

Analyysi Pohjois-Suomen aluehallintoviraston Kemijoen kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan päätöksen kalataloudellisista perusteista

Kompensaation määräytyminen

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksen (nro 97/2024, 29.7.2024) mukainen kompensatiotarvearvio lohen osalta perustuu hakijan esittämään 5 000 ha:n poikastuotantopinta-alaan sekä Luonnonvarakeskuksen (Luke) 14.6.2021 (Dnro 1429/00 04 05/2021) kaksisivuiseen lausuntoon. Luken lausunnossa on esitetty seuraava taulukko, johon on koottuna sen hetkiset uusimmat arviot Tornionjoen, Kalixjoen ja Byskejoen poikastuotantokyvystä (PSPC eli potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti) sekä kantakohtainen enimmäistuotto (MSY vaelluspoikasille) poikastuotantoon soveltuvaa pinta-alaa (ha) kohti.

Taulukko 1. Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaisten vertailujokien parametrejä (kts. teksti yllä)

Velvoitteen uudelleen arvioinnin kohdejoki	Verrokkijoki	PSPC, vaelluspoikasia/ha (estimaatin mediaani ja 90%:n todennäköisyysväli)	MSY, % PSPC:sta (estimaatin mediaani ja 90%:n todennäköisyysväli)	MSY, vaelluspoikasia/ha (estimaatin mediaani ja 90%:n todennäköisyysväli)
Kemijoki	Tornionjoki	340 (302–409)	76 % (72–81 %)	261 (224–313)
Iijoki	Tornionjoki	340 (302–409)	76 % (72–81 %)	261 (224–313)
	Kalixjoki	254 (201–327)	81% (75–89 %)	208 (158–272)
	Byskejoki	234 (159–398)	77% (69–87 %)	182 (118–318)
	Ijoen verrokkijokien keskiarvo	284 (242–344)	78% (74–83 %)	220 (182–273)

Kemijoen vahinkoarvion vertailulukuna käytetään Tornionjoen poikastuotannon MSY-estimaattia 261 kpl/ha. Iijoella puolestaan Tornionjoen, Kalixjoen ja Byskejoen keskiarvoa 220 kpl/ha.

Luken lausunnossa esitetään, että päivitetty arvio villien ja viljeltyjen lohien välisestä selviytymiserosta olisi keskimäärin 2,5.

Meritaimenen osalta kompensatiotarve on arvioitu 15 %:ksi lohen kompensatiotarpeesta.

Aluehallintovirasto on päättänyt näitä arvoja käyttäen siihen, että istutustarve Kemijoella on 3 262 500 lohen vaelluspoikasta ja 575 735 meritaimenen poikasta vuodessa. Iijoella vastaavasti 1 045 000 lohen vaelluspoikasta ja 116 110 meritaimenen poikasta vuodessa.

28.8.2024

Olemme prosessin aiemmissa vaiheissa esittäneet perusteltua kritiikkiä esitettyjä arvioita ja laskelmia kohtaan. Vertailujokina pitäisi Kemijoenkin kohdalla olla useampi joki. Simojoki ja Ume/Vindelälven sopivat vertailujoiksi myös Lijoelle. Luken lausunnosta ei lisäksi lainkaan selviä, miten valittuun smolttikertoi-meen on päädytty. Kemijoen poikastuotantopinta-alan uusi määräarvio on epämääräinen ja liian suuri.

Poikastuotantopinta-ala

Aluehallintovirasto hyväksyi hakijan esityksen siitä, että Kemijoen poikastuotantopinta-ala on 5 000 ha nykyisen velvoitteen mukaisen 4 000 ha:n sijaan. Erityistä painoarvoa on aluehallintoviraston näkemyksen mukaan pantava Ounasjoen poikastuotantoalaa koskeville uusille selvityksille, joissa poikastuotantopinta-alaksi on saatu 1 900 ha aiemman 1 000 ha:n sijaan. Uusiin selvityksiin kuuluu myös AVIn päätöksen mukaan tieto siitä, että tutkimuksissa on havaittu, että lohen poikastuotantoalueina voivat toimia virran verrattain syvät osat.

Lohen ja taimenen poikastuotantoalueiden määriä on eri selvityksissä arvioitu hyvin erilaisilla menetelmillä. Esimerkiksi Ounasjoen selvityksissä (Kännö ym. 1986) on arvioitu koskimaisten alueiden (kosket ja nivat) kokonaispinta-aloja merkitsemällä koski ja niva-alueiden rajakohdat kartalle maastossa ja mittaamalla näiden jokialueiden kokonaispinta-alat kartoilta. Tällaisessa selvityksessä mittausajankohdan virtaamatilanne voi vaikuttaa merkittävästi erityisesti nivamaisiksi valittujen alueiden määrään. Lisäksi karttojen vesialueiden rajat riippuvat kartoitusajankohdasta. Kartat perustuvat usein keväällä tehtyihin ilmakuvauxiin. Mikäli vesistö on ollut tuolloin tulvassa, niin jokien pinta-alat kartoilla voivat olla yliarvioita.

Hieman kehittyneempi tapa on mallintaa joki 1-dimensionaalisella virtausmallilla ja mitata tietyn keskimääräisen virtausnopeuden ylittävien alueiden kokonaispinta-ala. Mallilaskennassa poikkileikkausten avulla määriteltä pinta-ala vastaa ko. virtaamatilanteen pinta-alaa karttatarkastelua tarkemmin. Tällöin voidaan myös hieman analyttisemmin tarkastella eri virtaamatilanteiden vaikutusta. Kumpikaan näistä menetelmistä ei kuitenkaan ota huomioon kaikkia lohelle tai taimenelle soveltuvan elinympäristön yleisesti tunnettuja habitaattivaatimuksia, pohjan laatu, virtausnopeus ja vesisyvyys. Tarkemmissa selvityksissä on maastomittauksilla selvitetty habitaatin laatua: pojanlaatu, virrannopeus ja vesisyvyys. Esimerkiksi Oulujoella tehdyssä laajassa selvityksessä (Laine 2008) habitaattien laatu arvioitiin oheisen kuvan mukaisesti.

Kuva 1. Lohelle soveltuvan habitaatin luokittelun kriteerit virrannopeuden ja pohjanlaadun suhteen (Laine ym. 2008)

Habitaattiarvo kasvaa				
	→			
Habitaattiarvo kasvaa ↓	Lähes seisova vesi (<0,10 m/s) Mutapohja	Heikko virrannopeus (0,10-0,20 m/s) Mutapohja	Hyvä virrannopeus (>0,20 m/s) Mutapohja	
	Lähes seisova vesi (<0,10 m/s) Hiekkapohja	Heikko virrannopeus (0,10-0,20 m/s) Hiekkapohja	Hyvä virrannopeus (>0,20 m/s) Hiekkapohja	
	Lähes seisova vesi (<0,10 m/s) Yksipuolinen kivikko	Heikko virrannopeus (0,10-0,20 m/s) Yksipuolinen kivikko	Hyvä virrannopeus (>0,20 m/s) Yksipuolinen kivikko	
	Lähes seisova vesi (<0,10 m/s) Monipuolinen kivikko	Heikko virrannopeus (0,10-0,20 m/s) Monipuolinen kivikko	Hyvä virrannopeus (>0,20 m/s) Monipuolinen kivikko	
Sopimaton	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Erittäin hyvä

Kuva 5.3. Habitaattiluokittelun kriteerit virrannopeuden ja pohjan laadun suhteen. Habitaattiarvon asteikkona: 0 (sopimaton), 1 (välttävä), 2 (tyydyttävä), 3 (hyvä) ja 4 (erittäin hyvä).

Kuten kuvasta 1 hyvin ilmenee, niin esimerkiksi virrannopeuden suhteen alle 0,1 m/s virrannopeuksien alueet eivät enää sovellu lohen poikastuotantoon, vaikka pohjan laatu olisi erinomainen ja vielä alle 0,2 m/s virrannopeuksien alueet ovat korkeintaan tyydyttäviä, vaikka pohjan laatu niillä olisi erinomainen.

Erilaisilla menetelmillä tehtyjen poikastuotantoalueääritysten tuloksia ei siten voi sellaisenaan vertailla keskenään. Tarkemmat menetelmät antavat soveltuvan alueen pinta-alan, karkeammat koskimaisten alueiden kokonaispinta-alan. Maastotarkastelu ilman virtausnopeuden laskentaa antaa kokonaispinta-alan siinä virtaamatilanteessa, jossa tarkastelu on tehty ja virtausmallilla laskettu valituksessa virtaamatilanteessa. Erilaisilla menetelmillä tehty arviot poikastuotantoalueista voivatkin poiketa toisistaan merkittävästi. Jos halutaan vertailla eri jokien poikastuotantopinta-aloja toisiinsa, on joko tehtävä määrittäminen uudelleen täsmälleen samoilla menetelmillä, tai käytettävä mallinnusta tai muuta jokien virtausolosuhteita (ja habitaatteja) kuvaavaa tapaa, joka pystytään määrittämään tarkasteltavista joista samalla tavalla.

AVI on päätöksessään todennut:

"Hakemuksessa esitetyssä kalataloudellisia menetyksiä koskevassa laskelmassa on poikastuotantoalana käytetty lohen ja meritaimenen osalta 5 000 ha:n tuotantoalaa. Voimassa olevassa kalatalousvelvoitteessa poikastuotantoalaksi on määritetty 4 000 ha, josta Ounasjoki sekä Kemijärven yläpuoliset alueet molemmat reilun neljänneksen.

Hakemuksessa on perusteltu Kemijoen arvioidun poikastuotantoalan kasvamista 4 000 ha:sta 5 000 ha:in lisääntyneellä tiedolla kutu- ja poikastuotantoalueiksi soveltuvista alueista sekä Ounasjoen poikastuotantoalasta saaduilla uusilla tiedoilla

Uusimpien tutkimusten mukaan Ounasjoella on lohelle sopivaa poikastuotantoalaa yhteensä noin 1 900 ha. Luku sisältää Ounasjoen sivujokien poikastuotantoalueet (200 ha). Tämä on melkein kaksinkertainen määrä aiempaan arvioon (1 000 ha) verrattuna.

28.8.2024

Kun otetaan vielä huomioon se, että Tornionjoella tehtyjen tutkimusten perusteella on syytä olettaa, että aiempaa oletettua laajemmat alueet voivat toimia kutu- ja poikastuotantoalueina, on perusteltua hyväksyä hakemuksessa esitetty 5 000 ha:n poikastuotantoala

AVI:n viittaama Ounasjokea koskevat uusimmat tutkimukset perustuvat siis edellä mainittuun Kännön ym. (1986) julkaisussa kuvattuun tarkasteluun, johon on viitattu selvityksessä Laine ym. (2002).

Taulukko 2. Ounasjoen pääuoman koski- niva- ja suvantoalueet (Kännö ym. 1986).

Taulukko 6. Ounasjoen pääuoman koski-, niva- ja suvantoalueiden pinta-ala (ha) eri osa-alueilla (vrt. kuva 3). Pinta-alat on arvioitu merkitsemällä virtaustyyppien rajakohdat kartalle maastossa ja mittaamalla alat karttatyönä.

Virtaustyyppien pinta-ala												
Osa- alue	Järvimäi- nen su- vanto		Hidasvir- tainen suvanto		Niva		Kohtalai- nen kos- ki		Voima- kas koski		Yh- teensä	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1 ¹⁾	34	11	155	49	68	22	54	17	3	1	314	100
2	175	18	361	37	161	16	222	23	55	6	974	100
3	312	76	37	9	24	6	35	9	-	-	408	100
4	121	15	266	32	249	30	193	23	-	-	829	100
5	138	15	321	34	385	41	90	9	9	1	943	100
6	310	48	220	34	33	5	83	13	-	-	646	100
23	540	76	174	24	-	-	-	-	-	-	714	100
Koko joki	1 630	34	1 534	32	920	19	677	14	67	1	4 828	100

1). Osa-alue 1 on tässä taulukossa rajattu Vanhajoki-suusta lähtien; muissa yhteyksissä noin 3,5 km alemmalla, Käkäläjoen suusta lähtien.

Taulukko 3. Ounasjoen ja Muonionjoen perusominaisuuksia (Laine ym. 2002).

Taulukko 6. Ounasjoen ja Muonionjoen perusominaisuuksia.

	Ounasjoki	Muonionjoki
Lähtöjärvi (m, mpy)	Ounasjärvi, 287	Kilpisjärvi, 473
Valuma-alue (km ²)	13 968	14 580
Järvisyys (%)	2,4	3,6
Virtaama (m ³ /s)	155	162
Joen pituus (km)	298	320
Poikastuotantoalueiden ala (ha) ^a	1 864	1 875
Kokonaisfosfori (mgP/l)	<15	<15
Kokonaistyyppi (mgN/l)	<300	<300
Väri (mgPt/l)	<80	<60
Kem. hapenkulutus (CODMn, mg/l)	<10	<10
pH	>6,3	>6,3

^a Poikastuotantoalueiksi on laskettu virtaustyyppien laatuluokittelussa nivat, kosket ja kuohuvat kosket, joiden keskimääräinen virranopeus on vähintään 0,2 m/s, lähteet: Muonionjoen pääuoma Romakkaniemi ym. 2000, Romakkaniemi, kirj. tiedonanto ja Muonionjoen sivuvedet, Anttinen ym. 1988, Ounasjoen pääuoma, Kännö ym. 1986 ja Ounasjoen sivuvedet, Toivonen 1974).

Taulukon 3 mukainen arvio Ounasjoen poikastuotantopinta-alasta pohjautuu siis Kännön ym. (1986) raporttiin (taulukko 2 edellä), jossa Ounasjoen koski-, niva- ja suvantopinta-alat on arvioitu merkitsemällä virtaustyyppien rajakohdat kartalle maastossa ja mittaamalla alat karttatyönä. Kännön ym. (1986) arvion

28.8.2024

mukaan nivaksi luokitellun alueen pinta-ala oli 920 ha, kohtalaisen kosken 677 ha ja voimakkaan kosken 67 ha eli yhteensä 1 664 ha. Kun tähän on lisätty sivujokien arvioitu poikastuotantopinta-ala 200 ha, päädytään AVI:n esittämään uuteen arvioon n. 1 900 ha. Selvää kuitenkin on, että nämä alueet eivät ole ominaisuuksiltaan tasavertaisia poikastuotantoalueita, vaan koskimaiset alueet ovat lohien kannalta selvästi hidaskaltevia niva-alueita parempia.

AVI:n viittaamat uusimmat tutkimukset ovat siis käytännössä tehty yli 40 vuotta sitten 1980-luvun alussa. Lisäksi AVI viittaa tarkemmin yksilöimättä Tornionjoen tutkimuksiin, joiden mukaan *"aiempaa oletettua laajemmat alueet voivat toimia kutu- ja poikastuotantoalueina"*.

Kuten edellä on todettu, niin eri jokien tutkimusten yhteismitallistaminen vaatii joko mallintamista tai jotain muuta samalla tavalla määritettävissä olevaa suuretta, joka kuvaa koskimaisten alueiden määrää. Yhtiöiden (Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy) muistutuksissa on esitetty jokien pituusleikkausten tarkasteluun perustuva arvio koskimaisten alueiden pituudesta ja jokien kaltevuuksista. Joen virtausnopeuteen vaikuttaa uoman muoto (märkäpiiri), pohjan laatu ja joen kaltevuus (virrannopeus on suoraan verrannollinen kaltevuuden neliöjuureen). Siten tarkastelu antaa estimaatin myös jokien välisestä erosta tärkeän habitaattiominaisuuden, virtausnopeuden osalta.

Muonionjoen, Ounasjoen, Kitisen (+Luiron) ja Kemihaaran aiempia arvioita tuotantopinta-aloista on seuraavassa tarkasteltu jokikaltevuutta apuna käyttäen Muonionjoen tuotantopinta-ala-arviosta lähtien.

Pituusleikkauksista mitattu koskimaisten alueiden osuus joen kokonaispituudesta, näiden koskialueiden pituus ja putouskorkeus

• Muonionjoki	72 % / 245,5 km / 346,6 m
• Ounasjoki	59 % / 175,0 km / 209,8 m
• Kitinen	42 % / 74,5 km / 69,0 m
• Kemihaara	67 % / 112,5 km / 73,0 m

Koskipaikkojen keskikaltevuus

• Muonionjoki	1,4 m/km
• Ounasjoki	1,2 m/km
• Kitinen	0,9 m/km
• Kemihaara	0,6 m/km

Ounasjoen, Kitisen(+Luiro*) ja Kemihaaran poikastuotantoalue Muonionjoen poikastuotantopinta-alan (1875 ha) perusteella:

Koskialueiden pituuden suhteessa Muonionjoen arviosta lähtien

• Ounasjoki	$175,0/245 \cdot 1875 = 1339$ ha
• Kitinen	$74,5/245 \cdot 1875 = 570$ ha
• Kemihaara	$112,5/245 \cdot 1875 = 860$ ha

Koskimaisten alueiden putouskorkeuden suhteessa Muonionjoen arviosta lähtien

• Ounasjoki	$209/346 \cdot 1875 = 1132$ ha
• Kitinen	$69/346 \cdot 1875 = 373$ ha
• Kemihaara	$73/346 \cdot 1875 = 395$ ha

28.8.2024

**Luirosta ei ole olemassa pituusleikkaustietoa, joten se on tässä arvioitu Kitisen perusteella, suuruusluokaltaan sama pituus ja putouskorkeus*

Kitinen(+Luiro) keskivirtaama on luokkaa 120 m³/s samoin Kemihaaran. Tämä on noin 75 % Ounasjoen ja Muonionjoen keskivirtaamasta. Vaikka näiden jokien yhteenlaskettu jokipituus on sama kuin Ounasjoen, niin tuotantopinta-ala on oletetusti ainakin tuon 25 % pienempi,

HUOM, Kitinen + Kemihaara + Ounasjoki koskialueiden putouskorkeus on yhteensä samaa suuruusluokkaa kuin pelkän Muonionjoen

Kun lähtökohtana on Muonionjoen poikastuotantopinta-alana tuo 1 875 ha, niin koskimaisten alueiden pituuden perusteella laskettuna saadaan Ounasjoen poikastuotantoalueeksi 1 339 ha. Putouskorkeussuhteella arvioituna vastaava arvio olisi 1 132 ha. Loikkaako lohi Ounasjokeen -raportissa (Laine ym. 2002) on todettu, että ”Viitalan & Laineen (1999) mukaan Ounasjoelle arvioidusta noin 1 100 ha poikastuotantoalueesta (Toivonen 1974) noin 500 ha soveltuu lohelle ja noin 600 ha taimenelle. Tämän mukaan lohelle soveltuva poikastuotantoalue olisi siis ollut vieläkin rajatumpi. Kun käytetään tuota Laineen esittävää arviota lohelle ja taimenelle soveltuvien alueiden määrästä ja kokonaispinta-alaa 1 339 ha, saadaan lohelle soveltuvaksi pinta-alaksi vain 609 ha.

Kemijärven yläpuoliset alueet on siis nykyistä velvoitetta määritettäessä arvioitu muodostavan noin neljäsosan nykyisen velvoitteen perusteena olevasta 4 000 ha poikastuotantopinta-alasta eli noin 1000 ha. Muonionjoen perusteella pelkästään koskimaisten alueiden pituuden perusteella arvioituina poikastuotantoalaa olisi yhteensä 1430 ha. Tästä täytyy vähentää vähintään 25 %, sillä Kemihaaran samoin kuin Kitisen (Luiro sisällytettynä) keskivirtaama on ainoastaan 75 % Muonionjoen keskivirtaamasta. Keskivirtaama huomioonotettuna (- 25 %) Kitisen (+Luiro) ja Kemihaaran yhteenlaskettu poikastuotantoalue olisi 1 073 ha. Keskikaltevuus Kemijärven yläpuolisilla alueiden koskimaisilla alueilla on kuitenkin vain 0,6 m/km - 0,9 m/km, kun se Ounasjoella on 1,2 m/km ja Muonionjoella 1,4 m/km.

Kemijärven yläpuolisia alueita ei voi myöskään ottaa täysimääräisenä huomioon, kun arvioidaan menetettyä poikastuotantoa. Nykyisen tutkimustiedon perusteella Kemijärvestä tapahtuva alaslaskeutuvien smolttien kuolleisuus on ollut erittäin merkittävä. Kennedyn ym. (2018) sekä Hanssen ym. (2022) tutkimuksissa Atlantin lohen smolttien vaelluksesta ja eloonjäännistä joessa olevan järvilaajentuman kohdalla smolttien hävikki oli erittäin suurta. Kennedyn ym. (2018) smolttien kuolleisuus oli joen suistossa eli joen ja järven yhtymäkodassa peräti 31,2 % kilometriä kohti ja varsinaisen järven alueella 2,4 % kilometriä kohti. Kemijärven kohdalla pelkästään viimeksi mainittu tarkoittaisi noin 50 % kokonaishävikkiä. Vastavasti Hanssen ym. (2022) tutkimuksessa 60 % smolteista katosi järvivaelluksen aikana. Jos käytetään varovaista arviota ja pelkästään Kennedyn tutkimuksen järviosan hävikkiä (2,4 % / km) niin Kemijärven osalta kuolleisuus vähintään 20 km:n läpivaelluksen aikana olisi 48 %. Jos vahinkoarviossa käytetään samaa poikastuotantoarviota (smolttia/ha) kaikille alueille, niin tulisi käyttää termiä tehollinen poikastuotantoalue, joka ottaa huomioon smolttien järvivaelluksen aikaisen kuolleisuuden. Kemijärven yläpuolisista 1 073 ha koskimaisista alueista voidaan ottaa huomioon korkeintaan 558 ha, joka siis olisi niiden alueiden tehollinen poikastuotantoalue.

Mitä tulee otaksumaan siitä, että myös virran syvemmät osat olisivat poikastuotantoalueena verrattavissa koskialueisiin, tarkasteltiin valtakunnallisesta koekalastusrekisteristä saatavilla olevien Tornionjoen vesistöalueen sähkökalastustuloksia. Niiden perusteella on selvää, etteivät aiemmin poikastuotantopinta-ala-arvioista ilmeisesti pois jätetyt syvemmät virranosat vastaa teholliselta tuotannoltaan matalampia virranosia. Sähkökoekalastusten koealat on luokiteltu myös keskimääräisen syvyysluokkansa perusteella

luokkiin 0-20 cm, 21-40 cm, 41-60 cm ja > 60 cm. Verrattaessa tämän luokituksen mukaisia koekalastusten saalistietoja esim. viimeisten viiden vuoden järjestelmään tallennettujen tietojen pohjalta havaitaan, että lohen koekalastusvuotena kuoriutuneiden poikasten (0+ -ikäluokka) tiheyksissä on merkittäviä eroja eri syvyysluokkien välillä. Jättämällä vielä huomioimatta ne koealat, joilta lohenpoikasia ei tavattu lainkaan, saadaan esim. syvyysluokan 0-20 cm keskimääräisten 0+ -ikäisten lohenpoikasten tiheydeksi n. 44 % suurempi tiheys kuin syvyysluokan 41-60 cm koealojen vastaava. Huomionarvoista on myös, että koko saatavissa olevan aineiston perusteella yli 60 cm:n syvyysalueilta on kalastettu vain viisi koealaa ja näistä vain yhdeltä on koko järjestelmään tallennetun historian perusteella tavattu lohen kesänvanhoja poikasia ja tältäkin vain yhtenä koekalastusvuotena. Taulukossa 4 on esitetty koekalastustulosten perusteella tehty tarkastelu poikastiheyksistä syvyysalueittain kaikkiaan 60 kalastuskohteen osalta.

Taulukko 4. Tornionjoen vesistöalueen 60 koekalastuskohteen lohen 0+ -ikäluokan poikasten tiheydet koealojen eri keskimääräisten syvyysluokkien mukaan koekalastusrekisteriin vuodesta 2009 alkaen tallennettujen tietojen perusteella. Ei tyhjiä -sarakkeissa tuloksista karsittu pois ne koealat, joilta 0+ -ikäluokan lohia ei tavattu.

syvyys- luokka	kaikki ka. kpl/a	kaikki ei tyhjiä ka. kpl/a	2019- 2023 ka. kpl/a	2019-2023 ei tyhjiä ka. kpl/a
0-20 cm	14,9	14,9	17,0	17,0
21-40 cm	8,0	10,9	8,4	12,0
41-60 cm	4,2	6,5	11,8	11,8
> 60 cm	1,7	5,0	5,0	5,0

Koealojen syvyysluokat vertautuvat osaltaan myös virtausnopeuksiin. Koskialueilla kovimpien koskien, eli suurimman putouskorkeuden jaksot ovat nopeavirtauksisimpia ja siten matalampia kuin hidasvirtaisemmat koskien niskat ja loppuliu'ut. Mikäli koskijaksoilta löytyy hieman suojaisempia matalia alueita, ovat nämä otollisimpia pienpoikasalueita etenkin, kun lohenpoikaset ovat mm. taimenta paremmin sopeutuneet varsin koviinkin virrannopeuksiin. Tässä on myös huomioitava, että koskialueilla nimenomaan pintavirrannopeus on usein selvästi pohjan läheisten vesikerrosten virrannopeuksia suurempi.

Nykyinen tutkimustieto ei siten tue AVI:n tulkintaa, että poikastuotantoalue olisi aliarvioitu nykyvelvoitetta määritettäessä. Uusin tutkimustieto pikemminkin osoittaa, että Kemijärven yläpuolisten poikastuotantoalueiden poikastuotannon merkitys on selkeästi yliarvioitu nykyvelvoitteessa ja Ounasjoen alkuperäinen poikastuotantoaluarviokin suuruusluokaltaan oikea. Koskipituuksiin ja Muonionjoen poikastuotantoalueeseen perustuva tehollinen kokonaispoikastuotantoaluarvio Ounasjoki, Kitinen, Luiro ja Kemihaara olisi siten 1 897 ha. Kun käytetään Kemijoen pääuomalle nykyvelvoitetta määritettäessä esitettyä 2 000 ha, on kokonaispinta-ala 3 897 ha. Nykyisen velvoitteen perustana oleva arvio on näin ollen suuruusluokaltaan oikea. AVI:n päätöksen perusteissa tuotantopinta-ala-arvio perustuu Tornionjoen lohen poikastuotantoalueeseen. Kun otetaan huomioon arvio Ounasjoen pinta-alan jakautumisesta lohelle ja taimenelle, niin nykyisenkin velvoitteen perusteena oleva tuotantopinta-alan yliarvio lohen osalta voisi olla jopa 800 ha.

Tornionjoen smolttituotanto suhteessa muihin lohijokiin

Aluehallintovirasto on käyttänyt Kemijoella velvoitteen perustana lohen osalta vaelluspoikastuotantoa 261 kpl/ha. Se perustuu yksinomaan Tornionjoen vaelluspoikasten MSY arvioon, joka Luken 14.6.2021 (Dnro 1429/00 04 05/2021) lausunnon mukaan on johdettu ICES:in Itämeren lohimallilla lasketusta poikastuotantokapasiteetista.

Vuoden 2024 WGBAST-raportissa on esitetty uusimmat potentiaaliset poikastuotantokapasiteetti- eli PSPC-arviot. Alla olevaan taulukkoon 5 on koottu raportista AU (Assessment Unit) 1 ja 2, eli Pohjanlahteen laskevien jokien osalta tuotantopinta-alat (ha), PSPC arvio (1000 kpl), niiden perusteella laskettu poikastuotantopotentiaali hehtaaria (PSPC kpl/ha) kohti ja MSY-arvio (kpl/ha) siten, että se on 75 % potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista.

Taulukko 5. Pohjanlahteen laskevien jokien parametrejä (kt. teksti yllä).

	ha	PSPC	kpl/ha	MSY
Simojoki	252	44	175	131
Tornionjoki	5 562	1 716	309	231
Kalix	2 612	608	233	175
Råne	387	58	150	112
Pite	576	26	45	34
Åby	184	20	109	82
Byske	564	119	211	158
Rickle	34	8	235	176
Sävarån	23	9	391	293
Ume/Vindel	1 806	258	143	107
Öre	244	14	57	43
Lödge	210	22	105	79
Kågel	96	17	177	133
Keskiarvo			180	135

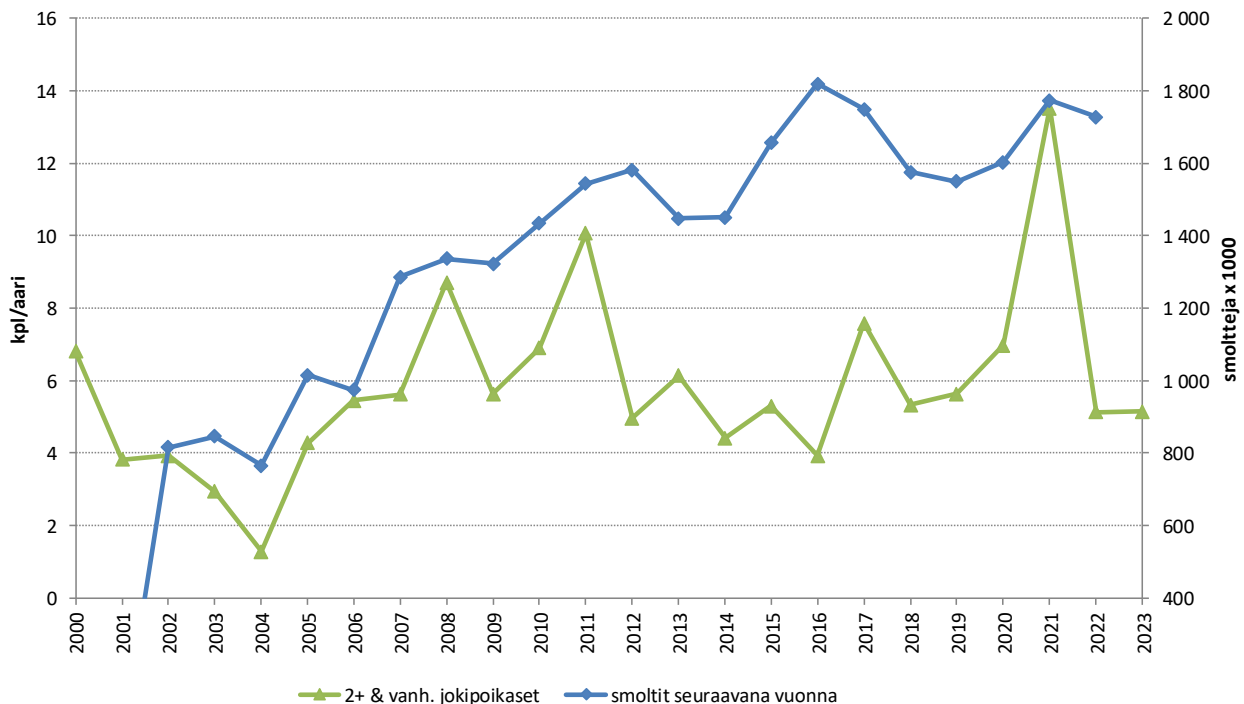
Tornionjoessa vaelluspoikasten MSYn on v. 2023 arvioitu olevan 231 kpl/ha, Kalixjoessa 175 kpl/ha ja Byskejoessa 158 kpl/ha. Nämä arvot ovat 12–16 % alhaisempia kuin Luken lausunnossa esitetyt WGBAST2021 raportin estimaatit. Kaikkien AU 1 ja 2 jokien keskiarvona MSY on vuonna 2023 ollut 135 kpl/ha. Samansuuruisen arvioitiin aikanaan olleen Kemijoen menetetty lohen ja meritaimenen luonnon-tuotanto.

Tornionjoen smolttituotantoarvioon liittyy kuitenkin paljon epävarmuuksia, kuten olemme prosessin aikaisemmissa vaiheissa ja tässä muistiossa osoittaneet. Tornionjoen MSY-arvo poikkeaa suuruudellaan ratkaisevasti kaikista muista Pohjanlahteen laskevista joista pientä Keski-Ruotsin Sävarån-jokea lukuun ottamatta.

Tornionjoen smolttituotantoarvion epävarmuus

Kemijoen lohen istutusvelvoitteen tason arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Arviota tehdessä harkinnassa on käytetty tietoja ainakin seuraavista joista: Suomen puolelta Tornionjoki ja Simojoki sekä Ruotsin puolelta Pitejoki, Ricklejoki ja Kalixjoki. Aluehallintoviraston päätöksessä Kemijoen lohen poikastuotantoarvio perustuu ainoastaan Tornionjokeen, vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Käsittelimme muistutuksemme (9.8.2020) liitteessä 3, *Analyysi Lapin ELY-keskuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksen kalataloudellisista perusteista*, Tornionjoen ja Simojoen jokipoikastiheyksien ja arvioidun smolttituotannon välistä suhdetta osoittaaksemme, että niissä on Tornionjoen osalta epäjohtomukaisuutta. Seuraavassa kuvissa 2-5 sama tarkastelu sähkökoekalastuksiin perustuvien 2+ ja sitä vanhempien lohen jokipoikasten tiheyksistä (kpl/aari) sekä seuraavana vuonna FLHM-mallilla (Full Life History Model, Itämeren lohen elinkiertomalli) mallinnetusta smolttituotantoarviosta on päivitetty Tornionjoen ja Simojoen osalta. Lisäksi vastaava tarkastelu on tehty Kalixjoesta ja Byskejoesta. Koska sähkökoekalastukset tehdään loppukesästä ko. vuoden smoltivaelluksen jälkeen, edustaa ikäryhmä 2+ ja vanhemmat siis sitä joessa olevaa poikaspoolia, josta seuraavan vuoden smolttituotanto muodostuu.

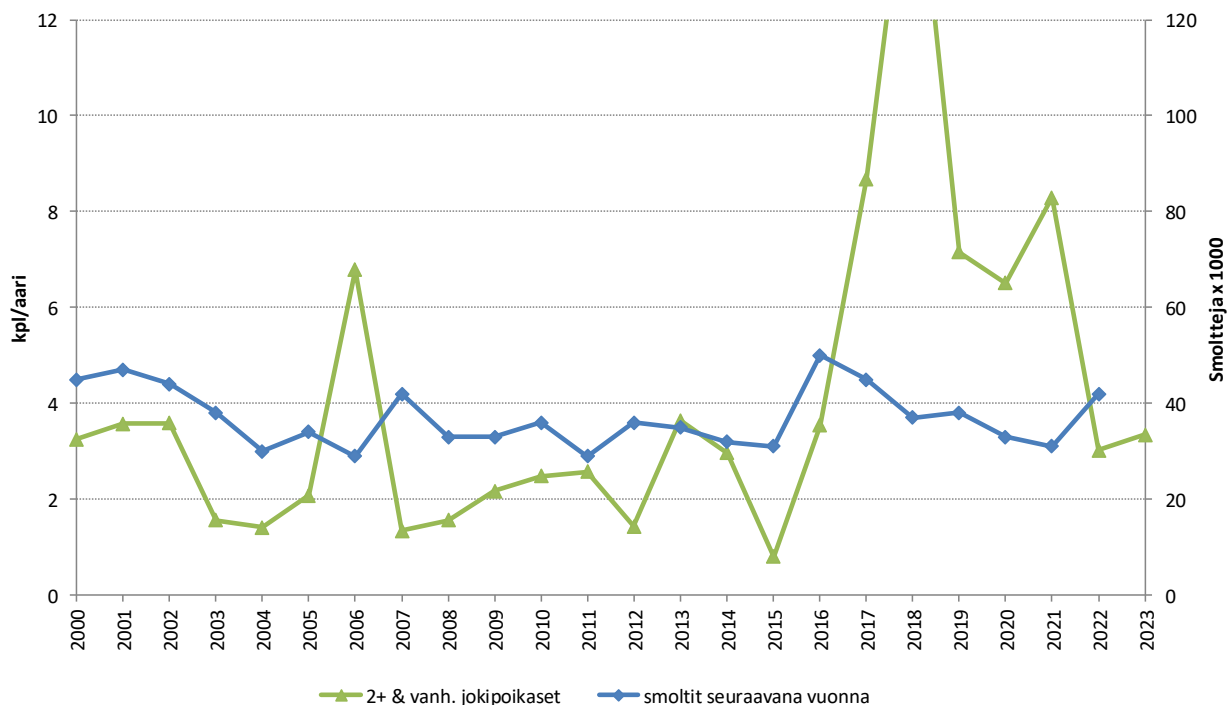


Kuva 2. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smolttituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Tornionjoessa vuosina 2000-2023 (vuoden 2021 poikastiheysarvio on luultavasti virheellinen ja edustanee 1+ poikasten tiheyttä).

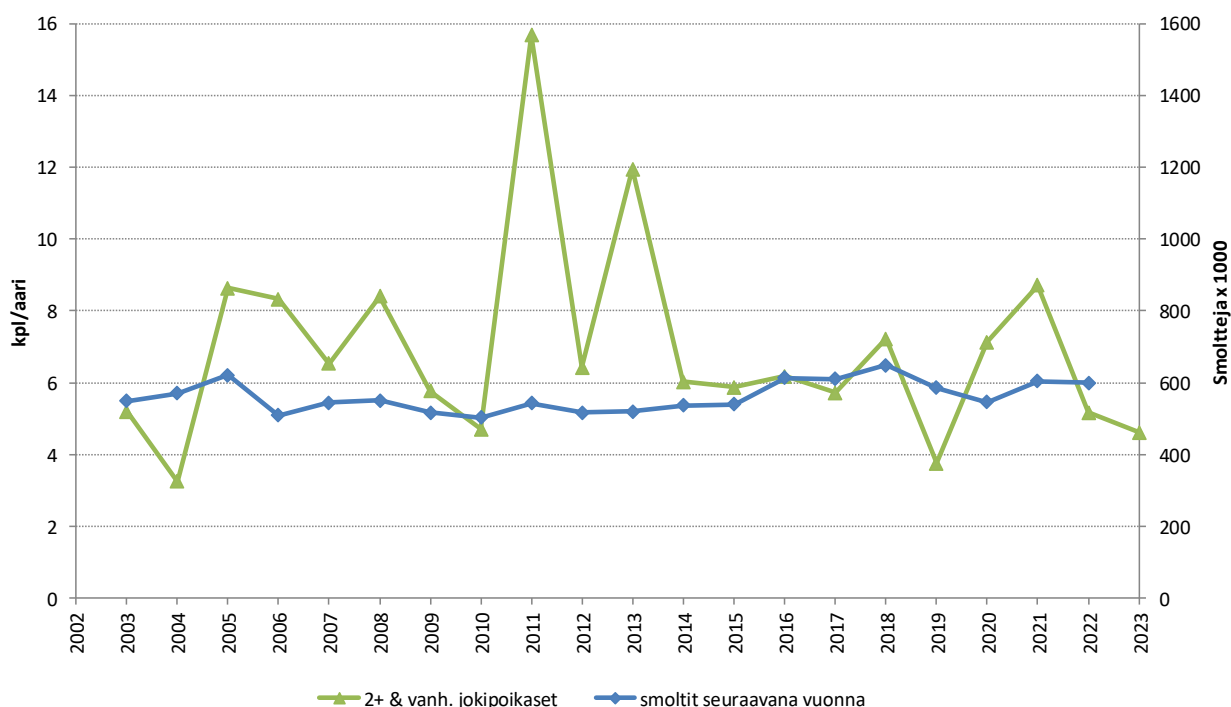
Kuvasta havaitaan, että jokipoikastiheys ja seuraavan vuoden smolttituotanto seuraavat toisiaan varsin johtomukaisesti aina vuoteen 2011 saakka, jonka jälkeen jokipoikastiheys laskee, mutta smolttituotanto jatkaa nousuaan. Tämä ei ole loogista, eikä sitä voi selittää esim. poikastuotannon laajenemisesta uusille alueille, sillä sähkökoekalastusverkosto on ollut koko ajan sama. Toisin sanoen, jos poikasia olisi

28.8.2024

tavattu uusilla, ennen poikasista tyhjillä alueilla, olisi sen tullut nostaa myös keskimääräistä poikastiheyttä. Simojoessa, Kalixjoessa tai Byskejoessa vastaavaa ilmiötä ei ole havaittavissa, vaan poikastiheys ja smoltituotanto seuraavat tosiaan johdonmukaisesti.

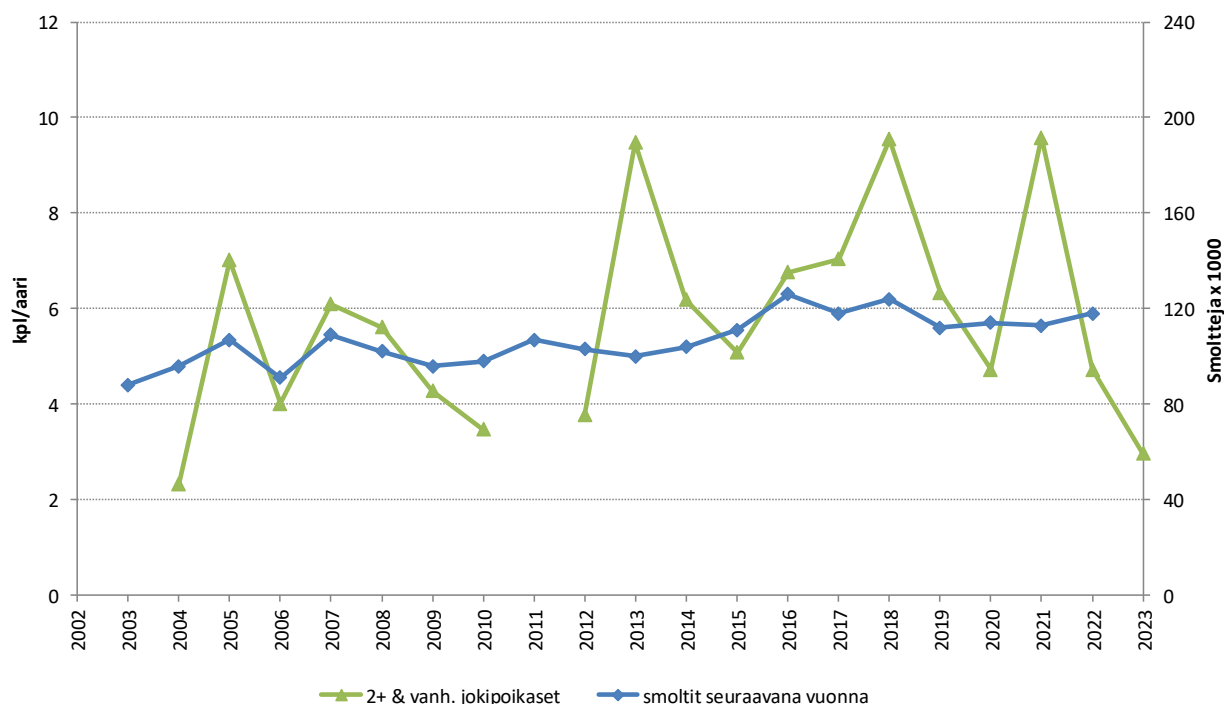


Kuva 3. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smoltituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Simojoessa vuosina 2000-2023



Kuva 4. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smoltituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Kalixjoessa vuosina 2003–2023

28.8.2024



Kuva 5. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smolttituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Byskejoessa vuosina 2003–2023

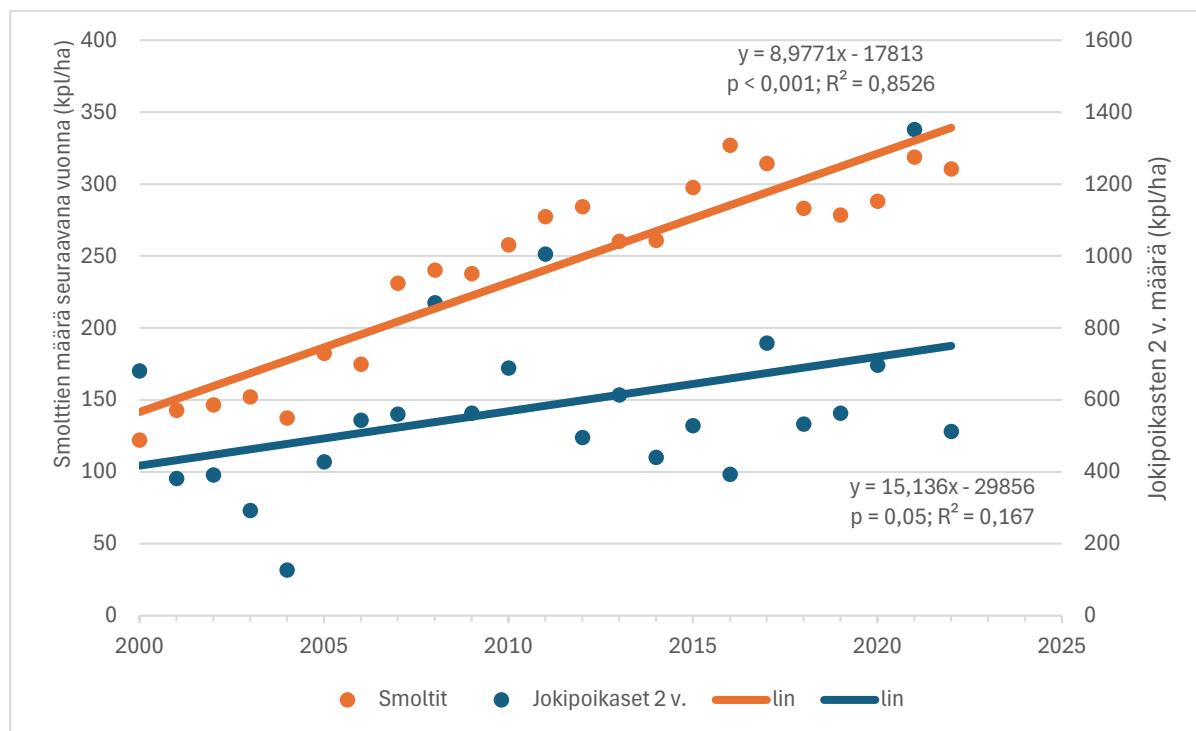
Kuvissa 6-10 on tarkasteltu Tornionjoen ja Simojoen jokipoikastiheyden ja smolttituotannon välistä yhteyttä tilastollisesti lineaarisen trendisuoran (regressio) avulla. Kuvissa on esitetty regressiosuoran yhtälö sekä sen selitysaste ja tilastollinen merkitsevyys. Tornionjoessa sekä jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) että niistä kehittyvien smolttien määrät ovat regressiomallin mukaan kasvaneet 2000-luvun aikana (kuva 6), mutta smolttituotannon kasvu on ollut nopeampaa kuin jokipoikasten määrän kasvu. Regressiosuorien alku- ja loppupäiden eroista saadaan laskettua, että smolttituotannon kasvukerroin on vuosina 2001–2023 ollut 2,29 ja jokipoikasten vastaavasti 1,74 - kasvukertoimien suhteellinen ero on ollut 31,6 %.

Kun kyseinen tarkastelu tehdään Tornionjoen osalta kahdessa jaksossa, on vuosien 2000-2011 aineistossa Tornionjoen 2 + ja vanhempien jokipoikasten sekä seuraavan vuoden smolttien välillä on tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,007$) yhteys (kuva 7). Mutta vuosina 2012–2022 tätä yhteyttä ei enää ole. Jokipoikasten määrä on yleisimmin vaihdellut välillä 400–800 kpl/ha ja niistä kehittyvien smolttien määrä välillä 250–320 kpl/ha. Vuoden 2021 raportoitu jokipoikasmäärä (1352 kpl/ha) lieenee virheellinen, sillä se on 2,4 kertaa muita havaintoja suurempi ja myös korkeampi kuin edellisvuoden 1 v. jokipoikasten estimaatti.

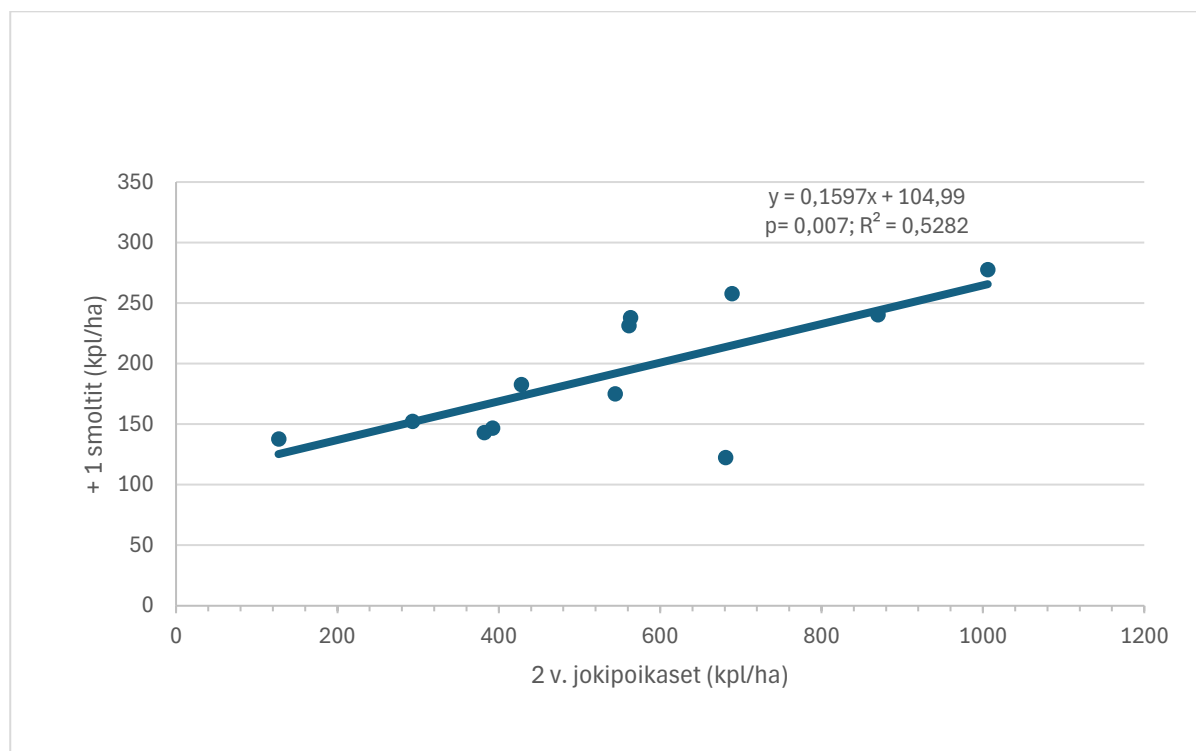
Vuosien 2000–2011 havaintoihin perustuvalla regressioyhtälöllä ($\text{smolttimäärä} = 0,1597 \times \text{jokipoikaset} + 105$) voidaan laskea smolttiarvot koko jaksolle 2001–2023 ja verrata tulosta WGBAST2024 raportissa ilmoitettuihin arvoihin. Simuloinnin tulos on esitetty kuvassa 9. Vuosina 2013–2023 raportoitu smolttituotanto oli keskimäärin 293 kpl/ha ja simuloitu 205 kpl/ha, eli eroa oli 88 kpl/ha. Simuloidut estimaatit olivat 30 % pienempiä kuin raportoidut.

28.8.2024

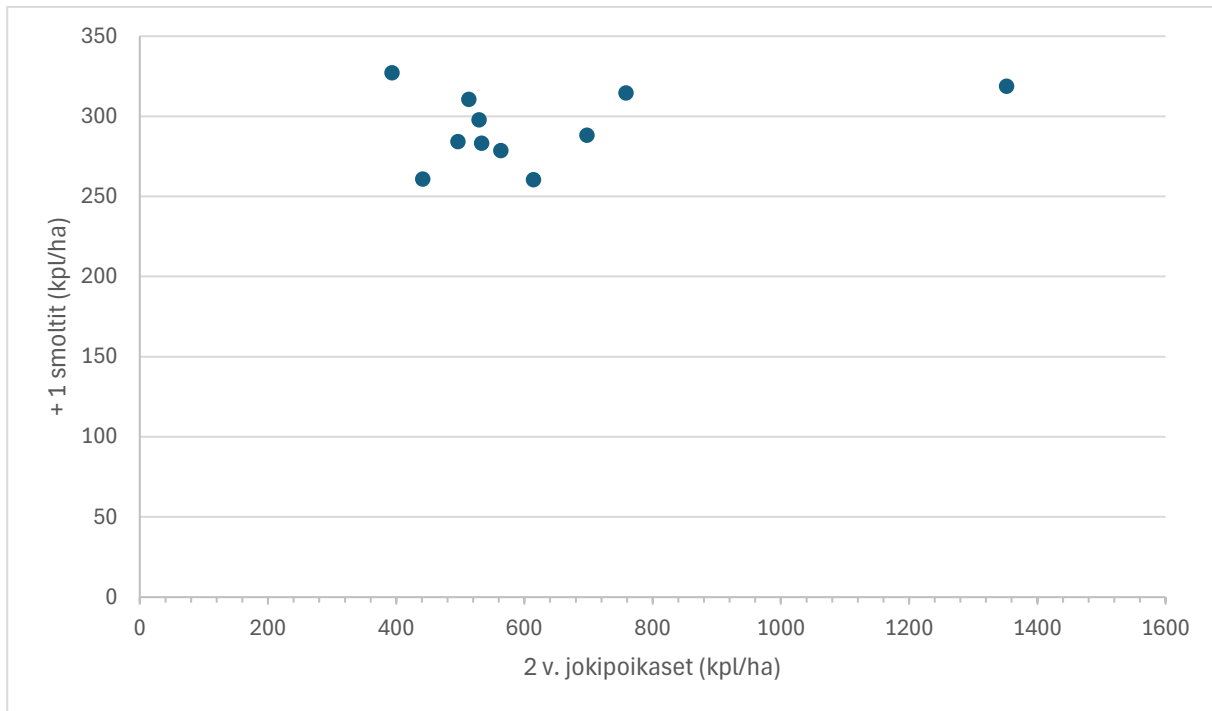
Simojoella ei smoltituotanto ole lainkaan kasvanut 2000-luvulla (kuva 10). Myös jokipoikasten tiheys pysyi vakaana (noin 260 kpl/ha) aina vuoteen 2016 asti, jonka jälkeen niiden määrät nousivat hetkellisesti. Vuosina 2017–2021 jokipoikasia oli keskimäärin 940 kpl/ha, mutta niistä ei silti kehittynyt smoltteja aiempaa enempää (146 kpl/ha).



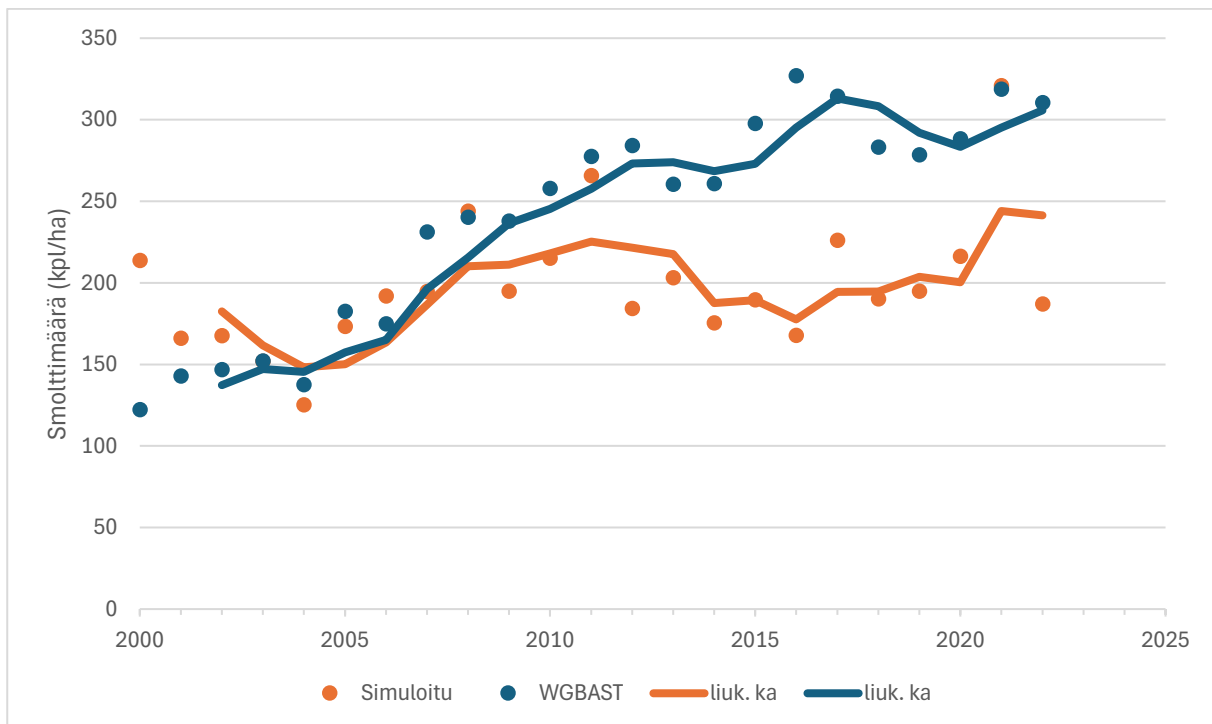
Kuva 6. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smoltituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Tornionjoessa vuosina 2001–2023.



Kuva 7. Tornionjoen 2 v. ja vanhempien jokipoikasten sekä seuraavan vuoden smolttien välinen tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,007$) yhteys vuosina 2000–2011.

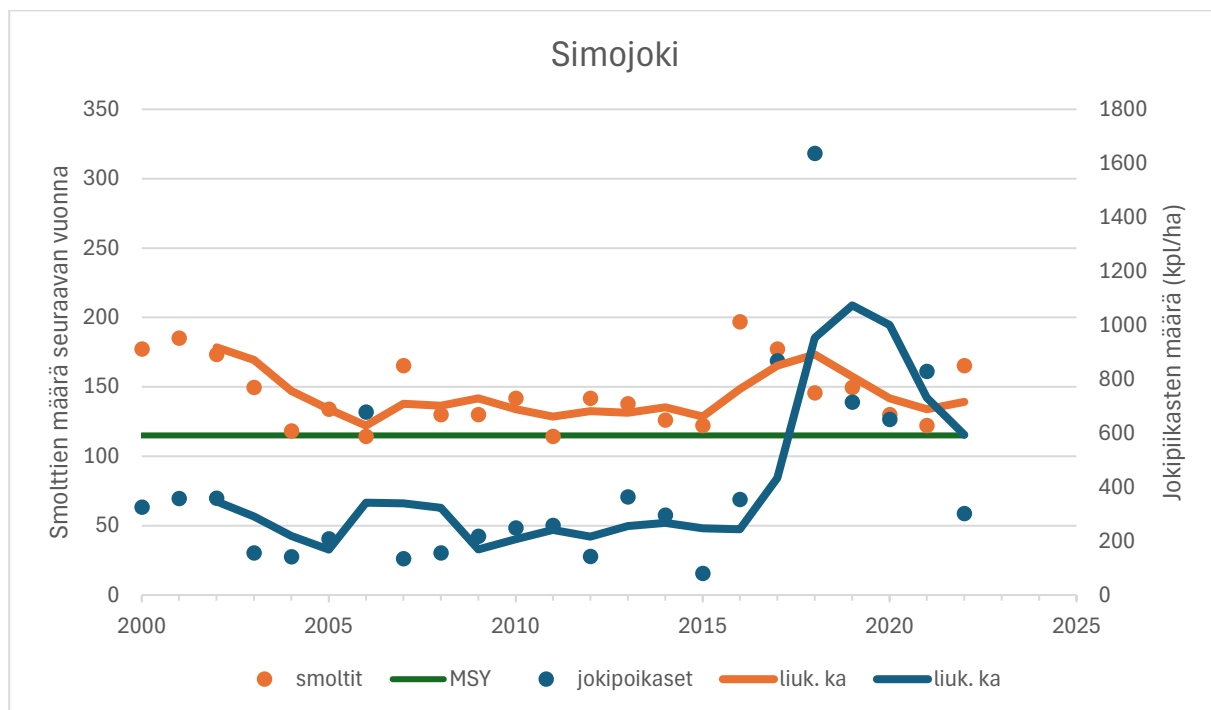


Kuva 8. Tornionjoen 2 v. ja vanhempien jokipoikasten sekä seuraavan vuoden smolttien välinen yhteys vuosina 2012–2022.



Kuva 9. Vuosien 2001–2012 havaintoihin perustuvalla regressioyhtälöllä ($\text{smolttimäärä} = 0,1597 \times \text{jokipoikaset} + 105$) simuloitua smolttiarvioita vuosille 2001–2023 ja WGBAST2024 raportissa ilmoitettuihin estimaatteihin.

28.8.2024



Kuva 10. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smolttituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Simojossa vuosina 2000–2023

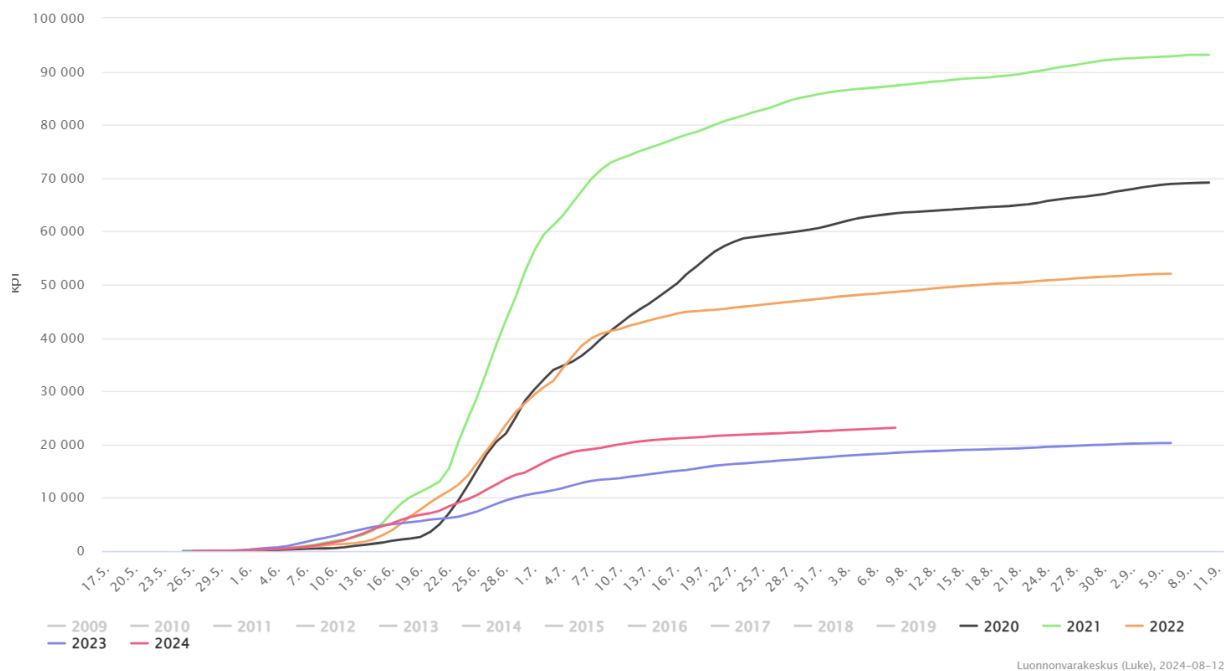
Tarkastelu vahvistaa aikaisempaa käsitystä siitä, että Tornionjoen smolttituotantoarviossa on erityisesti vuoden 2011 jälkeen epä johdonmukaisuutta.

Tornionjoessa vaelluspoikasten määräärvion lisääntyminen on ollut 2000-luvulla selvästi nopeampaa kuin jokipoikasten määrän kasvu. Vertailuissa ei tällaista ilmiötä ole havaittu. Vuosina 2013–2023 Tornionjoen raportoitu smolttituotanto oli keskimäärin 293 kpl/ha ja laskennallinen 205 kpl/ha, eroa oli 88 kpl/ha. Simuloidut estimaatit olivat 30 % pienempiä kuin raportoidut. On todennäköistä, että smolttituotanto olisi saman verran yliarvioitu.

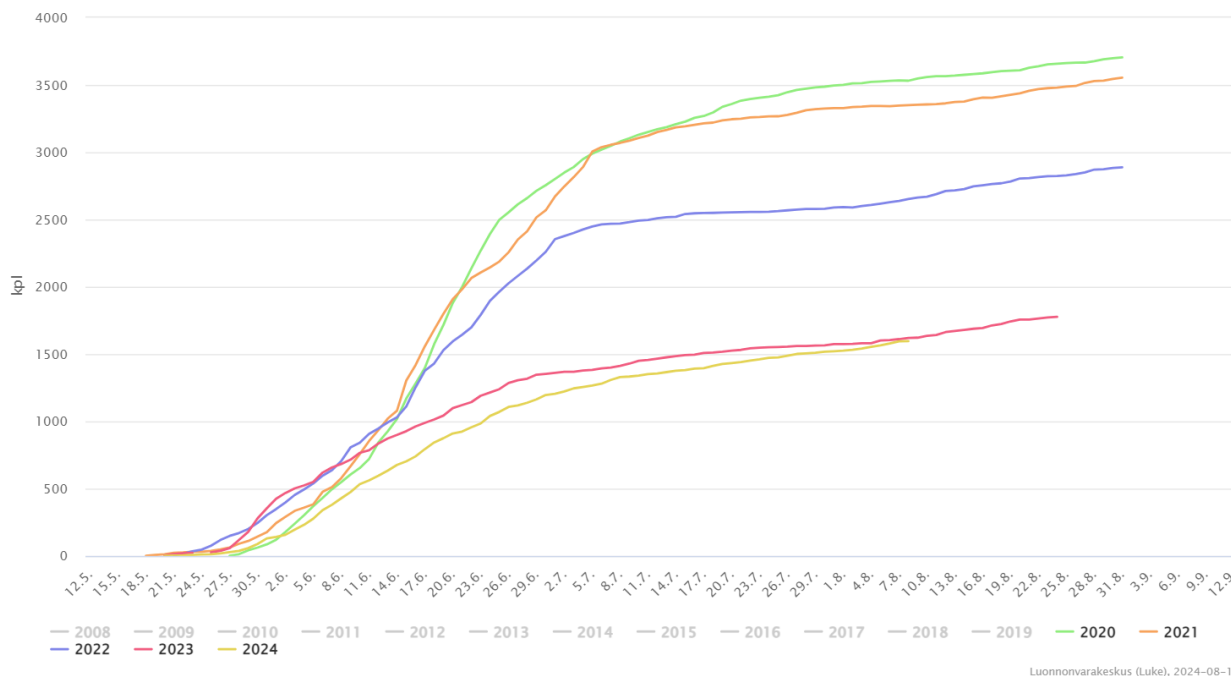
Tornionjoen ja Simojoen nousulohiseurannat

Kuten jo muistutuksen täydennyksessä 25.4.2024 esitimme, jäi vuoden 2023 Tornionjoen ja Simojoen nousulohimäärä Luonnonvarakeskuksen (Luke) seurantojen mukaan kesällä 2023 selvästi aikaisempaa vähäisemmäksi. Vastaava on tapahtumassa vuonna 2024 (kuvat 11 ja 12).

28.8.2024



Kuva 11. Nousulohien määrä Tornionjoessa vuosina 2020–2024.

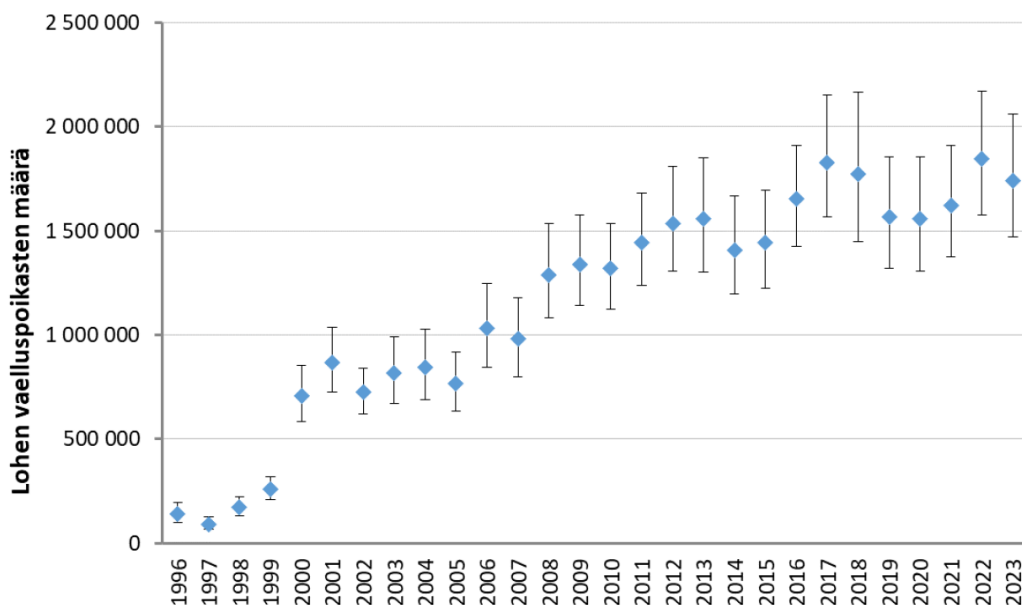


Kuva 12. Nousulohien määrä Simojoessa vuosina 2020–2024.

Kuvassa 13 on esitetty ICES:in lohimalliin perustuvat arvioit Tornionjoesta vuosina 1996–2023 mereen vaeltaneiden vaelluspoikasten eli smolttien määrästä. Sen mukaan vaelluspoikasten määrä olisi ollut vuodesta 2016 lähtien vakaa ja hyvin korkea, yli 1,5 milj. smolttia vuodessa. Kuitenkin näistä smolttimääristä kehittyneitä nousulohia palasi takaisin jokeen vuonna 2022 ja erityisesti 2023 sekä 2024 ratkaisevasti aikaisempaa selvästi vähemmän. Vaelluspoikasten kuolleisuuden merellä olisi pitänyt kasvaa

28.8.2024

merkittävästi verrattuna smolttivuosisiluokkiin, joista vuosien 2019–2021 nousulohimäärät koostuivat. Toinen ja todennäköisempi vaihtoehto on, että osa smolttituotantoarvioista on ollut liian suuria.



Kuva 13. Lohen vaelluspoikasten vuosittainen tuotantomäärä Tornionjokesta 1996-2023 (arviot ja niiden 90 %:n todennäköisyysväli) ICES-lohimallin mukaan (Palm ym. 2024).

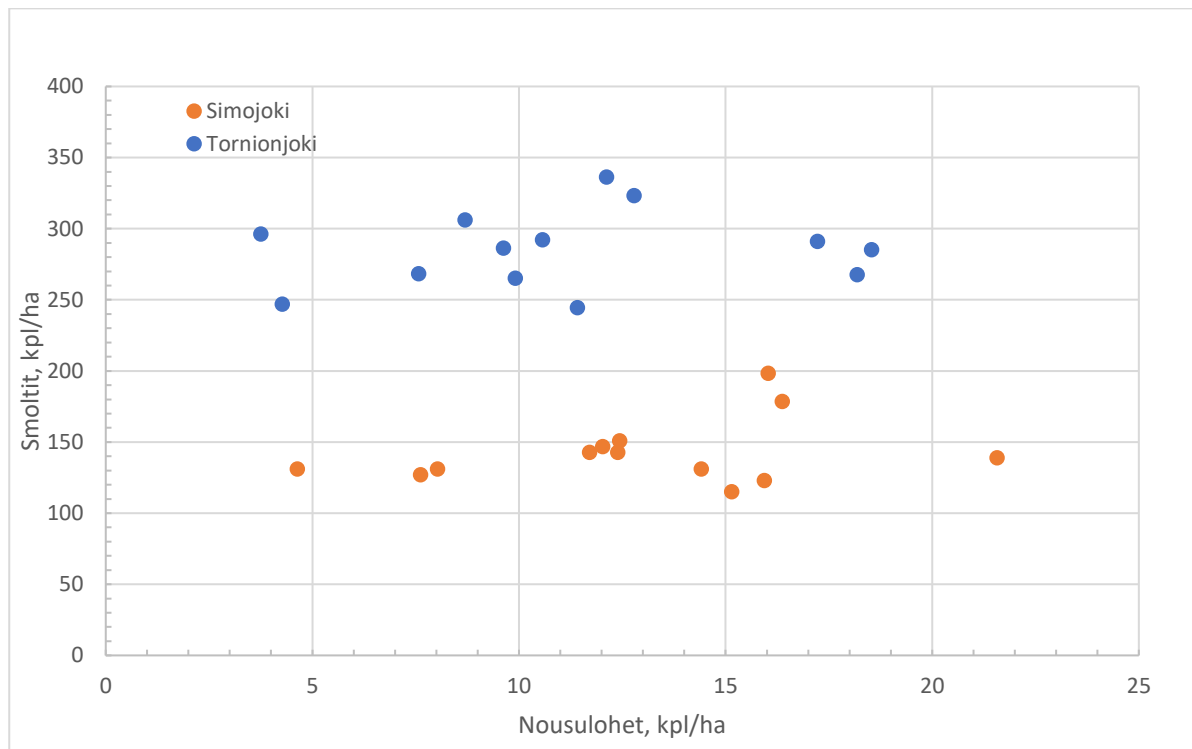
Olemme prosessin aikaisemmissa vaiheissa korostaneet ristiriitaa Tornionjokeen ennustetun ja havaitun nousulohimäärän välillä (muistutuksen liitteen 3 kalatalousmuistio, Helmisen raportti s. 57). Vuosien 2023 ja 2024 ristiriita on entistä selkeämpi.

Kuten Helminen (2020) raportissaan esittää, on vuosittainen nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa kohti Tornion- ja Simojossa ollut vuodesta 2009 lähtien hyvin samanlainen. Kuitenkin Tornionjoen smolttituotannon määrä poikastuotantopinta-alaa kohti (kpl/ha) on arvioitu olevan kaksinkertainen Simojoen vastaavaan verrattuna (kuva 14).

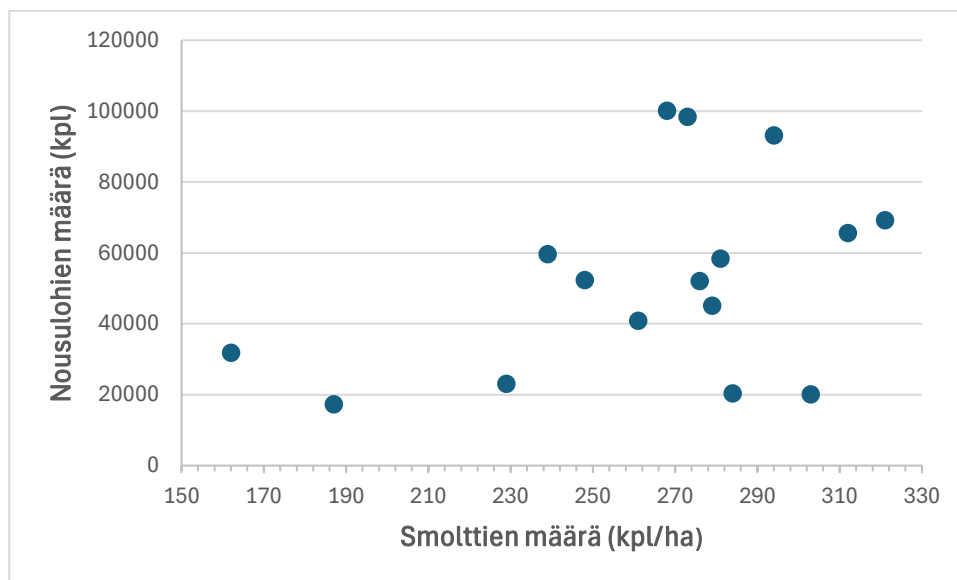
Tornionjoen vuosien 2006-2021 aineistosta laskettuna raportoiduilla smolttimäärillä ja smolteista 2-3 merivuoden jälkeen tulevilla nousulohien määrillä ei ole tilastollista yhteyttä ($p > 0,05$). Aineistosta voidaan laskea smoltti- ja nousuvaiheen välinen selviytyminen, mikä on ollut keskimäärin 3,6 % (min. 1,2 % ja max. 6,7 %). Simojoen aineistossa vastaavasti smolteista nousulohiksi on selviytynyt keskimäärin 7,5 % (min. 2,2 % ja max. 14,2 %).

Raportoitujen aineistojen perusteella vaikuttaa siltä, että joko Tornionjoen smolttien selviytyminen merivaiheesta olisi puolta huonompi Simojoen smoltteihin verrattuna tai sitten Tornionjoen smolttituotanto olisi alempi kuin WGSBAST raporteissa on arvioitu. On vaikea löytää smolttien merivaiheesta sellaisia tekijöitä, jotka vaikuttaisivat eri joista peräisin olevien lohien selviytymiseen eri tavalla.

28.8.2024



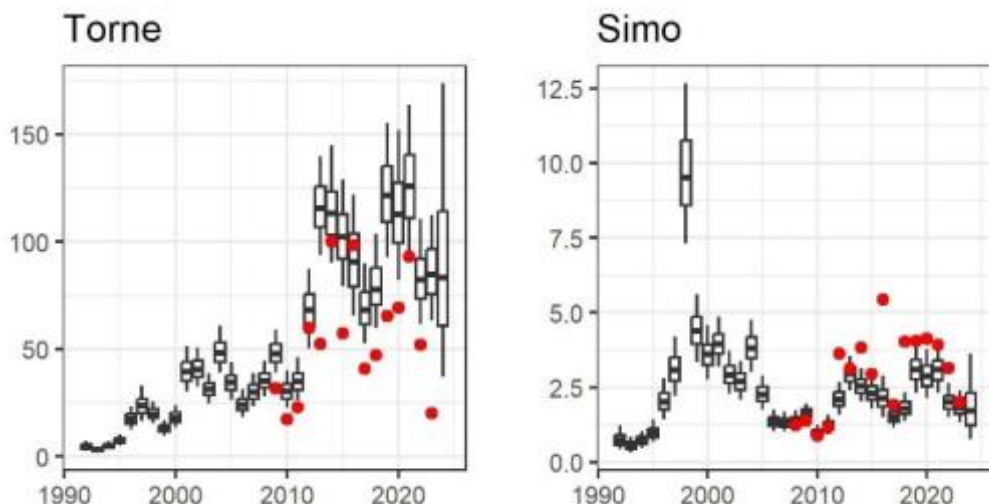
Kuva 14. Nousulohien sekä smolttituotannon määrä poikastuotantopinta-alaa kohti Tornionjoessa (siniset pisteet) ja Simojossa (oranssi) vuosina 2009–2021.



Kuva 15. Smolttien määrän (kpl/ha) ja niistä 2–3 vuotta myöhemmin kehittyvien nousulohien välinen yhteys Tornionjoessa vuosien 2006–2021 aineistoista laskettuna.

Kuvassa 16 on esitetty viimeisimmästä WGBAST-raportista kopioitu kuva Itämeren lohimallilla ennustetusta nousulohien määrästä vuoteen 2024 saakka vs. kalalaskureilla havaittu lohimäärä vuoteen 2023 saakka (punaiset pisteet) Tornion- ja Simojossa (ICES 2024). Kuvan mukaan Simojossa mallin ennuste ja laskurihavainnot ovat johdonmukaisia, kun sen sijaan Tornionjoessa malli on toistuvasti ennustanut nousulohimäärän yläkanttiin. Erityisen suurta virhe on ollut viime vuosina.

28.8.2024



Kuva 16. Itämeren lohimallilla ennustettu nousulohien määrä (box-plot jakauma) vuoteen 2024 saakka vs. kalalaskureilla havaittu lohimäärä vuoteen 2023 saakka (punaiset pisteet) Tornion- ja Simojossa (ICES 2024).

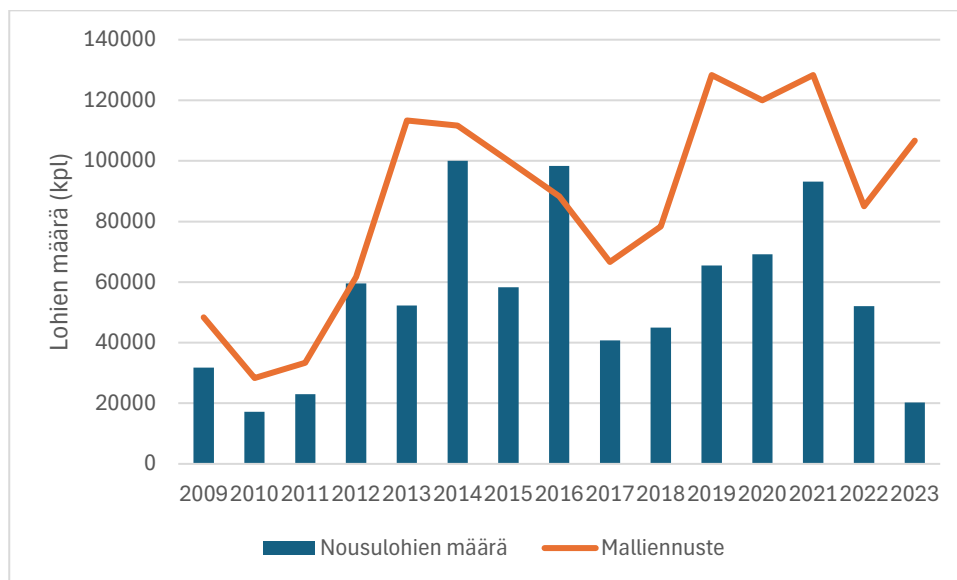
Kuvissa (17 ja 19) on esitetty kuvaa 16 vastaavat luvut tarkemmin eli Itämeren lohimallilla ennustettu nousulohien määrä vuoteen 2023 saakka vs. kalalaskureilla havaittu lohimäärä Tornionjoessa ja Simojossa sekä ennusteiden ja havaintojen erotukset (kuvat 18 ja 20). Tornionjoen nousulohien määräksi ennustettiin sekä vuonna 2023 että vuonna 2024 vielä saman vuoden keväällä lähes 100 000 lohta (ennusteen mediaani), kun todellisuudessa jäätiin molempina vuosina noin viidennekseen siitä.

Itämeren lohimalli näyttää ennustavan yleisestikin Tornionjoen nousulohien määriä paljon huonommin kuin Simojoen (kuvat 18 ja 20). Vuosina 2009–2016 lohimallin antamat arviot ovat olleet Tornionjoella 18 058 kpl suuremmat kuin on havaittu. Erotus on kasvanut entisestään vuoden 2016 jälkeen on ollut vuosina 2017–2023 46 781 kalaa. Koko tarkastelujakson erotus on ollut keskimäärin + 31 462 kpl eli 79 %. Simojoen aineistossa lohimallin ja havaintojen välinen erotus on ollut koko jaksolla keskimäärin vain – 5,4 %. Suurin poikkeama nähtiin vuonna 2016, jolloin nousulohia laskettiin joessa ennätysmäärä 5125 kpl, mutta malliennuste jäi lukemaan 2914 kpl (kuva 20).

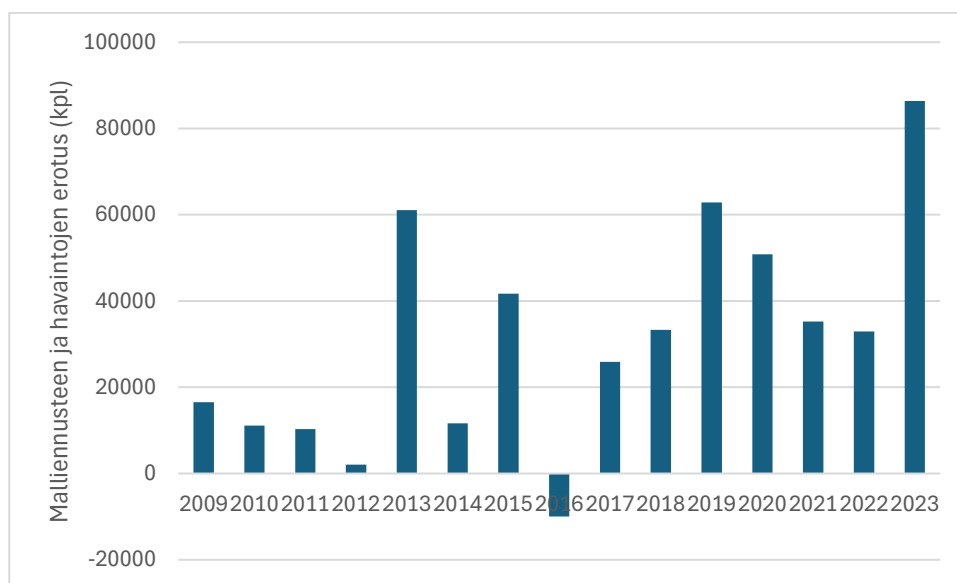
Palm ym. (2024) mukaan lohien merikalastukselle 2022 asetettujen lisärajoitusten (pienempi TAC sekä lohien avomerikalastuksen kieltö) uskotaan vähentäneen lohien kalastukseen liittyvää kuolevuutta entisestään. Tornionjokeen palaavien lohien määrän väheneminen 2022 ja vielä pienemmät lasketut määrät vuosina 2023 ja 2024 eivät siten ole vastanneet merikalastuksen vähenemisen seurauksena odotettua vaikutusta kalakantaan. Palm ym. (2024) mukaan kudulle palaavien lohien määrään vaikuttavat useat luonnolliset tekijät, jotka voivat selittää Itämeren luonnonlohijokien normaalia vuosittaista vaihtelua. Kutulohien merkittävä väheneminen viime vuosina, ja sen taustalla oleva syy/syyt on kuitenkin huolestuttava asia, joka kaipaa lisää tutkimusta.

Näyttää siltä, että Itämeren lohimalli ei olisi pystynyt huomioimaan kaikkia olennaisia kuolevuuteen vaikuttavia tekijöitä, koska sen ennusteet ovat Tornionjoen osalta näin heikkoja. Myös lähtötiedoissa eli smolttien määräärvioinnissa voi olla merkittävää epävarmuutta. Mallin tulosten mukaan kutukannan koko ei olisi enää pitkään aikaan vaikuttanut smolttituotannon suuruuteen.

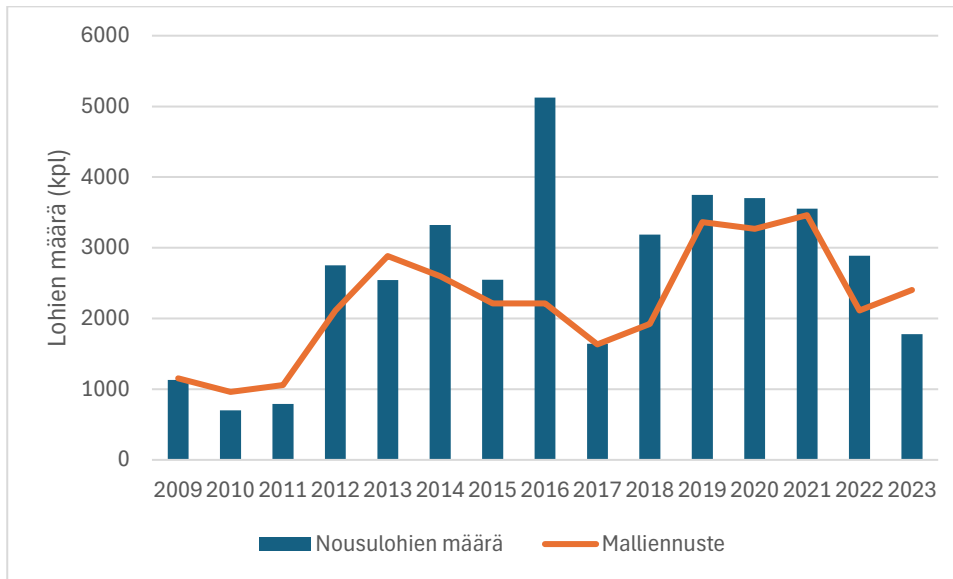
28.8.2024



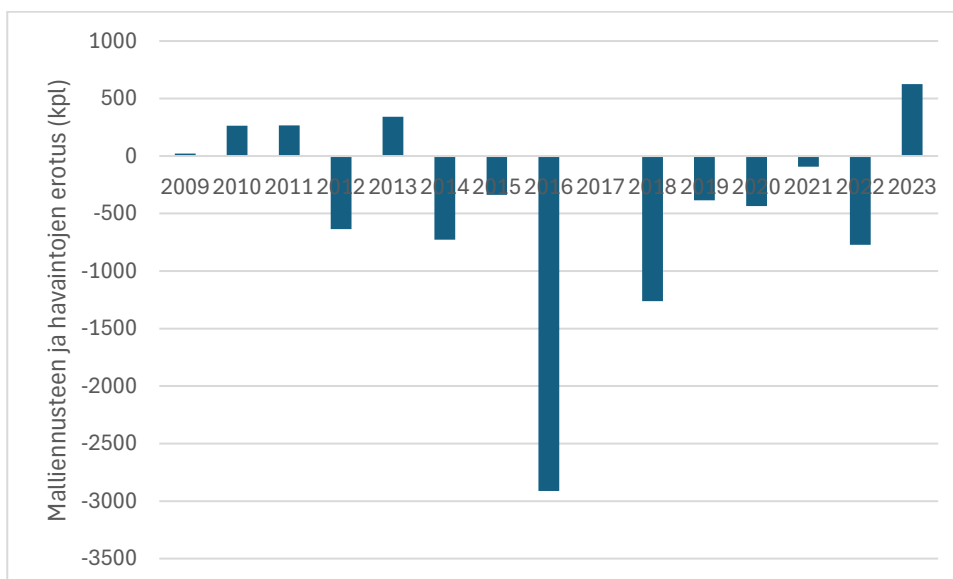
Kuva 17. Itämeren lohimallilla ennustettu nousulohien määrä vuoteen 2023 saakka vs. kalalaskureilla havaittu lohimäärä Tornionjoessa. (ICES 2024).



Kuva 18. Itämeren lohimallilla ennustettujen nousulohien määrien ja kalalaskureilla havaittujen lohimäärien erotukset Tornionjoessa v. 2009–2023.



Kuva 19. Itämeren lohimallilla ennustettu nousulohien määrä vuoteen 2023 saakka vs. kalalaskureilla havaittu lohimäärä Simojossa (ICES 2024).



Kuva 20. Itämeren lohimallilla ennustettujen nousulohien määrien ja kalalaskureilla havaittujen lohimäärien erotukset Simojossa v. 2009–2023.

Epäjohdonmukaisuudet Tornionjoen jokipoikastiheyksien ja smolttituotannon välillä sekä mallinnettujen ja havaittujen nousulohimäärien merkittävä poikkeaminen toisistaan tukevat käsitystä siitä, että Tornionjoen raportoidut smolttituotantoarviot ovat olleet epävarmoja vuodesta 2009 alkaen. Näin ollen pelkästään Tornionjoen käyttäminen vertailujokena Kemijoelle kompensatiotarpeen arvioinnissa ei voi tulla kysymykseen, sillä se tuottaa harhaisen ja todennäköisesti selvästi liian suuren vahinkoarvion.

28.8.2024

Villien ja viljeltyjen lohien välinen selviytymisero eli smolttikerroin

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksen mukaan velvoitteen laskennassa on käytettävä smolttikertoimena lukuarvoa 2,5. Arvion tarkennus perustuu hakijan 21.6.2021 aluehallintovirastoon toimittamaan Luonnonvarakeskuksen (Luke) lausuntoon.

Luken lausunnon mukaan päivitetty arvio villien ja viljeltyjen lohien välisestä selviytymiserosta on keskimäärin 2,5 (keskiarvo ja mediaani) 90 %:n todennäköisyysvälin ollessa (2,0–3,1). Estimaatissa on huomioitu aikaisemmista eloonjääntierojen tarkasteluista poiketen luontaisen eloonjäännin ero paitsi post-smolt-vaiheessa myös aikuisvaiheessa aina paluuseen jokisuulle saakka.

Luken lausunnon mukaan Itämeren lohimallin estimaatit ovat kokonaiseloönjäännin suhteen tarkasteltuna vakaampia, sillä post-smolt-eloonjäännin tasomuutokset pääasiallisesti heijastuvat tasapainottaen aikuiseloönjääntiin, ja päinvastoin. Arvio villien ja viljeltyjen lohien välisestä selviytymiserosta perustuu vaelluspoikasten istutusmääriin ja villien lohien estimoituihin vaelluspoikasmääriin sekä näistä määristä Itämeren lohimallin (ICES:n vuoden 2021 kanta-arvio) avulla laskettuihin jokisuulle 1–5 merivuoden iässä palaaviin lohimääriin.

Luken lausunnosta ei tarkkaan ottaen ilmene miten laskelma on tehty ja mihin lukuihin se perustuu.

Kemijoen nykyisessä kalatalousvelvoitteessa on käytetty kompensatiokerrointa 1,6, kun on laskettu tarvittavien istukkaiden määriä. Hakemuksessa esitetyissä velvoitteissa käytettäisiin selvästi suurempaa kerrointa 2,5–3. Esityksen perusteluissa viitataan merkintätutkimukseen (Romakkaniemi, A. 2008), josta saatiin tulokseksi keskiarvo 2,6 - tuloksen mediaani, joka kuvaa aineistoa paremmin oli 2,15. Erilaisia kertoimia on saatu käyttämällä eri lähteitä ja laskentatapoja. Itämeren lohimalleista saadut kompensatiokertoimet vuosilta 2018 ja 2019 ovat selvästi alhaisimmat: 1,2–1,4.

Helmisen (2020) raportin *Itämeren lohimalli, lohien kanta-arviomenetelmät ja niiden soveltuvuus vahinkoarvioiden tekemiseen* -raporttia täydentävässä muistiossa 9.11.2021 oli käsitelty myös ensimmäisiä selvityksiä, joissa saaliissa oli eritelty eväleikatut viljeltyt kalat. Vuonna 2019 oli laskettu 11 600 lohta ja tulosten perusteella Perämerellä luonnonkalojen ja /istutettujen suhde saaliissa oli 40:60. Koko Itämerellä luonnon-smolttien ja istutettujen suhde on ollut 37:63. Tästä voidaan laskea, että villin lohien ja istutetun eloonjäämisen suhde olisi ollut 1,17, mikä on hyvin lähellä vuoden 2018 WGBAST raportin malliarviota. WGBAST2020 raportin mukaan mallilla eteenpäin laskettu kompensatiokerroin olisi tästä noussut ja olisi v. 2020 ollut noin 1,7. Vastaavasti WGBAST2021 raportin mukaan oltaisiin tasolla 2,1–2,2. Eri vuosien WGBAST raporteista saadaan erilaisia villien ja viljeltyjen lohien laskennallisia selviytymiseroja riippuen siitä minkä vuosien tietoja autoregressiomallissa on kulloinkin käytetty.

Muistiossa laskettiin WGBAST2021 raportissa esitettyjen lohisaaliiden geneettisten koostumusten, smolttituotantoarvioiden ja istutusmäärien perusteella smolttikertoimia Tornionjoen villin lohien ja Iijokikannan kasvatettujen lohien välille. Smolttituotantoarviot olivat vuosilta 2008–2018 ja saalisuhteet vuodelta 2020. Laskennan perusteella Tornionjoen villi lohi olisi pärjännyt merivaiheessaan 1,2 kertaa paremmin kuin Iijoen istutettua kantaa alkuperältään oleva smoltti. Jos otettiin WGBAST2021 raportin taulukosta 2.6.5 saalisuhteeksi Tornionjoki villi vs. Iijoki istutettu vuosien 2017–2020 keskiarvo (*Total advanced season*, 50:15 = 3,333), saatiin selviytymiskertoimeksi 1,4.

28.8.2024

Myös eri luonnontilaisten jokien lohikantojen selviytymisessä oli analyysin perusteella selviä eroja. Tornionjoen ja Simojoen luonnonkalojen saalissuhde (vuosien 2017-2020 keskiarvo) on WGBAST2021 raportin taulukon 2.6.5 mukaan ollut 50:3 eli 16,7:1. Lähtötilanteessa smoltteja on ollut $935\,300:39\,000 = 24:1$. Simojoen smoltit näyttivät näin ollen selviävän merivaiheestaan 1,4 kertaa paremmin kuin Tornionjoen villit lohet.

Päivitetty smolttikerroin, joka perustuu jokisuulle palaavien lohien saaliiden koostumukseen, smolttituotantoarvioihin ja istutusmääriin

Yksittäisten kalakantojen ja kalaryhmien osuudet Itämeren lohisaaliissa on arvioitu bayesilaisella menetelmällä vuodesta 2000 alkaen, käyttäen DNA-mikrosatelliittitietoja ja smoltin ikätietoja (Koljonen, 2006; Koljonen ym., 2021; ICES, 2019).

Saaliin koostumus

Vuonna 2023 Perämeren Suomen puolen saaliissa luonnonvaraisten lohien osuus oli hieman alhaisempi (72 %, PI: 67–77) kuin pitkän aikavälin 2009–2023 keskiarvo (75 %), mutta selvästi alhaisempi kuin vuonna 2022 (82 %). Suomalaista istutettua alkuperää olevien lohien osuus (21 %, PI: 16–26) oli lähellä pitkän aikavälin keskiarvoa (23 %), kun taas ruotsalaista istutettua alkuperää olevien lohien osuus (5 %, PI: 3–8 %) oli selvästi korkeampi kuin pitkän aikavälin keskiarvo (1 %) (ICES 2024, taulukko 2.6.3). Ruotsin puolen lohisaaliiden vastaavat tiedot on viimeksi raportoitu vuoden 2017 WGBAST raportissa (ICES 2017).

Suurin osa Pohjanlahden saaliista oli peräisin Tornionjoen ja Kalixälvenin kannoista: 63 % vuosien 2013–2016 Suomen saaliissa, 38 % vastaavasti Ruotsin saaliissa. Vuosina 2017–2022 Tornionjoen ja Kalixin kannoista Suomen saaliissa oli peräisin 68 % (ICES 2024). Ruotsin puolella Pohjanlahtea villien lohien osuus saaliissa oli suurempi (ka. 2009–2016: 82 %) kuin Suomessa (ka. 2009–2016: 70 %).

WGBAST2017 raportin (ICES 2017) mukaan (taulukko 2.8.3) Tornionjoen kantaa olevien lohien osuus Perämerellä Suomen puolen saaliissa oli v. 2016 55 % ja Ruotsin puolen saaliissa 29 %, vuosien 2013–2016 keskiarvo oli 26 %. Vuonna 2023 Tornionjoen lohien osuus Suomen puolen saaliissa oli 50 % ja vuosina 2017–2023 keskimäärin 47 % (ICES 2024).

Palm ym. (2024) mukaan Tornionjokisuun merialueen lohisaaliit ovat olleet Ruotsin puolella vuosina 2013–2022 keskimäärin 71,4 t/v ja Suomen puolella 62,9 t, suhde 1,137. Tästä tiedosta ja havaitusta saalissuhteesta (26:47) voidaan laskea, että 62,3 % Tornionjoen alkuperää olevista kalastuskokoon selviytyneistä smolteista päätyi aikanaan saaliiksi Suomen puolella.

Tornionjoen smolttituotantoarvio

Smolttituotantoarvio Tornionjoelle vuosina 2009–2021 oli keskimäärin 1 568 000 kpl (ICES 2024, taulukko 2.6.5). Kun otetaan huomioon, että 62,3 % Tornionjoen alkuperää olevista kalastuskokoon selviytyneistä smolteista päätyi aikanaan saaliiksi Suomen puolella, saadaan smolttimääräksi Suomen osalle 976 864 kpl.

28.8.2024

Istutusmäärät

WGBAST2021 raportissa (ICES 2021) ilmoitetaan, että v. 2020 Kemijoella istutettiin 595 000 kpl 2-vuotiaita lohismoltteja, lijoella 265 000 kpl, Kiiminkijoella 27 000 kpl ja Oulujoella 284 000 kpl eli yhteensä 1 171 000 kpl. WGBAST2024 raportin (ICES 2024) mukaan vuosina 2009–2021 istutettiin keskimäärin yhteensä 1 159 000 kpl 2-vuotiaita smoltteja, joten tässä voidaan käyttää vuoden 2020 jokikohtaisia lähtötietoja. Kemijoen istutuksista oli Voimalohen vuosiraportin (2024) mukaan Tornionjoen kantaa 53 % ja lijoen kantaa 47 %. Lijoen kantaa olevia lohismoltteja istutettiin Perämereen yhteensä (279 650 + 265 000 + 27 000 =) 571 650 kpl. WGBAST2017 raportin (ICES 2017) mukaan lijoen kannasta peräisin olevia lohia saatiin saaliiksi Suomen puolella a) vuosina 2013-2016 keskimäärin 85,7 % (suhde Suomi:Ruotsi 12:2) ja b) vuosina 2015-2016 73,3 % (22:8). Jakaumien perusteella saalista tuotti Suomen puolella lijoen kannan smolteista a) 489 904 kpl tai b) 417 305 kpl.

Laskenta

Edellä esitetyillä tiedoilla saadaan Perämerellä Suomen puolen lohisaaliin muodostaville smolteille, Tornionjoki villi vs. lijoki istutettu, lukusuhteet a) $976\,864:489\,904 = 1,994$ tai b) $976\,864:417\,305 = 2,341$. Saalissuhde (Tornionjoki villi vs. lijoki istutettu) Suomen puolella on WGBAST2024 raportin (ICES 2024) mukaan vuosina 2017-2023 ollut keskimäärin $47:17 = 2,765$.

Näiden tietojen perusteella voidaan laskea, että Tornionjoen villi lohi on selviytynyt merivaiheestaan smoltista aina paluuseen jokisuulle saakka 1,2–1,4¹ kertaa paremmin kuin lijoen istutettua kantaa alkuperältään oleva smoltti.

¹ a) $2,765:1,994 = 1,387$ tai b) $2,765:2,341 = 1,181$

Lähtötiedot

Saaliin koostumus: 47:26 (Suomi:Ruotsi) Tornionjoen kantaa
Tornionjokisuun merialueen saalisjakauma:
71,4 t Ruotsi, 62,9 t Suomi

62,3 % Tornionjoen alkuperää olevista kalastuskokoon selviytyneistä smolteista päätyi aikanaan saaliiksi Suomen puolella

Smolttituotanto Tornionjoella vuosina 2009-2021: 1 568 000 kpl

Suomen puolella saaliin muodostava smolttimäärä $0,623 \times 1\,568\,000\text{ kpl} = 976\,864\text{ kpl}$

lijoen kantaa olevia lohismoltteja istutettiin Perämereen 571 650 kpl

saalista tuotti Suomen puolella lijoen kannan smolteista a) 489 904 tai b) 417 305 kpl.

Laskenta Villi:viljelty smoltti suhteet: a) $976\,864 : 489\,904 = 1,994$ tai b) $976\,864 : 417\,305 = 2,341$.

Villi:viljelty saalissuhde $47:17 = 2,765$.

Tulos: smolttikerroin

Lukusuhteiden a) 2,765:2,061 ja b) 2,765:2,420 perusteella

Tornionjoen villi lohi on selviytynyt merivaiheestaan smoltista aina paluuseen jokisuulle saakka **1,2 – 1,4 kertaa** paremmin kuin lijoen istutettua kantaa alkuperältään oleva smoltti.

28.8.2024

WGBAST 2024

Raportin (ICES 2024) kappaleen 4.2.3 *Arviointiyksikön 1–4 kalakantojen tila ja kalastuksen kehitys Perämerellä ja Itämeren pääaltaalla* mukaan tulokset osoittavat laskevan pitkäaikaisen trendin smolttien selviytymisessä vuoteen 2000 asti, jonka jälkeen selviytyminen on yleisesti ottaen jonkin verran parantunut. Viimeisten kymmenen vuoden (2013–2022) keskimääräinen mediaaniselviytyminen oli luonnonvaraisten smolttien osalta 13 % ja smolttien osalta 7 %. Alhaisin kokonaisselviytyminen arvioitiin vuonna 2021: luonnonvaraisten ja kasvatettujen smolttien mediaaniarviot olivat 7,7 % ja 3,8 %. Luonnonvaraisten lohien aikuisen vuotuinen luonnollinen selviytymisen (mediaani 92 %, 90 % PI 88–95 %) arvioidaan olevan korkeampi kuin kasvatettujen lohien (mediaani 78 %, 90 % PI 72–85 %). Näin ollen ero luonnonvaraisten ja kasvatettujen lohien selviytymisessä kutu-/istutuspaikalle paluuseen asti kasvaa, koska selviytymiseroa on sekä post-smoltvaiheessa että myöhemmissä merivaiheissa.

Vuosina 2013–2022 smolttikerroin on elinkiertomallin (FLHM) mukaan ollut 1,857 (13:7) ja v. 2021 2,026 (7,7:3,8) post-smoltvaiheessa. Kun tähän lisätään tieto aikuisvaiheen selviytymiserosta (1,1795; 92:78), saadaan lopulliseksi selviytymiskertoimeksi smoltista aina paluuseen jokisuulle asti vuosille 2013–2022 2,19.

Muuta huomioitavaa

Raportin Palm, et al. 2024. *Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2024* taulukossa 2.4 näkyy myös raportoitujen rasvaeväleikattujen (istutettujen) lohien osuus Ruotsin ammattikalastajien saaliissa. Tämä raportointivelvollisuus tuli voimaan 2015. Suomen rannikkokalastuksella ei toistaiseksi ole vastaavaa raportointivelvollisuutta, vaikka istutetut lohenpoikaset on Suomessa (esimerkiksi Kemijoessa) rasvaeväleikattu vuodesta 2017. Raportoidun rasvaeväleikatun lohien osuus Ruotsin saaliissa kasvoi voimakkaasti vuoteen 2018 saakka, mutta on sen jälkeen pienentynyt. Huomionarvoista on, että raportoidun rasvaeväleikatun lohien keskimääräinen osuus saaliista 2015–2023 alueella 6069 on lähellä jokisuulle istutetun lohien arvioitua osuutta (15 %).

Johtopäätelmä

Eri tavoin julkaistuista aineistoista eri vuosille laskettuna smolttikertoimet näyttävät vaihtelevan välillä 1,2–2,2. Itämeren lohimallin tuottamat estimaatit ovat kaikkein korkeimmat. Ensimmäisten eväleikkaus selvitysten tulokset puolestaan tukevat alhaisimpia arvioita, jotka saadaan yhdistämällä tietoja Perämeren saaliskoostumuksesta, smoltituotantoarvioista ja istutusmääristä.

Nykyisen velvoitteen mukainen smolttikerroin 1,6 soveltuu uudenkin tutkimustiedon perusteella edelleen käytettäväksi arvioitaessa villien ja viljeltyjen lohien eloonjäännin eroa post-smolt-vaiheessa ja aikuisvaiheessa aina paluuseen jokisuulle saakka eikä perusteita sen korottamiselle ole.

28.8.2024

Meritaimen

Esitimme jo muistutuksessamme perustelut sille, että meritaimenen nykyiset istutusmäärät (Kemijoki 87 480 kpl/v ja Iijoki 28 000 kpl/v) ovat vähintään riittävät. Kun huomioidaan vielä jokialueen järvitaimenistutusvelvoite, joka on asetettu kompensoimaan meritaimenen saalistuoton menetystä jokialueella, ollaan meritaimenen osalta ylikompensaatiotilanteessa.

Tornionjoen vesistön Suomen puoleisessa osassa meritaimen vaelluspoikasten potentiaalisesti tuotannoksi on aikanaan arvioitu 50 000 poikasta vuodessa (Ikonen ym. 1986). Kaikkiaan vesistön Ruotsin puoleiset sivujoet mukaan lukien poikastuotantopotentiaaliksi on arvioitu 80 000 poikasta (Bergelin ja Karlström 1985, Ikonen ym. 1986).

Uusimman WGBAST-raportin mukaan Tornionjoen meritaimenen vuosittainen toteutunut smolttituotanto on viime vuosina pysynyt edelleen n. 20 000–30 000 kpl tasolla (ICES 2024, taulukko 5.4.1.3).

AVI:n päätöksien (29.7.2024) perusteluissa meritaimenen osalta todetaan seuraavaa:

*Kun **Kemijoen** vertailujoeksi otetaan Luken lausunnossa esitetyllä tavalla Tornionjoki ja käytetään vaelluspoikastuotantoa arvioitaessa verrokkijoen kantakohtaista MSY-arvoa 261 vaelluspoikasta hehtaarilla sekä 5 000 ha:n poikastuotantoalaa, saadaan voimalaitosrakentamisen aiheuttamaksi lohien vaelluspoikastuotannon menetykseksi 1 305 000 lohienpoikasta/v (5 000×261). Mikäli oletetaan, että meritaimen osuus koko vaelluspoikastuotannosta säilyy 15 %:ssa, niin meritaimenen vaelluspoikastuotannon menetyks olisi silloin 230 294 kpl/v. Smolttikertoimen ollessa Luken lausunnossa esittämä 2,5 saadaan kompensatioksi 3 262 500 lohien vaelluspoikasta ja 575 735 meritaimenen poikasta vuodessa.*

*Aluehallintovirasto arvio, että lähimmäksi oikean suuruista vahinkoarviota **Iijoella** päästään käyttämällä näiden kolmen verrokkijoen uusimpien kantakohtaisten MSY-arvojen perusteella laskettua kolmen joen keskiarvoa 220 vaelluspoikasta hehtaarilla. Näin ollen Raasakan, Maalismaan, Kierikin, Haapakosken ja Pahkakosken voimalaitosten aiheuttamaksi lohien vaelluspoikastuotannon menetykseksi Iijoella saadaan 1 900 ha:n poikastuotantoalalla 418 000 lohienpoikasta/v ja meritaimenen vaelluspoikastuotannon menetykseksi 46 444 kpl/v (10 % kokonaispoikastuotannosta). Käytettäessä smolttikertointa 2,5 kompensatiotarpeeksi Iijoella saadaan 1 045 000 lohien vaelluspoikasta ja 116 110 meritaimenen poikasta vuodessa.*

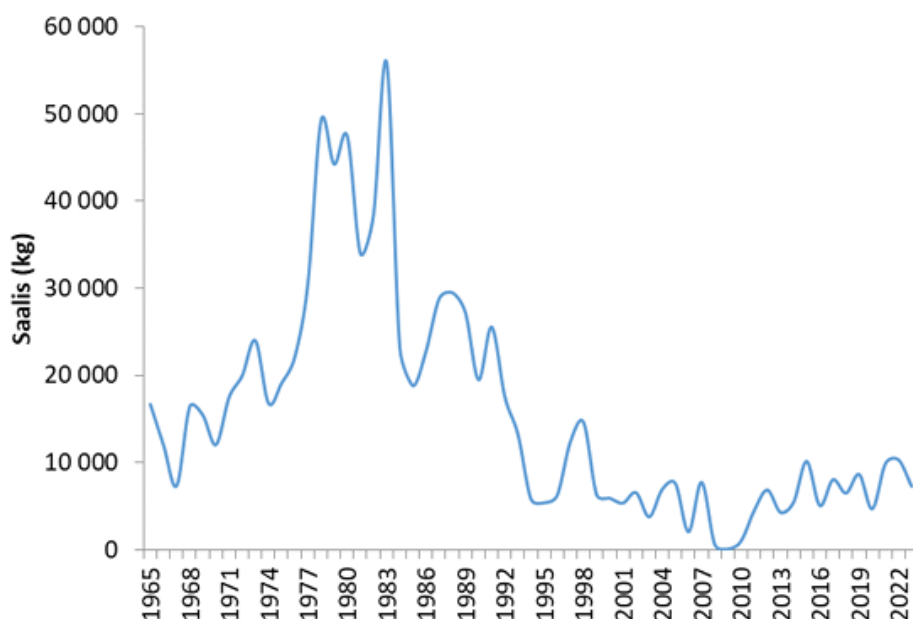
WGBAST2024 raportin (ICES 2024) taulukon 5.4.1.3 mukaan Tornionjoessa meritaimenien smoltituotannon on vuosina 2004–2022 (arvio tehty v. 2004, 2006, 2008, 2011, 2016, 2019 ja 2022) arvioitu olevan keskimäärin 17 600 kpl/v. Kun suhteutetaan meritaimenen smolttimäärät lohien smolttimääriin samoilta vuosilta (ka. 1 283 900 kpl/v), saadaan niiden keskimääräiseksi suhteeksi 0,014 eli 1,4 %.

Uusin tieto meritaimenen smolttituotannon tasosta osoittaa, että AVI:n päätöksen mukainen meritaimenen istutusvelvoite on arvioitu virheellisin lähtötiedoin ja on todelliseen kompensatiotarpeeseen nähden yli kymmenkertainen. Jo nykyisen meritaimenen ja sen saalistuottoa jokialueella kompensoimaan asetettu järvitaimenen istutusvelvoite edustaa huomattavaa ylikompensaatiota.

Vaellussiika

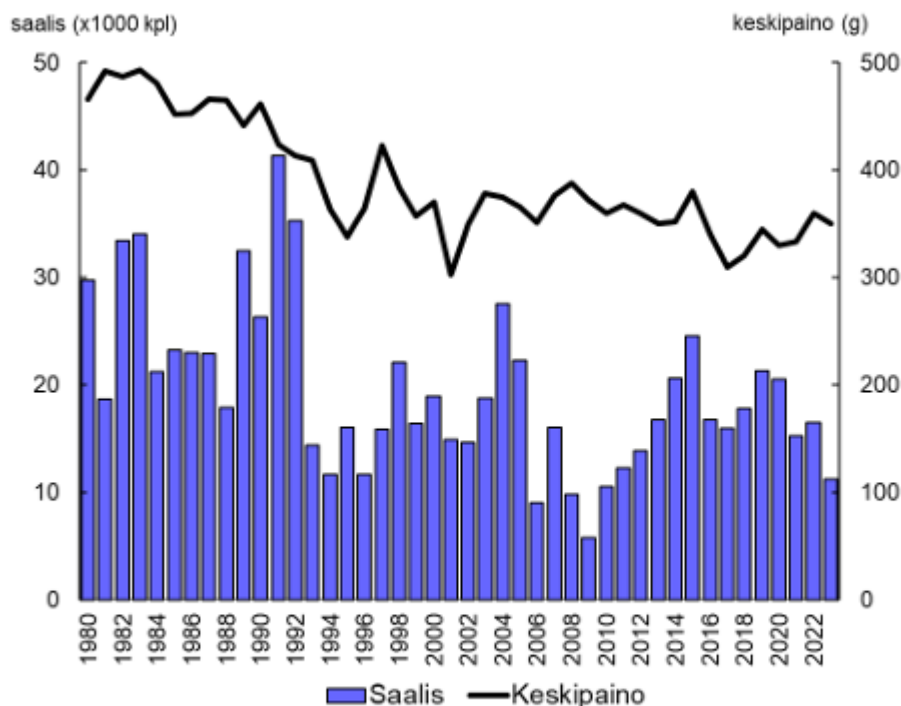
Vanhoissa Kemijoen ja Iijoen kalatalousvelvoitteissa vaellussiian kompensatiotarve on perustunut arvioihin jokien saalistuotosta ennen niiden patoamista. Uusissa velvoitteissa lohen ja meritaimenen osalta kompensatio johdetaan verrokkijokien enimmäistuottotiedon (MSY) perusteella. Päätöksissä käytetään Itämeren lohimallilla tuotettua MSY arviota vuodelta 2021. Vaellussiialle ei ole olemassa vastaavia mallinnuksella tehtyjä estimaatteja vaan sen kompensatiotarve on edelleen määritettävä menetetyn saaliin perusteella. Sekä Kemijoelle että Iijolle voidaan menetetyn saaliin arvioinnissa käyttää vertailukohtana Tornionjoen vaellussiian nykyisin toteutunutta vuosisaalista.

Tornionjoen siian jokisaalis on ollut vuosina 2014–2023 raportin *Palm ym. (2024) Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2024* kuvien 4.2. (Ruotsin puolen saaliit 5 000–10 000 kg/v) ja 4.3. (Suomen puoli 10 000–25 000 kpl, keskipaino 0,35 kg) perusteella yhteensä keskimäärin korkeintaan 15 000 kg/v.



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

28.8.2024



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

Kemijoen siian osalta velvoite on pysynyt AVIn 29.7.2024 antamassa päätöksessä määrällisesti samana kuin aiemmassa päätöksessä ja myös perustelut:

Kemijoen vaellussiian osalta vesioikeuden päätös kalanhoitovelvoitteista perustui toimitus-insinööri Linnan 23.9.1974 muistutusten johdosta antamaan lausuntoon. Sen mukaan saalistilastojen perusteella Kemijoen menetetyn vaellussiian tuoton korvaaminen edellyttäisi 5,2 miljoonan 1-kesäisen vaellussiian poikasen istuttamista. Merialueen istutusmäärään pääsemiseksi tästä vähennettiin jokialueen tuoton osuus, jonka katsottiin olleen 40 %. Siiten merialueelle istutettavaksi jäi 3 100 000 1-kesäistä vaellussiian poikasta. Loput 2,1 miljoonaa siianpoikasta määrättiin istutettavaksi sisävesialueelle.

Vaellussiian istutusvelvoitteen perusteet:

- Jokialueen tuotto 104 160 kg (toimitusmiesten lausuntoon jätettyjen muistutusten vastine 1974: 148 800 kg x 0,7).
- Kun tämä jokialueen tuotto arvioitiin olleen 40 % Kemijoen kokonaistuotosta, koko vaellussiikatutannoksi saatiin 260 400 kg/v.
- Kun istutusten saalistuotoksi arvioitiin 50 kg/1000 kpl 1-kesäistä, istutustarpeeksi saatiin 5 208 000 1-kesäistä/v.
- Merialueen istutustarve 60 % eli n. 3 124 800 1-kesäistä/v.
- Jokialueen istutustarve 40 % eli n. 2 083 200 1-kesäistä/v. Istutus sisävesiin soveltuvina siikoina

Vanha velvoite perustui laskentaan, jossa Kemijoen jokialueen tuoton arvioitiin olleen 104 160 kg/v. Tämän tuoton arvioitiin olleen 40 % Kemijoen kokonaistuotosta.

28.8.2024

Kun nyt käytetään Tornionjokea vertailujokena, päädytään noin seitsemän kertaa alempaan jokialueen tuoton arvioon kuin aiemmin, sillä Tornionjoen keskisaaliin on vuosina 2014–2023 arvioitu olleen vain 15 000 kg/v.

Leskelän (2009) selvitysten perusteella istutusten saalistuoton voidaan katsoa pysyneen entisellään, 50 kg/1000 kpl 1-kesäistä vaellussiikaa.

Käytettäessä Tornionjoen vaellussiikasaaliin määrää velvoitteen laskennan perusteena saadaan Kemijoelle merialueen istutustarpeeksi 446 400 1-kesäistä siikaa/v. Vastaavasti jokialueelle istutustarve on noin 297 600 1-kesäistä siikaa/v.

lijoen siian osalta velvoite on perusteltu seuraavasti:

- Joen tuotto (30 000 kg) ja jokisuun läheisen merialueen tuotto (14 000 kg) yhteensä noin 45 % kokonaistuotosta.
- Istutusten saalistuotto 50 kg/1000 kpl 1-kesäistä.

- ➔ lijoen koko vaellussiikatuotanto: $44\,000 / 0,45 = 97\,778$, noin 97 000 kg/v.
- ➔ Istutustarve 1 933 333 1-kesäistä/v.

Merialueen istutustarve 69 %: $0,69 \times 1\,933\,333 = n. \underline{1\,334\,000}$ 1-kesäistä vaellussiianpoikasta/v.

Jokialueen istutustarve 31 %: $0,31 \times 1\,933\,333 = n. 600\,000$ 1-kesäistä/v.

- Jokialueen istutus sisävesiin soveltuvina siikoina: lisätään noin 10 %.

- ➔ noin 660 000 1-kesäistä sisävesisiian poikasta/v.

- Huomioidaan arvokkaampien virtakalojen kutumahdollisuuksien huonontuminen ja saalisarvon heikentyminen korottamalla siikaistukkaiden määrää noin 10 %.

Jos käytetään lijoenkin tapauksessa suoraan Tornionjokea vertailujokena, päädytään kaksi kertaa alempaan jokialueen tuoton arvioon kuin aiemmin, sillä Tornionjoen keskisaaliin on vuosina 2014–2023 arvioitu olleen vain 15 000 kg/v. Tällöin merialueen ja jokialueen istutustarpeet puolittuisivat nykyisestä.

Vanhassa velvoitteessa lijoen siian jokituoton (30 t) arvioitiin olevan 28,8 % Kemijoen vastaavasta (104,6 t). Jos nyt arvioidaan, että Kemijoella käytettävä vertailusaalis olisi 15 000 kg, pitäisi lijoen jokituoton vertailuluvun vastaavasti olla 4 320 kg. Tällöin myös lijoella siian merialueen ja jokialueen uudet istutustarpeet olisivat seitsemän kertaa pienemmät kuin nykyisin.

AVIn päätöksessä on vaellussiian osalta velvoitteen määräytymisessä käytetty laskentaperusteita, jotka eivät enää pidä paikkansa. Uusien velvoitteiden pitää perustua vertailujokena käytettävän Tornionjoen siian keskimääräisiin saaliistietoihin viimeisen kymmenen vuoden ajalta ja siihen tietoon, että lijoen siian vuosisaaliit ovat olleet noin 30 % Kemijoen jokituotosta.

Itämeren lohikantojen suojelu ja istutusten moninkertaistaminen?

Itämeren lohikanta koostuu useiden eri jokien osakannoista, joista monet ovat hyvin heikkoja. Esimerkiksi Ljunganin lohikannan elvyttämiseksi EU:n maatalous- ja kalastusneuvosto päätti lokakuussa 2023 kaupallisen kalastuksen kiellosta Ahvenanmaalta Merenkurkkuun ulottuvalla merialueella ja siitä, että vapaa-ajankalastuksessa voidaan ottaa saaliiksi eväleikattuja lohia säännöllä yksi lohi kalastajaa kohden päivässä. Vastaavasti Itämeren lohen kalastuskiintiötä (TAC) on pienennetty vuosien saatossa johdonmukaisesti tavoitteena heikkojen lohikantojen suojelu. Tornionjoen heikkojen lohivuosien takia on joessa harkittu totaalista kalastuskieltoa Tenon tapaan.

Sekä Suomen kansallinen kalatiestrategia että kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia 2020 Itämeren alueelle korostavat voimavarojen ja toimenpiteiden suuntaamista vaelluskalojen luontaista elinkiertoa tukevaksi istutusten sijaan.

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) alainen Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmä (WGBAST) toteaa vuoden 2023 raportissa seuraavaa:

Releases of reared salmon. The total amount of reared salmon released annually in the Baltic Sea (between 4 and 7 million smolts) has for several decades outnumbered the number of wild salmon smolts produced in rivers. Continuous releases of this magnitude are associated with biological risks, through genetic and ecological interactions between reared and wild salmon and the spread of disease (e.g. Araki and Schmid, 2010; ICES, 2016a; Hagen *et al.*, 2019; Östergren *et al.*, 2021). The bulk of releases in the Baltic Sea area is carried out in rivers exploited by hydropower, to compensate fisheries for the loss of natural production and fishing opportunities. To decrease risks associated with such releases, release volumes must be adapted to the exploitation level in the fishery, to reduce the amount of unutilized reared salmon that may interact with wild conspecifics. As reared salmon is an important resource for Baltic Sea fisheries that at the same time constitutes a biological risk for wild salmon, Member States in the Baltic Sea area should agree on how stocking activities with different purposes should be managed in the future, based on scientific information (ICES, 2020b). Such a long-term plan should also provide recommendations/guidelines for the management of hatchery populations and stocking activities so that negative effects on wild stocks are minimized.

Eli Itämeren alueelle vuosittain istutettujen kasvatettujen lohien määrä (4–7 miljoonaa smoltia) on ollut jo useiden vuosikymmenten ajan suurempi kuin jokien tuottamien luonnonlohismolttien määrä. Jatkuvat tämän mittakaavan istutukset aiheuttavat biologisia riskejä kasvatettujen ja luonnonlohien välisen geneettisen ja ekologisen vuorovaikutuksen sekä tautien leviämisen kautta (esim. Araki ja Schmid, 2010; ICES, 2016a; Hagen ym., 2019; Östergren ym., 2021). Suurin osa Itämeren alueen istutuksista tehdään vesivoiman hyödyntämissä joissa, jotta kompensoidaan kalastusta luonnontuotannon ja kalastusmahdollisuuksien menetyksistä. Vähentääkseen tällaisiin istutuksiin liittyviä riskejä, istutusmääriä on sopeutettava kalastuksen hyödyntämistasoon, jotta vähennetään käyttämättömien kasvatettujen lohien määrää, jotka voivat olla vuorovaikutuksessa luonnonlohien kanssa. Koska kasvatettu lohi on tärkeä resurssi Itämeren kalataloudelle ja samalla biologinen riski luonnonlohille, Itämeren alueen jäsenvaltioiden tulisi sopia, miten erilaisiin tarkoituksiin suunnattuja istutustoimia hallitaan tulevaisuudessa tieteellisen tiedon perusteella (ICES, 2020b). Tällaisen pitkän aikavälin suunnitelman tulisi myös tarjota suosituksia ja ohjeita kalanviljelypopulaatioiden ja istutustoimien hallintaan niin, että kielteiset vaikutukset luonnonlohikantoihin minimoidaan.

28.8.2024

Asiaa on tarkastelu lisää jäljempänä kappaleessa Geneettinen monimuotoisuus.

AVI:n päätöksen mukainen istutusten moninkertaistaminen nykyisestä on selkeässä ristiriidassa mm. ICES:n esittämien tavoitteiden kanssa ja vaarantaisi sen näkemyksen mukaan osaltaan Itämeren luonnonlohikantojen tulevaisuuden.

Olosuhteiden olennainen muutos

Tornionjoen tiedon soveltaminen Kemijokeen

Hakemuksen referointi AVI:n päätöksessä:

Hakemuksen mukaan nämä vaelluspoikasten potentiaalista tuotantoa koskevat uudet tiedot muuttavat olosuhteita merkittävästi myös Kemijoen osalta. Kemijoki on aikanaan ollut maantieteellisen sijainnin, fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien sekä historiallisten lohisaalismäärien suhteen samankaltainen kuin Tornionjoki.

AVI:n perustelut:

Sanotussa lain kohdassa tarkoitettuna olosuhteiden olennaisena muutoksena Kemijoella on pidettävä kalojen elinympäristön fyysisiä muutoksia, kuten uiton päättymistä ja elinympäristökunnostuksilla aikaan saatua joen ja sen sivujokien tilan parantumista sekä lohen ja taimenen kutuun ja poikastuotantoon soveltuvien alueiden määrän kasvua ja tilan parantumista

Aluehallintoviraston näkemyksen mukaan kalatalousvelvoitteen arvioinnin kannalta merkityksellisenä voidaan pitää tiedon lisääntymistä ja muuttumista Perämeren lohijokien potentiaalisesta lohen ja meritaimenen poikastuotantoon sopivien alueiden pinta-alasta, poikastuotannosta ja poikastuotantoon vaikuttavista tekijöistä

Aluehallintoviraston näkemys on, että lohen ja meritaimenen poikastuotannosta ja poikastuotantoalasta on yleisesti saatu sellaista uutta tietoa, minkä pohjalta myös Kemijoen potentiaalista poikastuotantoa voidaan arvioida uudelleen.

Hakemuksessa esitetään, että rakentamaton Kemijoki on ollut fysikaalisten ominaisuuksien suhteen samankaltainen kuin Tornionjoki. Kuten yhtiöt ovat jo muistutuksissaan esittäneet, niin fysikaalisista ominaisuuksista jokien kokonaisputouskorkeus ja koskimaisten alueiden kaltevuus poikkeavat kuitenkin erittäin merkittävästi toisistaan. Tornionjoella lohikalojen lisääntymiseen on käytettävissä 2-3-kertainen putouskorkeus ja myös ero jokien keskikaltevuudessa on samaa suuruusluokkaa. Tällä taas on suora yhteys jokien lohen ja taimenen lisääntymisalueiden määrään ja laatuun. Esimerkiksi Muonionjoen koskimaisten alueiden keskikaltevuus (1,4 m/km) antaa 1,5 kertaisen virtausnopeuden suhteessa Kemihaaran koskimaiden keskikaltevuuteen (0,6 m/km). Tornionjoen ruotsipuoleisiin alueisiin verrattuna erot ovat vielä suuremmat.

Lohen poikastuotantoalan on arvioitu kasvaneen Tornionjoessa sen vuoksi, että lohet ovat nousseet ylemmäksi joessa uusille alueille, mm. Muonionjoen latvoilla. Kemijoen ja sen sivujokien osalta tällaisia alueita ei ole löydettävissä, sillä Kemijoen ja sen sivujokien latva-alueet sijaitsevat huomattavasti alempana ja ne siksin otettu huomioon jo nykyistä velvoitetta määrättäessä.

28.8.2024

Erot Tornionjoen ja Kemijoen fysikaalisissa ominaisuuksissa ovat merkittäviä nimenomaan poikastuotantoalueiden määrään ja laatuun vaikuttavien putouskorkeuden ja koskimaisten alueiden kaltevuuden suhteen. Onkin ilmeistä, että Kemijoen ja sen sivujokien poikastuotantoalueet ovat soveltuneet Tornionjoen poikastuotantoalueita huomoin erityisesti lohelle. On myös ilmeistä, että Kemijoessa ja sen sivujoissa ei olisi tapahtunut samankaltaista lohen lisääntymisalueiden kasvua uusille alueille nousun takia, kuin Tornionjoessa.

Edellä esitetyn perusteella Tornionjoesta saatu uusi tieto poikastuotantoalueissa ja niiden tuotossa ei sellaisenaan sovellu perustaksi esittää muutoksia Kemijoen ja sen sivujokien osalta. Onkin ilmeistä, ettei sellaista uutta tietoa ole tullut, jonka perusteella Kemijoen poikastuotantopinta-ala ja poikastuotanto olisi muuttunut siten, että tuota uutta tietoa voitaisiin pitää olosuhteiden olennaisena muutoksena.

Uusi tieto teknisistä ratkaisuista

Kalatiet ja alasvaellusratkaisut

Aluehallintoviraston päätöksen mukaan (s. 841)

“Selvää ja kiistatonta on, että kalakannoista ja niiden käyttäytymisestä on saatu paljon uutta tietoa sitten Kemijoen kalatalousvelvoitteiden määrittämisen...Uusi tieto on johtanut omalta osaltaan myös teknisten mahdollisuuksien lisääntymiseen ja kalatieratkaisuiden kehittymiseen....Nykyisin kalateiden toimivuuteen vaikuttavat tekijät tunnetaan aiempaa paremmin ja olemassa on useita toimivia kalojen nousuvaelluksen mahdollistavia ratkaisuja....Aluehallintoviraston näkemyksen mukaan kalakannoista ja niiden käyttäytymisestä sekä kalatieratkaisuista kertynyt tieto on johtanut siihen, että mahdollisuudet hoitaa Kemijoen kalakantoja ovat parantuneet ja olosuhteiden voidaan tältäkin osin katsoa olennaisesti muuttuneen”.

Tosiasiassa nykyiset kalatieratkaisut ovat edelleen samoja, mitä tunnettiin mm. Kemijoen nykyisen velvoitteen määrittämisen aikaan. Uusia ratkaisuja edustaa hydraulinen kalatie eli kalasydän, joka on jo käytössä sekä Kemi-, Ii-, Emä- että Kymijoen. AVIn päätöksen mukainen kalatien mitoitusvirtaama tosin sulkisi sen pois ratkaisujen valikoimasta. Sen sijaan uutta tietoa on tullut erityisesti kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuudesta sekä vaelluspoikasten alasvaelluksen aikaisesta kuolevuudesta. Tämä uusi tieto osoittaa, rakennetuissa ja voimakkaasti muutetuissa jokivesissä niin kalateiden toimintatehokkuuteen kuin alasvaelluksen aikaiseen kokonaiskuolevuuteen liittyy monia ongelmia, jotka tekevät vaelluskalojen palauttamisen Kemi- ja Iijoen kaltaisiin vesistöihin hyvin haasteelliseksi. Olemme tarkastelleet asiaa yksityiskohtaisemmin prosessin aikaisemmissa vaiheissa (AVIn päätöksen liite 2).

Geneettinen monimuotoisuus

AVI toteaa päätöksessään seuraavaa:

”Aluehallintoviraston näkemys on, että lohen ja meritaimenen poikastuotannosta ja poikastuotantoalasta on yleisesti saatu sellaista uutta tietoa, minkä pohjalta myös Kemijoen potentiaalista poikastuotantoa voidaan arvioida uudelleen.

28.8.2024

Riippumatta käytettävistä laskentametoodeista aluehallintoviraston näkemyksen mukaan asiassa oleellista on tiedon lisääntyminen, mistä johtuen olosuhteiden voidaan tältä osin katsoa olennaisesti muuttuneen ja näin ollen kalatalousvelvoitetta on tarkasteltava uudelleen

Eriyistä huomiota on aluehallintoviraston näkemyksen mukaan kiinnitettävä vaarantuneeksi luokitellun Itämeren lohen sekä äärimmäisen uhanalaisiksi luokiteltujen meritaimenen ja vaellussiian perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseen.

Kemijoen rooli kyseisten lajien säilyttämisessä on merkittävä, sillä Kemijoki on näiden lajien alkuperäistä elinympäristöä. Jotta alkuperäiset kannat voidaan säilyttää elinvoimaisina, huomiota on kiinnitettävä kantojen perinnöllisen aineksen säilymiseen mahdollisimman vaihtelevana ja laajana.”

AVI:n päätöksessä käytetään yhtenä keskeisimpänä perusteluna sekä olennaiselle olosuhdemuutokselle että vaadituille uusille velvoitteille kalakannan perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämistä. Kemijoen tapauksessa ei voi olla kysymys uhanalaisen kalakannan suojelusta ja/tai perinnöllisen monimuotoisuuden turvaamisesta, koska alkuperäistä Kemijoen lohi- ja meritaimenkantaa ei ole enää olemassa. Toisin sanoen kalanviljelyssä ja istutuksissa ei ylläpidetä kalakantaa, jonka perinnöllinen monimuotoisuus olisi viljelyolosuhteitten takia vaarantunut. Ylipäättään nykyisin lohen geneettisen monimuotoisuuden säilyttäminen perustuu perinnöllisesti toisistaan eroavien jokikohtaisten lohikantojen suojeluun (Niva ym. 2016). Kemijoen kalataloudellisiin velvoiteistutuksiin käytetään nykyisin Tornionjoen ja Iijoen lohikantoja suunnitteen samassa suhteessa (50/50 %). Tornionjoen lohikanta on tällä hetkellä Itämeren vahvin ja monimuotoisin lohikanta. Tämän takia Tornionjoen lohikanta ei tarvitse Ounasjokea sen monimuotoisuutta lisäämään, vaikka nykyisin Tornionjoen kantaa onkin käytetty myös Ounasjoen vapaaehtoisissa lohen palautustutuksissa. Näillä vapaaehtoisilla istutuksilla pyritään edesauttamaan lohi- ja meritaimenkantojen luonnonlisääntymistä ja sen käynnistymistä.

Iijoella lohen ja meritaimenen kantoja on säilytetty Luonnonvarakeskuksen toimesta Taivalkosken kalanviljelylaitoksessa. Aiemmin geneettisen monimuotoisuuden säilyttäminen on perustunut lähinnä riittävän isojen emokalamäärien ylläpitämiseen, millä on varmistettu myös harvinaisempien ominaisuuksien säilymistä geenimateriaalissa. Kalankasvatuksen menetelmät ovat kuitenkin säilytyksen alkuajoista kehittyneet olennaisesti ja nykyaikaisessa viljelyssä käytetään hyödyksi mahdollisimman paljon luonnonkiertoa. Emokalastoa pyritään täydentämään vuosittain luonnosta pyydystämällä. Geneettisen monimuotoisuuden säilymistä ja vahvistumista laitostokannoissa pystytään varmistamaan entistä paremmin kehittyneiden geneettisten menetelmien avulla. Esimerkiksi luonnosta otettavien emokalaparvien täydennysemojen sukulaisuudet pystytään DNA-analyysillä varmistamaan edullisesti ja nopeasti ja lähisukulaisten keskenään hedelmöittäminen pystytään välttämään. Tuotannollisten volyymilajien kuten lohen ja meritaimenen mädintuotannossa käytetään eritaustaisia emokalaparvia, jolloin geneettinen monimuotoisuus siirtyy parhaalla tavalla myös istutettaviin kaloihin.

Nykyisin tehtävillä velvoiteistutuksilla kompensoidaan vesivoimatuotannon merialueen kalastukselle ja kalakannoille aiheutettuja haittoja. Tämä toiminta on perustunut tiiviiseen yhteistyöhön Voimalohen poikaskasvatuslaitosten ja Luonnonvarakeskuksen Taivalkosken ja Keminmaan emokalalaitosten välillä. Yhdessä luonnonlohituotannon kanssa tämä istutustoiminta on mahdollistanut kaupallisen lohenkalastuksen Itämerellä ja Pohjanlahden rannikolla. Kuitenkaan ei ole perusteltua lisätä edellä mainittuja merialueen velvoiteistutuksia, koska nykyiselläänkin osa istutuslohista jää kalastamatta ja pyörimään istutusjokien edustoille. Tällöin lisääntyy riski sille, että kaloja harhautuu nousemaan myös luonnonlohijokiin. Tämä riski on huomioitu myös ICES:in suosituksissa, joissa istutusmääriä on suositeltu sopeutettavaksi

28.8.2024

kalastuksen hyödyntämistasoon, jotta vähennetään käyttämättömien kasvatettujen lohien määrää, jotka voivat olla vuorovaikutuksessa luonnonlohien kanssa (ICES, 2020).

Myös AVI:n päätöstekstissä velvoitteesta ja kalataloudellisesta kompensaatioista todetaan, että eri ratkaisumalleja harkittaessa tulee huomioida sekä kansallisessa että kansainvälisessä päätöksenteossa ja strategioissa tunnustettu tarve siirtää painopistettä kalakantojen hoidossa luonnonpoikastuotantoa tukeviin toimenpiteisiin ja vaelluskalakantojen palauttamiseen. Näillä toimenpiteillä kuten esimerkiksi vaelusyhteyksien luomisella, jokialueelle tehtävillä kotiutusistutuksilla ja/tai ylisiirroilla voidaan vaelluskalojen geneettistä monimuotoisuutta lisätä pitkällä tähtäimellä. Tämän ja edellä esitettyjen näkemyksien ja perustelujen pohjalta on hyvin ristiriitaista kasvattaa AVI:n esittämällä tavalla moninkertaisiksi nykyisiä Kemijoen ja Iijoen merialueen velvoiteistutusmääriä. On syytä erikseen korostaa, että lisäistutukset ovat perusteltavissa ainoastaan vaelluskalojen palautusta tukevaan jokialueen kotiutusistutustarpeeseen.

ICESin vuoden 2024 raportin mukaan istuttivat Itämeren rantavaltiot Itämereen laskeviin jokiin vuonna 2023 yhteensä 3,491 milj. lohismolttia (ICES 2024 taulukko 3.3.1.1.). AVI:n Kemi- ja Iijoen päätösten seurauksena istutettujen smolttien määrä Itämeressä kaksikertaistuisi, mikä lisäisi huomattavasti jo aiemmin esitettyjä riskejä istutettujen ja luonnonlohien välisen geneettisen ja ekologisen vuorovaikutuksen sekä tautien leviämisen kautta (esim. Araki ja Schmid, 2010; ICES, 2016; Hagen ym., 2019; Östergren ym., 2021; McMillan ym., 2023).

Suomea sitovat sopimukset ja velvoitteet

Vesipuitedirektiivi

Aluehallintoviraston näkemyksen mukaan erityistä huomiota tulee antaa Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiiville 2000/60/EY ja sen toimeenpanemiseksi säädetyille laille vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (VHJL) 272/2011.

- *Ala-Kemijoki, Keski-Kemijoki sekä Raudanjoen alin osuus ovat nimetty voimakkaasti muutetuiksi ekologinen tila vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027 arvioitu tyydyttäväksi suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan*
- *Kemihaaran ja Ounasjoen ekologinen tila on arvioitu erinomaiseksi*
- *Kemijoen vesistö on arvioitu merkittäväksi vaelluskalavesistöksi, jossa tulee toteuttaa teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vaelluskalojen kestävä, luontaisesti lisääntyvät kannat*
- *EU:n vesipuitedirektiivi 2000/60/EY sitoo jäsenvaltioita saavuttamaan pintavesien hyvän ekologisen tilan viimeistään vuoteen 2027 mennessä. Keinotekoisissa tai voimakkaasti muutetuissa vesissä, joihin Kemijoen rakennettu jokialue kuuluu, tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva tila suhteessa ekologiseen potentiaaliin ja huomioiden vesistön muu yhteiskunnallisesti tärkeä käyttömuoto*
- *Tuomioistuimen vuonna 2015 antaman päätöksen mukaan vesienhoidon ympäristötavoitteet ovat oikeudellisesti sitovia hankkeita koskevassa lupaharkinnassa*
- *Kalatalousvelvoiteasiassa kyseessä ei ole luvan myöntäminen uudelle hankkeelle, vaan olemassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttaminen. Jälkivalvonnan osalta vesipuitedirektiivissä keinona on muun muassa ennakkovalvontatoimenpiteiden säännöllinen tarkistaminen ja tarvittaessa ajan tasalle saattaminen (vesipuitedirektiivi artikkelit 11 ja 13)*

28.8.2024

Aluehallintoviraston näkemyksen mukaan EU:n vesipuitedirektiiviä (2000/60/EY) ja siinä asetettuja velvoitteita sekä vesipuitedirektiivin toimeenpanemiseksi säädettyä lakia vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (272/2011) on pidettävä vesilain (587/2011) 3 luvun 22 §:n 1 momentissa tarkoitettuna olosuhteiden olennaisena muutoksena siltä osin kuin niillä on suoraan vaikutusta kalatalousvelvoitteeseen ja sen määrittämiseen

AVI:n mukaan VPD on siis olennainen olosuhteiden muutos, jos sillä on vaikutusta kalatalousvelvoitteeseen ja sen määrittämiseen. AVI perustaa vaikutuksen vesienhoitosuunnitelmassa esitettyyn luokitukseen (tydyttävä saavutettavissa oleva ekologinen tila) ja Suomen aiemmissa luokitusohjeissa esitettyyn merkittävän vaelluskalavesistön määritelmää

AVI kirjaa perusteluihinsa osan merkittävän vaelluskalavesistön määritelmästä, mutta sivuuttaa tarkastelellessaan kokonaan sen tosiseikan, että on perustellusti esitetty, ettei itseään ylläpitävää luontaisesti lisääntyvää lohi- tai taimenkantaa ole mahdollista aikaansaada ns. hydrologis-morfologisilla toimenpiteillä. Tämä taas on ollut edellytyksenä merkittävälle vaelluskalavesistöksi nimeämiselle.

AVI itseasiassa toteaa itsekkin päätöksensä perusteluissa, ettei itseään ylläpitävää kantaa ole mahdollista aikaansaada:

”Asiassa saatujen selvitysten perusteella aluehallintovirasto arvioikin, ettei täysin itseään ylläpitävien lohi- ja meritaimenkantojen muodostuminen Kemijoelle lähitulevaisuudessa ole todennäköistä. ...Täysin itseään ylläpitävien kantojen muodostuminen Kemijoelle on aluehallintoviraston näkemyksen mukaan erittäin haasteellista, sillä lohen ja meritaimenen lisääntymisympäristöt ovat voimalaitosrakentamisen vuoksi vähentyneet pysyvästi ...Voimalaitosrakentamisen seurauksena syntyneet hidasvirtaiset patoaltaat hyödyttävät esimerkiksi haukea muuttaen alkuperäisen jokiekosysteemin peto-saalis- ja lajisuhteita. Hauen aiheuttaman predaation lisääntyminen patoaltaissa asettaa haasteita lohen ja meritaimenen smolttien alasvaellukselle.”

Oleellista on huomata, että paras ja hyvä saavutettavissa oleva tila taas määritellään sellaisten hydrologismorfologisten toimenpiteiden vaikuttavuuden kautta, joilla ei aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Vaelluskalojen osalta näillä hydrologismorfologisilla toimenpiteillä tulisi aikaansaada itseään ylläpitävää kantaa (ilman jatkuvia tuki-istutuksia). Jos itseään ylläpitävää kantaa ei saada aikaan, niin vaikutus kalastomuuttujan vertailuarvoon on nolla. Tällöin lohi- ja taimenkantoja ei parhaassa saavutettavissa tilassa (luokituksen vertailutila) ole.

Kuten yhtiöt ovat muistutuksissaan perustellusti esittäneet, niin ELY-keskuksen luokitus on tältä osin virheellinen. Syynä tähän virheelliseen luokitukseen on luokittajan (ELY-keskus) arvio, että itseään ylläpitävä kanta olisi mahdollista saavuttaa kalatiet ja alasvaellusrakenteet rakentamalla. Tehdyt populaatiomallilaskennat osoittavat kuitenkin, että luontaista lisääntymistä on mahdollista saada aikaan, mutta se edellyttää merkittäviä jatkuvia tuki-istutuksia. Tällöin ei ole kyse itseään ylläpitävästä kannasta.

Kuten AVI päätöksessään toteaa, niin Ounasjoen ja Kemihaaran kalaston ekologinen tila on vesienhoitosuunnitelmassakin arvioitu erinomaiseksi. Lohen nousu näihin vesimuodostumiin ei siten muuttaisi niiden ekologista tilaa. Kemijoen pääuoman vesimuodostumiin ei saada aikaan itseään ylläpitäviä lohi- ja taimenkantoja. Niiden tila on siten jo nykyisellään näiltä osin hyvä tai paras saavutettavissa oleva tila. Vesipuitedirektiivin ympäristötavoitteiden osalta Kemijoen voimakkaasti muutetut vesimuodostumissa ei

28.8.2024

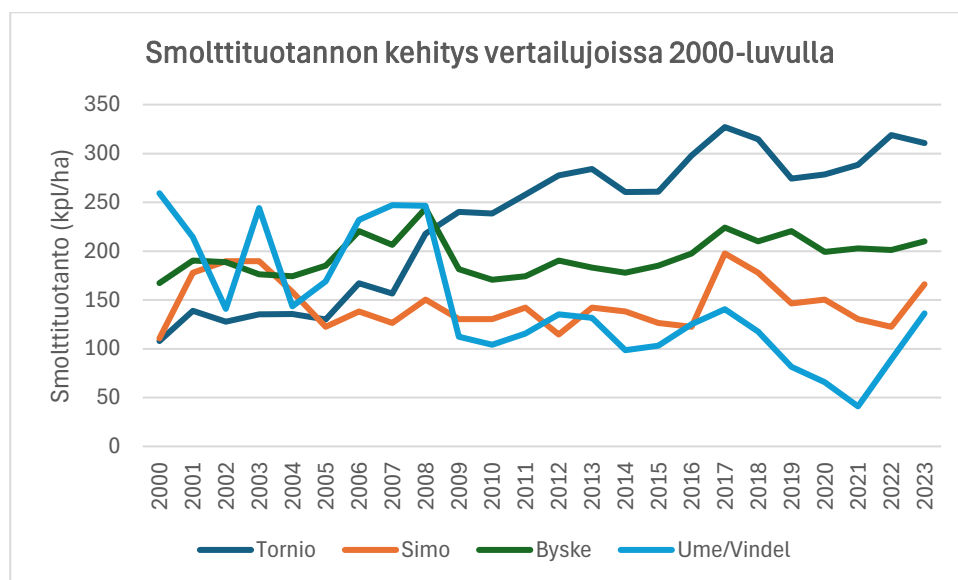
ole olemassa sellaisia hydrologis-morfologisia toimenpiteitä, jotka toteutettuina muuttaisivat vaelluskalojen tilaa siten, että paras saavutettavissa oleva tila muuttuisi.

Vesipuitedirektiivin ympäristötavoitteella ei siis ole vaikutusta veloitteen määrittämiseen eli se ei olisi myöskään AVI:n tulkinnan mukaan tässä asiassa olosuhteiden olennainen muutos.

Vertailujokien smolttituotannot ja MSY

Kuten tämän lausunnon alussa tuotiin esille, vaihtelee vaelluspoikastuotanto tuotantopinta-alaa kohti Pohjanlahteen laskevissa joissa hyvin laajalla skaalalla. Tarkempaan vertailuun valittiin tässä neljä säännöstelemätöntä ja rakentamatonta pohjoisen lohijokea: Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven ja Ume/Vindelälven. Näiden jokien lohen 0+ jokipoikastiheydet ovat olleet nousussa 1990-luvulta lähtien ja poikasmäärät ovat päätyneet suunnilleen samoille tasoille yli 30 kpl/100 m².

Vuosina 2000–2009 smolttimäärät ovat vaihdelleet Tornionjoessa, Byskejoessa ja Ume/vindeljoessa välillä 150–250 kpl/ha, Simojossa vaihteluväli on ollut 120–180 kpl/ha (kuva 21). Kaikissa joissa smolttimäärät olivat v. 2000-2009 alle MSY-tason (taulukko 6). Vuodesta 2009 eteenpäin kehityssuunnat ovat olleet erilaisia. Tornionjoella smolttimäärät ovat 2000-luvulla noin kaksinkertaistuneet ja ovat viime vuosina olleet lähellä 300 kpl/ha. Simojolla smolttimäärät ovat koko ajan olleet vakaat ja pysytelleet tasolla 150 kpl/ha. Byskejoen smolttimäärät ovat samoin olleet samanlaisia, keskimäärin 195 kpl/ha, koko 2000-luvun, mutta Ume/Vindeljoen smolttituotanto on laskenut vuosien 2000–2008 tasosta 211 kpl/ha puoleen. Silti sielläkin on saavutettu MSY taso smolttituotannossa niin kuin kaikilla muillakin vertailujoilla.



Kuva 21. Lohen smolttimäärien kehitys vuosina 2000–2023 Tornionjoessa, Simojossa, Byskejoessa ja Ume/Vindeljoessa Itämeren lohimallin tulosten mukaan (ICES 2024).

Taulukko 6. Smoltituotantomäärät (kpl/ha) vertailujoissa WGBAST24 raportin (ICES 2024)mukaan. MSY estimaatit jaksolle 2000–2008 perustuvat WGBAST2014 raporttiin ja uusin arvio WGBAST2024 tietoihin. Keskiarvot on laskettu kaikille vertailujoille (ka.), ilman Tornionjokea (ka. ei T.) ja siten, että Tornionjoen estimaateista on vähennyt 30 % ajanjaksolla 2009–2023, samoin uusimmasta MSY arvosta.

	Smoltituotanto (kpl/ha)				Keskiarvoja (kpl/ha)		
	Tornio	Simo	Byske	Ume/Vind	Ka.	Ka. ei T	Ka. (T - 30 %)
2000-08	146	152	195	211	176	186	
MSY, W14	345	213	286	279	281	259	
2009-23	282	143	195	106	182	148	160
MSY, W24	234	115	163	106	155	128	137
2000-23	231	146	195	146	180	162	

Taulukkoon 6 on koottu vertailujokien smoltituotantoestimaatit ja MSY tasolla olevat vaelluspoikasmäärät samoin kuin niistä eri tavoilla lasketut keskiarvot. Tornionjoen smoltituotantoestimaatista on vähennetty laskennassa 30 %, koska niissä voi vuosina 2000–2009 olla tämän verran epätarkkuutta. Luken lausunnon mukaan vahinko arvioitaessa pitää käyttää vertailujokien MSY eli enimmäistuottoarviota, joka on laskettu smoltituotannolle joen poikastuotantokapasiteetista.

Kestävä enimmäistuotto (*Maximum Sustainable Yield, MSY*) on määritelty kirjallisuudessa ”maksimisaa-
liiksi, joka voidaan saada kalapopulaatiosta pitkällä aikavälillä” (Finley 2011). Käytännössä on osoittautunut, että ”täysin oikea” kalastus ei voi perustua vakioituun arvioon MSY:sta, vaan pitää käyttää tasoa ”hyväksyttävä kokonaissaalis (*Total Allowable Catch TAC*)”, jonka kalastuksen säätelijät vuosittain asettavat. Tätä tasoa määritettäessä pyritään ottamaan huomioon sellaiset luontaiset vaihtelut ympäristössä, jotka aiheuttavat muuntelua kalapopulaation kokoon. Näin käytännössä toimitaan, kun Itämeren lohikannan kalastusta säädellään asettamalla eri maille kalastuskiintiöitä.

Mitä sitten tarkoittaa vahinkoarvioinnissa käytettävä MSY? Kalastuksen säätelyssä tärkeitä ovat käsitteet B_{MSY} , kalakannan biomassa MSY tasolla ja F_{MSY} , kalastuskuolevuus, jolla saavutetaan MSY. Tässä yhteydessä pitäisi puhua käsitteestä $SMOLT_{MSY}$, vaelluspoikastuotanto, jolla saavutetaan B_{MSY} . MSY on tavoitetilä, jossa kalastus on sillä tavoin säädelty, että pitkällä aikavälillä lohet tuottavat vaelluspoikasia optimaalisen määrän.

Taulukon 6 mukaan kaikissa vertailujoissa toteutuneet poikasmäärät keskimäärin ylittävät niille asetetut $SMOLT_{MSY}$ -tasot. Tornionjoen lohikanta oli vuonna 2023 saavuttanut kantakohtaisen MSY-tavoitteensa 98 %:n todennäköisyydellä (ICES 2024). Todennäköisyys Simojoen lohikannalle oli 95 %, Byskejoen 92 % ja Ume/Vindeljoen 89 %. On perusteltua päätellä, että myös luonnontilaisissa Kemijoessa ja Lijoessa olisi suurella todennäköisyydellä jo saavutettu tilanne, jossa lohikanta tuottaisi smoltteja MSY-tasolla.

Kemijoen ja Lijoen lohien teoreettisen smoltituotannon vertailuluvuksi voidaan johtaa se MSY estimaattien keskiarvo, jonka laskennassa Tornionjoen MSY arviota (vuosien 2009–2023 ka. 282 kpl/ha) on vähennetty 30 %. Vertailuluvuksi saadaan 137 kpl/ha.

28.8.2024

Tämän muistion laadintaan ovat osallistuneet ympäristöpäällikkö Erkki Huttula Kemijoki Oy, dosentti Harri Helminen, DI Jukka Muotka, ympäristöasiantuntija Jyrki Salo PVO-Vesivoima Oy, toimitusjohtaja Aki Mäki-Petäys sekä tutkimus- ja kehittämisspäälikkö Mikko Jaukkuri Voimalohi Oy

Viitteet

- Araki, H. & Schmid, C. (2010) Is hatchery stocking a help or harm?: Evidence, limitations and future directions in ecological and genetic surveys. *Aquaculture*, 308:2–11.
- Bergelin U, Karlström Ö. 1985: Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten i övre norra distriktet, Meddelande no. 5 – 1985, 36 s.
- Finley, C. 2011: All the fish in the sea: maximum sustainable yield and the failure of fisheries management. The University of Chicago Press. Chicago and London.
- Hagen, I.J., Jensen, A.J., Bolstad, G.H., Diserud, O.H, Hindar, K., Lo, H. and Karlsson, S. 2019. Supplementary stocking selects for domesticated genotypes. *Nature Communications*, 10:199.
- Hanssen, E., Vollset, K., Salvanes, A., Barlaup, B., Whoriskey, K., Isaksen, T., Normann, E., Hulbak, M. and R. Lennox 2022: Acoustic telemetry predation sensors reveal the tribulations of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts migrating through lakes. *Ecol. Freshw. Fish.* 2022; 31:424–437.8. DOI: 10.1111/eff.12641
- Helminen, H. 2020. Itämeren lohimalli, lohen kanta-arviomenetelmät ja niiden soveltuvuus vahinkoarvioiden tekemiseen. *Moniste*. 90 s.
- ICES. 2014. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 26 March–2 April 2014, Aarhus, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:08. 347 pp.
- ICES. 2016. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 30 March–6 April 2016, Klaipeda, Lithuania. ICES CM 2016/ACOM:09. 257 pp.
- ICES. 2017. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. ICES CM 2017/ACOM:10. 298 pp.
- ICES. 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 pp.
- ICES. 2019. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 1:23. 312 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4979>
- ICES. 2020. Workshop on Baltic Salmon Management Plan (WKBaltSalMP). ICES Scientific Reports. 2:35. 101 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5972>
- ICES. 2021. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 3:26. 331 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7925>.
- ICES. 2024. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 6:42. 425 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25868665>

28.8.2024

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

Kennedy, R., Rosell, R., Millan, M., Doherty, D. and M. Allen 2018: Migration and survival of Atlantic
salmon *Salmo salar* smolts in a large natural lake. J Fish Biol. 2018;93:134–137. DOI: 10.1111/jfb.13676

Koljonen, M-L. 2006. Annual changes in the proportions of wild and hatchery Atlantic salmon (*Salmo
salar*) caught in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science, 63: 1274-1285.

Koljonen, M. L., Masuda, M., Kallio-Nyberg, I., Koskiniemi, J., & Saloniemi, I. 2021. Large inter-stock dif-
ferences in catch size-at-age of mature Atlantic salmon observed by using genetic individual origin as-
signment from catch data. PloS one, 16(4), e0247435.

Kännö, S., Pruuki, V., Anttinen, P., Ahvonen, A. ja Harju, I. 1986: Ounasjoen kalataloudellinen käyttö- ja
hoitosuunnitelma. Vesihallitus – tiedotus 274.

Laine, A., Niva, T., Mäki-Petäys, A. ja Erkinaro, J. 2002: Loikkaako lohi Ounasjokeen? Vaelluskalojen pa-
lauttaminen Kemi-/Ounasjokeen, esiselvitys. Osa III: Kalabiologiset perusteet. Alueelliset ympäristöjulkai-
sut 271, Lapin ympäristökeskus 2002

Laine, A. (toim.) 2008: Palaako lohi Oulujokeen? Loppuraportti Oulu- ja Lososinkajoilla tehdyistä selvityk-
sistä 2006–2007. Suomen ympäristö 5/2008.

Leskelä A, Jokikokko, E. ja A. Huhmarniemi. 2009: Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. RKTL Sel-
vityksiä 7/2009.

McMillan, J. R., Morrison, B., Chambers, N., Ruggerone, G., Bernatchez, L., Stanford, J., & Neville, H.
2023: A global synthesis of peer-reviewed research on the effects of hatchery salmonids on wild salmon-
ids. Fisheries Management and Ecology, 30(5): 446-463.

Miettinen, A. 2023: Genomic approaches to guide the conservation and management of wild Atlantic
salmon. Doctoral dissertation, Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-9539-5>

Niva, T., Kannianen, T., Orell, P. ja Erkinaro, J. 2016: Lohenkalastuksen kantakohtaiset säätelyjärjestel-
mät. Kirjallisuuskatsaus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2016.

Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Pakarinen, T., Veneranta, L., Vähä, V. & A. Broman 2024.
Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvi-
tys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2024. SLU ja Luke.

Romakkaniemi, A. 2008. Conservation of Atlantic salmon by supplementary stocking of juvenile fish. PhD
Thesis. Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Biosciences, University of Hel-
sinki. Finnish Game and Fisheries Research Institute.

Toivonen, J. 1974: Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. Riista- ja kalatalouden
tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, tiedonantoja nro 2.

Viitala, J. & Laine, A. 1999: Vaelluskalojen elvyttämismahdollisuudet Kemijoen alueella. Maa- ja metsätalous-
ministeriö, Kala- ja riistahallinnon julkaisu 39/1999. ISBN 951-53-2017-8, ISSN 1236-7222

Voimalohi. 2024: Kemijoen velvoiteistutukset ja istutustoimenpiteiden tarkkailu vuonna 2023. Vuosira-
portti, 8 s + 8 liitettä.

Östergren, J., Palm, S., Gilbey, J., Spong, G., Dannewitz, J., Königsson, H., ... & Vasemägi, A. 2021: A century of genetic homogenization in Baltic salmon—evidence from archival DNA. *Proceedings of the Royal Society B*, 288(1949), 20203147.