluskauden aikana rekisteröidyksi kalalaskureihin. Laskurit sijaitsevat eri etäisyyksillä jokisuista, ja kalan kunto ja halu/kyky kulkea kalalaskureiden ohitse voi vaihdella vuodesta toiseen (esim. vesitilanteesta ja/tai veden lämpötilasta johtuen).

Tulevaisuus ja TAC

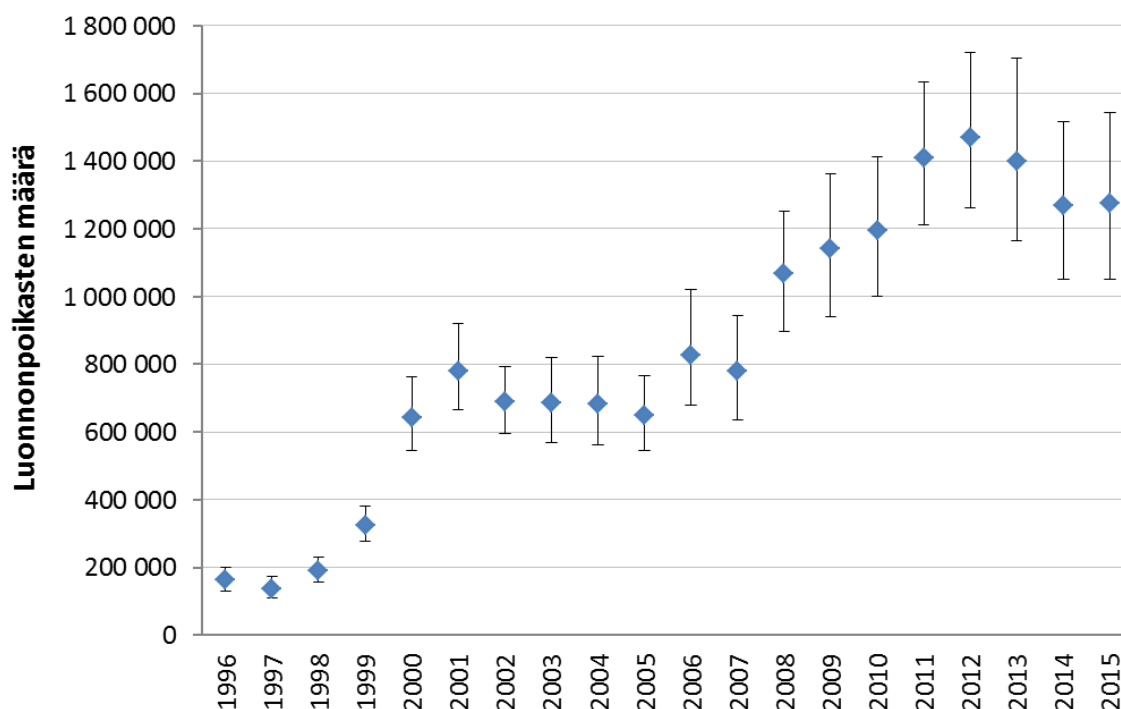
Ennusteita tarkasteltaessa tulisi huomioida pitempiä ajanjaksoja kuin yksittäisiä vuosia, koska lohien kutuvaellus vaihtelee suuresti vuodesta toiseen. ICES:n tuoreimmat analyysit (ICES 2015a) osoittavat, että nykyisen yhden kiintiön järjestelmässä Itämeren saaliskiintiötä (TAC) tulisi edelleen pienentää, jotta varmistetaan positiivinen kehitys etenkin heikoimmille kannoille. ICES 2015b ehdotti siksi vuodelle 2016, että kalastukseen liittyvä kokonaiskuolleisuus ammattikalastuksessa (pois lukien Suomenlahti) ei tulisi ylittää 116 000 lohta (ICES 2015b). Jos raportoimattoman kalastuksen laajuus oletetaan pysyvän entisillä tasoillaan, tämä tarkoittaa vajaan 90 000 yksilön lohikiintiötä vuodelle 2016. Tätä voidaan verrata vuodelle 2015 päätettyyn vajaan 96 000 yksilön kiintiöön. EU:n ministerineuvosto päätti syksyllä 2015, että lohikiintiö Itämerellä on vajaan 96 000 yksilöä (pois lukien Suomenlahti) myös vuonna 2016.

Tornionjoen lohikanta

Kuten monien muiden Pohjanlahden vesistöjen lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut selkeästi positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoki lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (> 1 miljoonaa smolttia vuodessa). Tornionjoen smolttituotannon kehityksessä on ollut pitkään positiivinen trendi, vaikka ICES arvioi smolttimäärän vuosina 2014–2015 olevan hieman matalampi verrattuna ennätysvuoteen 2012 (kuva 3).

Vuosittain seuratut lohien jokipoikasten tiheydet ovat myös kasvaneet merkittävästi 1990-luvun puolestavälistä lähtien. Kesänvanhojen jokipoikasten (0+) tiheys oli vuonna 2015 korkein 1980-luvun puolella välillä aloitetulla seurantajaksolla, ja vanhempien poikasten tiheys oli toiseksi korkein tähänastisista (kuva 4). Tämä positiivinen kehitys selviää myös tarkemmasta kuvasta 5, joka osoittaa, miten poikastiheydet ovat kasvaneet merkittävästi joen neljässä pääuomassa. Yleisistä samankaltaisuuksista huolimatta jokiosuuksien välillä on myös eroja. Esimerkiksi Ruotsin Tornionjoella on kautta linjan ollut korkeimpia poikastiheyksiä (kuva 5). Vuosina 2011-2013 Ruotsin

Tornionjoessa ja Lainiojoessa mitattiin tilapäisesti alhaisempia tiheyksiä, jolloin taas tiheydet muissa joissa joko jatkoivat kasvuaan (suomalalais-ruotsalainen Tornionjoki) tai tasoittuivat (Muonionjoki-Lätäseno). Emme vielä tiedä, miksi jokien lohitiheydet kehittyvät hieman eri tavoin, mutta mahdollisina syinä voivat olla jokiosuuksittaiset erot kalastuspaineessa tai sähkökalastuspaikkojen valinnassa, paikallisten osakantojen esiintyminen jne.

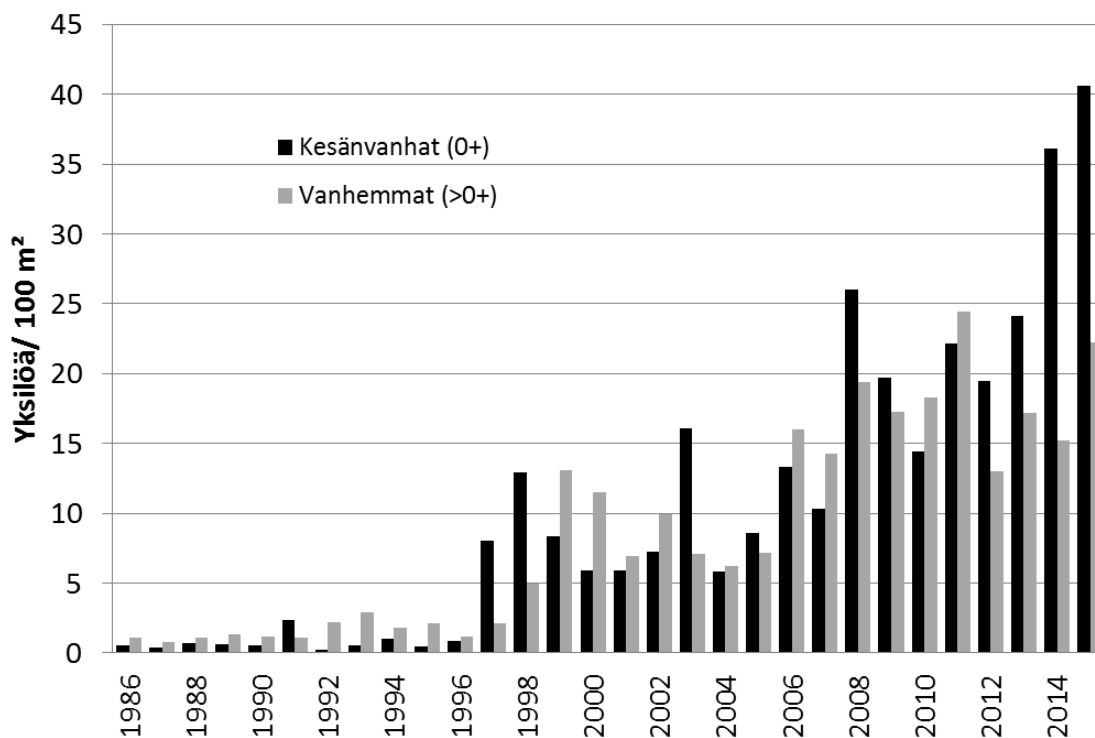


Kuva 3. Lohismolttien eli lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2015 (95 %:n todennäköisyysvälin arvioita, tulokset otettu ICES 2015a).

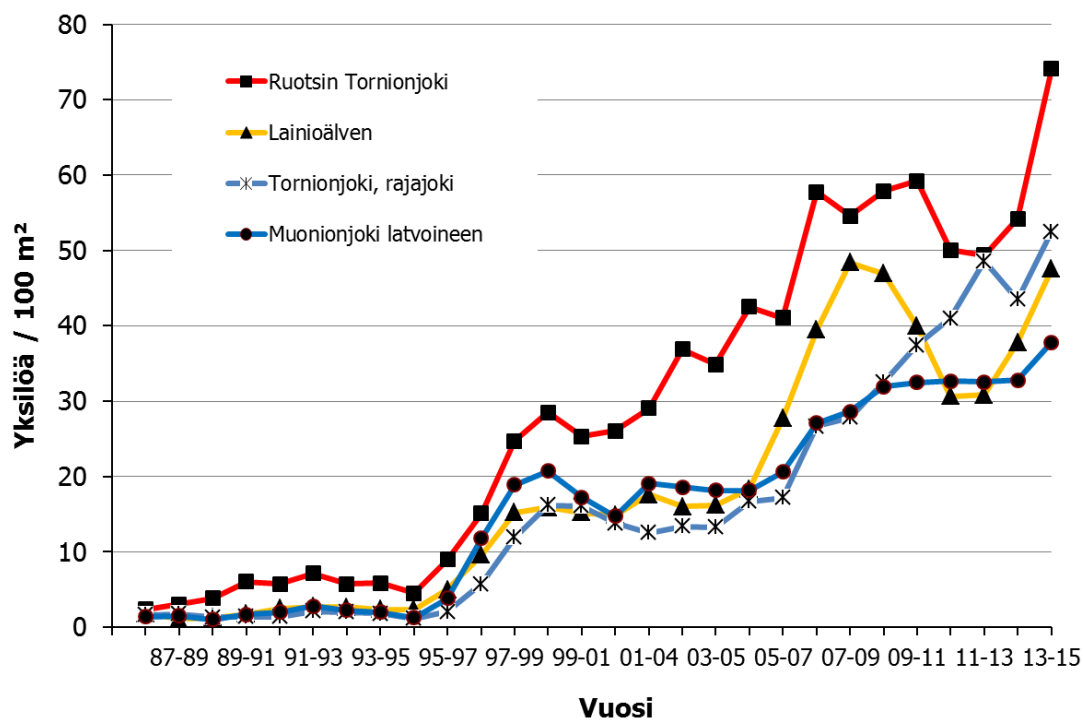
Vaikka lohipoikasmäärän kehitys pitkällä aikavälillä noudattaa kutevien lohimäärien positiivista kehitystä, ei ole aina nähtävissä selkeätä yhteyttä syksyn kutukalamäärän ja seuraavana kesänä kuoriutuvan poikasmäärän välillä. Esimerkki tästä on se, että kutukalan arvioitu määrä kasvoi rajusti vuodesta 2011 vuoteen 2012 (n. 170 %), mutta näistä kuduista syntyneiden jokipoikasten keskitiheys kasvoi ainoastaan maltillisesti (n. 24 % vuodesta 2012 vuoteen 2013). Vastaavasti ei voida selittää vuoden 2014 jokipoikasten ennätysmäärää millään vastaavalla kutevien kalojen ennätysmäärällä syksyllä 2013 (kutukalojen arvioitu määrä pikemminkin laski hieman verrattuna vuoteen 2012).

Selkeän yhteyden puuttuminen kutevien kalojen määrän ja seuraavan vuoden poikasten tiheyden välillä johtuvat todennäköisesti useasta tekijästä. Kun kutevien kalojen määrä nousee, myös tiheydestä riippuvan kuolleisuuden (esim. poikasten keskinäisen kilpailun) uskotaan yleisesti kasvavan. Tämä johtaa siihen, että kannan runsastuessa poikastuotanto ei kasva yhtä paljon kuin kutukalojen määrä kasvaa (katso alla). Myös

muut tekijät joessa voivat aiheuttaa vuodesta toiseen suuren vaihtelun sille, kuinka moni poikanen selviää mädistä jokipoikaseksi.

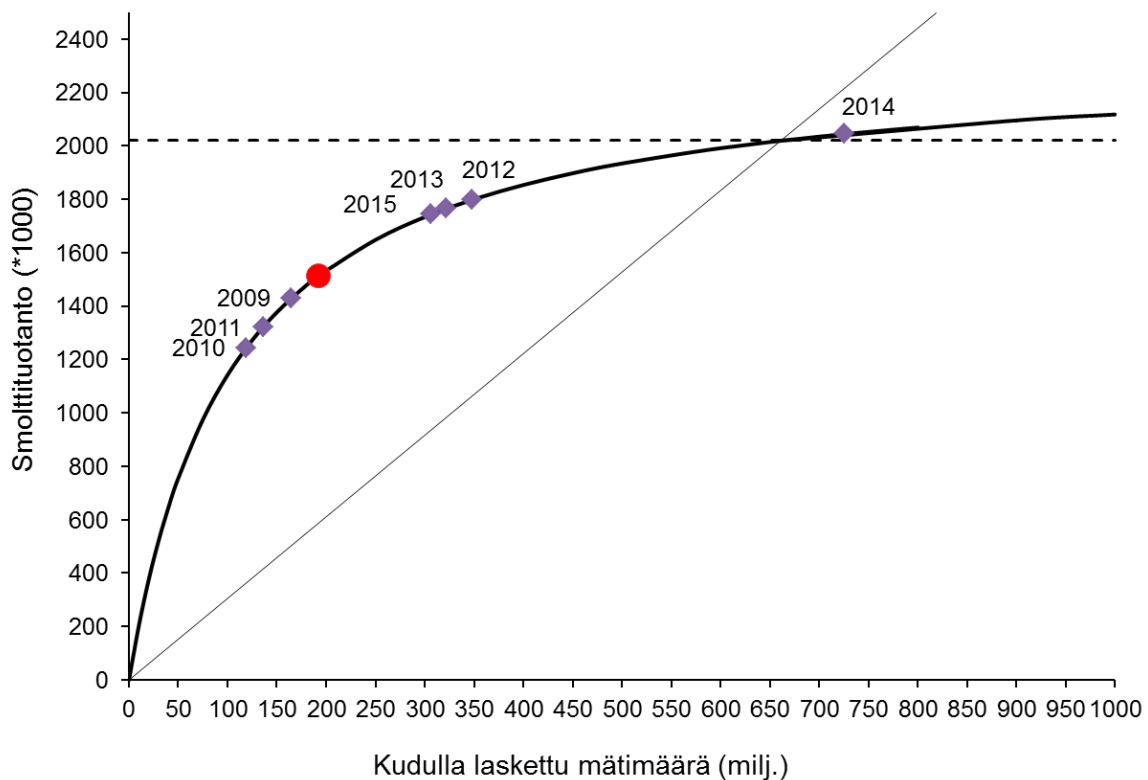


Kuva 4. Lohen jokipoikasten (0+ ja vanhemmat) keskimääräiset tiheydet Tornionjoessa 1986-2015 (yhdistetyt tulokset suomalaisista ja ruotsalaisista sähkökalastuksista).



Kuva 5. Lohen jokipoikasten (kaikki ikäryhmät yhdistetty) tiheydet Tornionjoen eri pääuomissa 1986-2015 (3-vuotiset liukuvat keskiarvot).

ICES:n viimeisin arviointi Tornionjoen lohikannan tilasta perustuu vuoden 2014 smolttituotantoon, joka lähinnä peilaa kutulohien vaellusta vuosina 2009–2011. Näiden analyysien mukaan Tornionjoki ei vuonna 2014 ollut vielä saavuttanut 75 % smolttituotantoa maksimaalisesta smolttituotannosta (eli MSY-tavoitetta) suurella todennäköisyydellä (ICES 2015a). ICES:n analyysi mädin määrän ja smolttituotannon välisestä yhteydestä (ns. *stock-recruit* -yhteys) Tornionjoessa antaa osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi tulla kutemaan jokeen, jotta MSY-tavoitteen mukainen smolttituotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden mukaan 75 % tavoitteen saavuttamiseksi (eli n.1 515 000 smoltin tuottamiseksi, kuva 6) tarvitaan n. 193 miljoonaa mätimunaa, mikä vastaa n. 18 100 naaraskalaa, jos niiden keskipainon oletetaan olevan noin 8 kiloa ja mätimunia oletetaan olevan 1 350 kappaletta yhtä painokiloa kohden. Tämä taas vastaa n. 29 200 kutevaa kalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan 61 % kutevasta kannasta.



Kuva 6. Mätimunamäärän ja lohen smolttituotannon välille arvioitu yhteys Tornionjoessa. Yhtenäinen viiva kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. *stock-recruit*-yhteyttä”, jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2015a). Punainen piste osoittaa smolttituotantoa MSY-tasolla – 75 prosenttia arvioidusta maksimaalisesta tuotantokapasiteetista (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla), joka vastaa n. 1,5 miljoonaa smolttia ja 193 miljoonaa mätimunaa. Pienemmät vinoneliöt osoittava oletettuja vuosittaisia smolttituotantotasojen kutukausina 2009–2015 pohjautuen kutukalojen määrääarviointiin sekä kerättyihin tietoihin ikä- ja sukupuolijakaumista.

Edellä mainittu laskelma tarvittavasta kutukalojen määrästä on ns. pistearviointi eli se ei ota huomioon seurantatietojen epätarkkuuksia eikä luonnonvaihteluita (esim.

ilmastonvaihtelusta johtuvaa kuolleisuuden vaihtelua joessa). Nämä epävarmuudet näkyvät muun muassa vaihteluna edellisen laskelman vuosittaisten päivitysten tuloksissa: ICES:n kanta-analyysin pistearvio siitä, montako täysikasvuista kutevaa kalaa Tornionjoessa tarvitaan 75 % smolttituotannon saavuttamiseksi on vaihdellut 29 000 ja 39 000 kalan välillä vuodesta 2011 (Anon. 2011, Dannewitz ym. 2013, Palm ym. 2012, 2014, 2015).

Kun tällaisia epävarmuustekijöitä otetaan huomioon, MSY-tavoitetta on siirrettävä ylöspäin. Kuinka paljon tavoitetta tarvitsee siirtää riippuu 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 smolttituotanto vastaa MSY-tasoa, ja montako kutevaa kalaa tarvitaan tämän tason saavuttamiseksi ottaen huomioon taustalla olevien tietojen epävarmuudet. ICES:n viimeinen päivitetty lohikantamalli osoittaa, että Tornionjoen osalta vaaditaan noin 56 000 kutevaa kalaa, jotta MSY-tavoite 75 % maksimaalisesta smolttituotannosta saavutetaan, mikäli hyväksytty riskitaso on 25 %. Jos riskitaso lasketaan 10 %:iin, kutukaloja vaaditaan n. 83 000 kappaletta. Vastaava kutukalojen määrä tavoiteltaessa 80 % maksimaalisesta smolttituotannosta on noin 67 000, mikäli hyväksytty riskitaso on 25 %. 80 %:n tavoite 25 %:n riskitasolla mainitaan Suomen vastikään laaditussa monivuotisessa lohistrategiassa (Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia Itämeren alueelle 2020, Valtionneuvoston periaatepäätös 16.10.2014).

Vuoden 2015 kutevan kannan (arviolta n. 52 500 yksilöä) arvioidaan, ilman tilastollisten epävarmuuksien huomioimista, antavan smolttituotannon, joka vastaa noin 86 % maksimaalisesta tuotannosta. Vuosien 2012–2013 sekä ennätysvuoden 2014 kutukantojen arvioidaan vastaavasti tuottavan vielä korkeamman smolttituotannon (87-89% sekä 100 %, kuvassa 6). Viimeisten vuosien hyvien kutuvaellusten arvioidaan siten tuottavan smolttimäärät, jotka joidenkin vuosien päästä ylittävät suhteellisen suurella todennäköisyydellä MSY-tason.

Tästä positiivisesta tilanteesta huolimatta tulisi silti noudattaa pientä varovaisuutta pidemmälle kantavien ennusteiden teossa; kannan pitkäaikainen kehitys ja tulevaisuuden tila on yhteisvaikutusta monesta tekijästä, joista on käytettävissä vain rajoitetusti tietoa ja/tai joihin ihmisen on hankala vaikuttaa (esim. luonnollinen meriselviytyminen ja lisääntymishäiriö ”M74” sekä alla mainittu tautiongelma). On myös lisättävä, että vuoden 2011 jälkeen kudulla laskettu mätimäärä oli pienin vuonna 2015 (vaikkakin ero vuosiin 2012 ja 2013 ei ollut iso). Todennäköisyys (riskitaso) sille, että 2015 kudun tuottama smolttimäärä ei vastaa 75-80 % joen potentiaalisesta tuotantokapasiteetista, ei ole aivan pieni (n. 25-50 %, ottamatta huomioon tautiongelman aiheuttamia lohikuolemia). Vuosien 2010–2011 verrattain vähäiset kutevien lohien määrät ovat johtaneet alentuneeseen smolttituotantoon vuosina 2014–

2015 (kuva 3), joka puolestaan aiheuttaa merkittävän riskin sille, että vuonna 2016 kutuvaellukselle lähteviä lohia on vähemmän kuin vuonna 2015 (ICES 2015a).

Lopuksi on myös lisättävä, että ICES:n vuosittaiset arviot Tornionjoen maksimaalisesta smolttituotannosta ovat vaihdelleet sitä mukaa, kun uusia biologisia tietoja on ollut saatavilla. Tulevaisuudessa on edelleen odotettavissa uusia päivityksiä näihin arvioihin (jotka kuvaavat kannan tilaa). Varsinkin viime vuosien ennätysuuri lohien kutuvaellus jokeen yhdessä lohipoikasten havaittujen määrien kanssa tulee antamaan vuoina uutta, arvokasta tietoa lohismolttien määrästä, mitä joki pystyy tuottamaan.

Tautiongelma

Vuosina 2014 ja 2015 Tornionjoen (ja muiden vesistöjen) lohet sairastuivat. Eri puolelta vesistöä raportoitiin eläviä ja kuolleita lohia, johon oli iskenyt sieni-infektio ja jotka käyttäytyivät oudosti. Toisinaan raportoidut lohimäärät ovat olleet suuria (erityisesti 2015). Joissain määrin on myös raportoitu sieni-infektion saaneista taimenista, harjuksista ja siiioista.

Ruotsin (SVA) ja Suomen (Evira) eläinlääketieteelliset viranomaiset eivät vielä tiedä, miksi kaloja on sairastunut, mutta erityisesti yhdessä tapauksessa lohella on todettu olevan UDN-tyyppisiä (ihokuolio-tauti) ihovaurioita. Käytännön ongelmana tautitutkimuksissa on ollut sieni-infektiota vielä saamattomien mutta taudista oireilevien kalojen saaminen tutkittaviksi, sillä tämä vaatisi kalojen välitöntä jäädyttämistä tai kudoksenäytteiden ottamista oikeaoppisesti kentällä pyytämisen yhteydessä. Myös taloudelliset edellytykset suorittaa laajoja tautitutkimuksia lyhyellä varoitusajalla ovat olleet puutteelliset. Vuodelle 2016 suunnitellaan tehostettuja näytteenottoja Tornionjoesta ja sen edustalta kalastettavista lohista, jotta taudinaiheuttaja(t) saataisiin selville. Ruotsalaiset ja suomalaiset eläinlääketiedeviranomaiset tekevät tautitutkimukset yhteistyössä.

Tällä hetkellä on tärkeää saada tietoa siitä, mitä vaikutuksia lisääntynyt kuolleisuus vuosina 2014-2015 tulee aiheuttamaan Tornionjoen lohikannalle ja sen hoidolle. Kesällä-syksyllä 2015 raportoitiin vuotta 2014 enemmän lohikuolemia, ja näiden raporttien mukaan ”tuhansittain” lohia olisi kuollut. Mitään tieteellisesti perusteltuja arvioita sairastuneiden kalojen määrästä (osuus koko lohikannasta) ei kuitenkaan ole, ja tällaisten lukujen tuottaminen on käytännössä hankalaa.

On myös epäselvää missä määrin kuolleisuus niiden lohien parissa, jotka eivät ennättäneet kutea, tulee pienentämään poikasmääriä tulevina vuosina. On myös epäselvää, voisiko kanta siinä tapauksessa alittaa nykyiset tavoitteet (joka taas voisi johtaa kalastusrajoituksiin tulevaisuudessa). Kuten yllä mainitaan, on erittäin vaikeaa ennustaa lyhytaikaisia yhteyksiä kutevien kalojen määrien ja niiden poikasten välillä. Vaikka aikuisten lohien kuolleisuus nousi 2014, mitattiin vuonna 2015 ennätyskorkeita jokipoikasten tiheyksiä (kuva 4 ja 5). Kutulohien määrä oli kuitenkin ennätyskorkea

2014 (kuva 2), joten kyseisen vuoden pohjalta on hankalaa tehdä johtopäätöksiä sairauksien vaikutuksista lohen lisääntymiseen. Ensimmäiset tiedot vuoden 2015 kutukalojen kuolleisuuden vaikutuksesta poikastuotantoon saadaan vasta loppukesällä 2016 tehtävillä sähkökalastuksilla.

Tornionjoen lohen kalastus merellä, jokisuulla ja joessa

Tornionjoen luonnonlohi muodostaa merkittävän osan eteläisen Itämeren ja Pohjanlahden kalastuksen lohisaaliista (ICES 2015a). Aiemmat merkintätutkimukset ovat osoittaneet, että pohjoisen Pohjanlahden jokien lohet seuraavat ohitettuaan Ahvenanmeren Suomen rannikkoa kutuvaelluksellaan, ja että ne ylittävät lahden viistosti Ruotsin rannikolle Merenkurkussa (esim. Siira ym. 2009). Tämä käsitys lohen kutuvaellusreiteistä on myös yhteneväistä geneettisten testien tuloksien kanssa (ns. Mixed Stock Analys, MSA), joita on tehty Suomen rannikkokalastuksessa pyydetyille kalalle. Pyydetyistä kaloista valtaosa on Tornionjoen ja Kalixjoen lohta (ICES 2015a).

Vastaavat tulokset yksityiskohtaisista geneettisistä kartoituksista, joita on tehty Ruotsin kaupallisessa rannikkokalastuksessa pyydetyille kaloille 2013 ja 2014, osoittavat, että Tornion- ja Kalixjoen kantoja (joiden kalat ovat geneettisesti hyvin samankaltaisia) pyydetään suurimmaksi osaksi aivan pohjoisimmilla alueilla lähellä jokisuita (Östergren ym. 2015a). Aiemmista analyyseistä tiedetään lisäksi, että merkittävä määrä Tornion- ja Kalixjokien lohta pyydetään Holmön lähellä Merenkurkussa (Nilsson 2009, Östergren ym. 2012). Yhdessä nämä tulokset antavat osviittaa siitä, että Tornionjoen ja Kalixjoen lohet eivät vaella Ruotsin rannikkoa pitkin Pohjanlahdella suurissa määrissä, ei ainakaan niin lähellä rannikkoa, että ne joutuisivat pyydyksiin.

Pohjoisella Pohjanlahdella, lähellä Tornionjoen suuta, kalastajat pyydystävät merkittävän määrän Suomen ja Ruotsin kiintiöidystä lohisaaliista. Tornionjoen lohen lisäksi näihin saaliisiin sisältyy myös muita kantoja (etupäässä lähellä sijaitsevien Kalixjoen luonnonlohta sekä Kemijoen viljeltyä lohta). Ruotsalainen ja suomalainen rannikkokalastus Tornionjokisuulla raportoivat verrattain matalia saalismääriä 2010 ja 2011 (jolloin lohen kutuvaellus oli heikko), mutta raportoidut määrät ovat sen jälkeen hieman nousseet (taulukko 1). Yleisesti ottaen rannikkokalastuksen saaliit ovat olleet melko vakaita verrattuna lohen kutuvaelluksen suuriin muutoksiin vuodesta 2012 alken (vrt. kuva 2). Rannikkokalastuksen saaliit eivät kunnolla heijastele lohen kutuvaelluksen runsausvaihteluja, koska merikalastusta on vuodesta 2012 rajoitettu aiempaa paljon pienemmällä lohikiintiöllä (TAC).

Rajajokisopimuksen piiriin kuuluvalla ruotsalaisella merialueella (kuva 1) esiintyy myös pienimuotoista ei-luvanvaraista vapaa-ajankalastusta, jossa käytetään kiinteitä pyydyksiä.

Lääninhallituksen vuonna 2015 tekemässä kenttäinventaariossa löydettiin kuitenkin ainoastaan kolme ei-luvanvaraista pyydystä kyseisellä merialueella, ja alustavat pyyntiarviot tälle kalastusmuodolle (jota ei tarvitse raportoida) on 144 ja 244 lohen

välillä, riippuen siitä mitä tietoa käytetään laskelmien perusteena (Thomas Hasselborg, oma kommentti).

Erona rannikkokalastuksen saaliisiin lohien vaihtelevansuuruiset kutuvaellukset näkyivät hyvin jokikalastuksessa, jossa saaliit ovat kasvaneet rajusti vuodesta 2012 alkaen (taulukko 2). Tornionjoessa kalastus tapahtuu vavalla joko maalta tai veneestä (urheilukalastus), sekä lipolla, nuotalla ja kulkuverkolla (perinteinen kalastus). Jokikalastuksen saaliit ovat suuressa määrin säännöstelemättömiä, vaikka on olemassa sääntöjä, jotka esim. rajoittavat kulkuverkkokalastusta tietyille päivämäärille. Koska vapaa-ajankalastuksen saaliita ei tarvitse raportoida Ruotsissa ja Suomessa, jokisaaliita joudutaan arvioimaan enemmän tai vähemmän epävarmojen tietojen perusteella, joita on saatu kyselyissä, vapaaehtoisissa raportoinneissa, haastatteluissa ja erilaisten arvioiden perusteella.

Taulukko 1. Raportoidut luvanvaraisten kalastajien lohisaaliit 2005-2015 Tornionjoen jokisuulla (ruotsalaiset ruudut 6068 ja 6069 sekä suomalainen ruutu 2). Paino ilmoitettu tonneina.

Vuosi	Ruotsi						Suomi		Yhteensä	
	Ruutu 6068		Ruutu 6069		6068+6069		Ruutu 2		6068, 6069, 2	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
2005	8 889	44.8	11 045	35.5	19 934	80.3	10 126	47.2	30 060	127.5
2006	4 601	27.8	6 176	31.3	10 777	59.1	6 662	38.5	17 439	97.6
2007	3 276	20.3	4 504	17.6	7 780	37.9	6 135	27.0	13 915	64.9
2008	4 329	27.2	5 038	24.7	9 367	51.8	10 298	46.0	19 665	97.8
2009	8 959	31.8	8 847	39.7	17 806	71.5	14 211	66.9	32 017	138.4
2010	2 980	15.7	5 085	27.0	8 065	42.7	8 516	48.8	16 581	91.5
2011	3 222	18.2	5 257	32.1	8 479	50.3	12 013	56.5	20 492	106.8
2012	3 897	22.8	5 208	31.0	9 105	53.7	15 686	83.1	24 791	136.8
2013	2 995	17.7	4 892	33.0	7 887	50.7	12 643	78.1	20 530	128.8
2014	5 889	31.2	6 482	39.5	12 371	70.7	13 376	75.4	25 747	146.1
2015*	5 545	36.9	6 992	45.8	12 537	82.7	11 694	45.5	24 231	128.2

* osin alustavaa aineistoa

Suomessa on olemassa osoitetiedot suurimmasta osasta Tornionjoessa vuoden aikana kalastaneista vapaa-ajankalastajista, koska tiedot rekisteröidään yhteisluvan oston yhteydessä. Yhteislupa vaaditaan vapakalastuksessa ruotsalais-suomalaisessa Tornionjoessa, Muonionjoessa ja Könkämäenon alajuoksussa. Kyselyitä lähetetään satunnaisotannalle luvan ostaneista vuosittain, lisäksi tehdään puhelinhaastatteluita ja toistuvia virheraportointi- ja vastaamattomuustutkimuksia (ks. Haikonen ym. 2003). Suomalaisen urheilukalastuksen arvioidut saaliit Tornionjoessa yhdistetään suomalaisen perinteisen jokikalastuksen tietoihin, joita saadaan ko. kalastusmuotojen yhteyshenkilöiltä. Ruotsissa yhteisluvan turvin Tornionjoessa lohta kalastavia on vähemmän kuin Suomessa, sillä lupaan ei sisälly lukuisia suosittuja ruotsalaisia kalastusalueita, kuten Matkakoski rajajoessa, Ruotsin Tornionjoki sekä Lainiojoki. 1980-

luvulta lähtien ruotsalaisia jokisaaliita on sen sijaan arvioitu vuosittaisten kyselyiden perusteella. Norrbottenin läänihallitus (aiemmin Fiskeriverket) on lähettänyt kyselyn noin 250 jokilaakson asukkaalle sekä myös kalanhoitoalueille ja perinteisille kalastuskunnille (ks. Björkvik ym. 2014).

1990-luvun puolesta välistä lähtien arvioidut suomalaiset jokisaaliit ovat kautta linjan olleet 3-4 kertaa suuremmat kuin ruotsalaiset (taulukko 2). Ennätysvuonna 2014, jolloin yli 100 000 lohta vaelsi jokeen, ero arvioitujen jokisaaliiden välillä oli vielä suurempi (noin 5,5 kertaa suuremmat saaliit Suomessa). Saalismäärien suuret erot johtivat siihen, että ruotsalaisen arvioinnin laatua sekä työn periaatteita kyseenalaistettiin. Jo aiemmin oli lisäksi tiedossa, että esim. vuosittaisten kyselyiden postituslistat olivat vanhentuneet (Björkvik ym. 2014).

Taulukko 2. Tornionjoen jokikalastuksen lohisaaliit, 1997-2015 (määrät ja painot tonneissa). Tiedot tulevat ICESistä (2015a, tiedot vuoteen 2014). Tietoja on täydennetty alustavilla ruotsalaisilla ja suomalaisilla arvioinneilla/tiedoilla vuodelle 2015. Tiedot vuoden 1997 lohista ruotsalaisessa jokikalastuksessa puuttuvat. Huomioitavaa on, että vuoden 2015 arvioinnit Ruotsin osalta perustuvat päivitettyyn/parannettuun keräysmenetelmään, ja ovat siten korkeammat kuin aiemmin (ks. teksti).

Vuosi	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
1997	-	10.3	7 839	64.0	-	74.3
1998	1 225	10.5	3 805	39.0	5 030	49.5
1999	1 063	7.8	1 672	16.2	2 735	24.0
2000	1 173	7.3	4 475	24.7	5 648	32.0
2001	983	5.8	3 860	21.3	4 843	27.1
2002	775	4.7	2 667	15.0	3 442	19.8
2003	520	3.4	1 668	11.5	2 188	14.9
2004	798	4.1	2 942	19.7	3 740	23.8
2005	1 530	12.8	3 190	25.6	4 720	38.4
2006	645	4.3	1 470	11.6	2 115	16.0
2007	1 515	13.0	2 651	22.0	4 166	35.0
2008	2 705	18.0	8 762	57.0	11 467	75.0
2009	1 036	7.1	4 675	30.1	5 711	37.2
2010	958	7.6	3 144	23.7	4 102	31.3
2011	1 770	15.6	3 481	27.9	5 251	43.5
2012	4 376	37.2	10 725	84.7	15 101	122.0
2013	1 789	14.3	8 405	58.0	10 194	72.3
2014	2 828	22.7	15 125	124.0	17 953	146.7
2015*	4 064	29.3	12 719	101.7	16 783	131.0

* Osin alustavaa aineistoa. **HUOM: tässä suomenkielisessä versiossa Suomen saalisarvio 2015:ltä on tarkentunut suhteessa 19.2.1016 julkaistun ruotsinkielisen raportin sisältämään saalisarvioon!!**

Kun Lääninhallitus koosti ja laski ruotsalaisia jokisaaliita vuonna 2015, yhteydet paikallisiin kalatalousorganisaatioihin kasvoivat. Aiemmin oli otettu yhteyttä 10

järjestöön saalisraporttien ja/tai -arvioiden tiimoilta. Näihin lukuihin on lisätty tiedot vuosittaisesta kyselystä (ilmoitettu saalis + arvio vanhempien tietojen perusteella; Björkvik ym. 2014). Vuoden 2015 aikana yhteyksien määrä kasvatettiin yhteensä 23 järjestöön (jokilaakson kyselyn lisäksi). Uutta olivat myös arviot ruotsalaisten yhteisluvalla kalastaneiden urheilukalastajien saalismääristä. Koska suurin osa nyt arvioitavasta ruotsalaisesta jokikalastuksesta kuului suorien saalisraporttien tai hallintojärjestöiden tekemien arviointien piiriin, kokonaismäärästä poistettiin aiempi arvioitu jokisaalismäärä, jotta tuplalaskennalta vältyttäisiin. Tämän aiemman arvioitavan osuuden tarkoitus oli kompensoida niitä saaliita, joita kyselyt tai suorat yhteydet eivät kattaneet.

Päivitetyllä menetelmällä vuoden 2015 ruotsalaisen jokisaaliin määrä arvioidaan olevan 4064 lohta (taulukko 2), kun taas vastaava arvio vanhalla menetelmällä (jota käytettiin vuoteen 2014) olisi ollut ainoastaan 2385 lohta. Koska uuden menetelmän arvioidaan olevan luotettavampi (yhteys useampaan alueeseen jne.), viittaa se siihen, että myös aiempien vuosien arviot ruotsalaisista jokisaaliista ovat olleet liian pienet. Aliarviointin määrä on todennäköisesti kasvanut vuosien aikana, koska osoitelistat, laskutekijät jne. ovat heikentyneet ja kalastuskäytännöt joessa muuttuneet. Sekä suomalaiset että ruotsalaiset arvioidut jokisaaliit ovat kautta linjan olleet pienempiä aiempina vuosina (jolloin vaeltavia lohia on ollut vähemmän, vuoteen 2011 saakka), joka tarkoittaa, että aiemmin aliarvioidut ruotsalaiset saaliit eivät ole olleet kovin suuria absoluuttisina lukuina ilmoitettuina. Lisäksi on huomioitavaa, että erot ruotsalaisen ja suomalaisen arvioidun jokikalastuksen välillä vuonna 2015, päivitetystä/korotetusta ruotsalaisesta arviointista huolimatta, ovat edelleen merkittäviä (suomalainen saalis on n. 3,4 kertaa suurempi). Todennäköisesti tämä heijastaa yleisesti ottaen suurempaa kalastusrasitusta (enemmän kalastajia) Suomen puolelta jokea.

Taulukossa 3 esitetään vuoden 2015 jokikalastusarviot kalastusvälineittäin (verkko/nuotta, lippo, vapa). Vavalla kalastaneet urheilukalastajat pyysivät suurimman osan lohesta (n. 80 %), muut saalismäärät tulevat perinteisestä kalastuksesta, jossa käytetään nuottaa/kulkuverkkoa ja lippoa. Saalismäärät välineittäin olivat vuonna 2015 melko samat suomalaisen ja ruotsalaisen kalastuksen osalta, mutta Suomessa urheilukalastuksen osuus kokonaissaaliista oli suurempi kuin Ruotsissa (taulukko 3).

Taulukko 3. Jokikalastuksen lohisaaliit, Tornionjoki 2015: alustavat arviot (painot tonneissa), jaettuna eri kalastusvälineisiin. Alin rivi (saaliiden kokonaismäärä) on identtinen taulukko 2:n viimeisen rivin kanssa pyöristysten aiheuttamaa eroa lukuun ottamatta.

	Ruotsi		Suomi		Yhteensä	
	Kpl	Paino	Kpl	Paino	Kpl	Paino
Verkot	905 (22%)	7,8 (27%)	2 005 (16%)	17,2 (17%)	2910 (16%)	25,0 (19%)
Lippo	78 (2%)	0,7 (2%)	342 (3%)	2,7 (3%)	420 (2%)	3,4 (3%)
Vapakalastus	3 081 (76%)	20,8 (71%)	10 372 (81%)	81,2 (80%)	13 453 (81%)	102,0 (78%)
Yhteensä	4 064 (100%)	29,3 (100%)	12 719 (100%)	101,7 (100%)	16 783 (100%)	130,4 (100%)

* Osin alustavaa aineistoa. **HUOM: tässä suomenkielisessä versiossa Suomen saalisarvio 2015:itä on tarkentunut suhteessa 19.2.1016 julkaistun ruotsinkielisen raportin sisältämään saalisarvioon!!**

Taulukossa 4 esitetään yhteenveto Tornionjoen luonnonlohista, jotka ovat kaudella 2009-2015 pyydystetty luvanvaraisessa jokisuukalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydystetty jokikalastuksessa sekä selvinneet kutuikään asti. Yhteenvedosta selviää muun muassa viime aikojen suuri vuosittainen vaihtelu vaeltavan lohien määrissä sekä kutevan kannan koossa. Samalla selviää myös, että jokikalastuksen saalismäärät suuressa määrin noudattavat koko lohenvaelluksen runsausvaihteluita, kun taas kiintiöinnin säätelemän ammattikalastuksen saaliit jokisuulla ovat olleet melko vakaita. Kun taulukon 4 laskelmista selviää myös, että kalastuskuolevuus (kalastettujen yksilöiden osuus) on ollut pienempi silloin, kun jokeen on noussut paljon lohia ja päinvastoin.

Taulukko 4. Yhteenveto saatavilla olevista vuosittaisista tiedoista: Tornionjoen luonnonlohien määrä (pyöristettynä tasalukuihin), jotka kutuvaelluksellaan ovat jokisuulle pääsynsä jälkeen (ruotsalainen ruutu 6069 sekä osa suomalaisesta ruudusta 2, kuva 1) pyydystetty jokisuukalastuksessa, vaeltaneet jokeen, pyydetty jokikalastuksessa sekä selvinneet kudulle vuosina 2009-2015. Luvut perustuvat ilmoitettuihin saalismääriin sekä nousulohien kaikuluotauksiin ja saalisnäytteisiin (yksityiskohdat Anon. 2011). Lukuihin on otettu mukaan ainoastaan jokisuualueen luvanvarainen kalastus, eikä hylkeiden raatelemia saaliita tai raportoimatonta kalastusta ole huomioitu. Huomioitavaa on myös, että kutevan kannan koko on laskettu ottamatta huomioon sairauksiin liittyvää kuolleisuutta (tuntemattomalla laajuudella) vuosina 2014-2015.

Lohimäärät pyöritettynä lähimpään sataan

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Saapuu jokisuulle rajajokisopimusalueelle	41 600	24 700	31 200	76 900	64 100	120 500	76 500
Ammattikalastus jokisuulla sopimusalueella	-7 700	-4 500	-5 100	-5 600	-5 000	-6 100	-6 200
Nousee merestä jokeen	33 900	20 200	26 000	71 300	59 100	114 400	70 300
Jokikalastus	-5 700	-4 100	-5 300	-15 100	-10 200	-18 000	-16 800
Kutukanta	28 200	16 100	20 800	56 200	48 900	96 400	53 500
Eloonjäänti kudulle sopimusalueella	68 %	65 %	67 %	73 %	76 %	80 %	70 %

HUOM: tässä suomenkielisessä versiossa Suomen saalisarvio 2015:itä on tarkentunut suhteessa 19.2.2016 julkaistun ruotsinkielisen raportin sisältämään saalisarvioon!! Muutos vaikuttaa hiukan vuoden 2015 lukuihin taulukossa!!

Jokisuukalastuksen aloitusaika

Tornionjoen kalastussäännön mukaan kansalliset määräykset voivat määrätä myöhemmästä aloituspäivämäärästä kuin kalastussäännössä on mainittu (17. kesäkuuta) eri kalastajaryhmien kiinteillä pyydyksillä tapahtuvalle kalastukselle. Ammattikalastus tai muu kiinteillä pyydyksillä tapahtuva kalastus tulee kuitenkin kalastussäännön mukaan aloittaa viimeistään 29. kesäkuuta. Lohen alkukesän rauhoituksen, joka otettiin osaksi rannikkokalastuksen säätelyä 1980-luvun puolessavälissä ja jota voimistettiin 1990-luvun puolessa välissä, uskotaan yleisesti ottaen vaikuttaneen positiivisesti luonnonlohikantaan. Tavoitteena on ollut käynnistää kalastus Tornionjokisuun edustalla merellä vasta sitten, kun vähintään 50 prosenttia lohesta on ehtinyt vaeltaa jokeen. Jotta tällaisella tavoitteella olisi merkitystä lohikannalle, jokisuukalastuksen aloitusajan tulisi vaikuttaa kokonaisuuteen, eli että aikainen aloituspäivämäärä johtaisi pitempään kalastuskauteen (korkeampi kalastuskuolevuus) ja toisinpäin. Vaikka olisi olemassa yhteys kalastuksen aloituspäivällä ja lohikannan kalastuskuolevuudella, ajankohdan säätäminen ei välttämättä ole riittävä toimenpide biologisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämä toimenpide nimittäin perustuu suhteelliseen tavoitteeseen, jossa ei oteta huomioon jokeen vaeltavien kalojen absoluuttista määrää.

Itämeren lohelle päätetty saalisikiintiö oli 2011 asti huomattavasti korkeampi kuin raportoidut pyyntimäärät, eikä kiintiö siten säädellyt kalastusta. Siksi Tornionjoen aiemmissa tiedoissa (Anon. 2011, Palm ym. 2012) oletettiin, että jokisuukalastuksen käynnistysajankohta vaikutti joen lohikannan kalastuskuolevuuteen. Siten oli mahdollista esim. arvioida, kuinka suuri osuus ammattikalastuksen määrästä jää pois eri aloituspäivämäärillä, ja millainen vaikutus tällä on kutevan kannan kokoon. Sen jälkeen kun kiintiötä pienennettiin rajusti vuosien 2011 ja 2012 välillä, kiintiö on kuitenkin rajoittanut Suomen ja Ruotsin lohikalastusta. Oletettavasti myös vuoden 2016 kiintiö tulee rajoittamaan kalastusta, ja näissä olosuhteissa rannikkokalastuksen aloituspäivämäärän ei oleteta juurikaan vaikuttavan kalastuskuolevuuteen.

Huolimatta siitä, millainen vaikutus vaihtelevalla kalastuksen aloituksella on kalastuskuolevuuteen, myöhempi kalastuksen aloittaminen tulee myös jatkossa vähentämään alkukauden aikana saapuvien suurimpien lohien (jotka ovat useimmiten naaraita) kalastusta. Myös Tornionjokisuulla oleva viljellyn lohen osuuden arvioidaan kasvavan kutuvaelluksen loppua kohti, mikä merkitsee sitä, että myöhempi kalastuksen aloitus vähentää luonnonlohen kalastusta. Tornionjoen edustalla oleva viljellyn kalan osuus on kuitenkin todennäköisesti laskenut sitä mukaa, kun luonnonlohen määrä on kasvanut, joten tämän vaikutuksen oletetaan jäävän suhteellisen vähäiseksi.

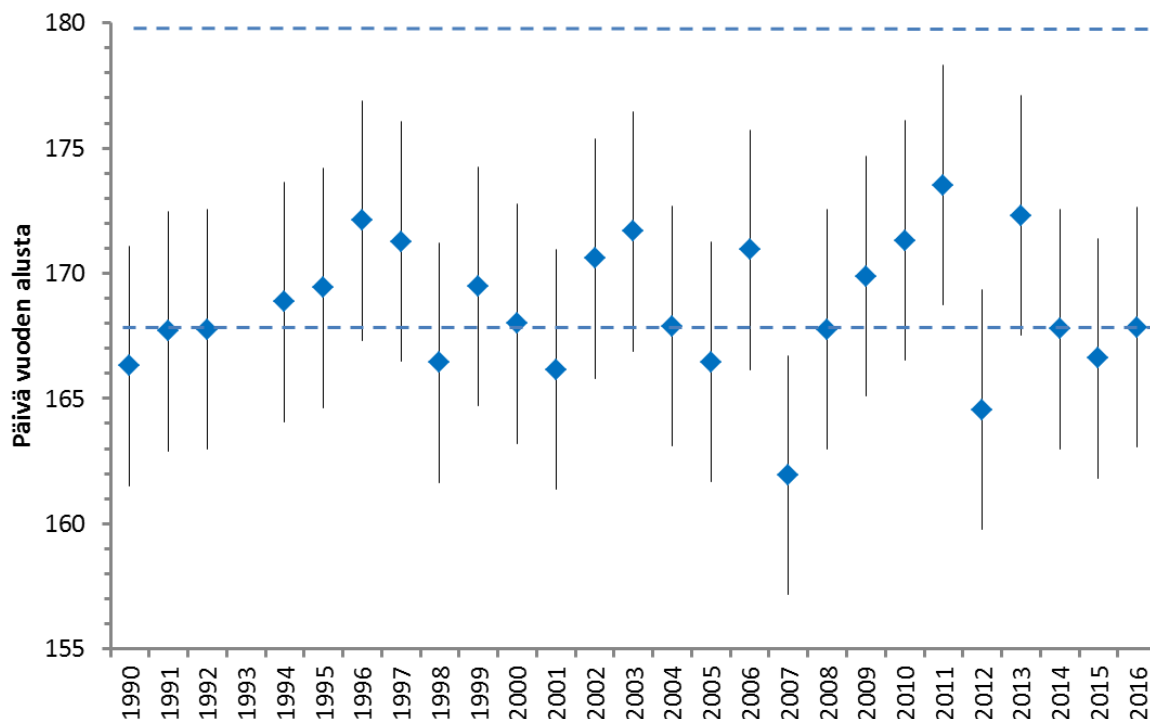
Tornionjoen jokisuualueella viljellyn lohen määrän on arvioitu olevan n. 15 % (Fiskeriverket, PM, 2008; Suomen Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos RKTL, julkaisemattomat tiedot 2010). Vastikään Tornionjoen edustalta Ruotsin puolelta pyydettyjen lohien analyysit (geeneistä ja somuista) osoittaa, että viljellyn lohen

määrä oli em. suuruusluokkaa myös 2013 (Östergren ym. 2015a; SLU, julkaisematon data).

Vaikka kysymykset kalastuksen aloittamisajankohdasta ja siitä, milloin 50 prosenttia kannasta on ohittanut jokisuun, ovat todennäköisesti vähemmän merkityksellisiä kuin aiemmin, voi silti olla tärkeää tutkia lohen vaellusajan vaihtelua vuodesta toiseen. Koska on olemassa aikasarjoja saalismäärille vuosilta, jolloin jokisuukalastusta ei aikasäädely ja koska tiedämme yhteyden vaellusajan ja talvilämpötilan välillä, voimme tehdä karkeita arviointeja siitä, milloin puolet kannasta ohittaa jokisuukalastuksen (katso Anon. 2011, jossa on tarkempi kuvaus).

Kuva 7 esittää *arvioitua* mediaanipäivämäärää (jolloin 50 %:a kaikesta lohesta painona laskettuna on ohittanut jokisuun) 1990–2016. Laskelmien perusteena ovat eteläisen Itämeren vesilämpötilat tammikuussa, josta on eniten lämpötilatietoja saatavilla. Yhteyteen liittyy tilastollisia epävarmuuksia (Anon. 2011), mutta näyttäisi siltä, että mediaanipäivämäärä on useampina vuosina ollut 17. ja 29. kesäkuuta välisenä aikana, eli juuri sillä aikavälillä, millä kalastuksen aloittamista voi rajajokisopimuksen mukaan säädellä. Talvi 2015/2016 on toistaiseksi ollut verrattain leuto, mikä tarkoittaisi sitä, että 50 % jokeen kutemaan vaeltavista lohista arvioidaan ohittavan jokisuun jo 16. kesäkuuta (kuva 7). Yllä olevien laskemien pohjalta voidaan myös tehdä ennuste sille, kuinka suuri osuus kaloista ohittaa jokisuun 17. ja 29. kesäkuuta 2016 (eli aikaisimpana ja myöhäisimpänä mahdollisena aloitusajankohtana). Tällainen analyysi kertoo, että reilut puolet lohesta (54 %, painosta laskettuna) ohittaisi jokisuun 17.6. mennessä ja että 88 prosenttia ohittaisi jokisuun 29. kesäkuuta mennessä.

Lopuksi voidaan todeta, että Pohjanlahden muilla alueilla kuin Tornionjokisuussa voimassa olevat kalastusäännöt tulevat vaikuttamaan Tornionjoen lohikantaan suuremmissa määrin kuin aiemmin. Esimerkiksi kansallisten kiintiöiden maantieteellinen jakauma tulee suureksi osaksi ohjaamaan, mitä lohikantoja verotetaan. Myös rannikkokalastuksen aloitusajat, joissa on eroja Ruotsin ja Suomen välillä, ovat merkityksellisiä. Nykyään muualla rannikolla (erityisesti Suomen eteläisemmillä rannikonosilla) käytetyt kalastuksen aloitusajat luultavasti vaikuttavat lohen havaittuun vaellusaikaan Tornionjoen jokisuun edustalla. Jotta Tornionjokeen aikaisin saapuvan lohen määrää voitaisiin säädellä, tarvittaisiin synkronoitua kalastuksensäätelyä, jotka kattaisivat huomattavasti isompia alueita kuin pelkästään Tornionjokisuun.



Kuva 7. Arvioidut ajankohdat, jolloin puolet lohesta (painona laskettuna) ohittaa tai on ohittanut Tornionjokisuun kutuvaelluksella vuosina 1990-2015. Laskelmat pohjautuvat aiemmin havaittuun yhteyteen eteläisen Itämeren merilämpötilan (tammikuussa) ja Haaparannan Sanskerin mediaanisaalispäivän välillä. Kalastuspaikkojen ja aineistotyyppien erot on korjattu (yksityiskohdat Anon. 2011). Tammikuusta 1993 ei ole lämpötilatietoja. Katkoviivat osoittavat Tornionjoen kalastussäännön aikaisimman (17. kesäkuuta = P 168) sekä myöhäisimmän (29. kesäkuuta = P 180) aloitusajankohdan (karkausvuosina nämä päivät siirtyvät yhtä päivää aiemmiksi). Symboleja ympäröivät viivat osoittavat ± 1.96 SD. Ajanjakso, jolloin 90 prosenttia lohesta on ohittanut jokisuun, on yleensä 14 päivää sen jälkeen, kun puolet lohesta on ohittanut suualueen. Lämpötilatiedot tulevat SMHI:n SHARK-tietokannasta (Ruotsalainen meriarkisto), ja ne on laadittu ruotsalaisessa ympäristövalvonnassa, johon osallistuu sekä alueelliset että kansalliset toimijat.

Taimen

Pohjanlahteen laskevissa vesistöissä meritaimenella arvioidaan yleisesti ottaen olevan huono tila (ICES 2011), ja sähkökalastustiedot useista vesistöistä ovat osoittaneet, että taimenen poikastiheydet ovat paljon optimaalisia tasoja alhaisempia (kuva 8). Ruotsalaisista joista saadut tiedot osoittavat kuitenkin, että kudulle vaeltavien taimenten määrä on jonkin verran kasvanut viime vuosina, vaikka lähtötasot ovat olleet matalia ja vesistöjen välillä on suuria eroja (kuva 9). Taimenen tilan parantamiseksi Pohjanlahdella Ruotsissa on vuodesta 2006 ollut kiellettyä kalastaa verkoilla kolmea metriä matalammissa vesissä keväällä ja syksyllä. Taimenen alamitta on lisäksi nostettu 50 cm:iin Ruotsissa ja 60 cm:iin Suomessa. Vuonna 2013 on lisäksi vallinnut yhteinen ruotsalais-suomalainen taimenta koskeva kalastuskielto Tornionjoen meri- ja jokialueella.

Tornionjoessa esiintyy sekä merivaellusta tekevää taimenta että paikallista taimenta. Meritaimenen tärkeimmiksi lisääntymisalueiksi lasketaan suhteellisen kaukana, n. 250 km rannikolta olevat sivujoet (Bergelin & Karlström 1985, Ikonen ym. 1986; kuva 10). Suomalaiset merkintätutkimukset viljellylle ja luonnossa syntyneelle Tornionjoen taimenelle osoittavat, että kala viettää kasvuaikansa meressä sekä Ruotsin että Suomen rannikolla ja että vaellus ylettyy harvoin Merenkurkkua etelämmäksi (Nylander & Romakkaniemi 1995; julkaisematon data). Samat tutkimukset kuvaavat myös sen, että merkittävä osa taimenen kalastuskuolevuudesta tapahtuu ensimmäisenä ja toisena vuonna merellä ennen kuin taimen on ehtinyt kutea ensimmäistäkään kertaa. Taimensaaliiden pitkä aikasarja Tornionjoesta osoittaa, että joen kanta on heikentynyt merkittävästi 1970-luvulta lähtien (kuva 11). Ammattikalastajien ilmoittamat saaliit rannikolla ovat kymmenen viime vuoden aikana laskeneet roimasti jokisuun ruotsalaisella puolella, Suomen puolella saaliit ovat olleet aavistuksen vakaammat (taulukko 5).

Vuosittaisessa lohen kutuvaelluksen laskennassa, jota on tehty vuodesta 2009 alkaen n. 100 km jokisuulta ylävirtaan Kattilakoskella, seurataan vaeltavia lohia ja meritaimenia. Koska meritaimenen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsevat Kattilakoskelta ylävirtaan, Kattilakosken taimenmäärää voidaan pitää vuosittaisena indeksinä koko vesistöön kudulle nousevien meritaimenten runsaudelle. Ainoastaan yksilöt kokoluokassa 52,5-67,5 cm lasketaan kaikuluotaimessa "varmoiksi taimeniksi", koska on ongelmallista erottaa isompia tai pienempiä yksilöitä muista kalalajeista (lohesta, harjuksesta, siiasta, säynävästä ym.). Suomessa kerättyihin saalisnäytteisiin perustuen kyseinen kokoluokka vastaa noin 60 % kaikista jokeen kudulle nousevista meritaimenista, ja loppu osuus koostuu tätä kokoluokkaa pienemmistä sekä isoimmista yksilöistä (n. 20 % kumpainenkin).

Toinen epävarmuustekijä on meritaimenen erottaminen pienikokoisesta lohesta, joka palaa heti yhden merivuoden jälkeen (nk. kossi). Saalistietojen mukaan meritaimen vaeltaa pääosin aikaisin kauden alussa (touko-kesäkuussa), kun taas lohikossit vaeltavat myöhemmin (heinä-elokuussa). Vaellusajat menevät kuitenkin osittain päällekkäin, ja vuosittaiset arviot Kattilakosken ohi kulkeneista meritaimenista (ja kosseista) ovat riippuvaisia siitä päivämäärästä, jota käytetään lajien erottamiseksi. Jotain osviittaa sopivasta "rajapäivämäärästä" taimenten ja kossien vaelluksen välillä saadaan tutkimalla vaihteluita kokoluokan 52,5-67,5 cm yksilöiden määrässä kauden mittaan. Päivämäärän valinta on silti erittäin epävarmaa.

Vuosittaiset arviot Kattilakosken ohittaneista täysikasvuisista meritaimenista vuodesta 2010 annetaan kuvassa 12 epävarmuusintervallina (min-max). Tämä väli heijastaa lukumäärien välisiä eroja, jotka johtuvat valitusta loppupäivämäärästä (15. tai 30. kesäkuuta), jota on käytetty 52,5-67,5 cm suurien yksilöiden luokittamista meritaimeniksi (eikä kosseiksi). Vaikka vuosittaiset arviot kautta linjan ovat

epävarmoja, voidaan todeta, että Kattilakosken ohittaneiden meritaimenten kokonaismäärä on toistaiseksi ollut matala (<500–1000), vaikka suuntaus on ollut hieman nouseva viime vuosina. Kutevien kalojen kokonaismäärää on kuitenkin pidettävä erittäin matalana niinkin suurelle vesistölle kuin Tornionjoelle, jolla on monta taimenelle lisääntymiseen sopivaa sivujokea.

Voimakkaasti pienentyneiden ja vähäisinä pitkään pysyneiden taimensaaliiden (ennen pyyntikieltoa 2013) sekä harvalukuisten kutukalojen kanssa yhdenmukaisesti sivujoissa on havaittu sähkökalastuksella jo kauan ainoastaan alhaisia taimenen poikastiheyksiä. Toisinaan joissakin paikoissa ei tavata lainkaan kesänvanhoja (0+) poikasia. Yleisesti ottaen taimenen poikastiheydet ovat 2000-luvun alusta lähtien olleet jonkin verran korkeampia kuin 1980- ja 1990-luvuilla (kuva 13). Tiheyksiä pidetään kuitenkin vielä huomattavasti potentiaalisia tasoja alempina (vertaa ICES 2011). Jokisuulla olevaan smolttipyödykseen jääneiden taimensmolttien perusteella voidaan arvioida, että joki tuotti lähes 20 000 smolttia vuonna 2011. Arvio oli aiempia vuosia korkeampi. On kuitenkin vaikeaa sanoa, johtuivatko taimensmolttien suurempi arvio vuonna 2011 siitä, että kyseisen vuoden smolttilaskenta kattoi lajin vaellusajankohdan paremmin kuin yleensä vai siitä, että taimenen smolttituotanto Tornionjoessa todellakin on lisääntynyt.

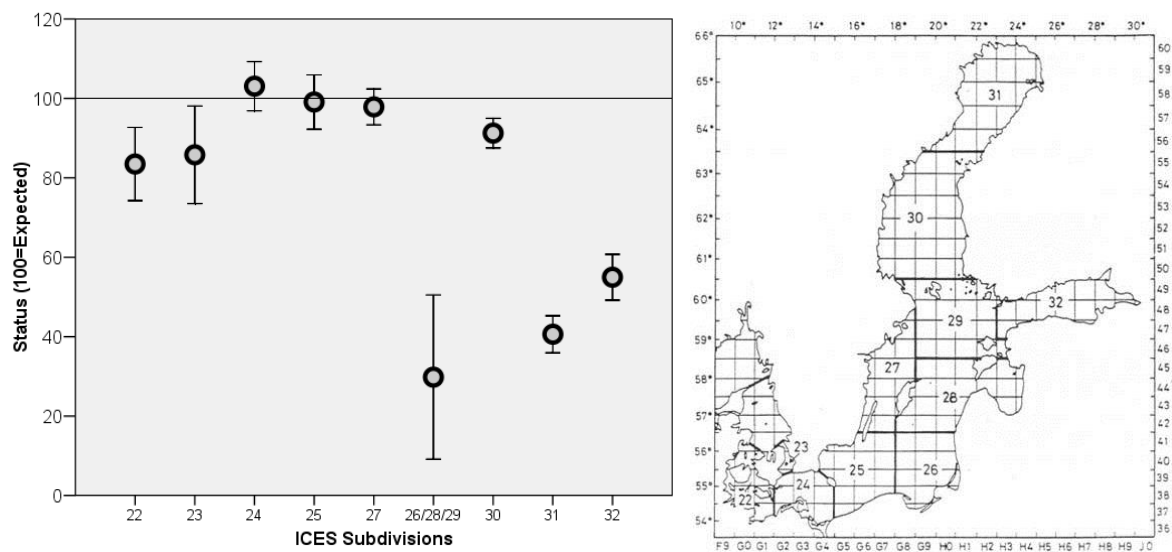
On myös muita havaintoja, jotka viittaavat siihen, että Tornionjoen meritaimenen tila on hitaasti parantunut. Jokikalastuksessa 1980-luvun puolesta välistä lähtien kerätyt suomunäytteet osoittavat, että saalistaimenten keski-ikä (vuodet smolttiuden jälkeen) on kasvanut 1990-luvun puolesta välistä lähtien. Myös useammin kuin kerran kutevien taimenten osuus on kasvanut (kuva 14). Yhdistettynä nämä tulokset osoittavat, että kalastuskuolevuus merellä on vähentynyt aikojen saatossa.

Laajoja viljelyllä tuotettujen taimenten (jokipoikasten ja smolttien) istutuksia on tehty suomalaisissa sivujoissa 1990-alusta lähtien. Näistä taimenkantojen hoitotoimenpiteistä huolimatta luonnontuotanto on ollut edelleen matala. Tärkeä tekijä, minkä vuoksi istutuksilla ei ole ollut toivottua tulosta, on todennäköisesti liian korkea kalastuskuolevuus (joka suurelta osin johtuu taimenen sivusaaliista muiden lajien merikalastuksessa). Tämän on vähennyttävä, jotta Tornionjoen merivaeltavalle taimenkannalle voitaisiin antaa mahdollisuus elpyä.

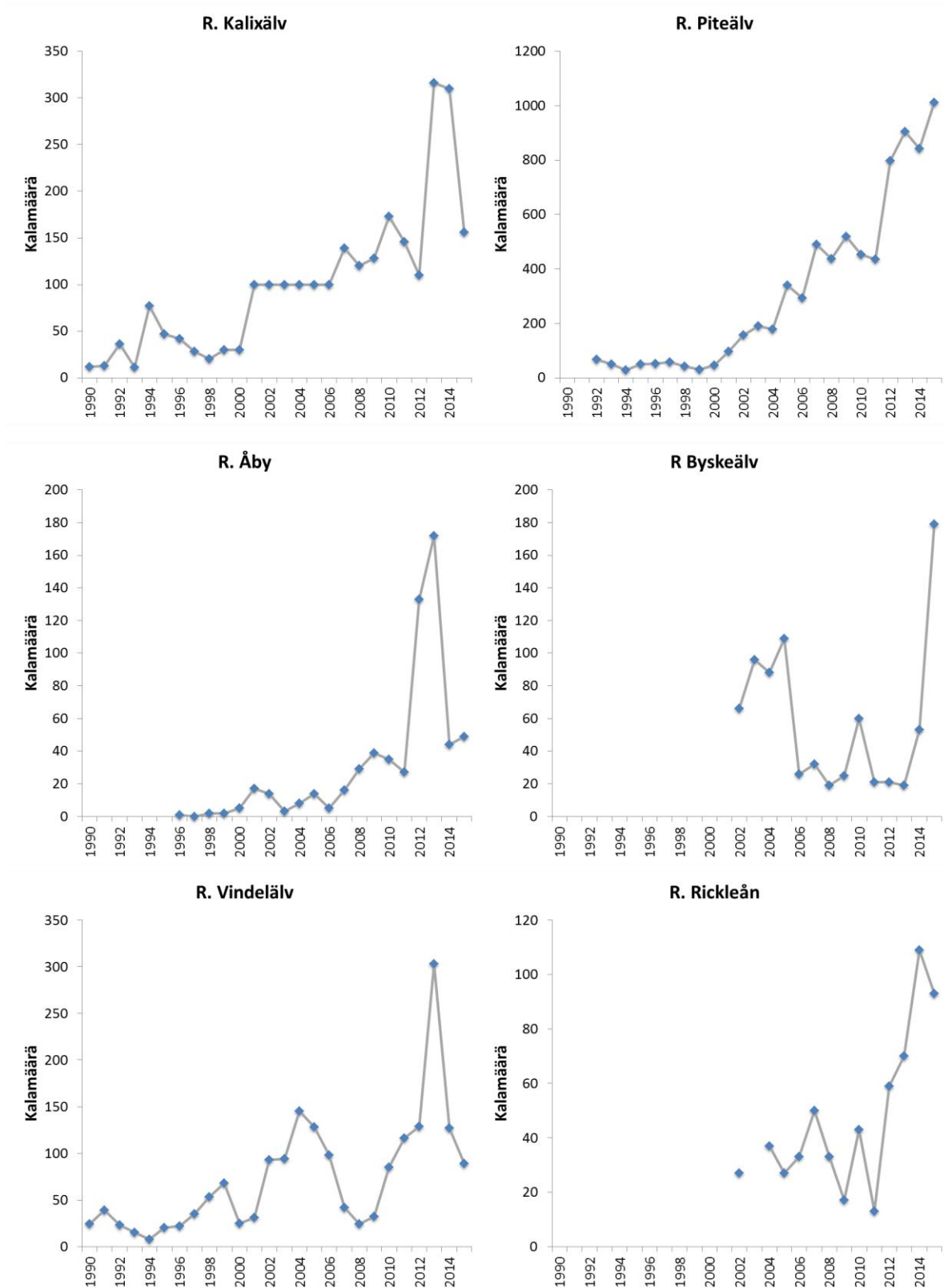
Tornionjoen meritaimenta tutkitaan tarkemmin SLU:n ja LUKE:n käynnissä olevassa kalastusluparahoitteisessa tutkimushankkeessa. Tavoitteena on luoda biologiset taustatiedot tehokkaammalle kannanseurannalle ja -hoidolle. Ensimmäisessä vaiheessa käytetään geneettisiä merkkejä (nk. mikrosatelliitteja), joilla tutkitaan periytyviä eroja yhdeksän sivujuoksun nuorten yksilöiden (jokipoikaset ja smoltit) välillä. Eri sivujokien välisten geneettisten erojen perusteella kalojen maantieteellistä alkuperää tullaan arvioimaan. Nämä analyysit perustuvat jokisuulla pyydettyihin vaellukselle lähteviin smoltteihin sekä jokeen palaviin täysikasvuisiin taimeniin.

Geneettinen analyysi koostuu yhteensä noin 800 yksilöstä (jokipoikaset, smoltit, aikuiset taimenet). Vastaavaa tutkimusta tehtiin vastikään eri puolelta Kalixjokea ja Tornionjokea kerätyille lohille (Lind ym. 2015).

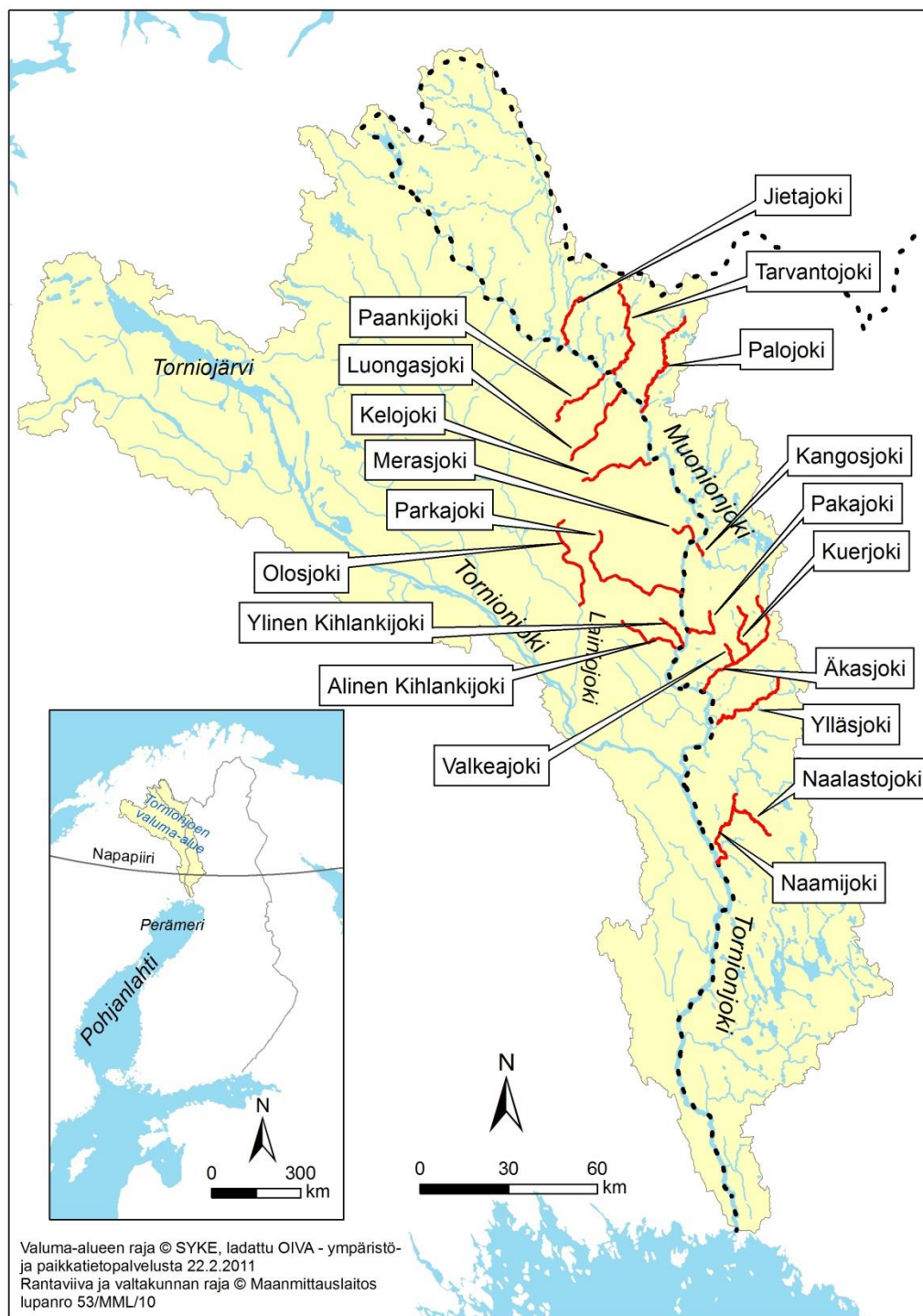
Geneettisten analyysien rinnalla tullaan myös tutkimaan täysikasvuista taimenista otetut suomunäytteet, joilla selvitetään taimenen elinhistoriassa esiintyvää vaihtelua (smoltti-ikä, merivuodet ennen ensimmäistä kutua, uusintakudun väliset vuodet yms.). Tätä tietoa tarvitaan, jotta voidaan ymmärtää, miten yksilöllinen vaihtelu on yhteydessä lajin vaellukseen ja lisääntymiseen vesistön eri osissa. Tulevassa jatkohankkeessa (jolla ei vielä ole rahoitusta) suunnitellaan käytettäväksi radiomerkintää, jolla saataisiin lisää tietoja taimenen vaellusmallista Tornionjoessa.



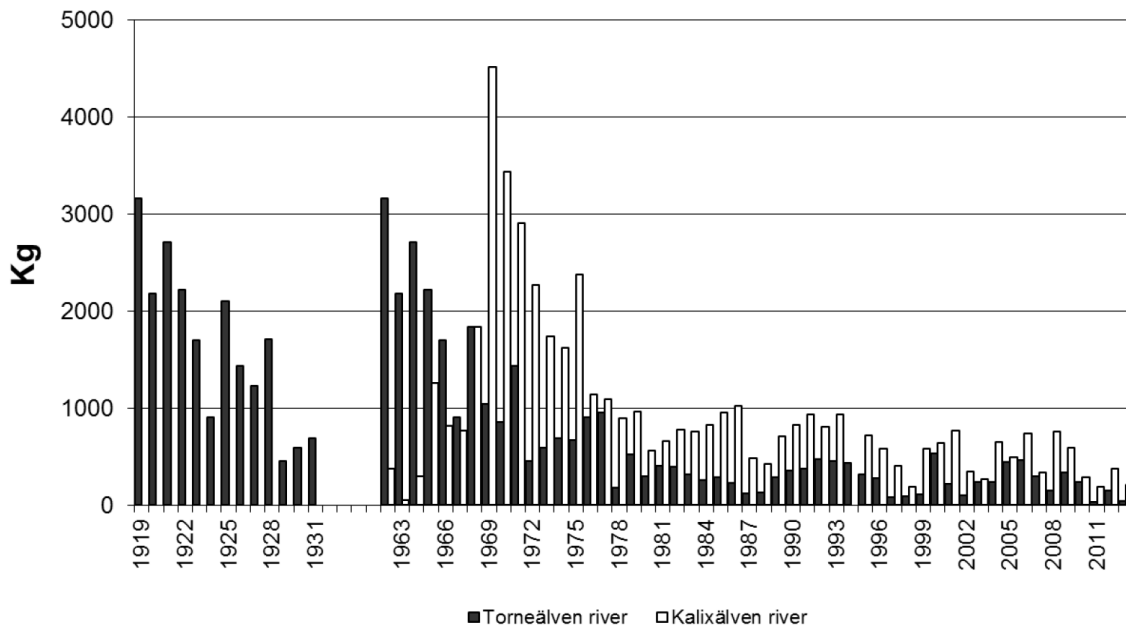
Kuva 8. Meritaimenkantojen tila eri puolilla Itämeren (ICES osa-alueet, katso kartta) ilmaistuna prosentteina arvioidusta optimaalisesta poikastiheydestä vesistöissä. Huomioitavaa on, että taimenella on heikko status Perämerellä (osa-alue 31). Aineistot on kerätty vuosina 2000-2008. Kts. tarkempia tietoja ICES (2011).



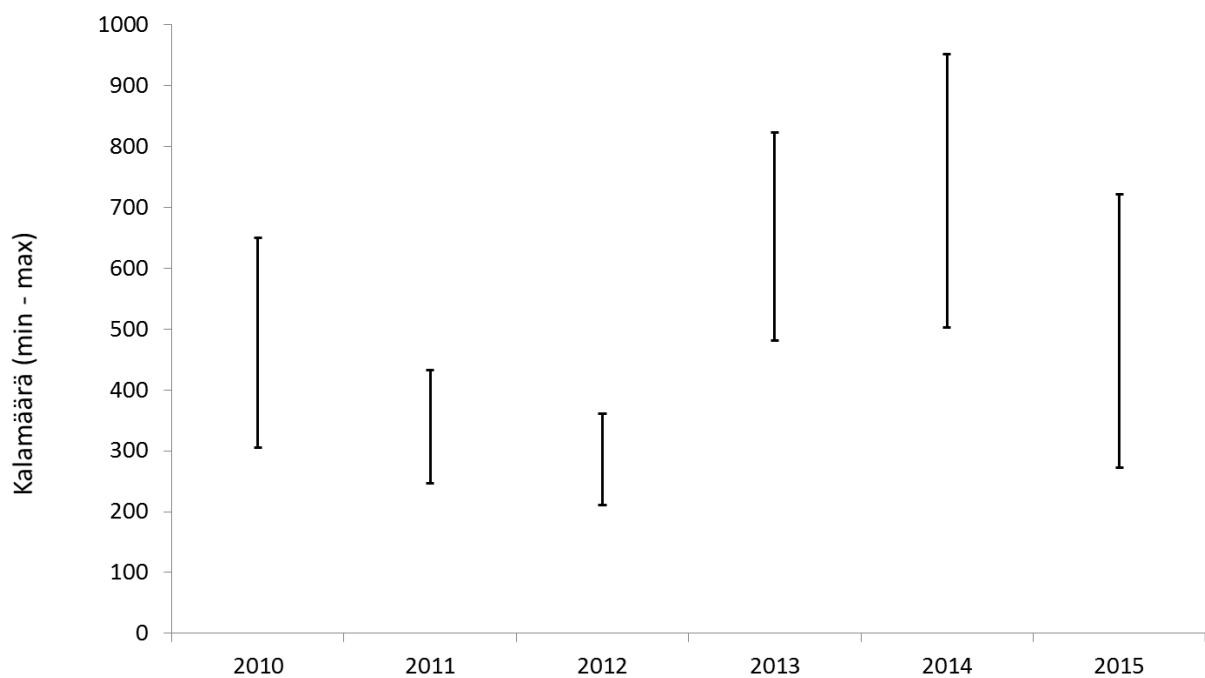
Kuva 9. Meritaimenen havaitut kutuvaellusmäärät vuosina 1990-2015 kuudessa ruotsalaisessa vesistössä. Vuoden 2015 tiedot ovat alustavia. Kalalaskenta tehdään eri joissa eri etäisyyksillä jokisuusta, eivätkä kalamäärät siten vastaa meritaimenen kutuvaelluksen kokonaismääriä kyseisiin vesistöihin. Huomaa eri asteikot y-akselilla.



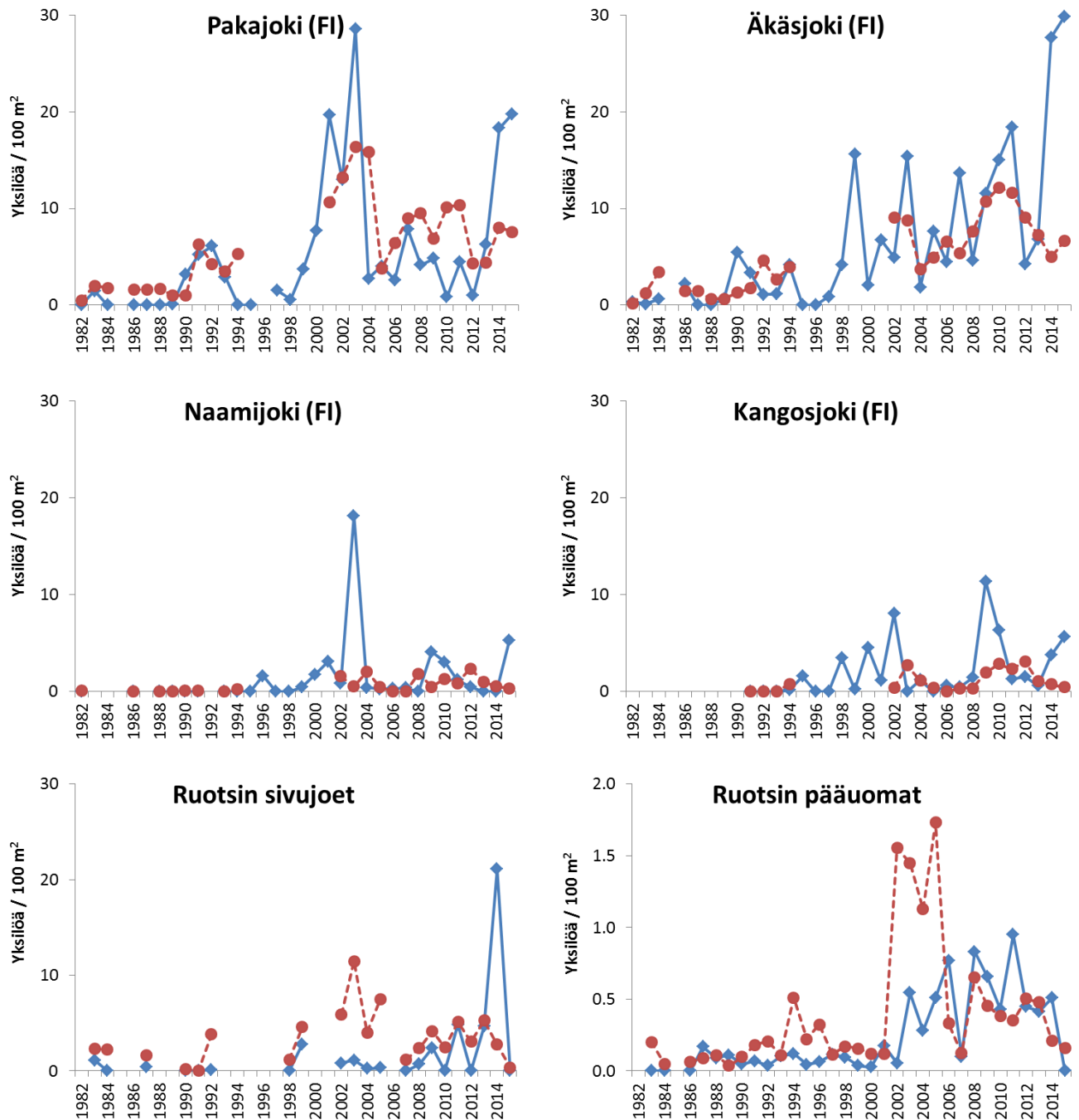
Kuva 10. Meritaimenen lisääntymiselle tärkeät sivujoet Tornionjoessa. Arviot perustuvat sähkökalastustietoihin, habitaatti-inventaarioihin ja muihin tietoihin (Bergelin & Karlström 1985; Ikonen ym. 1986).



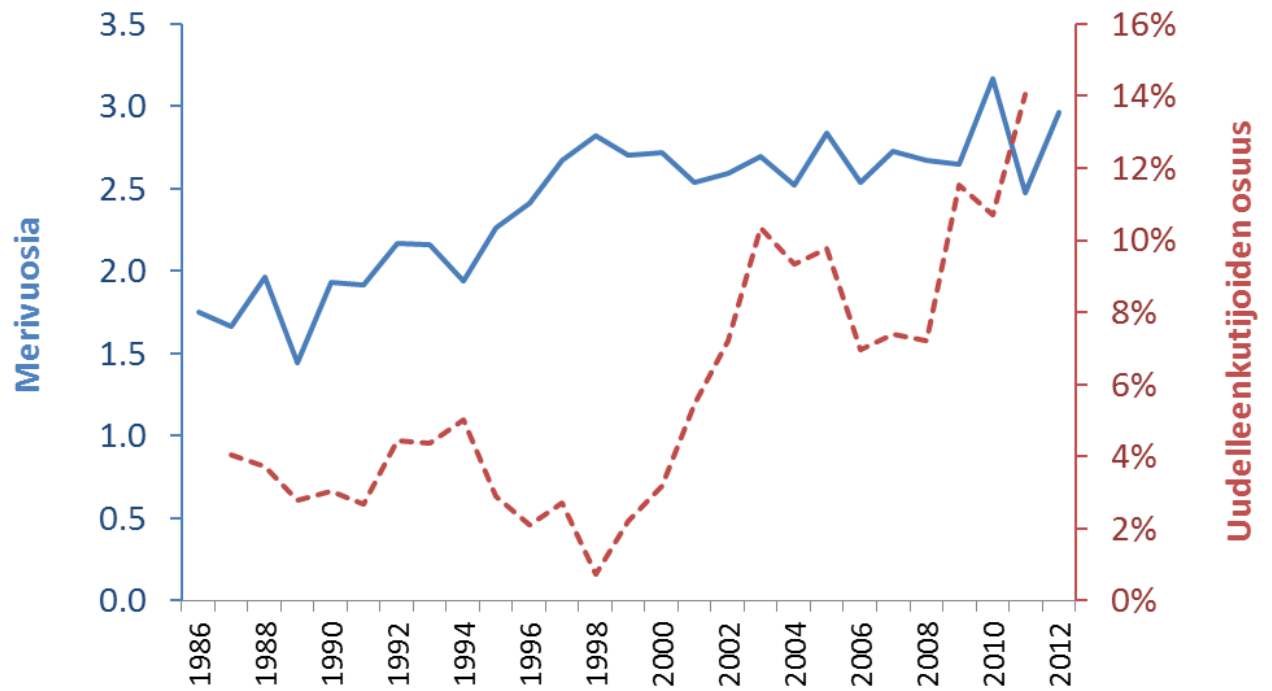
Kuva 11. Historialliset taimensaaliit Tornionjoessa ja Kalixjoessa. Pienentyneiden jokisaaliiden oletetaan suuressa määrin heijastavan pienentyntä taimenkantaa. Huomaa, että taimenen pyynti Tornionjoessa kiellettiin vuonna 2013. Kuva otettu ICES (2014a)



Kuva 12. Arvioidut kudulle vaeltavat meritaimenmäärät, jotka ohittivat Kattilakosken (n. 100 km mereltä) 2010-2015. Tulokset perustuvat kaikuluotausseurantaan (DIDSON) sekä tietoihin jokisaaliista ja saalisnäytteisiin (kalan mitta ja vaellusaika). Alun perin laskettu yksilömäärä on korotettu 67 %:lla, jotta luvussa huomioitaisiin taimenet, jotka ovat pienempiä tai suurempia kuin pituusluokka 52,5-67,5 cm. Intervalli (min-max) heijastaa vaikeuksia erottaa (aikaisin) kutuvaeltavia meritaimenia (myöhemmin vaeltavista) pienikokoisista lohista. Lisää tietoa löydät tekstistä.



Kuva 13. Vuosittaiset keskimääräiset luonnontaimenten poikastiheydet (1982-2015) neljässä suomalaisessa Tornionjoen sivujouksessa sekä ruotsalaisissa sivujoissa ja pääuomissa (vuosittaiset keskiarvot kaikista ruotsalaisista sähkökalastusalueista, joissa arvioidaan olevan merivaelteista taimenta). Sininen yhtenäinen viiva osoittaa kesänvanhojen (0+) tiheydet, ja punainen katkoviiva osoittaa vanhempien poikasten (>0+) tiheyksiä. Huomaa, että asteikko (y-akseli) alimpana oikealla eroaa muista y-akselien asteikoista.



Kuva 14. Tornionjokeen kutuvaeltavan täysikasvuisen meritaiminen keski-ikä (vuosia smolttivaelluksen jälkeen: sininen käyrä) sekä useamman kerran kutevien osuus (punainen käyrä). Käyrät perustuvat suomalaisiin saalisnäytteisiin (urheilukalastus).

Taulukko 5. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien **taimensaaliit Tornionjoen suulla**. Paino ilmoitettu kiloina. Suomen osalta on raportoitu ainoastaan paino (lukumäärä on arvioitu ruotsalaisten keskipainojen perusteella). Huomaa, että taimenen pyynti Tornionjoen meri- ja jokialueella kiellettiin vuonna 2013 (vrt. kuva 1).

Vuosi	Ruotsi						Suomi		Yhteensä	
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2		6068, 6069, 2	
	Lkm	Paino	Lkm	Paino	Lkm	Paino	Lkm**	Paino	Lkm**	Paino
2005	1063	1.80	1946	2.89	3009	4.68	873	1.36	3882	6.04
2006	1269	2.97	92	0.22	1361	3.19	633	1.48	1994	4.67
2007	125	0.32	50	0.10	175	0.42	772	1.85	947	2.27
2008	23	0.08	45	0.14	68	0.22	490	1.59	558	1.81
2009	74	0.14	11	0.02	85	0.16	785	1.48	870	1.64
2010	73	0.14	15	0.03	88	0.17	968	1.87	1056	2.04
2011	218	0.38	70	0.17	288	0.55	717	1.37	1005	1.92
2012	272	0.44	39	0.13	311	0.57	1449	2.65	1760	3.21
2013	44	0.10	2	0.01	46	0.10	706	1.55	752	1.65
2014	11	0.02	43	0.10	54	0.12	487	1.10	541	1.22
2015*	6	0.01	6	0.01	12	0.02	552	0.92	564	0.94

* osittain alustavaa tietoa; ** arvioitu ruotsalaisista vuositt. keskipainoista

Vaellussiika

Merivaelteinen siika on yksi Tornionjoen tunnuslajeista ja tärkeä joen perinteiselle kalastukselle. Tunnetuinta vaellussiian kalastusta on lippoaminen Kukkolankoskella noin 15 km jokisuusta. Lippoamisella on vuosisatojen perinteet ja se on myös turistinähtävyys. Alla esitetään lyhyt päivitys vaellussiikakannan tilaan ja käynnissä olevaan joen vaellussiikatutkimukseen. Perusteellisempi taustaesitys lajin biologiasta, kalastuksen kehityksestä merellä ja joessa sekä muista tekijöistä, jotka ovat vaikuttaneet kantaan aikojen saatossa, annettiin viime vuoden biologisessa arvioissa (Palm ym. 2015 sekä viitteet).

Merivaelteinen siika aloittaa kutuvaelluksensa Tornionjokeen jo kesäkuussa. Viime vuosikymmenten aikana pääasiallinen vaellus on kuitenkin siirtynyt yhä myöhemmäksi kesää. Aiemmin joesta pystyttiin pyydystämään runsaasti siikaa jo kesäkuussa, vaikka varsinainen vaellus tapahtuikin heinäkuussa. Viime vuosien aikana lippoaminen ei ole antanut merkittäviä saaliita kuin vasta elokuussa (kuva 15).

Saaliit joessa ja jokisuulla ovat vaihdelleet merkittävästi ajan saatossa. Historiallisesti sekä suomalaiset että ruotsalaiset tilastot osoittavat, että vaellussiian saaliit olivat erityisen hyviä 1940-luvun loppupuolella sekä 1970-luvun lopulta 1990-luvun alkuun. 2000-luvulla saaliit ovat kuitenkin olleet vähäisempiä. Tämän taustalla uskotaan olevan vähäisemmät poikasistutukset, suuri kalastuspaine merellä sekä kasvanut hyljekanta

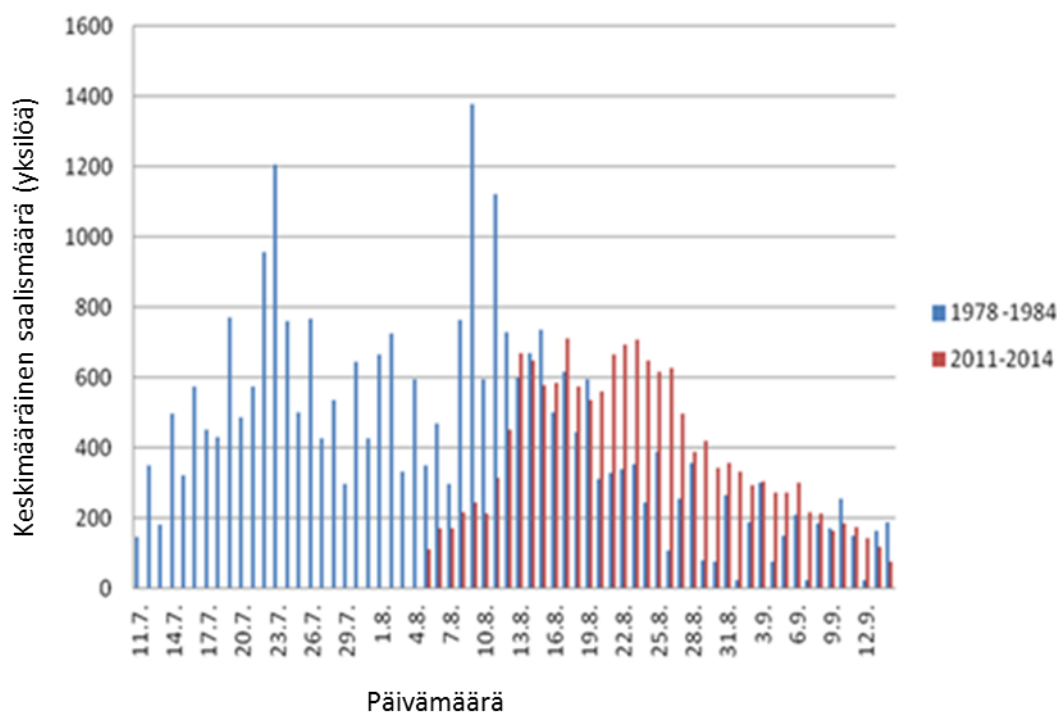
(Palm ym. 2015). Tilastot suomalaisesta ja ruotsalaisesta ammattimaisesta siian rannikkokalastuksesta Tornionjokisuun lähellä osoittavat, että saaliit ovat yleisesti vähentyneet 2000-luvun alusta (taulukko 6). Alueen saaliit koostuvat kuitenkin sekä luonnonsiian että istutetun siian monesta rannikko- ja jokikannasta (Tornionjoki, Kalixjoki, Kemijoki ym.). Ruotsalaisella alueella 6069 (kuva 1) Tornionjoen vaellussiika muodostaa kuitenkin pääosan saaliista: myös tällä alueella on selvästi havaittavissa, että saaliit ovat pienentyneet viime vuosikymmenen aikana (yhteensä sekä pyydyksittäin tarkasteltuna). Pientä palautumista on kuitenkin ollut nähtävissä kahtena edellisenä vuonna (kuva 16).

Myös Tornionjoessa siikasaaliit ovat pienentyneet 1990-luvulta lähtien, vaikka pientä palautumista on tapahtunut viime vuosina. Historiallinen kehitys näkyy muun muassa ruotsalaisten siikasaaliiden pitkässä aikasarjassa (1965-2015), joka esitetään kuvassa 17. Suomen puolella Kukkolankoskea on 1980-luvulta asti kerätty tilastoa lipposaaliista, joka osoittaa, että saaliit ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä ollen pienimmillään vuonna 2009. Tämän jälkeen saalismäärät ovat nousseet lähemmäksi 1990-luvun tasoa (kuva 18). Suomalaisen lippokalastuksen määrä on ollut melko pysyvä, joka viittaisi siihen, että saalisvaihtelu kuvastaa lähinnä siikakannan suuruuden vaihtelua eri aikoina. Myös saaliiden keskipainot ovat pienentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikoina: 1980-luvun alkupuolelta 1990-luvun loppupuolelle keskipaino laski noin 500 grammasta vain 350 grammaan (n. 30 %), jonka jälkeen paino jäi toistaiseksi muuttumattomalle matalalle tasolle (kuva 18). Tämä negatiivinen trendi käynnistyi jo aiemmin, ja syyksi on epäilty pienentyneet silmäkoot meren kaupallisessa verkkokalastuksessa.

Yleisesti ottaen tarvitaan lisää tietoa merivaelteisesta siiasta Tornionjoessa (ja muissa vesistöissä). Uudessa ruotsalais-suomalaisessa INTERREG-hankkeessa ("Tornedalens Sommarsik – Tornionlaakson Kesäsiika"), joka jatkuu vuoteen 2018 asti, vaellussiikaa tullaan tutkimaan tarkemmin useasta näkökulmasta. Hankkeessa tullaan muun muassa merkitsemään aikuisia kutuvaelluksella olevia yksilöitä joen alajuoksulla ja seuraamaan niiden vaelluskäyttäytymistä. Hankkeessa tullaan käyttämään sekä radiolähettimillä varustettuja merkkejä että perinteisiä kalamerkkejä (Carlin- tai T-ankkuri-tyyppiä). Merkintätutkimusten tavoitteena on muun muassa antaa enemmän tietoa siian vaellusmatkoista, varsinaisten kutualueiden sijainneista sekä keskeisistä kalastuspaikoista. Automaattisia vastaanottimia tullaan asettamaan tietyille paikoille radiolähettimillä merkittyjen kalojen seuraamiseksi. Käsintehdyt radiolähetinhavainnointia tullaan tekemään sekä Suomen että Ruotsin puolella jokea. Vastaava hanke, jossa kutusiikaa merkittiin radiolähettimillä, toteutettiin menestyksekkäästi vuonna 2015 Alterälvenissä, eteläisessä Norrbottenissa.

Hankkeen puitteissa tullaan myös määrittelemään vaellussiian luontaista poikastuotantoa menetelmällä, joka hieman muistuttaa lohi- ja taimensmolttien

laskutapaa. Mäti tai uudet poikaset uitetaan alitsariinivedessä, joka värjää kalojen otoliitit punaisiksi. Tämän jälkeen poikaset istutetaan joen yläjuoksuun. Vaeltavien poikasten pyydystys tapahtuu lähellä jokisuuta kahdella "smoltiruuvilla", nuotalla sekä lippoamalla. Värillä merkityt poikaset tunnistetaan erityisellä fluoresenssimikroskoopilla, ja pyydystettyjen yksilöiden perusteella voidaan laskea joen kokonaistuotanto. Laskennan ohella suunnitellaan myös tutkimus, jossa selvitetään voidaanko lippoamista tai verkkokalastusta käyttää joen siianpoikastuotannon seuraamiseksi. Tutkimalla saalismääriä eri ajankohdilta, pyyntipaikoilta ja eri pyydyksiltä ja sitä, miten määrät vaihtelevat suhteessa vaellukselle lähteneiden poikasten kokonaismäärään (yllä olevan laskelman tuloksiin), voidaan laatia sopiva seurantaohjelma. Enemmän tietoa ja uutisia hankkeesta löytyy internetistä (<http://kesasiika.blogspot.se/p/sammanfattning.html>; <https://fi-fi.facebook.com/kesasiika>);).

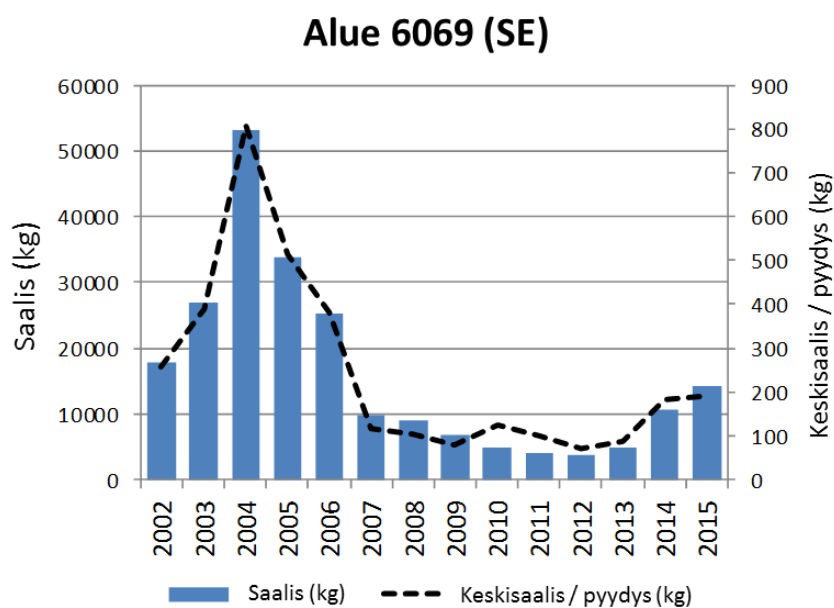


Kuva 15. Keskimääräinen lippoamalla saatu siian päiväsaalis Suomen Kukkolankoskella ajanjaksolla 1978–1984 (siniset pylväät) sekä 2011–2014 (punaiset pylväät). Huomaa, että saalistilastot käsittävät ainoastaan sellaiset päivät, jolloin päiväsaalis on tullut riittävän suuri jaettavaksi kalastusoikeuksien haltijoiden kesken. (Tiedot ja kuvio: Markku Vaaraniemi).

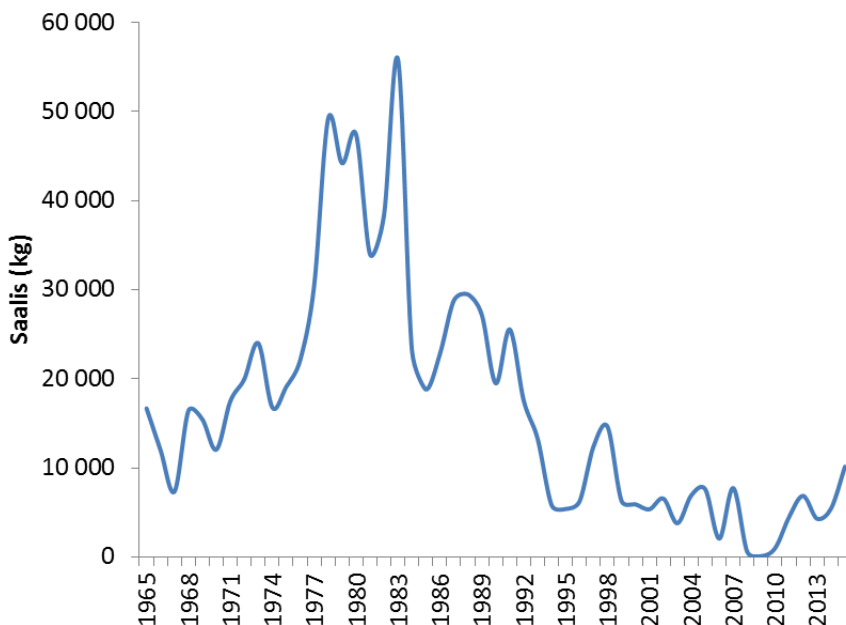
Taulukko 6. Ruotsalaisten (tilastoruudut 6068 ja 6069) ja suomalaisten (tilastoruutu 2) ammattikalastajien **siikasaalis Tornionjoen suulla**. Paino annetaan kiloina. Suomesta on raportoitu ainoastaan saaliin paino. Ruotsalaisen kalastuksen osalta on arvioitu käytettyjen rysien määrä. (Pyydyksiä).

Vuosi	Ruotsi						Suomi	Yhteensä
	Ruta 6068		Ruta 6069		6068+6069		Ruta 2	6068, 6069, 2
	Pyyd. lkm	Paino	Pyyd. lkm	Paino	Pyyd. lkm	Paino	Paino	Paino
2002	28	3693	69	17732	97	21425	42623	64048
2003	28	3856	69	26904	97	30760	41356	72116
2004	28	8569	66	53175	94	61744	55070	116814
2005	28	7090	66	33820	94	40910	59205	100115
2006	28	5288	66	25287	94	30575	27492	58067
2007	27	743	86	9850	113	10593	36049	46642
2008	27	1894	86	9056	113	10950	34929	45879
2009	22	1904	86	6912	108	8816	33608	42424
2010	24	1053	38	4799	62	5852	35120	40972
2011	38	3630	40	4039	78	7669	32267	39936
2012	37	2988	52	3695	89	6683	35084	41767
2013	20	1315	55	4761	75	6076	27470	33546
2014	26	2145	59	10768	85	12913	31867	44780
2015*	21	3492	74	14192	95	17684	12174	29858

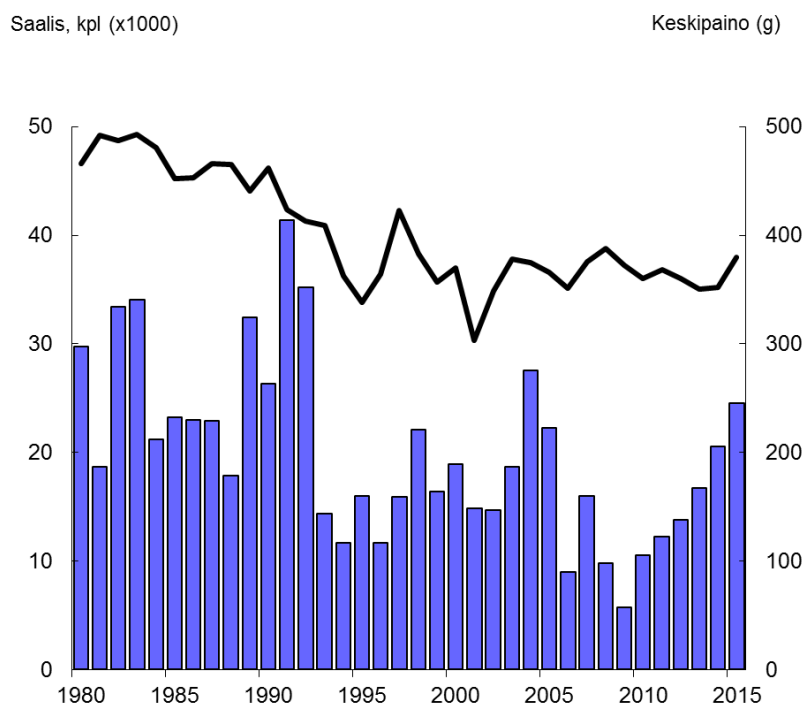
* osittain alustaa tietoa



Kuva 16. Ammattikalastuksen siikasaalis vuosina 2002-2015 kokonaisuutena sekä pyydystä kohti (kalastuskauden yksikkösaalis) ruotsalaisella tilastoruudulla 6069. Suurin osa saaliista tällä alueella on todennäköisesti Tornionjokeen matkalla olevaa luonnonsiikaa.



Kuva 17. Ruotsalainen siikasaalis Tornionjoessa, 1965-2015. Saaliit on saatu pääosin lippoamalla (Kukkolankoskella ja Matkakoskella) sekä pienemmissä määrin kulkuverkoilla (Karungissa). Yhteensä nämä saaliit arvioidaan vastaavan ruotsalaista vaellussiian jokikalastusta kokonaan.



Kuva z4. Siian lipposaaliiin kehitys Kukkolankoskella ilmoitettuna pyydettyjen kalojen määränä (pylväät) sekä vuosittaisena keskipainona (viiva) ajanjaksolla 1980-2015 (suomalainen tilasto).

Tornionjoen lohikalakantojen hoito

Lohi

EU-säädökset vaikuttavat merkittävästi Itämeren lohikannan hoitoon. Lohenkalastusta Itämerellä säätelee kiintiö (Total Allowable Catch, TAC, Suomenlahti erikseen). Kiintiö jaetaan jäsenmaiden välillä poliittisesti päätetyn järjestelmän mukaan, ns. ”suhteellisen vakauden” perusteella. Koska eteläisellä Itämerellä ja jossain määrin myös rannikoilla on laajamittaista sekakantakalastusta, biologiset neuvot kalastuksen säätelyksi perustuvat pääosin heikompien kantojen tilaan ja kehitykseen. Samanaikaisesti on olemassa myös vahvoja luonnonlohikantoja sekä kasvatettua kompensatioistutettua lohta. Tämä tarkoittaa, että nykyisellä Itämeren yhteisellä yhden kiintiön järjestelmällä sekä suhteellisen vakauden mukaisella kiintiöjaolla ammattikalastuksessa on käytännössä mahdotonta täysin hyödyntää istutetun lohen ja hoitotavoitteen (MSY:n) saavuttaneiden luonnonkantojen ylijäämää. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ammattikalastajien saalis vahvan luonnonkannan jokisuun edustalla määräytyy pitkälti heikompien lohikantojen kehityksestä ja tilasta, vaikka nämä kannat saattavat sijaita satojen kilometrien päässä (Östergren ym. 2015b). Tällainen tilanne voi johtaa siihen, että nykyistä lohikantojen hoitoa on hankalaa hyväksyä.

Ammattikalastus ei kuitenkaan ole ainoa taho, joka hyödyntää sitä biologista resurssia, joka muodostuu vahvoista hoitotavoitteensa saavuttaneista lohikannoista. Myös jokikalastus ja matkailuelinkeino ovat mukana jakamassa kalastettavaa ylijäämää ja hyötymässä lohen virkistysarvosta. Miten lohi resurssina tulisi jakaa eri ryhmien välille (ammatti- ja vapaa-ajankalastajien, jokisuukalastajien ja ylempänä joessa kalastavien välillä jne.) on suuremmassa määrin jakopoliittinen kuin biologinen kysymys.

Tornionjoen lohikanta on kehittynyt suotuisasti ja vaeltavien kalojen runsaus viime vuosina merkitsee sitä, että joki voisi pian saavuttaa MSY-tason ylittävän smolttituotannon. Kuten yllä pohditaan, lohikannan todellinen tila on kuitenkin edelleen epävarma. Tästä syystä kalastuskuolevuuden kokonaisuutena (merellä, rannikolla, joessa) ei tulisi kasvaa, ennen kuin varmemmat kannan tila-arviot osoittavat, että kalastuksen lisääminen on mahdollista nykyisillä kannan hoitotavoitteilla. Toisaalta ei ole biologisesta perspektiivistä ilmeistä, että tällä hetkellä tarvittaisiin kalastuskuolevuutta vähentäviäkin toimenpiteitä. Poikkeuksen voisi muodostaa Tornionjoella vallitseva tahto antaa kannan runsastua enemmän kuin mitä MSY edellyttää (esim. kalastusmatkailun edistämiseksi). Tämä on kuitenkin enemmänkin poliittinen kuin biologinen kysymys. Vaikka lohikanta on kasvanut viime vuosina, jokisuulla tapahtuva lohikiintiöihin perustuva ammattikalastus ei ole kasvanut. Samanaikaisesti jokikalastuksen saalismäärät ovat pitkälti muuttuneet kutuvaelluksen runsauden mukaisesti. Tämä on johtanut siihen, että alueen ammattimaisen kalastuksen

saaliit, jotka jo monena vuonna ovat olleet melko vakiot, muodostavat aiempaa merkittävästi pienemmän osuuden alueen kokonaissaaliista.

Rauhoitus alkukesällä

Alkukesän rauhoitus on historiallisesti ollut merkityksellinen Tornionjoen lohelle. Mikäli kalastuskieltoaikoja ei olisi ollut lainkaan, olisivat merikalastuksen saaliit ennen vuotta 2012 todennäköisesti olleet selvästi nyt toteutuneita suuremmat (sillä saaliskiintiöt ennen sitä eivät rajoittaneet lohenkalastusta). TAC:n voimakas pienentyminen vuosien 2011 ja 2012 välillä ja vähäisempi pienentyminen myös vuoden 2012 jälkeen ovat kuitenkin johtaneet siihen, että sekä Ruotsin että Suomen kansalliset saaliskiintiöt ovat kokonaan tai osittain rajoittaneet lohen ammattikalastusta. Koska saaliskiintiö rajoittaa nykyisin merikalastusta merkittävästi, on aiempaa vaikeampaa ennustaa kalastuksen aloituspäivän mahdollisen muuttamisen vaikutuksia jokisuukalastuksen synnyttämään kalastuskuolevuuteen. Alkukesän kalastuksen aikasääntely, jonka tavoitteena on, että 50 prosenttia lohista vaeltaisi Tornionjokeen ennen kuin jokisuun kalastus käynnistyy, tulee kuitenkin todennäköisesti tulevina vuosina olemaan vähemmän merkittävä kannan kehitykselle kuin ennen vuotta 2012.

Toinen mahdollinen alkukesän rauhoituksen etu on, että merikalastus kohdistuu lähinnä myöhään saapuvaan loheen, ja vastaavasti kalastuspaine aikaisin saapuvan loheen on ollut pientä (suuret ja naaraslohet ovat yleisimpiä aikaisin saapuvien joukossa). Lisäksi on katsottu, että alkukesän rauhoitus siirtää kalastuspainetta luonnonlohesta istutettuun loheen, sillä istutettu lohi saapuu keskimäärin hieman myöhemmin.

On myös olemassa mahdollisia haittavaikutuksia sillä, että ohjataan kalastusta pyydystämään kauden tietyssä vaiheessa vaeltavia lohia. Äskettäin tehdyssä Kalixjoen ja Tornionjoen lohta koskevassa geneettisessä tutkimuksessa (Lind ym. 2015) havaittiin selkeitä geneettisiä eroja Tornionjoen vesistön eri osista tulevien poikasten välillä. Aikuinen lohi, joka geneettisen tiedon perusteella oli lähtöisin Tornionjoen yläjuoksun poikasalueilta, saapui jokeen keskimäärin aiemmin verrattuna loheen, joka oli kasvanut lähempänä jokisuuta. Näiden uusien tulosten mukaan alkukesän rauhoitus aiheuttaa sen, että rannikkokalastus kohdistuu painotetusti siihen lohen osakantaan, joka hyödyntää joen alaosia kutu- ja kasvualueena. Vallitsevan kalastussääntelyn vaikutuksia lohimäärien kehitykseen eri puolella jokisysteemiä täytyy siksi selvittää tarkemmin.

Meritaimen ja vaellussiika

Meritaimen ja siian merikalastusta ei säädellä kansainvälisillä kalastuskiintiöillä. Molemmat lajit vaeltavat kuitenkin etelään rannikkoja pitkin, ja siksi Ruotsin ja Suomen rannikoiden kalastus ja sen sääntely vaikuttaa näihin lajeihin. Tornionjoen rajajokisopimus ei kata näitä rannikkoalueita.

Tornionjoen meritaimenen osalta kaikki saatavilla oleva tieto viittaa kannan heikkoon tilaan. Kaikki käyttöön otetut kalastussäännöt ovat tarpeen meritaimenen kuolleisuuden vähentämiseksi. Kannan tila on edelleen heikko, ja sille tulisi antaa mahdollisuus elpyä tulevaisuudessa. ICES (2011) on jo aiemmin ehdottanut, että alamitta merellä korotetaan (65 cm:iin), ja että verkkokalastukselle säädetään tiukemmat rajat, muun muassa kieltäen alle 50 mm silmäkoon verkkojen käytön. Laaja-alainen elävänä pyytävillä välineillä kalastaminen koko Pohjanlahdella voisi mahdollistaa määräyksen vapauttaa saaliiksi joutuneet taimenet. Tämä Tornionjokisuulla vuodesta 2013 voimaan astunut määräys olisi suotuisa taimenen suojelutoimenpide myös muilla ruotsalaisilla ja suomalaisilla rannikkoalueilla. Suomessa 2016 voimaan astunut uusi kalastuslainsäädäntö antaa aiempaa paremman suojan meritaimenelle. Esimerkiksi täytyy suomalaisessa merikalastuksessa nykyään päästää kaikki taimenet, joilla on rasvaevä tallessa, takaisin veteen. Uusi laki ei kuitenkaan edelleenkään voi estää taimenta tarttumasta verkkoihin ja vahingoittumasta istutetun taimenen ja muiden lajien kalastuksen yhteydessä.

Myös joen yläjuoksussa tarvitaan toimenpiteitä, jotka suojelevat meritaimenta. Tietyt alueet (kuten sivujoet) ja ajat, joissa/jolloin lajia saadaan saaliiksi tavanomaista enemmän, voisivat esimerkiksi olla kohdistettujen kalastusrajoitusten kohteena. Suomalaisessa uuden kalastussäännön kyselytutkimuksessa vuonna 2013 selvisi, että monet urheilukalastajat toivoivat parempaa valvontaa jokikalastukselle sekä enemmän kalastusoppaita, joilla olisi tietoa joen kaloista ja kalastussäännöstä (RKTL, julkaisematon). Samassa tutkimuksessa selvisi myös, että kauden aikana oli koettu vaihtelevaa menestystä taimenten päästämässä pyydyksestä takaisin veteen. Tärkeitä kalanhoitokeinoja ovat myös suositukset ja säännöt, joilla pyritään lisäämään hellävaraisempien pyyntivälineiden käyttöä urheilukalastuksessa (väkäsettömät koukut, solmuttomat haavit jne.) sekä tiedon levittäminen siitä, miten vapaaksi päästettäviä kaloja on käsiteltävä.

Tornionjoen vaellussiian osalta on nähtävissä merkkejä pitkäaikaisesta negatiivisesta kannankehityksestä, ja siksi toimenpiteet, jotka voivat edesauttaa myös tämän lajin suotuisaa kehitystä ovat tarpeellisia. Tärkeitä tavoitteita vaellussiikakannan suhteen ovat kannan runsastumisen lisäksi myös paluu suurempaan keskikokoon sekä aiempaan vaellusaikaan. Erityisesti merikalastuksen saaliit ja säännökset uskotaan olevan ratkaisevia Tornionjoen vaellussiian kannan ja perinteisen jokikalastuksen kehitykselle. Toistaiseksi ei ole olemassa varmoja viitteitä siitä, että perinteinen kalastus olisi suuremmin vaikuttanut joen vaellussiikakannan kehitykseen. Tämän kalastuksen merkitys voi kuitenkin muuttua, jos kannan tila heikkenee entisestään.

Yksityiskohtaiset säätelytoimet

Ennen kalastuskautta 2014 ja 2015 päätettiin joistakin poikkeamista Tornionjoen kalastussäännöistä. Tärkeä kysymys on se, ovatko aiemmat poikkeukset biologisesti perusteltuja, ja tulisivatko ne siten olla voimassa myös vuonna 2016. Alla kommentoidaan lyhyesti vuodelle 2015 päätettyjä poikkeuksia. On huomautettava, ettei tällä hetkellä kuitenkaan ole riittävästi tutkimusaineistoa näiden toimenpiteiden biologisten vaikutusten arvioimiseksi.

- Taimenen vapauttamista koskeva määräys Tornionjoen kalastusalueella:

Poikkeuksena kalastussäännön 11 ja 12 § kaikki Tornionjoen kalastusalueen meri- ja jokialueella pyydetty taimen on viipymättä laskettava takaisin vesistöön, elävänä tai kuolleena.

Kommentti: Koska Tornionjoen meritaimenkannalla edelleen on heikko tila, on perusteltua säilyttää taimenen takaisinpäästämistä koskeva määräys Tornionjoen kalastusalueella myös vuonna 2016.

- Merialueella kiinteillä pyydyksillä tapahtuva kalastus:

Merialueella käytettävät kiinteät pyydykset on koettava päivittäin kalastussääntöjen 12 § 4 kappaleen mukaan ja pyydys on nostettava kokonaan ylös vedestä. Näin kalastusvalvojat voivat tarkistaa, onko pyydykseen jäänyt lohia tai taimenia, jotka pitää vapauttaa hellävaraisesti.

Kommentti: Valvontaviranomaisten tulee arvioida tätä määräystä.

- Verkkokalastus jokialueella:

Poikkeuksena kalastussääntöjen 11 § 5 kappaleeseen muiden lajien kuin lohen ja taimenen kalastus kulkuverkolla ja kulteella on sallittu ainoastaan kalastussäännön 2. liitteessä mainituissa apajapaikoissa 1.8.–14.9.

Kommentti: Muiden lajien kuin lohen ja taimenen myöhäistetty kalastus kulku- ja kulkeverkkoilla voi edesauttaa jokeen aikaisin kutuvaeltavan siian runsastumista. Myös meritaimenen ja lohen mahdolliset sivusaaliit pienenevät todennäköisesti myöhäisellä kalastuksen aloittamisella. Kuten aiemmin on todettu (Palm ym. 2015) tulisi selvittää, miten suuria lohi- ja taimensaaliita saadaan, kun kalastetaan muita lajeja kulku- ja kulkeverkkoilla.

Kalastussääntöjen 11 § 2 kappaleesta poiketen siian kalastus on sallittu ankkuroidulla verkolla Kōnkämäenon (eli Lätäsenon suun pohjoispuolella olevan jokialueen) hitaasti virtaavissa vesissä, suvannoissa ja järvissä 15.9.–30.9.

Kommentti: tämä syyskalastus joen yläjuoksussa kohdistuu jokisiikaan ja suojeltavien vaellussiian tai meritaimenen mahdolliset sivusaaliit ovat merkityksettömiä. Edellyttämällä kalastuksessa käytettäväksi pienisilmäisiä verkkoja voidaan pienentää lohien sivusaaliriskiä (juuri ennen kutuaikaa).

Lohen, taimenen ja muiden lajien kalastamisessa kulkuverkoilla kalastussääntöjen liitteen 2 mukaisissa apajapakoissa saa yhtäaikaisesti käyttää tai säilyttää korkeintaan yhtä kulkuverkkoa per venekuntaa.

Kommentti: Valvontaviranomaisten tulee arvioida tätä määräystä.

- Lippoaminen jokialueella:

Poikkeuksena kalastussäännön 8 § 5 kappaleeseen siian lippoaminen jokialueella on sallittu vain lipolla, joka on valmistettu enintään 0,40 millimetrin vahvuisesta yksisäikeisestä nailonlangasta eli monofiililangasta.

Kommentti: Tällä teknisellä määräyksellä on tuskin mikään suoravaikutus joen lohikalakantoihin, mutta se pienentää todennäköisyyttä meritaimenen ja lohien joutua (sivu)saaliiksi.

Poikkeuksena kalastussääntöjen 11 § 4 kappaleeseen muiden lajien kuin lohien kalastus lippoamalla on sallittu ainoastaan kalastussäännön 2. liitteessä mainituissa apajapaikoissa 15.6-30.6. välisenä aikana.

Kommentti: Vaikka tiedot lippoamisella saaduista lohisaaliista ovat puutteelliset, on tiedossa, että tämä perinteinen kalastus nykypäivänä vastaa hyvin pienestä osasta joen kokonaissaaliista. Kesäkuun toisella puoliskolla tapahtuva kalastus tapahtuu ennen lohivaelluksen huippua sekä huipun aikana. Aiempi kalastuksen aloitus kohdistuisi aikaisin saapuvaan vähälukaiseen loheen, jota tulisi suojella pitämällä kalastus pienenä. Toisaalta lohisaaliit heikkenevät kesän myötä monella lippouspaikalla, ja lippoajat ryhtyvät silloin usein kalastamaan siikaa.

Poikkeuksena kalastussääntöjen 11 § 4 kappaleeseen muiden lajien kuin lohien kalastus lippoamalla on sallittu ainoastaan kalastussäännön 2. liitteessä mainituissa apajapaikoissa 15.6-14.9 välisenä aikana.

Kommentti: Lippoamisen vaikutus aikaisin vaeltavaan siikaan (jota tulisi suojella) arvioidaan olevan pieni, sillä saaliit ovat vähäisiä. Tulisi kuitenkin varautua siihen, että myöhäisempi kalastuksen aloitus (myöhemmin kuin 15. kesäkuuta) voi olla perusteltu varovaisuustekijänä, jos aikaisin vaeltava siikakanta osoittaisi tulevaisuudessa merkkejä heikentymisestä.

- Mateen kalastus jokialueella:

Poikkeuksena kalasäätöjen 11 § 2 kappaleeseen madetta saa kalastaa koukulla, maderysällä ja -merralla sekä pilkkimällä jään päältä myös 15.9.–15.12. välisenä aikana.

Kommentti: Tutkimusiedot joen madekannan tilasta ovat erittäin puutteelliset. Suojeltavien meritaimenen ja vaellussiian sivusaaliit arvioidaan olevan erittäin pienet tällä kalastusmuodolla.

Kiitokset

Kiitokset Thomas Hasselborgille, Markku Kilpapalle, Emma Lindille ja Stefan Stridsmanille (Ruotsi) sekä Mikko Jankkurille, Juha Liljalle, Henni Pulkkiselle, Kari Pulkkiselle, Pirkko Söder-Kultalahdelle, Markku Vaaraniemelle ja Ville Vähälle (Suomi) avusta tilastojen ja muiden tietoaaineistojen kokoamisessa. Kiitos myös Suomalais-ruotsalaiselle rajajokikomissiolle, joka vastasi raportin suomenkielisen käännöksen kustannuksista.

Viitteet

- Anon. (2011) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2011. Fiskeriverket & Finska vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. 19 pp.
- Bergelin U, Karlström Ö (1985) Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 pp.
- Björkvik E, Dannewitz J, Palm S, Stridsman S, Östergren J (2014) Översyn av fångststatistiken inom fritidsfisket efter lax i Östersjön. Rapport, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. 17 pp.
- 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. 18pp.
- 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 sidor.
- ICES (2008) Report of the Workshop on Baltic Salmon Management Plan Request (WKBALSAL). ICES CM 2008/ACOM:55.
- ICES (2011) Advice May 2011.
- ICES (2013) Report of the Inter-Benchmark Protocol on Baltic Salmon (IBP Salmon), By correspondence 2012. ICES CM 2012/ACOM:41. 100 pp.
- ICES (2015a) Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 23-31 March 2015, Rostock, Germany. ICES CM 2015\ACOM:08. 362 pp.
- ICES (2015b) Advice May 2015.
- Ikonen E, Jutila E, Koljonen M-L, Pruuki V, Romakkaniemi A (1986) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. RKTL Monistettuja julkaisuja 57. 103 s.
- Karlsson L, Karlström Ö, Hasselborg T (1995) Laxens lekvandringstid i Bottniska vikens kustområden och dess samband med havsvattentemperaturen. *Laxforskningsinstitutet Meddelande 1/1995.*
- Lind E, Dannewitz J, Palm S, Romakkaniemi A, Prestegaard T och Östergren J (2015) Genetisk struktur hos lax i Torneälven och Kalixälven – med speciellt fokus på

uppvandringstid hos vuxen lax från olika delar av Torneälven. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 20 pp.

Nilsson J (2009) Sammanfattning av stamanalys av lax i södra VB kust 2004-2009. SLU, Institutionen för vilt, fisk och miljö, 90183 Umeå. 9pp.

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).

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 fiskeriforskningsinsitutet. 17 pp.

Palm S, Dannewitz J, Romakkaniemi A, Pakarinen T, Björkvik E, Östergren J (2014) Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2014. 21pp.

Palm S, Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Pulkkinen H, Pakarinen T, Östergren J (2015) Torneälvens bestånd av lax, havsöring och vandringsik – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2015. 31pp.

Siira, A., Erkinaro, J. & Jounela, P (2009) Run timing and migration routes of returning Atlantic salmon in the Northern Baltic Sea: implications for the fisheries management. *Fisheries Management and Ecology*. 16: 177-190.

Östergren J, Palm S, Dannewitz J (2012) Biologiskt underlag och rådgivning inför beslut om kustfiskeregler för lax 2012. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 17 pp.

Östergren J, Lind E, Palm S, Tärnlund S, Prestegaard T, Dannewitz J (2015a) Stamsammansättning av lax i det svenska kustfisket 2013 & 2014 – genetisk provtagning och analys. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 19 pp.

Östergren J, Dannewitz J, Palm S, Degerman E, Kagervall A och Näslund I (2015b) Biologiskt underlag till arbetet med Havs- och vattenmyndighetens regeringsuppdrag om förvaltning av lax och öring. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), institutionen för akvatiska resurser. 34 pp.