

Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmä



Tenon lohikantojen tila 2019

Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmän raportin suomennos 1/2019

Tenon lohikantojen tila 2019

Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmän raportin suomennos

VIITTAUS RAPORTTIIN:

Anon. 2019. Tenon lohikantojen tila 2019. Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmän raportin suomennos no. 1/2019.

Tromssa/Trondheim/Oulu, joulukuu 2019

ISSN 2535-4701
ISBN 978-82-93716-02-0

COPYRIGHT

© Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmä

PAINOS

1

SAATAVUUS

Julkinen

JULKAISUN TYYPPI

Digitaalinen julkaisu (pdf)

ETU- JA TAKAKANNEN VALOKUVAT

© Orell Panu

ASIASANAT

hyödyntämisaste, kalakantojen hoito, hoitotavoitteet, sekakantakalastus, seuranta, ylikalastus, lohikannan koko ennen kalastusta, lohi, Salmo salar, kutukantatavoite, kannan tilan arviointi, kannan elpyminen, kannan tila

Tämä raportti on julkaistu myös:

Norjaksi: ISSN2535-4701, ISBN 978-82-93716-01-3

Englanniksi: ISSN2535-4701, ISBN 978-82-93716-03-7

Yhteystiedot:

Tenojoen vesistön seuranta- ja tutkimusryhmä

Morten Falkegård, NINA, morten.falkegard@nina.no

Jaakko Erkinaro, Luke, jaakko.erkinaro@luke.fi

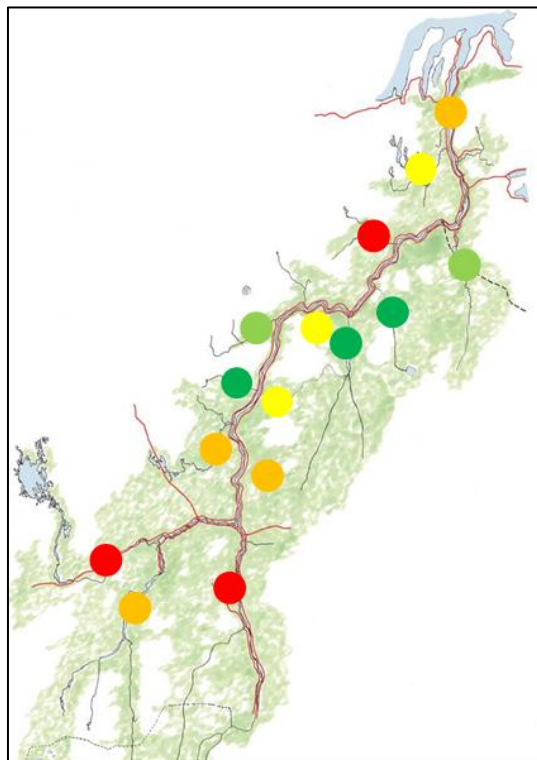
Yhteenveto

Anon. 2019. Tenojoen lohikantojen tila 2019. Tenon seuranta- ja tutkimusryhmän raportti nr 1/2019.

Tämä raportti on Tenojoen seuranta- ja tutkimusryhmän kolmas Tenon lohikantojen tila-arvio, joka on tehty Suomen ja Norjan välisen uuden kalastussopimuksen voimaansaattamisen jälkeen. Keskeisten seurantatulosten esittämisen jälkeen esitellään lohikantojen tila-arviot 15 eri lohikannalle. Lohikantojen tila on arvioitu suhteessa hoitotavoitteeseen, jonka mukaan kutukantatavoitteen saavuttamiselle neljän viimeisimmän vuoden aikana on oltava 75 % todennäköisyys. Tarkastelujaksoksi on valittu neljä vuotta, jotta vuosien välinen vaihtelu lohikantojen tilassa voidaan ottaa huomioon.

Oheinen karttakuvaa vetää yhteen Tenon lohikantojen tilan vuosina 2016-2019 vesistön erin osissa. Merkkien väri kuvastaa kannan tilaa neljän viimeisimmän vuoden aikana seuraavasti:

- 1) Kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys neljän viime vuoden aikana yli 75 % ja kutukantatavoitteen täyttymisaste yli 140 % (tumman vihreä symboli oheisessa kartassa)
- 2) Kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys yli 75 % ja kutukantatavoitteen täyttymisaste alle 140 % (vaalean vihreä)
- 3) Kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys 40-75 % (keltainen)
- 4) Kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys alle 40 %, lohikannassa hyödynnettävää ylijäämää vähintään kolmena vuotena neljästä (oranssi)
- 5) Kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys alle 40 %, lohikannassa hyödynnettävää ylijäämää alle kolmena vuotena neljästä (punainen)



Kantojen tila viimeisen neljän vuoden aikana (2016-2019) oli huono (kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys <40%) seitsemässä 15:stä arvioidusta lohikannasta. Paras lohikantojen tila oli Vetsijoessa, Utsjoessa ja Báišjohkassa.

Heikompien lohikantojen osalta on tärkeää huomata Tenon latvajokien (Kárášjohka, lešjohka ja Anárjohka/Inarijoki) ja Tenon pääuoman tilanne. Näillä alueilla kutukantatavoitteen saavuttaminen oli heikkoa ja hyödynnettävä lohikannan ylijäämä oli pieni. Nämä neljä lohikantaa muodostavat kuitenkin 84% koko Tenon vesistön kutukantatavoitteesta, ja viimeisen neljän vuoden aikana näiltä alueilta on jäänyt puuttumaan keskimäärin noin 30 000 kg naaraslohia, joka olisi tarvittu kutukantatavoitteen täyttymiseen.

Lákšjohka on arvioitu kuuluvaksi huonoimpaan kannan tilaluokkaan (punainen) koska siellä ei ole ollut hyödynnettävää lohikannan ylijäämää kolmeen vuoteen. Viimeisen neljän vuoden aikana ylijäämää ei arvioitu olevan lainkaan vuosina 2017-2019, joten kaikki kalastus, sekä rannikolla, Tenon pääuomassa että itse sivujoessa on määritelty lohikannan ylikalastukseksi. Muista arvioiduista lohikannoista, Inarijoen ja lešjohkan kannoissa ei ollut hyödynnettävää ylijäämää vuosina 2018 ja 2019 ja molemmat joet tippuivat punaiseen kategoriaan ensimmäistä kertaa. Ylikalastus arvioidaan merkittäväksi ongelmaksi Kárášjohkan, lešjohkan, Inarijoen ja Tenon pääuoman kannoille.

Tenojoen pääuoman kaikuluotaus vuosina 2018-2019 mahdollisti arvion tekemisen Tenon nousevasta lohimäärästä, ja myös auttoi arvioimaan Tenon pääuoman ja sivujokien lohikantojen kalastuskuolevuutta/hyödyntämisasteita. lešjohkaan nousevaa lohimäärää arvioitiin kaikuluotaimella ensimmäistä kertaa kaudella 2019.

Yhteen vetäen, tämän raportin keskeinen tulos ja johtopäätös on kaikkiin Tenojoen vesistön lohikantoihin kohdistuvan kalastuskuolevuuden (hyödyntämisasteen) pienentyminen Tenon pääuoman sekakantakalastuksessa uuden kalastussopimuksen voimaantulon jälkeen. Kalastuskuolevuudet ovat pienentyneet arviolta riittävän paljon, jotta vesistön lohikannat elpyvät ja saavuttavat kutukantatavoitteensa kahden lohisukupolven aikana, noin 15 vuodessa.

Oheinen taulukko esittää kantakohtaisesti kutukantatavoitteen saavuttamisen vuonna 2019 ja viimeisenä neljänä vuotena (2016-2019) sekä kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyyden neljänä edellisenä vuonna (=hoitotavoite, 75 %).

	2019 kutukantatavoitteen saavuttaminen	2019 kutukantatavoitteen saavuttamisen tod.näk.	4 vuoden kutukantatavoitteen saavuttaminen	4 vuoden kutukantatavoitteen saavuttamisen tod.näk.
Teno pääuoma	61 %	1 %	60 %	1 %
Máskejohka	82 %	11 %	112 %	70 %
Buolbmátjohka/Pulmankijoki	155 %	98 %	123 %	80 %
Lákšjohka	29 %	0 %	48 %	0 %
Veahčajohka/Vetsijoki	155 %	98 %	161 %	99 %
Ohcejohka/Utsjoki (+sivujoet)	79 %	8 %	170 %	100 %
Goahppelašjohka/Kuoppilasjoki	92 %	31 %	113 %	66 %
Leavvajohka	116 %	63 %	136 %	83 %
Báišjohka	120 %	76 %	140 %	91 %
Njiljohka/Nilijoki	139 %	91 %	108 %	60 %
Váljohka	80 %	16 %	82 %	19 %
Áhkojohka/Akujoki	37 %	0 %	50 %	0 %
Kárášjohka (+sivujoet)	38 %	0 %	40 %	0 %
lešjohka	24 %	0 %	28 %	0 %
Anárjohka/Inarijoki (+sivujoet)	24 %	0 %	25 %	0 %

Jaakko Erkinaro, Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu
(jaakko.erkinaro@luke.fi)

Panu Orell, Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu (panu.orell@luke.fi)

Morten Falkegård, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Fram Centre, 9296 Tromsø,
Norway (morten.falkegard@nina.no)

Anders Foldvik, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. Box 5685 Torgard, 7485
Trondheim, Norway (anders.foldvik@nina.no)

Sisältö

1 Johdanto	8
1.1 Raportin lähtökohdat	8
1.1.1 Varovaisuusperiaate	8
1.1.2 Yhteen kantaan kohdistuva kalastus ja sekakantakalastus	9
1.1.3 Hoito- ja kutukantatavoitteet	9
1.2 Raportissa käytettyjen termien määritelmiä ja selityksiä	9
2 Lohikantojen seuranta	11
2.1 Saalisnäytteet	11
2.2 Saalis- ja kalastustilastot.....	12
2.3 Lohenpoikasseuranta	15
2.4 Aikuisten lohien laskenta.....	18
2.4.1 Pitkäaikainen videoseuranta	19
2.4.2 Pintasukelluslaskennat	20
2.4.3 Kaikuluotaus- ja videolaskennat	21
2.5 Kyttyrälohien esiintyminen	27
3 Arvio kalastuksen muutoksista uuden sopimuksen voimaanastumisen jälkeen	29
4 Lohikantojen tilan arviointi	33
4.1 Tenojoen pääuoma.....	33
4.1.1 Tilan arviointi	33
4.1.2 Hyödyntäminen	35
4.1.3 Lohikannan elvyttäminen	36
4.2 Máskejohka	36
4.2.1 Tilan arviointi	36
4.2.2 Hyödyntäminen	38
4.2.3 Lohikannan elvyttäminen	39
4.3 Buolbmátjohka/Pulmankijoki	40
4.3.1 Tilan arviointi	40
4.3.2 Hyödyntäminen	42
4.3.3 Lohikannan elvyttäminen	43
4.4 Lákšjohka	44
4.4.1 Tilan arviointi	44
4.4.2 Hyödyntäminen	46
4.4.3 Lohikannan elvyttäminen	48
4.5 Veahčajohka/Vetsijoki	48
4.5.1 Tilan arviointi	48
4.5.2 Hyödyntäminen	50
4.5.3 Lohikannan elvyttäminen	51
4.6 Ohcejohka/Utsjoki + sivujoet	52
4.6.1 Tilan arviointi	52
4.6.2 Hyödyntäminen	54
4.6.3 Lohikannan elvyttäminen	55
4.7 Goahppelašjohka/Kuoppilasjoki	56
4.7.1 Tilan arviointi	56

4.7.2	Hyödyntäminen	58
4.7.3	Lohikannan elvyttäminen	59
4.8	Leavvajohka	60
4.8.1	Tilan arviointi	60
4.8.2	Hyödyntäminen	62
4.8.3	Lohikannan elvyttäminen	63
4.9	Báišjohka.....	64
4.9.1	Tilan arviointi	64
4.9.2	Hyödyntäminen	66
4.9.3	Lohikannan elvyttäminen	67
4.10	Njiljohka/Nilijoki	67
4.10.1	Tilan arviointi	67
4.10.2	Hyödyntäminen	69
4.10.3	Lohikannan elvyttäminen	70
4.11	Váljohka	71
4.11.1	Tilan arviointi	71
4.11.2	Hyödyntäminen	73
4.11.3	Lohikannan elvyttäminen	74
4.12	Áhkojohka/Akujoki	75
4.12.1	Tilan arviointi	75
4.12.2	Hyödyntäminen	76
4.12.3	Lohikannan elvyttäminen	77
4.13	Kárášjohka + sivujoet	78
4.13.1	Tilan arviointi	78
4.13.2	Hyödyntäminen	80
4.13.3	Lohikannan elvyttäminen	81
4.14	lešjohka.....	82
4.14.1	Tilan arviointi	82
4.14.2	Hyödyntäminen	84
4.14.3	Lohikannan elvyttäminen	85
4.15	Anárjohka/Inarijoki + sivujoet	86
4.15.1	Tilan arviointi	86
4.15.2	Hyödyntäminen	88
4.15.3	Lohikannan elvyttäminen	90
4.16	Tenojoki (kokonaisuudessaan)	90
4.16.1	Tilan arviointi	90
4.16.2	Hyödyntäminen	92
5	Johtopäätökset ja näkökantoja tilan arviointiin	94
6	Lähdeluettelo	97

1 Johdanto

Uusi Tenojoen seuranta- ja tutkimusryhmä (jäljempänä työryhmä) nimitettiin virallisesti vuonna 2017 Norjan ja Suomen joulukuussa 2017 allekirjoittaman yhteisymmärryspöytäkirjan pohjalta. Työryhmällä on seuraavat tehtävät:

- 1) Laatia sovitussa aikataulussa vuosiraportit lohikantojen tilasta ja kantojen kehityssuunnista
- 2) Arvioida lohikantojen hoitoa asiaa koskevien NASCON ohjeiden perusteella
- 3) Ottaa lohikantoja koskeva paikallinen ja perinteinen tieto huomioon arvioissa
- 4) Tunnistaa tietovajeet ja antaa seurantaa ja tutkimusta koskevaa neuvontaa
- 5) Antaa kantojen hoidosta vastaavien viranomaisten kysymyksiin tieteellistä neuvontaa

Yhteisymmärryspöytäkirja perustuu Norjan ja Suomen väliseen, 30.9.2016 solmittuun sopimukseen Tenojoen vesistön kalastuksenhoidosta. Sopimuksessa esitellään pääpiirteittäin Tenojoen kalastuksenhoidon tavoitteisiin ja tietoon perustuva, sopeutuva järjestelmä.

Yhteisymmärryspöytäkirjan mukaan työryhmä koostuu neljästä tutkijasta, joista kaksi nimittää Suomen maa- ja metsätalousministeriö ja toiset kaksi Norjan ilmasto- ja ympäristöministeriö. Työryhmän nykyiset jäsenet ovat

- Jaakko Erkinaro (Suomi, tutkimusprofessori, Luonnonvarakeskus Luke, Oulu)
- Panu Orell (Suomi, tutkija, Luke, Oulu)
- Morten Falkegård (Norja, tutkija, Norsk institutt for naturforskning [NINA], Tromssa)
- Anders Foldvik (Norja, tutkija, NINA, Trondheim).

1.1 Raportin lähtökohdat

1.1.1 Varovaisuusperiaate

Norja ja Suomi (EU:n kautta) ovat Pohjois-Atlantin lohensuojelujärjestö NASCON jäseniä (www.nasco.org). NASCO on kansainvälinen järjestö, joka perustettiin vuonna 1984 hallitusten välisellä yleissopimuksella. Sen tavoitteena on suojella, elvyttää, parantaa ja järkipäisesti hoitaa Atlantin lohikantoja kansainvälisen yhteistyön avulla. NASCON jäsenet ovat sopineet soveltavansa lohikantojen suojeluun, hoitoon ja hyödyntämiseen varovaisuusperiaatetta (Agreement on Adoption of a Precautionary Approach, NASCO 1998) suojellakseen kyseisiä kalavaroja ja niiden elinympäristöjä. Seuraava luettelo kuvaa varovaisuusperiaatteen pääpiirteitä:

- 1) Kantojen tila on pidettävä suojelurajan ylittävällä tasolla hoitotavoitteiden avulla
- 2) Suojelurajojen ja hoitotavoitteiden on oltava kantakohtaisia
- 3) Mahdolliset epäsuotuisat seuraukset, kuten suojelurajojen määrittelemän kestävyys yllittävä kantojen hyödyntäminen, on tunnistettava etukäteen
- 4) Kaikilla tasoilla on laadittava riskinarviointi, jossa otetaan huomioon kantojen tilan vaihtelu ja epävakaus, biologiset vertailuarvot ja kantojen hyödyntäminen
- 5) Kannoille on etukäteen laadittava hoitotoimet eli menettelyt, joita sovelletaan kantojen eri tilojen mukaan
- 6) Hoitotoimien tehokkuutta on arvioitava suhteessa lohen kalastuksen kaikkiin muotoihin
- 7) Kannoille, joiden koko on alle suojelurajan mukaisen vähimmäistason, on laadittava elvyttämishjelmat

Suojelurajalla (conservation limit) tarkoitetaan kestävän enimmäistuoton mahdollistavaa kutukalojen vähimmäismäärää (NASCO 1998).

Edellä kuvatun menettelyn mukainen tiedonkeruu, arviointi ja toimien toteuttaminen on hyvin haastavaa. Vuonna 2002 laadittu seuranta-asiakirja (Decision Structure for Management of North Atlantic Salmon Fisheries, NASCO 2002) esittää johdonmukaisen lähestymistavan lohikantojen hyödyntämisen säätelyyn ja auttaa siten rakentamaan edellä kuvatusta menettelytavasta työkalun lohikantojen hoitajille. Tarkentavia yksityiskohtia ja selventäviä huomautuksia on sittemmin annettu vuonna 2009 julkaistuissa ohjeissa (NASCO Guidelines for the Management of Salmon Fisheries, NASCO 2009).

Kaikissa tässä raportissa esitellyissä arvioinneissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta.

1.1.2 Yhteen kantaan kohdistuva kalastus ja sekakantakalastus

Lohikantojen hoidon tulisi perustua Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) neuvoihin. Näiden neuvojen mukaan lohenkalastuksessa tulisi hyödyntää sellaisia kalakantoja, jotka saavuttavat täyden tuotantokapasiteettinsa, ja uhanalaisten kantojen pyyntiä tulisi rajoittaa mahdollisimman paljon. Tässä yhteydessä on tärkeää erottaa toisistaan yhteen kantaan kohdistuva kalastus sekä useaan kantaan kohdistuva sekakantakalastus.

NASCO määrittelee sekakantakalastuksen kalastukseksi, jossa pyydetään samanaikaisesti kahden tai useamman joen kalakantoja. Sekakantakalastuksessa saatetaan pyytää tilaltaan erilaisia kantoja: osa kannoista voi olla suojelurajoja paremmassa tilassa ja osa niitä heikommassa tilassa. Tenojoen pääuoman kalastus on esimerkki monimutkaisesta sekakalastuksesta. NASCO (2009) on painottanut, että hoitotoimilla olisi pyrittävä suojelemaan sekakalastuksessa pyydettyistä kannoista heikoimpia.

1.1.3 Hoito- ja kutukantatavoitteet

Varovaisuusperiaatteesta seuraa, että kalataloushallinnon olisi määriteltävä kantojen tilan arviointia varten kantakohtaiset vertailuarvot. Suojeluraja on tärkeä, ja hoitotavoitteet olisi asetettava niin, että niiden avulla voidaan varmistaa, että kannat pysyvät suojelurajojensa yläpuolella. Hoitotavoitteessa määritetään siis kannalle taso, jolla turvataan kannan pitkäaikainen elinkelpoisuus.

Kutukantatavoite perustuu ajatukselle, että kalakannan rekryyttien määrä riippuu jollakin tavalla kutukalojen määrästä ja että jokaisella joella on tietty potentiaalinen rekryyttituotanto eli rekryyttien enimmäismäärä, jonka se voi parhaimmillaan tuottaa. Rekryyttien enimmäismäärän tuotantoon tarvittavien kutukalojen määrä on joen kutukantatavoite.

1.2 Raportissa käytettyjen termien määritelmiä ja selityksiä

Kumuloitunut/peräkkäinen/kokonaishyödyntäminen: Käsite kuvaa lohikantaan kohdistuvaa peräkkäistä kalastusta. Tenojoen lohikantoihin vaikuttavat seuraavat peräkkäiset kalastuksen vaiheet: 1) rannikkokalastus Nordlandin, Tromssan ja Finnmarkin ulkorannikoilla, 2) rannikkokalastus Tenovuonossa, 3) kalastus Tenojoen pääuomassa ja 4) kalastus sivujoessa, josta lohi on lähtöisin (koskee vain vesistön sivujokikantoja). Peräkkäisten alueiden pyynti lisää kantoihin kohdistuvaa kalastuspainetta.

Esimerkki: Yhden Tenojoen sivujoen lohikantaan palaa 100 lohta. Lohista pyydetään 10 ulkorannikolla, 10 Tenovuonossa, 10 Tenojoen pääuomassa ja 10 sivujoessa. Näin ollen 100 lohesta pyydetään yhteensä 40, jolloin kumuloitunut hyödyntämistehokkuus on 40%. Kullakin kalastusalueella hyödyntämistehokkuus on huomattavasti pienempi: tässä esimerkissä se olisi ulkorannikolla 10%.

Hyödyntämistä/tehokkuus: Tietyllä alueella pyydettyjen kalojen osuus alueella pyydettävissä olevien kalojen kokonaismäärästä. Jos 50 kalasta pyydetään esimerkiksi 10, hyödyntämistä on 20%.

Hyödyntämistäarvio: Ks. hyödyntämistä. Ihannetilanteessa hyödyntämistä arvioidaan suoraan saalistilastojen ja kalalaskentojen perusteella. Tällaisia tietoja on saatavilla vain sellaisista joista, joita seurataan tarkasti. Useimmiten hyödyntämistäasteissa on tyydyttävä epäsuoriin arvioihin. Tällaisten arvioiden on perustuttava vastaavankokoisista ja vastaavalla tavalla säädellyistä joista saatavilla oleviin tietoihin. Hyödyntämistäasteen arviointia sellaisissa joissa, joista on käytettävissä vain niukasti tietoa, käsitellään tarkemmin lähteessä Anon. (2011).

Hoitotavoite: NASCON määrittelemä hoitotavoite on kannan taso, johon kalastuksenhoidossa on pyrittävä sen varmistamiseksi, että kannat erittäin todennäköisesti ylittävät suojelurajansa (ks. kutukantatavoite). Hoitotavoite määritellään 75 %:n todennäköisyydeksi sille, että kanta on saavuttanut kutukantatavoitteensa neljän viimeisen vuoden aikana.

Korkein kestävä hyödyntämistä: Tämä tarkoittaa lohimäärää, joka voidaan pyytää yhdessä vuodessa niin, että kutukantatavoite saavutetaan. Näin ollen korkein kestävä hyödyntämistä vastaa kannan vuotuisen tuotannon ylijäämää.

Ylikalastus: Ylikalastuksella tarkoitetaan sitä, missä määrin kutukannan pienenemisen kutukantatavoitteen alapuolelle voidaan katsoa johtuvan kalastuksesta.

Lohikannan koko ennen kalastusta: Tällä tarkoitetaan pyydettävissä olevien lohien määrää. Esimerkiksi rannikkokalastuksessa kannan yhteenlaskettu koko ennen kalastusta on yhtä kuin niiden lohien määrä, jotka tulevat rannikolle (kutuvaelluksella) ja ovat pyydettävissä ulkorannikkokalastuksessa. Tenojoen sivujoissa lohikannan koko ennen kalastusta on yhtä kuin niiden kyseisen sivujoen kantaan kuuluvien lohien määrä, jotka ovat selvinneet kalastuksesta rannikolla ja Tenon pääuomassa ja ovat siten pyydettävissä sivujoessa.

Tuotantopotentiaali: Jokainen lohijoki voi tuottaa rajallisen määrän lohia. Kapasiteetti riippuu ympäristötekijöistä ja joen koosta.

Kutukanta: Kutukannan muodostavat lohet, jotka ovat selvinneet kalastuskaudesta (sekä rannikko- että jokikalastuksesta) ja voivat kutea syksyllä. Yleensä kutukanta-arvioissa keskitytään vain naaraslohiin.

Kutukantatavoite: Kutukantatavoite on hoitotavoite, jolla tarkoitetaan lohikannan tuotantotavoitteen saavuttamisen varmistamiseksi tarvittavaa naaraslohien määrää. Tenojoella käytetty kutukantatavoite vastaa NASCON suojelurajaa.

2 Lohikantojen seuranta

Tenojoen lohikantojen seuranta perustuu 1970-luvulla aloitettuihin suomalaisten ja norjalaisten tutkimuslaitosten ja viranomaisten yhdessä suorittamiin ja rahoittamiin pitkäaikaisiin tutkimuksiin. Tenon vesistön pitkäaikaisimpaan seurantaohjelmaan kuuluvat:

- Saalis- ja kalastustilastot (nykyisessä muodossaan vuodesta 1972 lähtien)
- Saalisnäytteenotot (vuodesta 1972)
- Lohenpoikasten määrän arviointi pysyvillä näytteenottopaikoilla (vuodesta 1979).

NASCON varovaisuusperiaatteen ja muiden ohjeiden seurauksena sekakantakalastuksen tarkempi ja yksityiskohtaisempi seuranta on osoittautunut ilmeisen tarpeelliseksi. Yksittäisille sivujoille on siksi perustettu useita seurantaohjelmia vuosien mittaan.

Lyhyemmän aikaa käytössä olleita seurantoja ovat mm:

- Aikuisten nousulohien ja vaelluspoikasten laskenta videoseurannalla Utsjoessa (vuodesta 2002) ja Lákšjohkassa (vuodesta 2009)
- Kutevien aikuisten lohien laskenta pintasukeltamalla kolmessa sivujoessa (Akujoessa ja Pulmankijoessa vuodesta 2003 ja Nilijoessa vuodesta 2009)
- Aikuisten nousulohien laskenta kaikuluotaamalla Kárášjohkassa (2010, 2012, 2017–2019).

Nämä kalalaskennat ovat tuottaneet hyödyllistä tietoa sivujokikohtaisista lohimääristä ja kantojen monimuotoisuudesta. Aikuisten lohien määrää yhdistettynä saalistietoihin on myös käytetty sivujokikohtaisten kutukantatavoitteiden täyttymisen arvioinnissa (ks. luku 4).

Viime vuosina erilaisia lohilaskentoja on lisäksi toteutettu muutamissa muissakin sivujoissa, kuten Váljohkassa (videolaskenta 2015 ja pintasukelluslaskentoja), Vetsijoessa (kaikuluotain + video 2016) Inarijoessa (kaikuluotain + video 2018-2019) ja lešjohkassa (kaikuluotain 2019). Näistä laskentatiedoista on saatu hyödyllinen vertailutaso kantojen tilan arviointia varten, missä useimpina vuosina hyödynnetään vain saalistietoja.

Vuonna 2018 nousulohien laskenta aloitettiin myös Tenojoen pääuomassa Pulmangissa, joka sijaitsee 55 km:n päässä jokisuusta. Pääuoman laskentatiedot ovat osoittautuneet arvokkaiksi, sillä niiden avulla voidaan arvioida Tenojoen vesistön nousulohien kokonaismäärää. Tenon pääuoman kaikuluotausseurantaa jatkettiin myös kaudella 2019.

Seuraavaksi esitetään lyhyt katsaus nykyisin käytössä oleviin seurantoihin ja niiden uusimpiin tuloksiin.

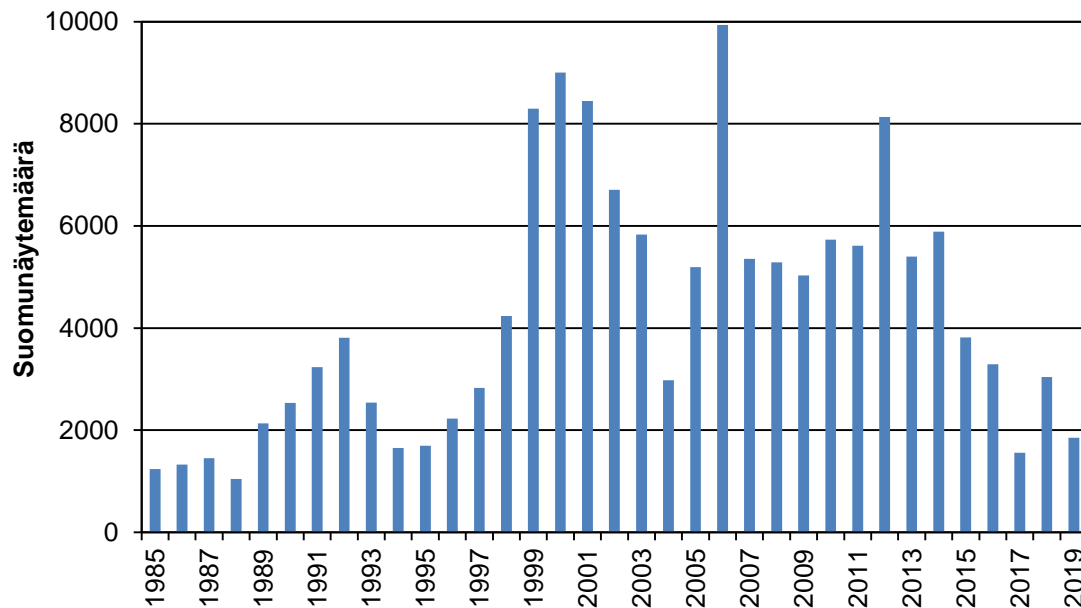
2.1 Saalisnäytteet

Saalisnäytteitä (eli suomunäytteitä) on kerätty vuodesta 1972 alkaen tarkoituksena kattaa koko vesistö, eri pyyntivälineet ja käyttäjäryhmät sekä mahdollisuuksien mukaan myös kalastuskauden eri ajankohdat. Kymmenet perinteisiä verkkokalastustapoja ja vapaa käyttävät paikalliset kalastajat ja asiakkailtaan saalisnäytteitä keränneet kalastusmatkailualan edustajat ovat vuosien varrella osallistuneet näytteiden keräämiseen. Näytteenottajat ovat saaneet käyttöönsä mittalaudat (pituus) ja vaa'at (paino) sekä perusteelliset ohjeet näytteenottoa varten. Suomunäytteistä käy ilmi saalislohien koko-, sukupuoli- ja ikäjakauma sekä lohien alkuperä (villi/viljelty). Suomunäytteitä käytetään lähinnä ikä- ja kasvuanalyysyjä varten, mutta viime aikoina niitä on käytetty myös muihin

tarkoituksiin, kuten kantojen tunnistamiseen geneettisen analyysin avulla ja pysyvien isotooppien tutkimukseen.

Vuonna 2019 suomunäytteitä saatiin 1 850 kappaletta, mikä oli huomattavasti (39%) vähemmän kuin vuonna 2018 (Kuva). Näytemäärän vähentyminen johtui merkittävältä osin yhden merivuoden pikkulohien vähäisestä määrästä Tenojoen vesistössä.

Suomuanalyysien perusteella viljelylaitoksista karanneiden lohien osuus näytteistä on ollut 0,0–0,6 %, ja pitkäaikainen keskiarvo (1985–2019) on 0,20 %. Vuonna 2019 karkulaisten osuus oli 0,05 %, kappalemääränä tarkoittaen vain yhtä lohta.

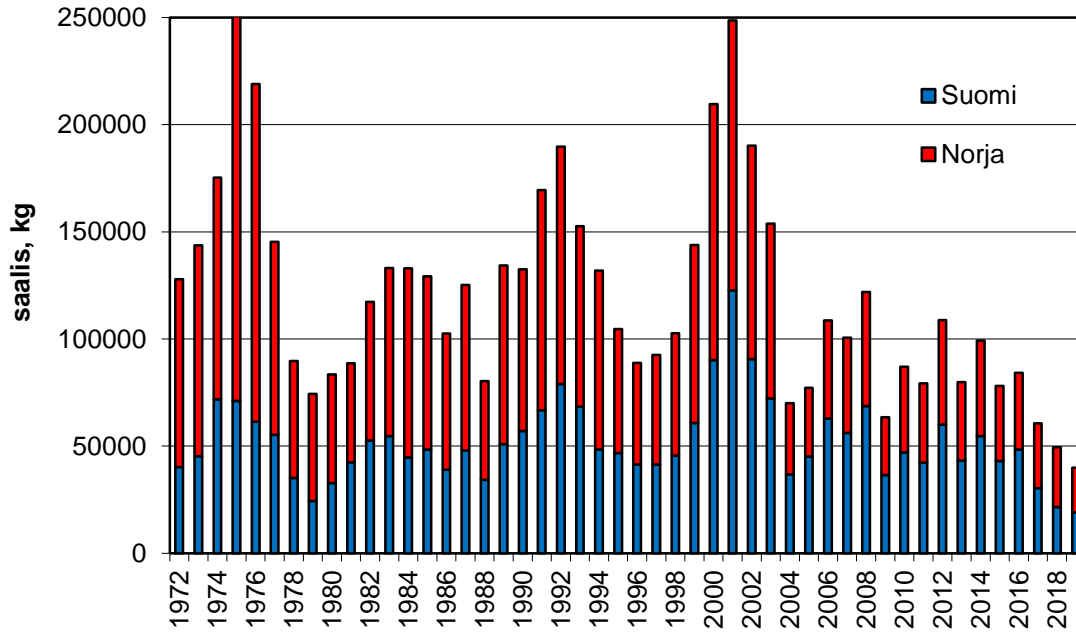


Kuva 1. Tenon vesistöstä vuosina 1985–2019 kerättyjen suomunäytteiden määrät.

2.2 Saalis- ja kalastustilastot

Saalistilastoja on kerätty järjestelmällisesti 1970-luvun alusta lähtien. Tilastointimenetelmiä on vuosien mittaan muutettu jonkin verran. Suurimpia muutoksia on kalastajille pakollisen kalastuspäiväkirjan käyttöönotto Norjassa vuonna 2004 ja pakollisen saalisilmoituksen käyttöönotto Suomessa vuonna 2017.

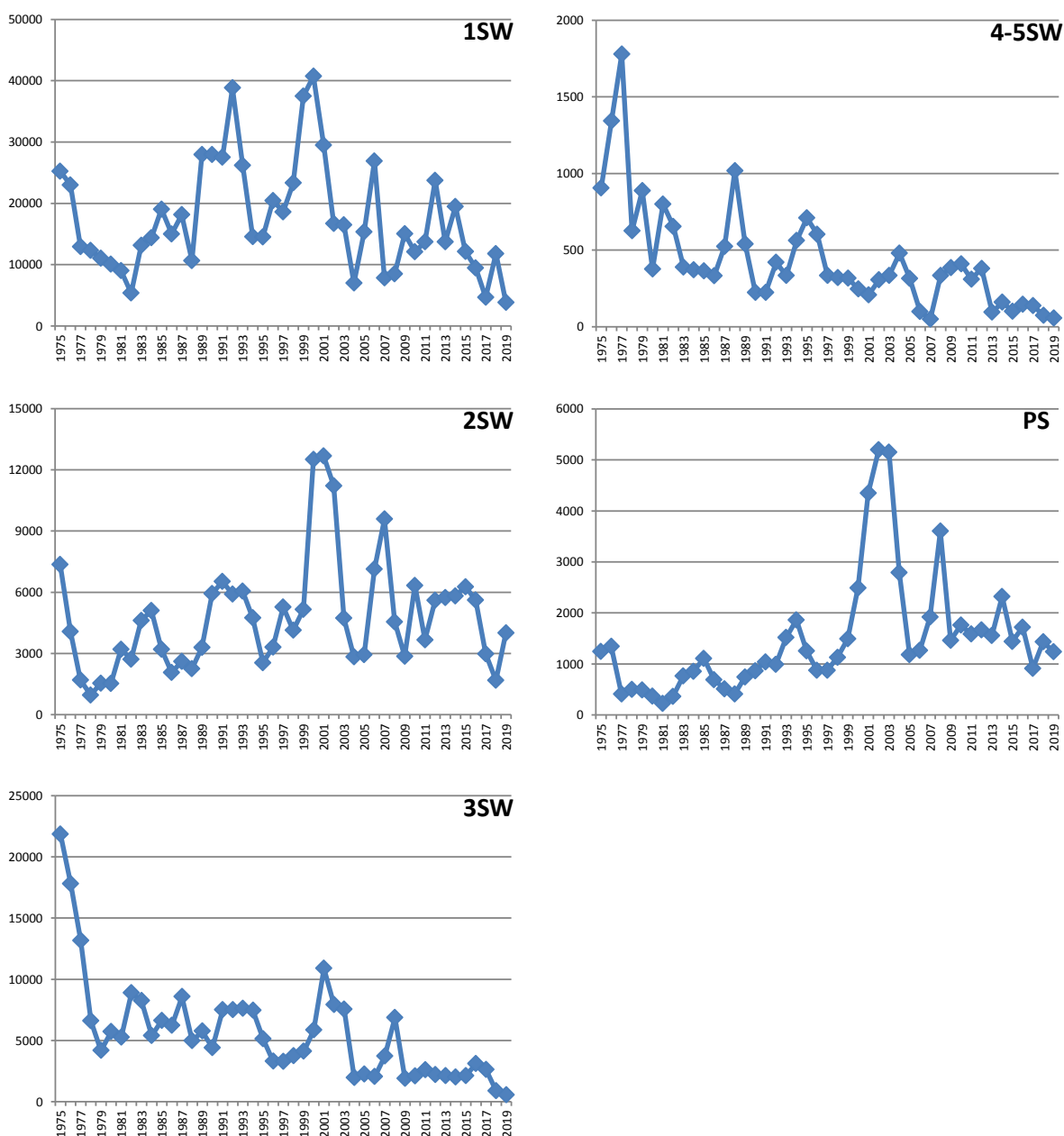
Tenon arvioitu kokonaislohisaalis vuonna 2019 oli noin 40 tonnia. Saalis pieneni edellisvuoteen verrattuna ja oli koko seuranta-ajanjakson pienin. Kokonaissaalis vastasi noin 10 000 saalislohta (Kuva 2). Suomen osuus kokonaissaaliista oli 48 % (19 t) ja Norjan 52 % (21 t). Vuosien 2017–2019 pienet lohisaaliit selittyvät osittain uudella Tenojoen kalastussopimuksella, jonka ansiosta kalastus on vähentynyt merkittävästi molemmissa maissa. Vuonna 2019 Tenoon noussut lohimäärä jäi kuitenkin poikkeuksellisen alhaiseksi ja tämä heijastui vähäisenä lohisaaliina.



Kuva 2. Tenojoen vesistön arvioitu lohisaalis (kg) Norjassa ja Suomessa vuosina 1972–2019.

Vuonna 2019 pienten yhden merivuoden lohien (=titti, 1SW) kappalemääräinen saalis laski 67% edellisvuoteen verrattuna, ja niiden määrä (<4000 kpl) jäi seuranta-ajanjakson pienimmäksi (1975–2019, Kuva 3). Tittien osuus kappalemääräisestä kokonaissaaliista oli vain 40%. Kahden merivuoden (2SW) lohien määrä (>4000 kpl) sitä vastoin yli kaksinkertaistui vuodesta 2018 ja ne muodostivat 41% Tenon kappalemääräisestä lohisaaliista. Uudelleenkutijoiden (PS) määrä oli kutakuinkin edellisvuoden tasolla. Kolmen merivuoden (3SW) lohien saalis oli seurantajakson heikoin ja ne muodostivat vain 6% kokonaissaaliista. Isojen 3–5 merivuoden lohien saalismäärä on jo pitkään ollut laskusuunnassa (Kuva 3).

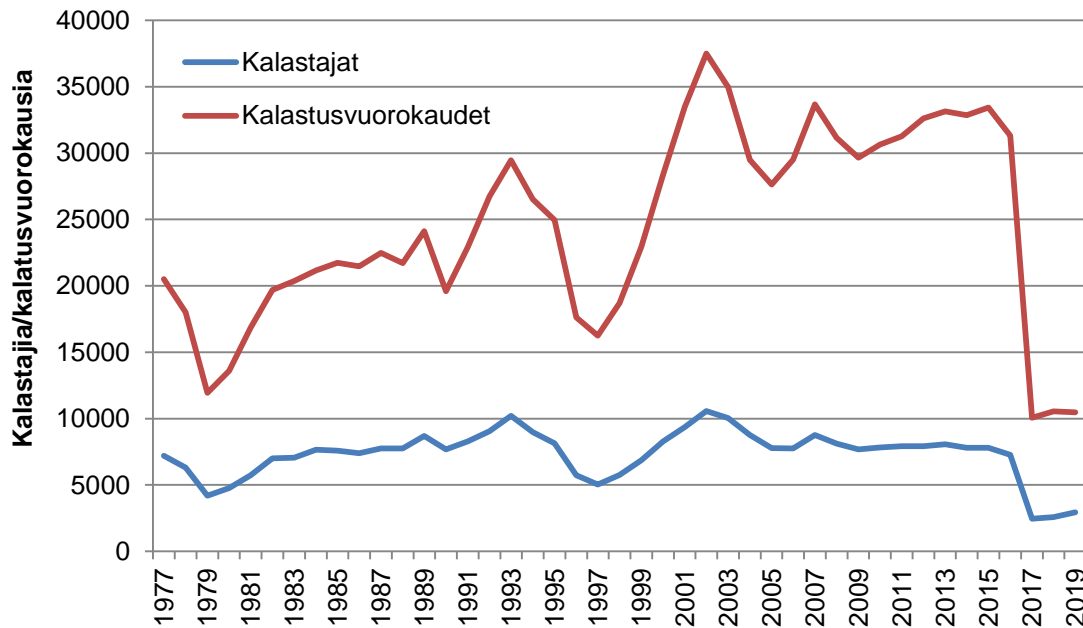
Saalistilastojen lisäksi kerätään vuosittain tietoa kalastajien ja kalastuslupien määrästä, joiden avulla saadaan käsitys pyyntiponnistuksesta erityisesti kalastusmatkailun osalta, mutta jossain määrin myös paikallisten kalastuksesta



Kuva 3. Tenojoen vesistön arvioitu lohisaalis (kalojen määrä) eri meri-ikäryhmissä (SW) vuosina 1975–2019. Huomaa pysty akselin eri asteikot. PS = aiemmin kutuneet lohet.

Uuden kalastussopimuksen (2017) myötä kalastusmatkailijoille vuosina 2017–2019 myytyjen Tenojoen pääuoman ja Inarijoen kalastuslupien määrä romahti aiempiin vuosiin verrattuna. Vuonna 2019 näitä vuorokausilupia myytiin 10 476 kappaletta ja luvan ostaneita kalastajia oli yhteensä 2 931 (Kuva 4). Norjan puolella kalastusmatkailijoille myytiin 5 531 vuorokausilupaa yhteiselle rajajokiosuudelle vuonna 2019. Lisäksi Norjassa myytiin Tenojoen alajuoksulle 967 ja Norjan puolen sivujokiin 788 vuorokausilupaa. Uuden sopimuksen myötä kalastusmatkailijoiden vuorokausilupien määrä on kasvanut Norjassa merkittävästi.

Paikallisille kalastajille myytiin kaudelle 2019 Suomen puolella 481 kausilupaa, joka oli huomattavasti vähemmän edeltävän viiden vuoden keskiarvo (647). Norjassa yhteensä 1 371 paikallista kalastajaa osti kalastusluvan vuonna 2019 (2018: 1 452).

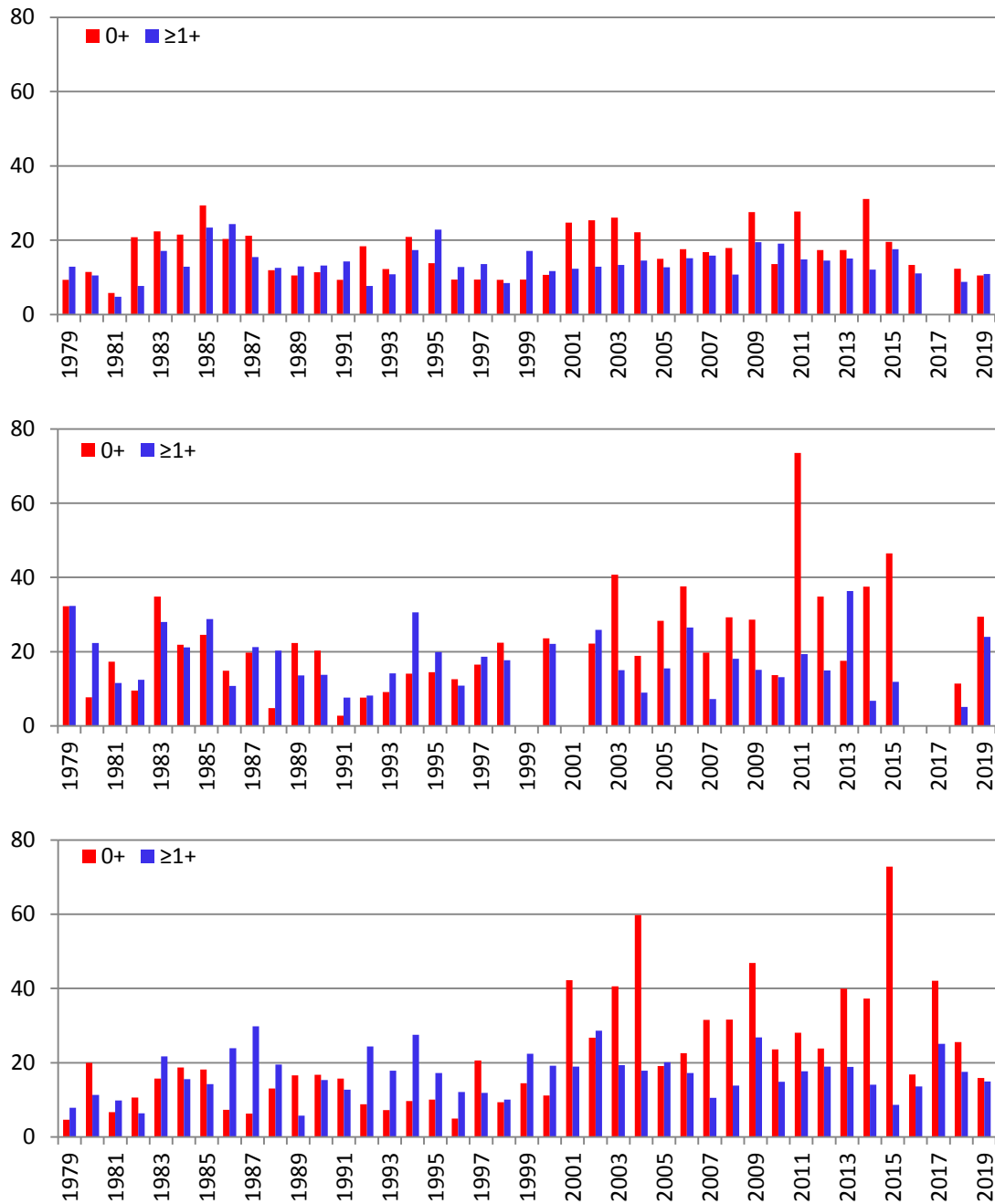


Kuva 4. Kalastusmatkailijoiden (sininen) ja myytyjen kalastusvuorokausien (punainen) määrä Tenojoen vesistössä Suomen puolella vuosina 1977–2019.

2.3 Lohenpoikasseuranta

Lohenpoikastiheyksiä arvioidaan vuonna 1979 aloitetussa pitkäaikaisessa seurantaohjelmassa. Ohjelmassa on mukana 32 näytteenottoa paikkaa Tenojoen pääuomassa, 12 Utsjoessa ja 10 Inarijoessa. Jokaisessa näytteenottoa paikassa on kalastettu samalla menetelmällä ja lähes samaan aikaan vuosittain. Lohenpoikastiheyksiä ei suoraan käytetä yksittäisten populaatioiden tilan arvioimiseen (ks. luku 4), mutta poikasten määrää koskeva tieto on merkittävä indikaattori lisääntymisen ja poikastuotannon alueellisesta jakautumisesta ja vuotuisesta vaihtelusta.

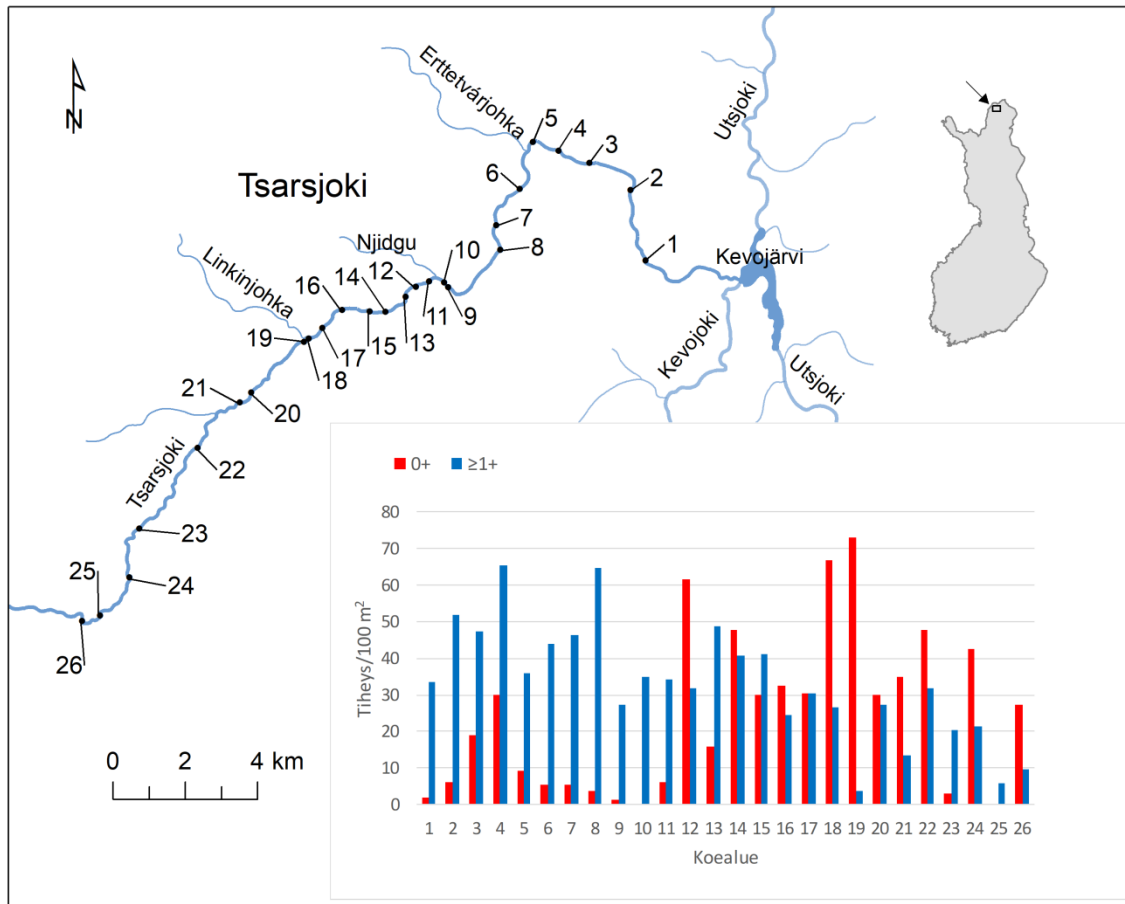
Tenojoen pääuoman ja sen kahden suuren sivujoen poikastiheydet vaikuttavat vaihtelevan pääosin ilman selvää trendiä (Kuva 5). Sivujoissa ja erityisesti Inarijoessa lohien kesänvanhojen (0+) poikasten määrät ovat kuitenkin olleet 2000-luvulla korkeampia kuin aiemmin (Kuva 5). Tässä yhteydessä on kuitenkin huomioitava, että Inarijoen keskitiheydet perustuvat vain muutaman koealueen tietoihin, joka vaikuttaa tietojen luotettavuuteen ja yleistettävyyteen.



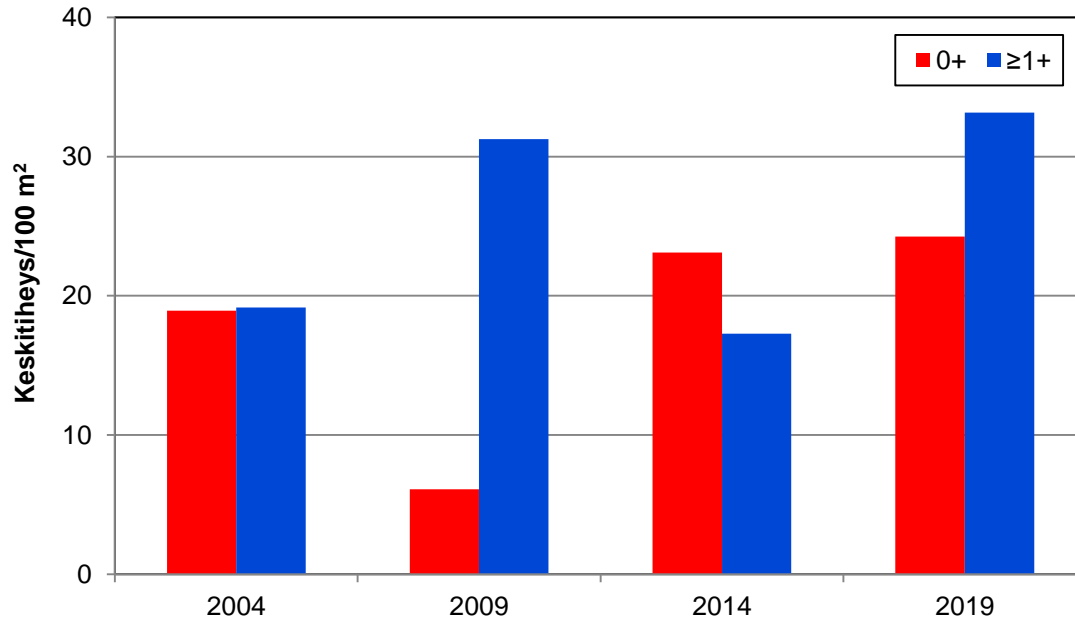
Kuva 5. Keskimääräiset kesänvanhojen (0+) ja vanhempien ($\geq 1+$) lohenpoikasten tiheydet (kalaa/100 m²; yksi kalastuskerta) pysyvillä sähkökalastuspaikoilla Tenojoessa, Utsjoessa ja Inarijoessa vuosina 1979–2019. Huom: nämä graafit perustuvat vain niiden koekalastusalueiden (Teno 17-22 aluetta, Utsjoki 11-12 aluetta ja Inarijoki 5-7 aluetta) tietoihin, jotka ovat pysyneet samoina koko seuranta-ajanjakson.

Pysyvien sähkökalastusalueiden lisäksi kesällä 2019 toteutettiin Tsarsjoen koealueiden (n=26) sähkökalastukset (Kuva 6). Näiden sähkökalastuksen tarkoituksena oli saada päivitetty näkemys Tsarsjoen poikastiheyksistä sekä verrata näitä tiheyksiä aiempien vuosina 2004, 2009 ja 2014 toteutettujen sähkökalastusten tiheyksiin (Kuva 7). Kokonaisuudessaan Tsarsjoen poikastiheydet ovat pysyneet pitkäaikaisseurantojen tiheyksien tasolla (ks. Kuvat 5-7). Kesänvanhojen (0+) poikasten tuotanto keskittyy Tsarsjoella pääosin Njidgu-jokisuun tuntumassa sijaitsevan vesiputouksen

yläpuolisille alueille (alueet 11-26). Vanhempia ($\geq 1+$) lohenpoikasia esiintyy tasaisemmin tutkimusalueen eri osissa (Kuva 6).



Kuva 6. Kesänvanhojen (0+) ja vanhempien ($\geq 1+$) lohenpoikasten tiheydet (kalaa/100 m²; yksi kalastuskerta) Tsarsjoen koalueilla (n=26) vuonna 2019.

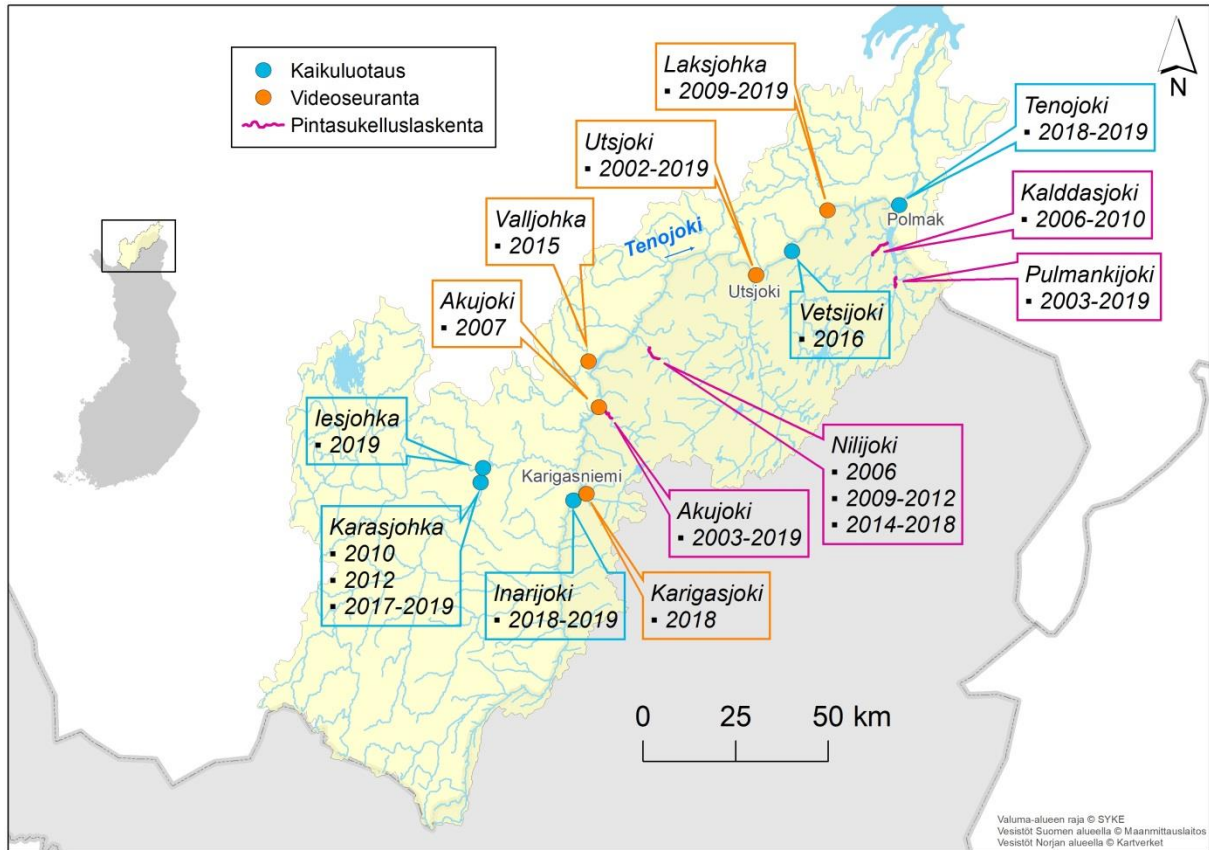


Kuva 7. Keskimääräiset kesänvanhojen (0+) ja vanhempien (≥1+) lohenpoikasten tiheydet (kalaa/100 m²; yksi kalastuskerta) Tsarsjoessa vuosina 2004, 2009, 2014 ja 2019. Keskitiheydet perustuvat 26 koealueen tiheyksiin (ks. Kuva 6).

2.4 Aikuisten lohien laskenta

Tenoon ja sen sivujokiin nousevien ja kutualueilla olevien aikuisten lohien laskentaa on tehty useilla alueilla ja monilla menetelmillä, kuten videoseurannalla, kaikuluotauslaskennalla ja pintasukelluslaskennalla (Kuva 8).

Vuonna 2019 aikuisia lohia laskettiin seuraavilla paikoilla (Kuva 8): Tenojoen pääuomassa (kaikuluotaus), Lákšjohkalla (video), Utsjoella (video), Inarijoella (kaikuluotaus), Kárášjohkalla (kaikuluotaus), Iešjohkalla (kaikuluotaus), Pulmankijoella (pintasukellus) ja Akujoella (pintasukellus).

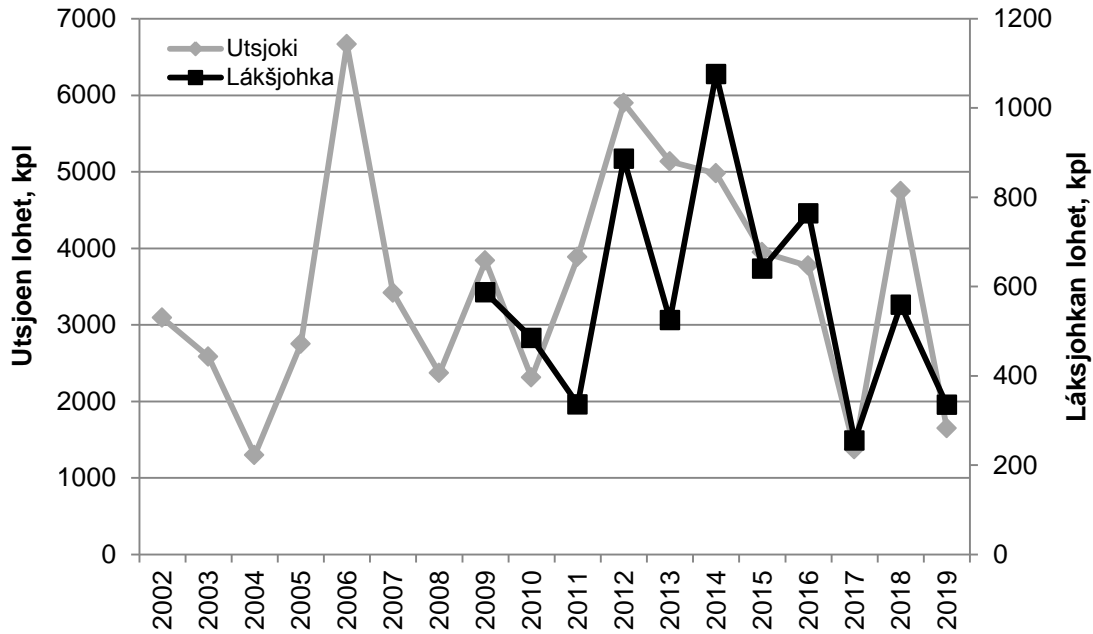


Kuva 8. Tenojoen vesistön kartta, jossa esitellään vuosien 2002–2019 tärkeimmät aikuisten lohien laskentapaikat ja -menetelmät.

2.4.1 Pitkäaikainen videoseuranta

Aikuisia nousulohia ja mereen vaeltavia poikasia (smoltti) on seurattu Utsjoessa vuodesta 2002 jokisuun lähellä sijaitsevan sillan alle sijoitettujen kahdeksan videokameran avulla (Orell ym. 2007). Nousulohien määrä on vuosien varrella vaihdellut 1 300:n ja 6 700:n välillä (Kuva 9). Vuoden 2019 videolaskenta onnistui hyvin, suotuisissa ympäristöolosuhteissa. Vuoden 2019 nousulohien määräärvio on noin 1 650 yksilöä (Kuva 9), mikä on n. 65% vähemmän kuin vuonna 2018 ja selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa (3 650 kpl) vähemmän.

Aikuisia nousulohia ja mereen vaeltavia poikasia (smoltti) on seurattu Lákšjohkassa vuodesta 2009 alkaen neljän videokameran avulla jokisuun lähellä. Nousulohien määrä on vuosien varrella vaihdellut 255:n ja 1 086:n välillä (Kuva 9). Vuoden 2019 laskenta onnistui hyvin, suotuisissa ympäristöolosuhteissa. Vuonna 2019 aikuisten nousulohien määrä oli vain 335 yksilöä (Kuva 9), vähentynen 40% edellisvuodesta ja ollen selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa (611 kpl) vähemmän.

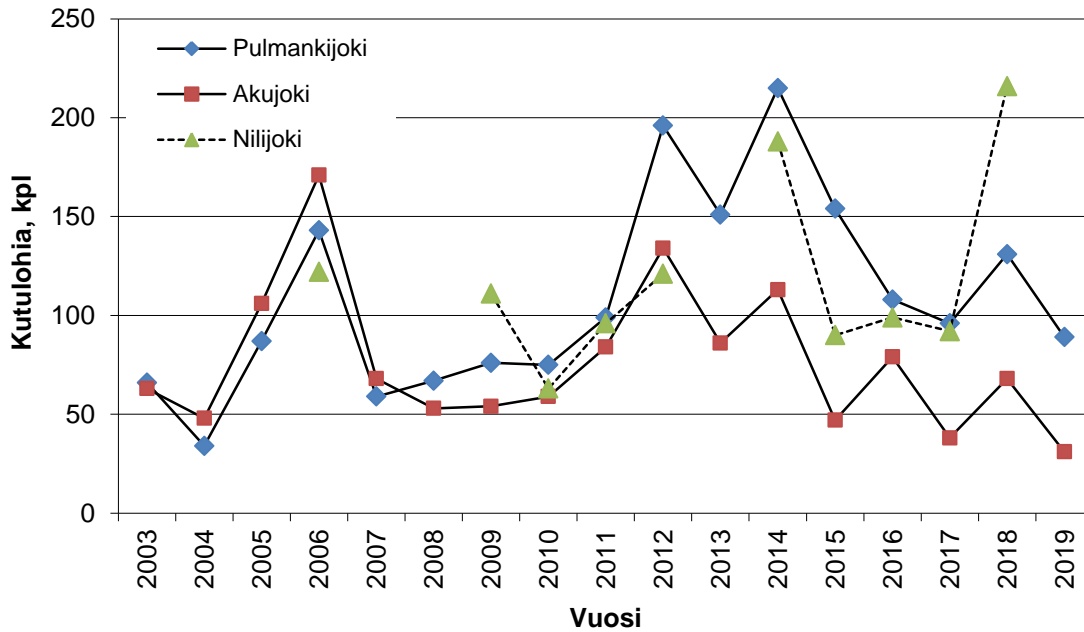


Kuva 9. Aikuisten nousulohien videolaskentatulokset Utsjoen ja Läksjöjohkan seuranta-alueilla vuosina 2002–2019. Eri meri-ikäryhmät on yhdistetty. Huomaa, että vuoden 2017 tietoja ei voi täysin verrata muiden vuosien tietoihin, koska haastavat ympäristöolosuhteet vaikuttivat huomattavasti molempien seuranta-alueiden laskennan tarkkuuteen. Vuoden 2019 Utsjoen aikuisten lohien määrä on arvio, sillä pieni osa aineistosta on vielä analysoitavana tätä raporttia kirjoitettaessa.

2.4.2 Pintasukelluslaskennat

Kutulohia on laskettu pintasukeltamalla Akujoessa ja Pulmankijoessa vuodesta 2003 lähtien (Kuva 10). Akujoessa laskenta-alue kattaa koko lohituotantoalueen vaellusesteen muodostavan vesiputouksen alapuolella (6 km). Pulmankijoella on vuosittain pintasukellettu neljän kilometrin mittaisella osuudella joen keskeisillä kutualueilla. Lisäksi lyhyemmän aikavälin tai yksittäisten vuosien laskentoja on tehty joissakin muissa pienissä sivujoissa. Parasta tietoa on saatavissa Nilijoesta, jonka yläjuoksulla on vuodesta 2009 lähtien suoritettu laskentoja noin viiden kilometrin alueella lähes vuosittain (Kuva 10).

Akujoessa kutulohien määrä on vaihdellut 31:n ja 171:n välillä, Pulmankijoessa 34:n ja 215:n välillä ja Nilijoessa 63:n ja 216:n välillä (Kuva 10). Vuonna 2019 kutulohien määrä laski huomattavasti edellisvuoteen verrattuna, saavuttaen Akujoessa seurantajakson minimin (31 kpl, Kuva 10). Kutulohien määrän lasku johtui lähinnä yhden merivuoden pikkulohien heikosta määrästä. Isompien, kahden merivuoden lohien määrä sitä vastoin kasvoi molemmissa joissa verrattuna vuoteen 2018. Nilijoen laskentaa ei toteutettu kaudella 2019 erittäin alhaisesta vedenkorkeudesta johtuen.



Kuva 10. Kutulohien pintasukelluslaskentatulokset Pulmankijossa, Akujoessa ja Nilijossa vuosina 2003–2019. Eri meri-ikäryhmät on yhdistetty. Nilijokea ei laskettu kaudella 2019 alhaisesta vedenkorkeudesta johtuen.

2.4.3 Kaikuluotaus- ja videolaskennat

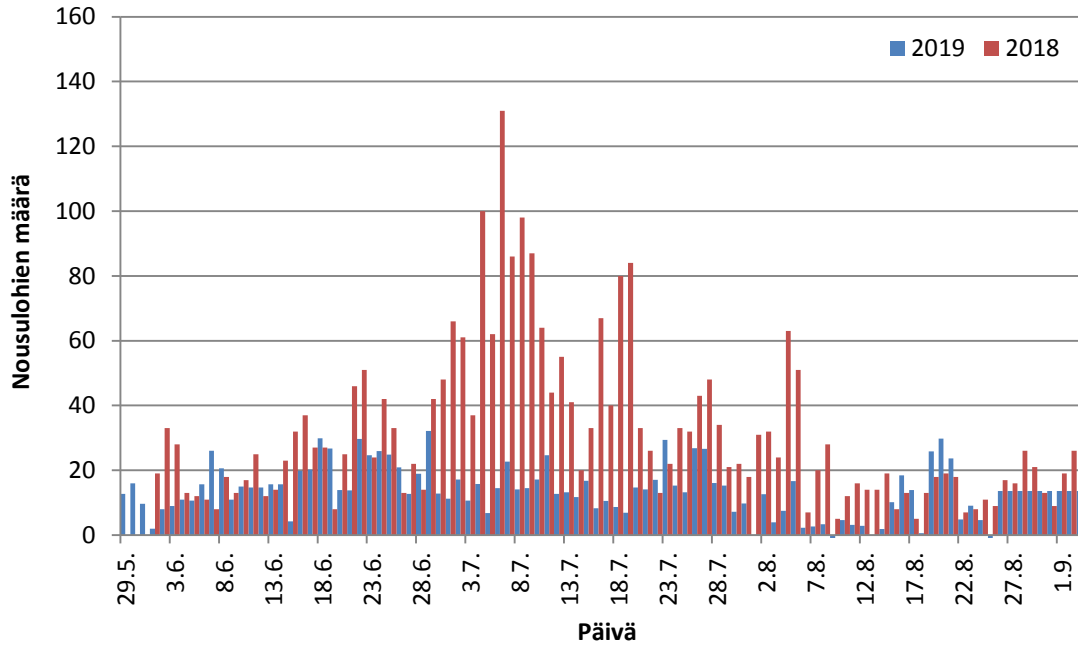
Viime vuosina kaikuluotaimia on käytetty nousulohien laskennassa Tenojoen pääuomassa sekä muutamissa sivujoissa. Vuonna 2019 kaikuluotainlaskentoja suoritettiin Kárášjohkassa, Tenojoen pääuomassa, Inarijoessa ja Iešjohkassa. ARIS-kaikuluotaimia käytettiin muualla paitsi Iešjohkassa, jossa käytössä oli Simsonar-kaikuluotainyksikkö.

Kaikuluotaintiedoissa lohien vähimmäispituudeksi on asetettu 45 cm. Tämä raja on valittu muiden kalalajien, kuten harjuksen ja meritaimenen, poistamiseksi aineistosta. Kyseiset lajit ovat merkittävilta osin valittua rajapituutta lyhyempiä. Lisäksi kaikuluotausten lajijakaumaa ja lohien osuutta arvioitiin mm. lähiseudun saalistietojen perusteella (esim. Tenojoen pääuoma) tai videomonitoroinnilla kaikuluotainlinjalla (esim. Inarijoki)

Nousulohia on laskettu kaikuluotauslaskennalla Kárášjohkassa vuosina 2010, 2012 ja 2017-2019. Laskentapaikka sijaitsee Heastanjárgassa maantiesillan lähellä (69 23'50"N, 25 08'40"E). Kárášjohkan laskennat on suoritettu yhdellä kaikuluotainyksiköllä ja erityyppisten ohjausaitojen avulla. Kahtena viime vuonna luodattavan uoman leveys on ollut noin 30-35 m.

Yhteensä 1 343 lohien arvioitiin nousseen Kárášjohkan kaikuluotauspaikan ohi aikavälillä 29.5.–3.9.2019 (Kuva 11). Nousulohien määrä oli 55% vähäisempi kuin vuonna 2018. On selvää, että jonkin verran lohia nousi laskentapaikan ohi ennen ja jälkeen seuranta-ajan, mutta niiden määrän arvioidaan olevan jokseenkin pieni. Lohia nousi Kárášjohkaan vähänlaisesti koko seurantajakson ajan, eikä selviä vaelluspiikkejä havaittu, päinvastoin kuin vuonna 2018 (Kuva 11).

Laskentapaikan kautta kulkeneiden lohien pituusjakauma vuonna 2019 oli seuraava: 42% oli alle 65 cm lohia, 33% oli 65–90 cm lohia ja 24% oli vähintään 90 cm lohia. Pituusjakaumatiedoissa on kuitenkin jonkin verran epävarmuutta, sillä seurannassa käytetty kaikuluotainikkuna (30-35 m) oli verraten pitkä.



Kuva 11. Nousulohien (≥ 45 cm) päiväkohtaiset lukumääräarviot Käräsjohkan kaikuluotauslaskennassa vuosina 2018 (punaiset pylväät) ja 2019 (siniset pylväät). Kaikki kokoluokat on yhdistetty. Nousulohien arvioidut kokonaismäärät seurantapaikalla vuosina 2018 ja 2019 olivat 2 962 ja 1 343 kpl. Huom: vuoden 2018 lukuja on korjattu alaspäin edellisvuoden raporttiin nähden, koska aineiston käsittelyssä havaittiin virhe.

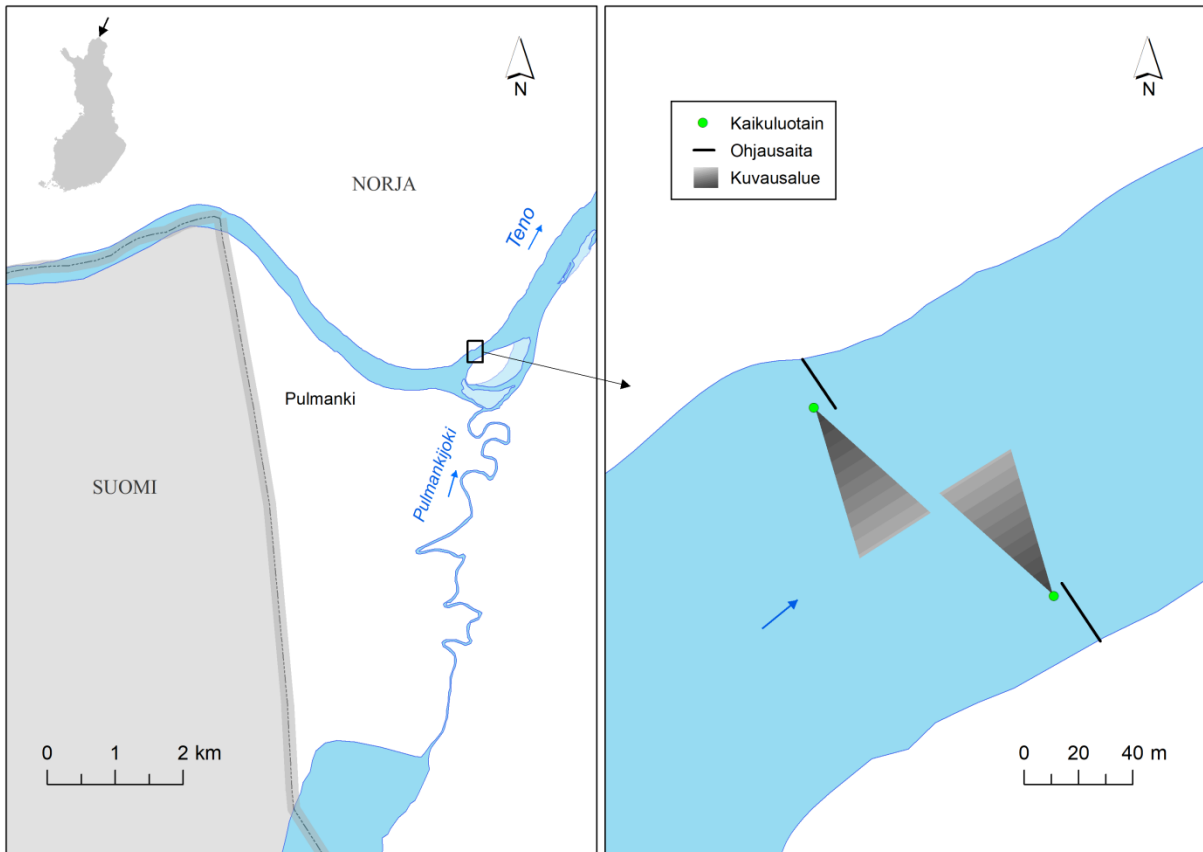
Käräsjohkan nousulohimäärä oli vuonna 2019 viiden vuoden laskentajakson heikoimpia (Taulukko 1). Alhainen nousulohimäärä johtui merkittävilta osin pienten yhden merivuoden lohien vähäisyydestä, joskin myös isompia useamman merivuoden lohia nousi verraten vähän (Taulukko 1).

Taulukko 1. Nousulohen kaikuluotauslaskentatulokset Käräsjohkassa vuosina 2010, 2012 ja 2017-2019. Vuosien 2012 ja 2017 tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia muiden vuosien tulosten kanssa, koska käytetty luotaustekniikka oli erilaista (2012) ja ympäristöolosuhteet (korkea vesi) olivat laskennan kannalta hankalat (2017). Huom: vuoden 2018 lukuja on korjattu alaspäin edellisvuoden raporttiin nähden, koska aineiston käsittelyssä havaittiin virhe.

Aikajakso	1SW	MSW	Yhteensä	Huom!	Laitteisto
9.6.-31.8.2010	1016	661	1677	Puuttuva ajanjakso huomioitu	Didson
6.6.-27.8.2012	1038	1589	2627	Puuttuvaa ajanjaksoa ei arvioitu	Simsonar
7.6.-31.8.2017	371	492	863	Puuttuvaa ajanjaksoa ei arvioitu	Aris/Simsonar
1.6.-3.9.2018	1786	1176	2962	Puuttuvaa ajanjaksoa ei arvioitu	Aris
29.5.-3.9.2019	569	774	1343	Puuttuva ajanjakso huomioitu	Aris

Tenojoen pääuoman kaikuluotausseuranta jatkettiin vuonna 2019 Polmakissa, noin 55 km:n päässä jokisuusta (Kuva 12). Seurannan tavoitteena on tuottaa arvio Tenojokeen nousevien lohien kokonaismäärästä. Seurannassa oli käytössä kaksi kaikuluotainyksikköä, yksi kummallakin rannalla. Molempien rantojen ohjausaitojen avulla 130 metriä leveä jokiuoma kavennettiin leveydeltään noin

100-metriseksi, joka pystyttiin kattamaan kahdella kaikuluotaimella (Kuva 12). Kaikuluotainlaskennan lajijakauma ja lohien osuus arvioitiin kaikuluotainhavaintojen pituusjakaumien ja Tana Bruvaltakunnanraja välisen saalisjakauman perusteella.



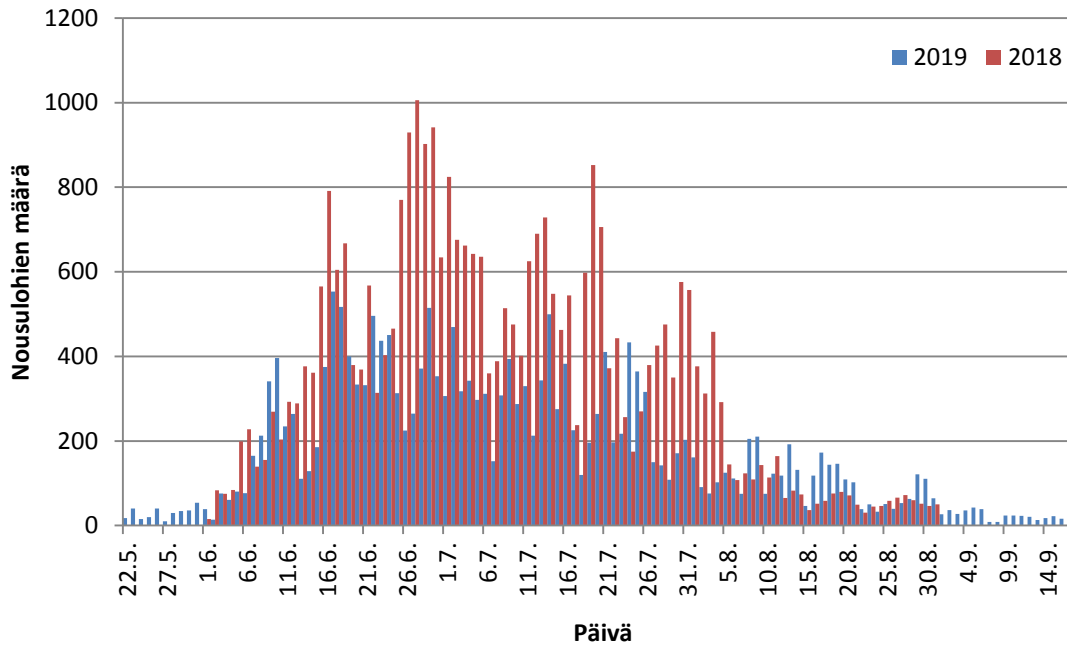
Kuva 12. Tenojoen pääuoman kaikuluotauslaskentapaikan kartta, jossa näkyy kahden kaikuluotainyksikön ja ohjausaitojen sijainti vuonna 2019.

Yhteensä 21 000 lohien arvioitiin nousseen kaikuluotauspaikan ohi Pulmangissa aikavälillä 22.5.–17.9.2019 (Kuva 13). Nousulohimäärä väheni noin 35% edellisvuodesta. On selvää, että jonkin verran lohia vaelsi laskentapaikan ohi ennen ja jälkeen laskenta-ajan, mutta niiden määrän arvioidaan olleen erittäin vähäinen. Lohien nousuvaellus ajoittui hyvin samankaltaisesti kuin vuonna 2018 (Kuva 13).

Laskentapaikan ohi uineiden lohien pituusjakauma oli seuraava: 35 % oli alle 65 cm lohia, 47% oli 65–90 cm lohia ja 17% oli vähintään 90 cm lohia. Verrattuna vuoden 2018 laskentatuloksiin (62%) alle 65 cm lohien osuus oli kaudella 2019 erittäin pieni. Pituusjakaumatiedot sisältävät kuitenkin huomattavaa epävarmuutta, koska seurannassa käytetyt kaikuluotausikkunat olivat erittäin pitkiä (n. 50 m).

Kun huomioidaan Ala-Tenon lohisaaliit (ml. Tenojoen pääuoma, Maskejohka ja Pulmankijoki) kaikuluotauspaikan alapuolelta, Maskejohkan ja Pulmankijoen kutukantojen arvioidut koot ja Tenon pääuoman kaikuluotauslaskennan lukumäärät, niin Tenojoen vesistöön kaudella 2019 nousut kokonaislohimäärä oli minimissään noin 25 000 lohta. Vastaava arvio vuodelle 2018 oli noin 40 000 lohta.

Tenojoen pääuoman kaikuluotainlaskennalla saadaan tietoa paitsi nousulohien kokonaismäärästä niin myös kalastustehosta, eli siitä kuinka suuren osan nousulohista kalastus ottaa. Näiden lukujen avulla myös Tenojoen sivujokien lohipopulaatioiden kalastustehoarvioita on voitu parantaa. Tenojoen pääuoman kaikuluotauseuranta on kahden vuoden aikana osoittanut, että sen avulla saadaan arvokasta tietoa vesistön eri lohikantojen tilan arvioimiseksi.



Kuva 13. Nousulohien (≥ 45 cm) päiväkohtaiset lukumääräarviot Tenojoen pääuoman kaikuluotauslaskennassa vuosina 2018 (punaiset pylväät) ja 2019 (siniset pylväät). Kaikki kokoluokat on yhdistetty. Nousulohien arvioidut kokonaismäärät seuranta paikalla vuosina 2018 ja 2019 olivat 32 500 ja 21 013 kpl

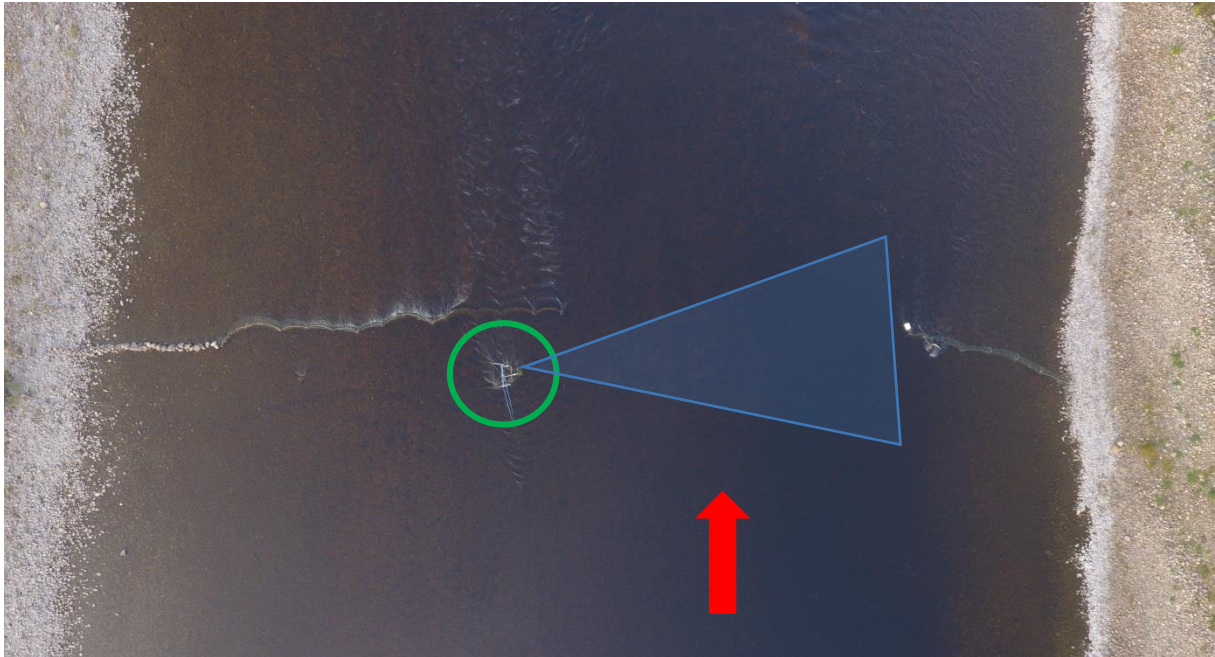
Vuonna 2018 käynnistettyä Inarijoen kaikuluotauslaskentaa jatkettiin myös kaudella 2019, Karigasjokisuun yhtymäkohdan yläpuolella noin 220 km päässä Tenojokisuulta (Kuva 14). Yksi kaikuluotainyksikkö asetettiin jokeen kuvaamaan Norjan puolelta Suomeen päin. Ohjausaitoja asennettiin molemmille rannoille joen kaventamiseksi ja kaikuluotauksen tarkentamiseksi (Kuva 14). Kaikuluotainikkuna kattoi koko kavennetun joen leveyden (noin 30 m). Kaikuluotainlaskennan lajijakauma ja lohien osuus arvioitiin kaikuluotaimen laskentalinjalle sijoitettujen vedenalaisten videokameroiden (4 kpl) tietojen perusteella.

Yhteensä 1 593 lohien arvioitiin nousseen Inarijoen kaikuluotauspaikan ohitse aikavälillä 4.6.–18.9.2019 (Kuva 15). Nousulohien määrä laski 44% vuoteen 2018 verrattuna. Lohia nousi Inarijokeen sangen vähäisesti koko seurantakauden ajan, eikä selviä vaelluspiikkejä havaittu, toisin kuin vuonna 2018 (Kuva 15). Lohien nousu jatkui selvästi syyskuulle ja todennäköisesti jonkin verran myös laskenta-ajan jälkeen (Kuva 15).

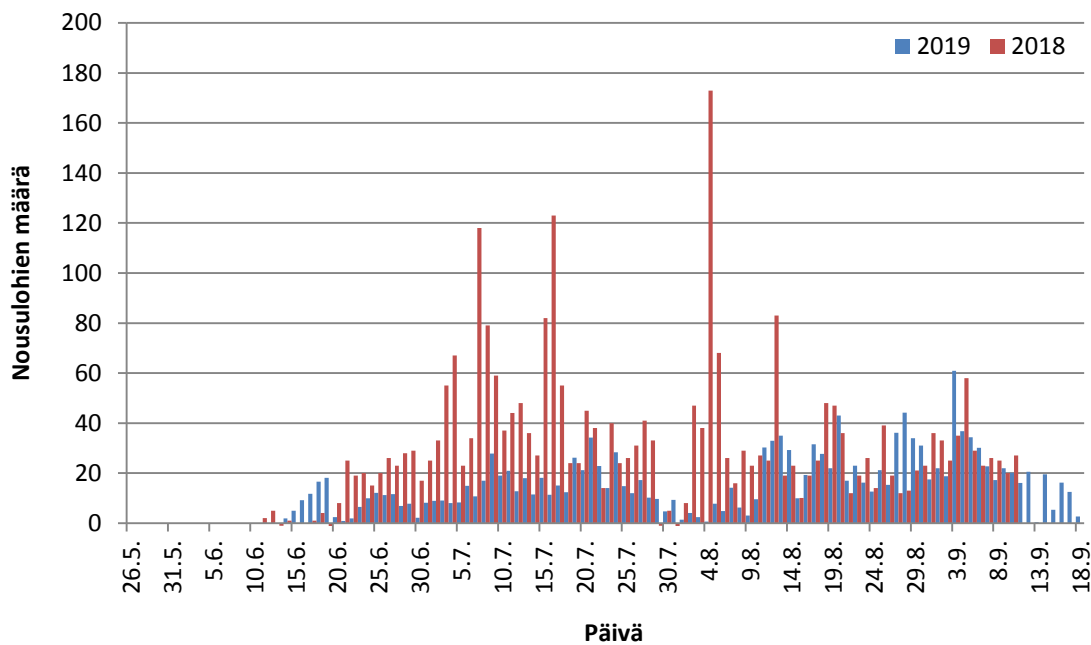
Laskentapaikan kautta nousseiden lohien pituusjakauma oli seuraava: 58% oli alle 65 cm lohia, 34 % oli 65–90 cm lohia ja 8% oli vähintään 90 cm lohia. Pituusjakaumatiedoissa on kuitenkin jonkin verran epävarmuutta, sillä seurannassa käytetty kaikuluotainikkuna (30 m) oli verraten pitkä.

Inarijoen kaikuluotauslaskennan nousulohimäärä on minimiarvio Inarijoen kokonaislohimäärästä, sillä kaikuluotain on sijoitettu 9 km Inarijokisuusta ylävirtaan ja luotauspaikan alapuolelle laskee

merkittävä sivujoki, Karigasjoki. Kun nämä otetaan huomioon Inarijokeen noussut kokonaislohimäärä vuonna 2019 oli todennäköisesti noin 1 900- 2 000 lohta. Vastaava arvio vuodelle 2018 oli noin 3 500-3 600 lohta.



Kuva 14. Ilmakuva Inarijoen kaikuluotauslaskentapaikasta Karigasjoen yhtymäkohdan yläpuolelta. Kaikuluotainyksikkö sijaitsee vihreän ympyrän keskellä sininen kolmio kuvaa kaikuluotaimen kuvausikkunaa. Veden virtaussuunta on merkitty punaisella nuolella. Kuva: Jari Lindeman (Luke).

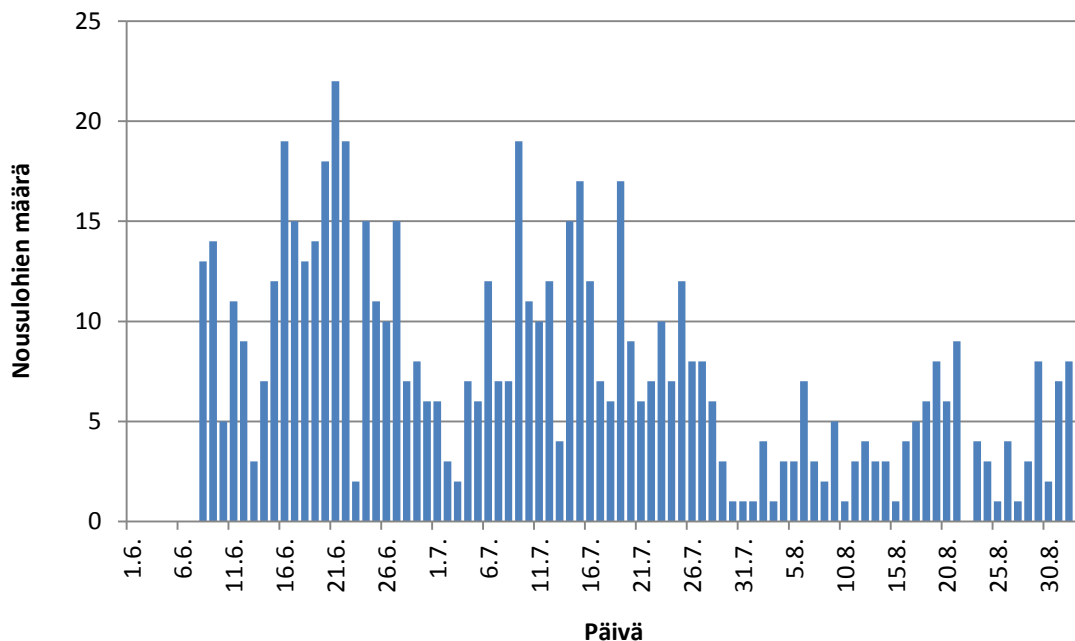


Kuva 15. Nousulohien (≥ 45 cm) päiväkohtaiset lukumääräarviot Inarijoen kaikuluotauslaskennassa vuosina 2018 (punaiset pylväät) ja 2019 (siniset pylväät). Kaikki kokoluokat on yhdistetty. Nousulohien arvioidut kokonaismäärät seuranta paikalla vuosina 2018 ja 2019 olivat 2 848 ja 1 593 kpl.

lešjohkassa toteutettiin pilottiluonteinen lohien kaikuluotainseuranta aikavälillä 4.6.-2.9.2019, lähellä Kárášjohkan ja lešjohkan yhtymäkohtaa, noin 247 km päässä Tenojokisuusta (ks. Kuva 8). Ohjausaitoja käytettiin molemmilla puolin jokea luotausalueen kaventamiseksi. Kaikuluotaus tehtiin Simsonar-luotaimella käyttäen alkuun noin 50 m pitkää luotainikkunaa ja myöhemmin noin 20 m pitkää luotainikkunaa. Sähkönsyöttöön liittyvien ongelmien takia varsinainen kalojen laskenta käynnistyi vasta 8.6. (Kuva 16). lešjohkan kaikuluotausmateriaalin analysoinnin toteutti Simsonar Oy, eikä tuloksia tarkastettu Tenon seuranta- ja tutkimusryhmän (MRG) toimesta. Seuranta- ja tutkimusryhmä kuitenkin teki arvion päivittäisistä nousulohimääristä Simsonar Oy:n analysoimaan aineistoon perustuen. Tämä arviointi piti sisällään nousulohimäärien arvioinnin niille päville/tunneille, joilta kaikuluotausaineisto puuttui sekä lohimäärän arvioinnin pituusluokan 45-65 cm kaikuluotaushavainnoille.

Kokonaisuudessaan lešjohkaan noussut lohimäärä oli erittäin vähäinen, kuten muissakin sivujokien seuranta-kohteissa. Arvio kaikuluotaimen ohittaneiden lohien määrästä aikavälillä 8.6.-2.9.2019 oli vain 656 lohta (Kuva 16). On selvää, että jonkin verran lohia nousi laskentapaikan ohi ennen kaikuluotauksen käynnistymistä ja myös seurannan lopettamisen jälkeen.

Laskentapaikan kautta nousseiden lohien pituusjakauma oli seuraava: 66% oli alle 65 cm lohia, 23 % oli 65–90 cm lohia ja 10% oli vähintään 90 cm lohia. Pituusjakaumatiedot sisältävät kuitenkin merkittävää epävarmuutta, koska seurannassa käytetyt kaikuluotausikkunat olivat melko pitkiä (20-50 m). Toiseksi on myös huomioitava, että Simsonar-kaikuluotaimella kerätyt pituusjakaumatiedot eivät ole suoraan vertailukelpoisia Tenon vesistön muiden luotausseurantojen kanssa, jotka on toteutettu ARIS-kaikuluotaimilla.



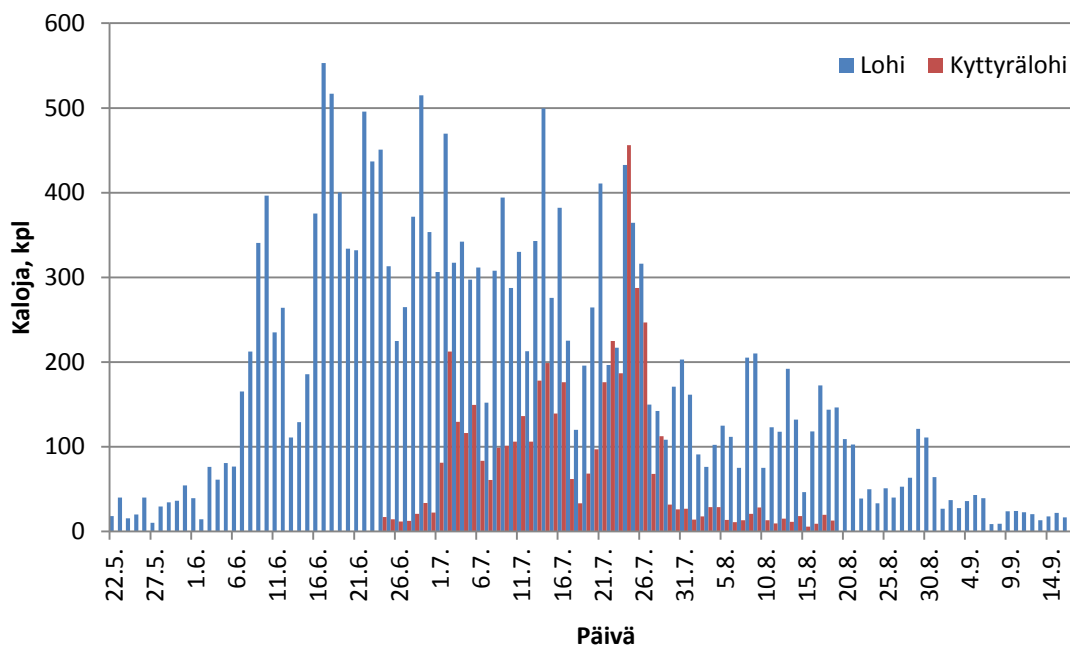
Kuva 16. Nousulohien (≥ 45 cm) päiväkohtaiset lukumääräarviot lešjohkan kaikuluotauslaskennassa aikavälillä 4.6.-2.9.2019. Kaikki kokoluokat on yhdistetty. Nousulohien arvioitu kokonaismäärä seurantajaksolla oli 656 kpl.

2.5 Kyttyrälohien esiintyminen

Tyynten valtameren alueelta kotoisin olevaa vieraslajia, kyttyrälohta, esiintyi Tenojoen vesistössä runsaasti vuonna 2019, aivan kuten kaksi vuotta aiemmin, vuonna 2017. Kokonaisuudessa tarkasteltuna parittomien vuosien kyttyrälohikannat ovat viime vuosina kasvaneet merkittävästi laajoilla alueilla Pohjois-Atlantilla, mukaan lukien Tenojoen vesistössä.

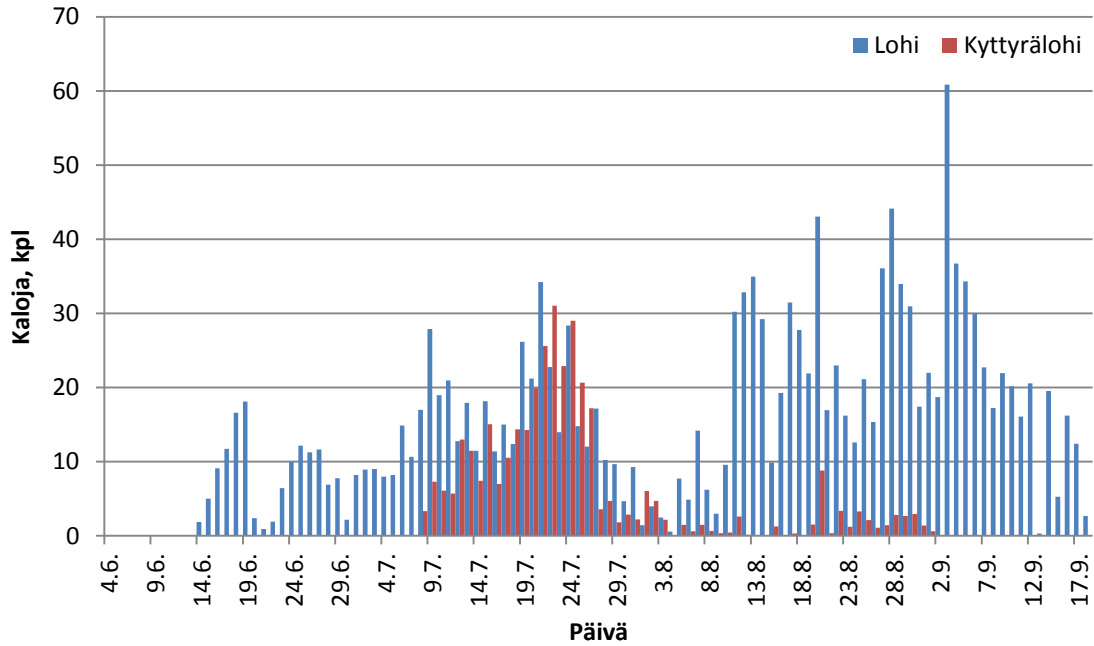
Tenojoen vesistön Suomen puoleinen kyttyrälohien saalisarvio (=ilmoitettu saalis ja ilmoittamatta jättäneiden arvioitu saalis) oli 640 kyttyrälohta yhteispainoltaan 835 kiloa. Raportoitu Norjan puolen kyttyrälohisaalis oli 1400 kappaletta ja 2000 kiloa. Koska Norjan puolen luvut ovat vain ilmoitettuja saaliita, todellinen kyttyrälohisaalis on voinut olla jonkun verran suurempi.

Tenojoen pääuoman kaikuluotainseurannassa arvioitiin karkeasti myös joken nousseiden kyttyrälohien määrää pohjautuen seurannan kalahavaintojen pituusjakaumiin sekä Tana Bru-veltakunnan välisen alueen saalistietoihin. Näiden tietojen perusteella luotainpaikan ohitti noin 4 600 kyttyrälohta, vaelluksen käynnistyessä kesäkuun loppupuolella ja jatkuen aktiivisena heinäkuun loppuun (Kuva 17). Tämä tulos on todennäköisesti aliarvio todellisesta kyttyrälohien määrästä, sillä kaikuluotainseurannassa laskettiin vain yli 45 cm pitkiä kaloja. Näin ollen osa luotainpaikan ohittaneista kyttyrälohista on voinut jäädä kokonsa puolesta laskematta.



Kuva 17. Arvioidut nousulohien (21 013) ja kyttyrälohien (4 539) määrät Tenojoen pääuoman kaikuluotainseurannassa vuonna 2019. Lohien ja kyttyrälohien erottelu toisista perustuu luotainseurannan pituusjakaumiin sekä Tana Bru-veltakunnan välisen alueen saalistietoihin. Huom: kyttyrälohien määrä on todennäköisesti minimiarvio, sillä vain yli 45 cm pitkät kalat laskettiin luotainseurannassa.

Luotettavampi arvio kyttyrälohien määrästä saatiin Inarijoen kaikuluotainseurannasta, jossa kalojen lajierottelu perustui vedenalaisten videokameroiden tuottamaan tietoon. Seurantajakson aikana noin 350 kyttyrälohen arvioitiin nousseen luotainpaikan ohitse (Kuva 18). Kyttyrälohien vaellus alkoi Inarijoella noin 1-2 viikkoa Tenon pääuoman luotainseurantaa myöhemmin ja jatkui aktiivisena heinäkuun loppupuolelle (Kuva 18).



Kuva 18. Arvioidut nousulohien (1 593) ja kyttyrälohien (353) määrät Inarijoen kaikuluotainseurannassa vuonna 2019. Lohien ja kyttyrälohien erottelu toisista perustuu luotainseurannan pituusjakaumiin ja vedenalaisen videoseurannan tietoihin.

Kaikuluotainseurannat ja muut seurantatiedot, esim. eDna näytteenotto, pintasukelluslaskennat ja videoseurannat osoittavat, että kyttyrälohet vaeltavat Tenon vesistössä tietyille alueille ja tiettyihin sivujokiin, kun taas toisilla alueilla ja toisissa sivujoissa niitä tavataan vain vähän tai ei ollenkaan. Kaudella 2019 kyttyrälohet nousivat varmasti ainakin Inarijokeen, Kárášjohkaan, Leavvajohkaan ja Maskejohkaan, mutta niitä ei havaittu ollenkaan monissa Tenon pienissä sivujoissa ja vain vähäisiä määriä havaittiin esim. Utsjoessa. Kattavampi tutkimushanke kyttyrälohien esiintymisestä ja levittäytymisestä Tenojoen vesistössä on suunnitteilla tuleville vuosille.

3 Arvio kalastuksen muutoksista uuden sopimuksen voimaantulon jälkeen

Tenon lohta kalastetaan kutuvaelluksen aikana Pohjois-Norjan rannikolla, Tenon pääuomassa ja kunkin lohikannan kotijoessa. Kalastuksen aiheuttama kuolevuus vuosina 2006-2019 vaihteli 54%:n (2018) ja 71%:n (2007) välillä. Keskimäärin kokonaiskalastuskuolevuus oli aiemman kalastussäännön aikana (2006-2016) 67% ja uuden kalastussäännön voimassa ollessa 58% (2017-2019).

Norjan osuus Tenon lohen tuottamasta kokonaissaaliista (joki- ja merisaalis yhdessä) on vaihdellut 55%:n (2006, 2012) ja 73%:n (2018) välillä (Kuva 19). Kokonaissaaliin osuudet ovat keskimäärin olleet 58% Norjalle ja 42% Suomelle aiemman sopimuksen aikana, ja 68% Norjalle ja 32% Suomelle nykyisen kalastussopimuksen aikana. Tenon jokisaaliin osuus Norjassa on vaihdellut 42%:n (2006, 2009) ja 57%:n (2018) välillä (Kuva 19). Pelkästään joesta saadun lohisaaliin keskimääräinen jakautuminen on ollut 45% Norjalle ja 55% Suomelle aiemman sopimuksen aikana, ja 53% Norjalle ja 47% Suomelle nykyisen sopimuksen ollessa voimassa.

Norjassa kalastusoikeuden omistajat saivat 46% (2017) – 74% (2007) Norjan puolen lohen jokisaaliista (Kuva 20). Muiden paikalliskalastajien saalisosuudet vaihtelivat 15%:n (2018) ja 27%:n (2006) välillä, kun taas matkailukalastajien saalisosuus vaihteli 6%:n (2016) ja 28%:n (2017) välillä. Kalastusoikeuksien omistajien lohisaaliin osuus kokonaissaaliista oli keskimäärin 68% aiemman sopimuksen aikana, ja 55% nykyisen sopimuksen aikana. Muiden paikalliskalastajien vastaava saalisosuus muuttui 23%:sta 21%:n ja matkailijoiden osuus 9%:sta 24%:n.

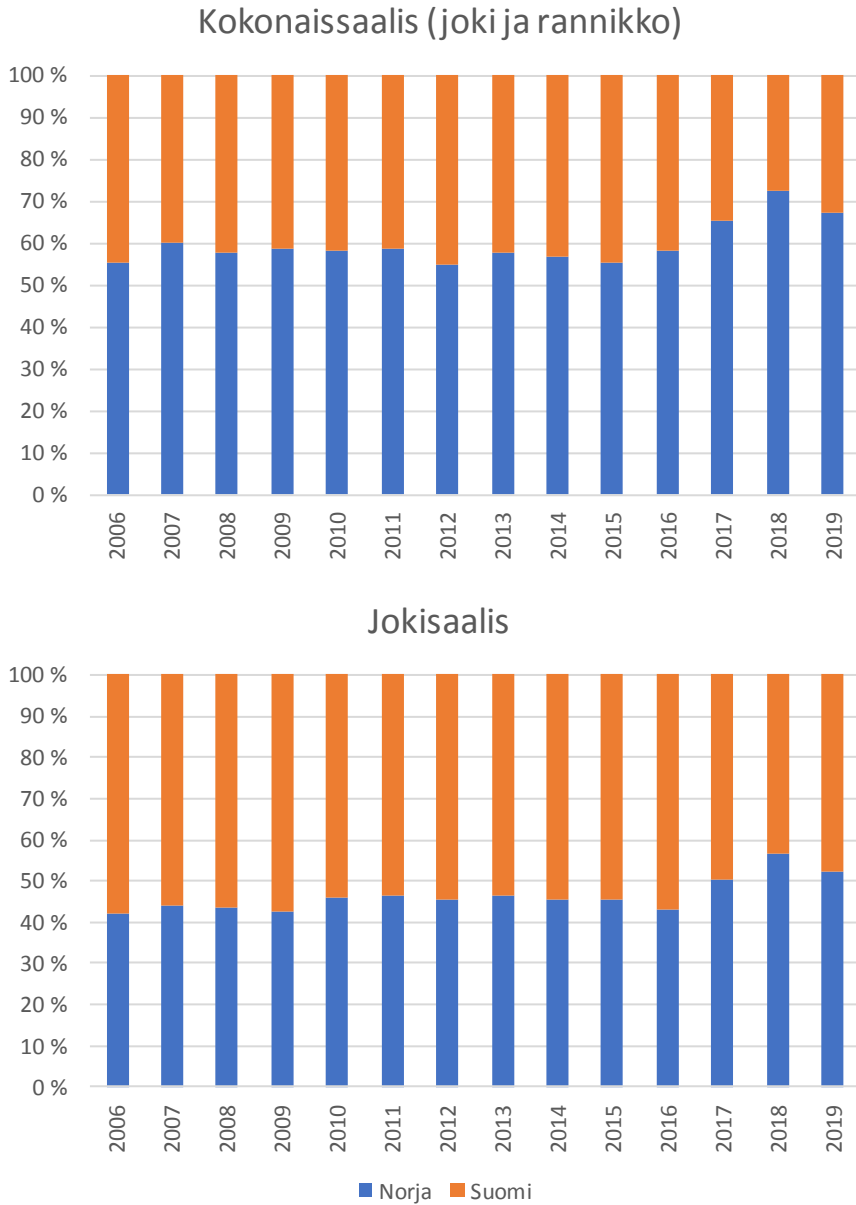
Suomessa kalastusoikeuden omistajien lohisaaliin osuus Tenon Suomen puolen lohisaaliista on vaihdellut 39%:n (2009, 2016) ja 55%:n (2018) välillä (Kuva 20). Muiden paikalliskalastajien saalisosuus on vaihdellut 7%:n (2008) ja 16%:n (2016, 2019) välillä ja matkailijoiden 29%:n (2018) ja 52%:n (2008) välillä. Ulkopaikkakuntalaisten kiinteistönomistajien saalis oli osa matkailijoiden saalista 2006-2016, mutta uuden sopimuksen myötä, vuodesta 2017 lähtien, tämä ryhmä on tilastoitu erikseen, ja sen saalisosuus on vaihdellut 2%:n (2018) ja 10%:n (2019) välillä Suomen kokonaissaaliista. Kalastusoikeuden omistajien saalisosuus aiemman sopimuksen aikana oli keskimäärin 42% ja uuden sopimuksen aikana 45 %. Muiden paikallisten saalisosuus on muuttunut vastaavasti 10%:sta 14%:n, matkailijoiden 47%:sta 36%:n ja ulkopaikkakuntalaisten kiinteistönomistajien 0%:sta 5%:n.

Kun maita tarkastellaan yhdessä, kalastusoikeuden omistajien lohisaaliin osuus Tenon lohisaaliista on vaihdellut 43%:n (2017) ja 61%:n (2018) välillä (**Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**), muiden paikallisten kalastajien osuus 13%:n (2007, 2012) ja 20%:n (2017) välillä, ja matkailijoiden 23%:n (2018) ja 35%:n (2017) välillä. Ulkopaikkakuntalaisten kiinteistönomistajien saalisosuus vuodesta 2017 lähtien on vaihdellut 1%:n (2018) ja 5%:n (2019) välillä Tenon kokonaislohisaaliista. Kalastusoikeuden omistajien saalisosuus aiemman sopimuksen aikana oli keskimäärin 54% ja uuden sopimuksen aikana 50 %. Muiden paikallisten saalisosuus on muuttunut vastaavasti 16%:sta 18%:n. Matkailijoiden saalisosuus on ollut keskimäärin 30% sekä aiemman että nykyisen sopimuksen aikana. Ulkopaikkakuntalaisten kiinteistönomistajien saalisosuus muuttui 0%:sta 2%:n.

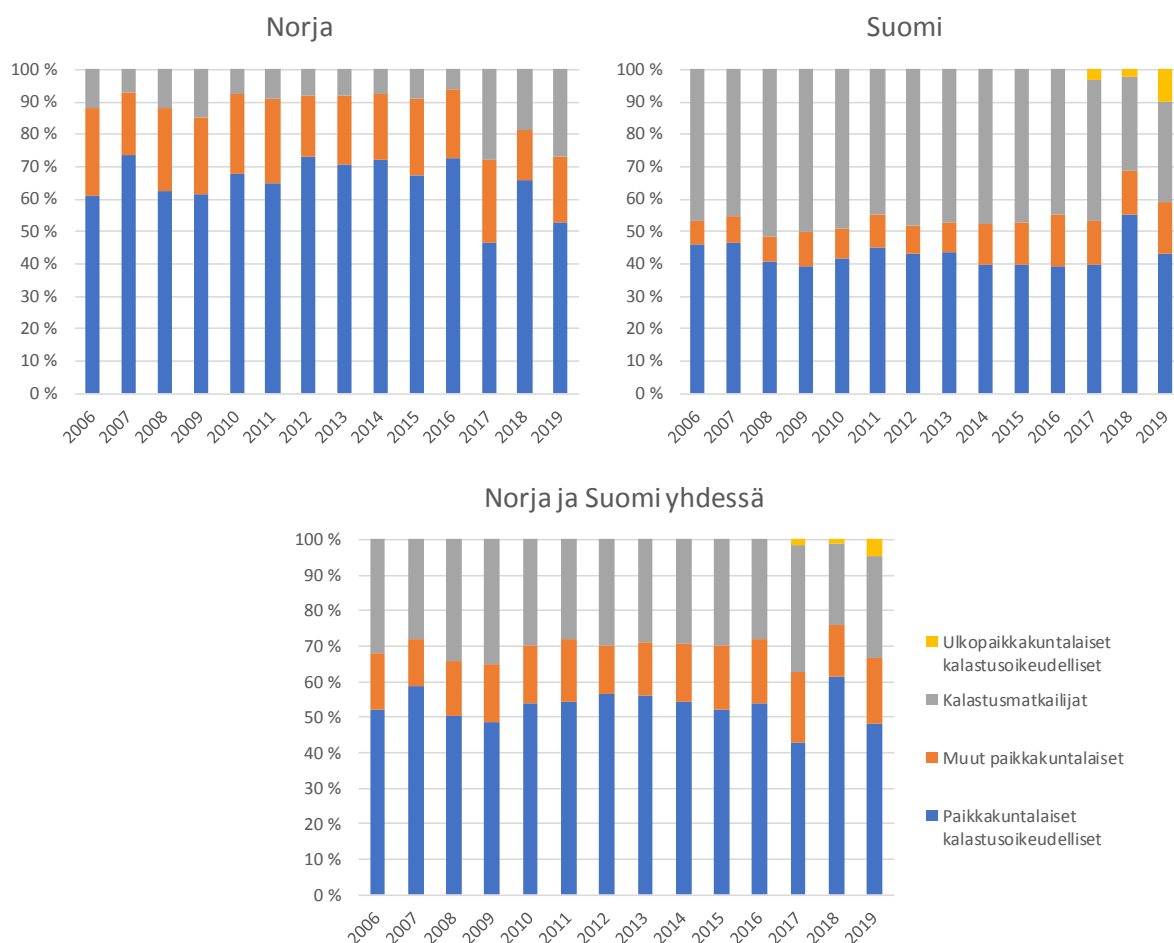
Kalastuksen aiheuttama kuolevuus lohikannoille kalastusoikeudellisten kalastuksessa oli keskimäärin 33% aiemman sopimuksen aikana ja 25% uuden sopimuksen aikana. Muiden paikallisten kalastuksessa vastaava muutos oli 10%:sta 9 %:n, matkailijoilla 18 %:sta 14%:n, ja ulkopaikkakuntalaisilla kiinteistönomistajilla 0%:sta 1%:n.

On huomattava että uuden Tenon sopimuksen myötä pyrittiin tarkoituksellisesti muuttamaan saaliin jakautumista Suomen ja Norjan välillä. Tämä muutos näkyy vertailtaessa osuuksia aiemman ja

nykyisen sopimuksen aikana. Tässä raportissa tehdyllä tarkastelulla ei pystytä suoraan analysoimaan sitä, minkä verran uusi kalastussopimus on vaikuttanut eri kalastajaryhmien kalastukseen ja saaliiseen. Tähän vastaamiseksi tulisi tarkastella uuden sopimuksen jälkeistä kolmen kalastuskauden jaksoa ja arvioida minkä verran saalista olisi saatu jos aiempi sopimus olisi ollut voimassa.



Kuva 19. Tenon lohisaaliin jakautuminen Suomen ja Norjan välillä vuosina 2006-2019. Ylemmässä kuvassa ovat rannikko- ja jokisaaliit yhdistettynä, alemmassa kuvassa pelkän jokisaaliin jakautuminen maiden välillä



Kuva 20. Lohisaaliin jakautuminen kalastajaryhmien välillä Norjassa ja Suomessa vuosina 2006-2019 (yläkuvat) ja maat yhdessä (alakuva).

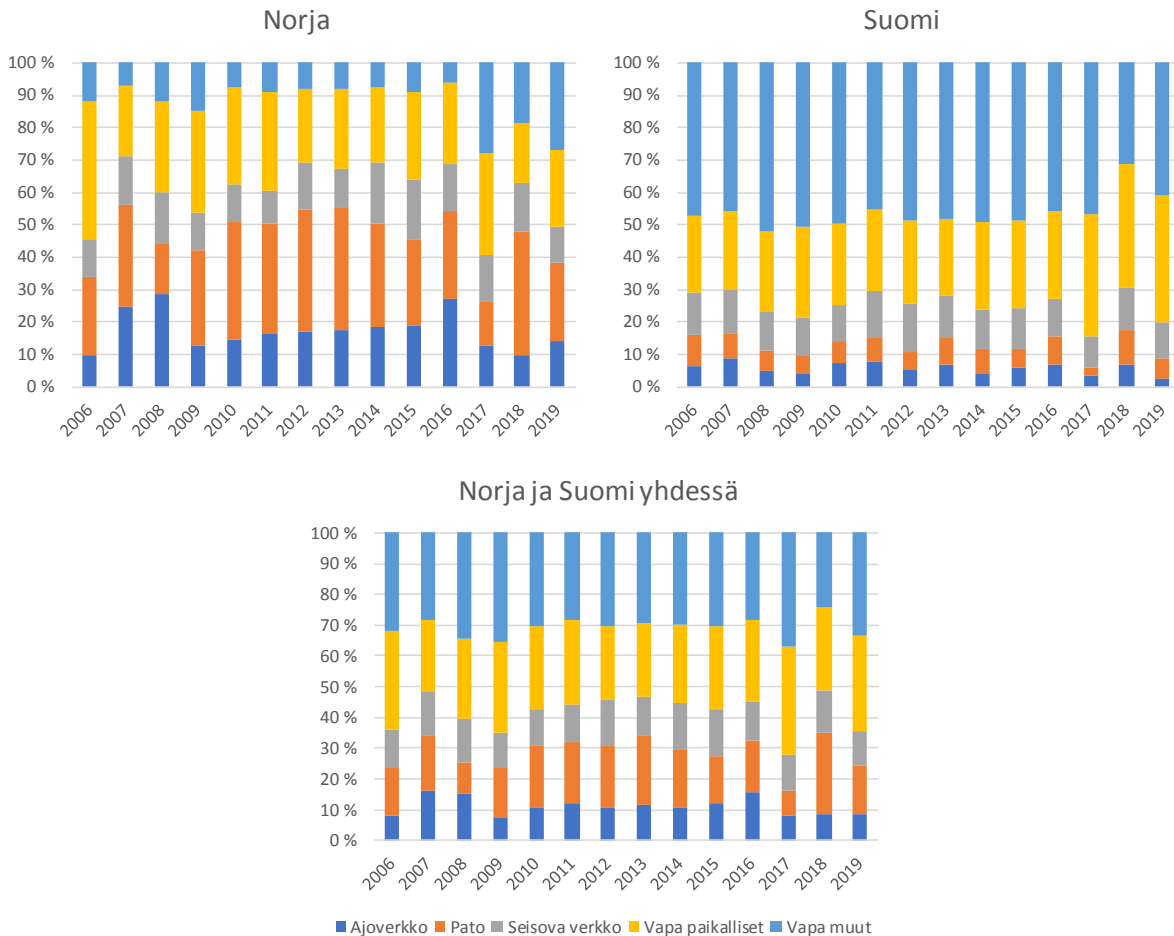
Norjassa kulkutussaaliin osuus kokonaisjokisaaliista vaihteli 10%:n (2006, 2018) ja 28%:n (2008) välillä (Kuva 21). Patosaaliin osuus vaihteli 14%:n (2017) – 38%:n (2012, 2013, 2018), verkkosaaliin 10%:n (2011) – 19%:n (2014), paikallisten vapasaaliin 18%:n (2018) – 42%:n (2006) ja matkailijoiden vapasaaliin osuus 6%:n (2016) ja 28%:n (2017) välillä. Kulkutussaaliin osuus oli keskimäärin 19% aiemman sopimuksen aikana ja 12% nykyisen sopimuksen aikana. Vastaavat muutokset olivat keskimäärin 30%:sta 25%:n patopyynnissä, 28%:sta 25%:n paikallisten vapakalastuksessa ja 9%:sta 24%:n matkailijoiden kalastuksessa. Verkkosaaliin osuus oli 14% kumpanakin ajanjaksona.

Suomessa kulkutussaaliin osuus Suomen kokonaissaaliista vaihteli 3%:n (2019) ja 9%:n (2007) välillä (Kuva 21). Patosaaliin osuus vaihteli 2%:n (2017) – 10%:n (2006, 2018), verkkosaaliin 10%:n (2017) – 15%:n (2012), paikallisten vapasaaliin 24%:n (2006–2008, 2013) – 39%:n (2019) ja ulkopaikkakuntalaisten vapasaaliin (matkailijat, kalastusoikeuden omistajat) 31%:n (2018) – 52%:n välillä (2007). Kulkutussaaliin osuus oli keskimäärin 6% aiemman sopimuksen aikana ja 4% uuden sopimuksen aikana. Vastaavat muutokset olivat keskimäärin 7%:sta 6%:n patosaaliissa, 13%:sta 11%:n verkkosaaliissa, 25%:sta 38%:n paikallisten vapasaaliissa ja 48%:sta 40%:n matkailijoiden saaliissa.

Tenojoen kokonaissaaliista, Suomen ja Norjan lohisaalis yhdistettynä, kulkutussaaliin osuus vaihteli 8%:n (2006, 2009, 2017) ja 16%:n (2007, 2016) välillä (Kuva 21), patosaaliin 8%:n (2017) – 26%:n

(2018), verkkosaaliin 11%:n (2010, 2019) – 15%:n (2012, 2014, 2015), paikallisten vapasaaliin 23%:n (2007) – 35%:n (2017) ja ulkopaikkakuntalaisten vapasaaliin (matkailijat, kalastusoikeudelliset) 24%:n (2018) ja 37%:n (2017) välillä. Kulutusosaaliin osuus oli keskimäärin 12% aiemman sopimuksen aikana ja 8% uuden sopimuksen aikana. Vastaavat keskimääräiset muutokset olivat 17%:sta 16%:n patosaaliissa, 26%:sta 31%:n paikallisten vapasaaliissa ja 31%:sta 32%:n matkailijoiden saaliissa. Verkkosaaliin osuus oli 13% kumpanakin ajanjaksona.

Kulutuskalastuksen aiheuttama kuolevuus lohikannoille oli keskimäärin 7% aiemman sopimuksen aikana ja 4% nykyisen sopimuksen aikana. Vastaavat muutokset kalastuskuolevuudessa olivat 10%:sta 8%:n patokalastuksessa, 8%:sta 6%:n verkkokalastuksessa, 16%:sta 15%:n paikallisten vapapyyntissä ja 18%:sta 15%:n ulkopaikkakuntalaisten vapapyyntissä (matkailijat, kalastusoikeudelliset).



Kuva 21. Tenojoen lohisaaliin jakautuminen kalastusmenetelmien kesken Norjassa ja Suomessa vuosina 2006-2019. Maat erikseen yläkuvissa ja yhdistettynä alakuvassa.

4 Lohikantojen tilan arviointi

4.1 Tenojoen pääuoma

Tenojoen pääuoma alkaa Kárašjohkan ja Anárjohkan (Inarijoen) yhtymäkohdassa. Pääuoma on 211 km pitkä ja virtaa pohjoiseen kohti Tenovuonoa.

4.1.1 Tilan arviointi

Tenojoen pääuoman lohikannan kutukantatavoite on 41 049 886 mätimunaa (30 787 415–61 574 829 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 22 189 kg (16 642–33 284 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 1 850 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Tenojoen pääuomassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 2 Taulukko esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 2 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin näytteisiin, ja naaraiden osuudet muina vuosina ennen vuotta 2018 perustuvat Tenon pääuoman saaliin kokorakenteeseen ja GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain. Arvioissa otetaan lisäksi huomioon Tenon pääuoman saalinnäytteiden vuosittainen naarasosuus.

Tenojoen pääuomassa ei tehty nousulohien kaikuluotauslaskentoja ennen vuotta 2018, joten aiempien vuosien hyödyntämisastearvioiden on perustuttava muuhun tietoon. Viisi vuotta kestäneen pääuoman näytteiden kattavan geneettisen kantaosuusanalyysin ja kalalaskentojen yhdistelmän perusteella on mahdollista luoda malli, jonka avulla voidaan arvioida eri kannoista muodostuvien saaliiden osuudet Tenojoen eri osissa. Kutukanta-arvioiden ja sivujokisaaliiden perusteella voimme saada arvion lohikannan koosta ennen kalastusta ja kantakohtaiset hyödyntämisasteet pääuomassa. Pääuoman alueella lohikantojen hyödyntämisastearviot vaihtelevat alimpien sivujokien (Máskejohka, Pulmankijoki) 20%:sta suurien latvajokien 60%:iin. Latvajokien lohien on uitava koko Tenojoen pääuoman halki ennen kuin ne pääsevät kotijokiinsa, joten niiden hyödyntämisastearviot pääuomassa on todennäköisesti verraten hyvä arvio myös Tenon pääuoman kannan hyödyntämisasteeksi. Siksi Tenojoen pääuoman lohikannan hyödyntämisasteeksi vuosina 2006–2016 valittiin 60%. Vuoden 2017 seurantatulokset osoittivat, että uudet kalastussäännöt olivat vähentäneet hyödyntämisastetta noin 10%:lla, ja Tenon pääuoman hyödyntämisasteeksi asetettiin siten 55%. Vuoden 2018 osalta yhdistetyt pääuoman (kaikuluotaus) ja sivujokien laskentatiedot osoittavat hyödyntämisasteen laskeneen entisestään, ja vuoden 2018 hyödyntämisastearvioksi asetettiin siten 38%, tarkoittaen 33%:tin laskua hyödyntämisasteessa uuden sopimuksen voimaantulon jälkeen (Taulukko 2). Seurantiedot vuodelta 2019 indikoivat 39%:tin hyödyntämisastetta

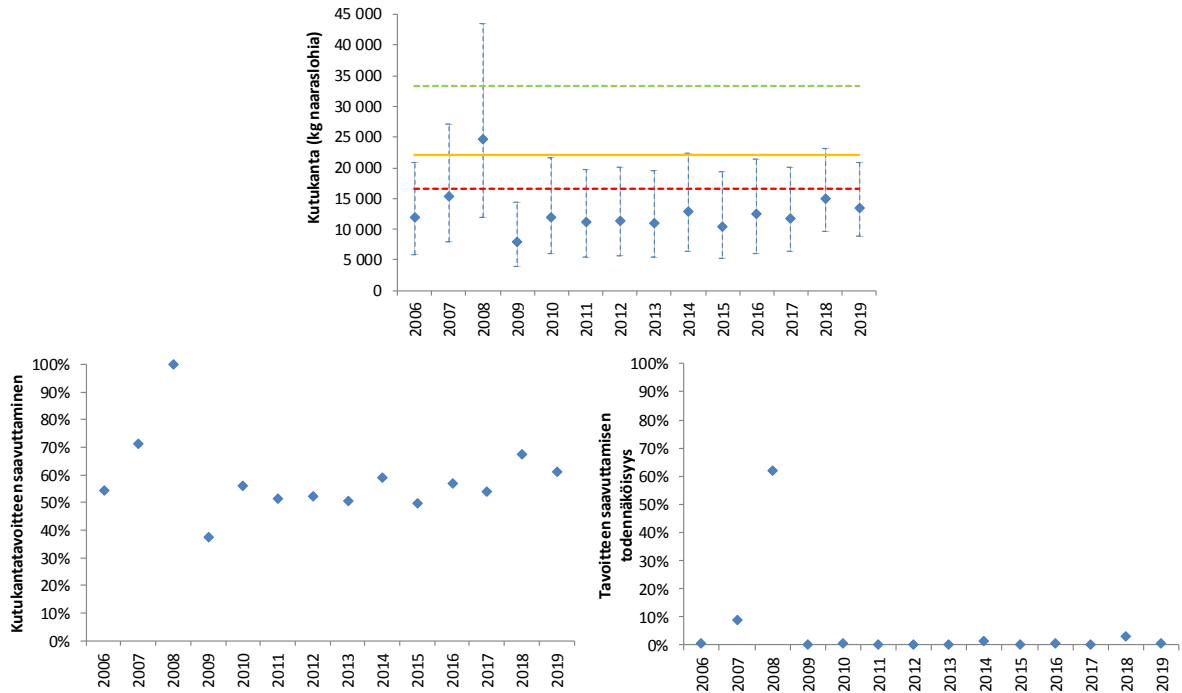
Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 2 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20%:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10%:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakaumat. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arviolle. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 22 189 kg, minimiarvona 16 642 kg ja maksimiarvona 33 284 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan koon satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Taulukko 2. Tenojoen pääuoman lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Pääuoman saalis yht. (kg)	Pääuoman kannan osuus	Pääuoman kannan saalis (kg)	Hyödyntämisaste	Naarasosuus (%)
2006	88 873	0.4358	38 731	0.60	0.47
2007	88 443	0.4443	39 298	0.60	0.62
2008	104 659	0.5820	60 907	0.60	0.63
2009	53 450	0.4667	24 945	0.60	0.50
2010	75 340	0.4667	35 161	0.60	0.53
2011	68 256	0.4902	33 457	0.60	0.52
2012	91 636	0.3771	34 550	0.60	0.51
2013	68 344	0.4667	31 896	0.60	0.53
2014	83 312	0.4667	38 881	0.60	0.51
2015	65 287	0.4667	30 469	0.60	0.55
2016	72 814	0.4667	33 982	0.60	0.57
2017	52 880	0.4667	24 679	0.55	0.61
2018	41 673	0.4679	14 294	0.38	0.49
2019	33 556	0.4679	11 510	0.39	0.57

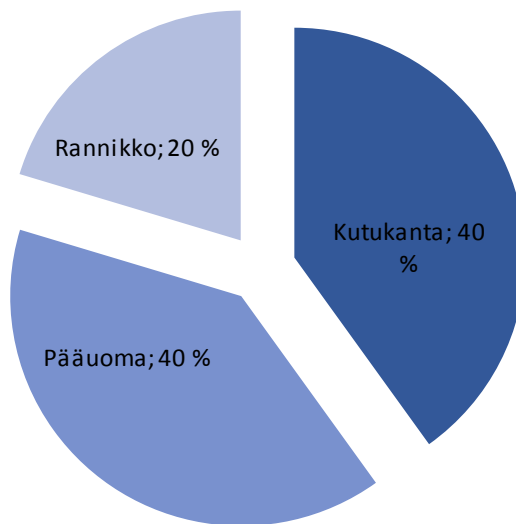
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 61% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 1%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 1% ja saavuttamisaste 60% (Kuva 22).



Kuva 22. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Tenjoen pääuoman lohikannassa.

4.1.2 Hyödyntäminen

Tenojoen pääuoman lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 60% vuosina 2016-2019 (Kuva 23). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 20% pyydettiin rannikolla ja 39% Tenjoen pääuomassa. Vuosina 2016–2019 Tenjoen pääuoman lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 59 356 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 35 518 kg jaksolla 2016-2019.



Kuva 23. Tenjoen pääuoman lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla ja Tenjoen pääuomassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien ja rannikolla tai pääuomassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioidut suhteelliset hyödyntämistehokkuudet (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 3.

Taulukko 3. Tenojoen pääuoman lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	20 %	17 %	20 %
Pääuomassa	50 %	61 %	39 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenojoen pääuoman arvioitu saalis niiden lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta Tenojokeen.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 32%:n (2018) ja 47%:n (2017) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 41%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa keskimäärin 41%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 19 %:n (2019) ja 44%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 32% eli huomattavasti alhaisempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 60%.

4.1.3 Lohikannan elvyttäminen

Edellisessä raportissa (Anon. 2018) neuvoimme, että vuosista 2006–2016 Tenojoen pääuoman lohien hyödyntämisen kokonaisastetta olisi vähennettävä 19%, jotta lohikanta elpyisi kahdessa sukupolvessa ja saavuttaisi kutukantatavoitteen. Nykyarvion mukaan Tenojoen pääuoman jokikalastuksen hyödyntämistehokkuus on laskenut 61%:sta 39%:iin, mikä vastaa 35%:n vähennystä hyödyntämistehokkuudessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämistehokkuuden vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.2 Máskejohka

Máskejohka on Tenojoen vesistössä alimpana sijaitseva merkittävä sivujoki, joka laskee Tenojokeen noin 28 km ylävirtaan Tenojoen suulta. Se on keskikokoinen joki, jossa on lohien nousualueita 55 km, josta 30 km muodostaa Máskejohkan pääuoman. Pääuoman alajuoksulla on 10 km:n hitaasti virtaava ja mutkitteleva osuus, jossa on vain niukasti lohelle soveltuvia lisääntymis- ja poikastuotantoalueita, mutta ylempänä joessa on laajoja lisääntymis- ja poikastuotantoalueita. Máskejohkan vesistön loppuosan muodostavat sivujoet Geasis (7 km), Uvjalátnjá (7 km) ja Ciikojohka (11 km). Kaikissa näissä sivujoissa lohien levinneisyyttä rajoittavat vesiputoukset. Máskejohkan lohikanta koostuu pääosin 1-3 merivuoden lohista ja vesistössä tavataan myös joitakin 4 merivuoden kaloja.

4.2.1 Tilan arviointi

Máskejohkan kutukantatavoite on 3 155 148 mätimunaa (2 281 583–4 149 588 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 1 521 kg (1 100–2 000 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 075 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Máskejohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämistehokkuus}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 4 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 4 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat Máskejohkan saaliin kokorakenteeseen ja GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain.

Máskejohkassa ei toistaiseksi ole laskettu nousulohien määriä, joten hyödyntämistarvioiden on perustuttava muihin tietolähteisiin. Kattavassa norjalaisessa selvityksessä, jossa oli mukana 214 hyödyntämistason arviota 40 vesistöä, havaittiin eri kokoluokkien lohilla ja erikokoisissa joissa olevan erilaiset lohien hyödyntämistason ja tämän selvityksen perusteella laadittiin hyödyntämistason arvioiden taulukko (Forseth ym. 2013). Máskejohka on keskikokoinen joki, jolla on historiallisesti ollut verraten paljon kalastajia ja vähän rajoituksia. Norjan hyödyntämistason koostavan hyödyntämistason taulukon (Forseth ym. 2013) perusteella kolmen eri kokoluokan lohien hyödyntämistason arvioiksi Máskejohkalle valittiin 50 %, 40 % ja 30 % arvioinnin ensimmäisiksi vuosiksi (2006-2012) (Taulukko 4). Kalastajien määrän vähenemisen vuoksi vuoden 2013 hyödyntämistason arvioista vähennettiin 5%-yksikköä ja vuoden 2015 arvioista vielä toiset 5%-yksikköä. Vuonna 2017 vähennettiin hyödyntämistason 10% ja vuonna 2018 vielä toiset 10% voimaan astuneiden uusien kalastussääntöjen vuoksi (Taulukko 4).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 4 hyödyntämistason ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämistason minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10 %:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämistason ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 1 521 kg, minimiarvona 1 100 kg ja maksimiarvona 2 000 kg.

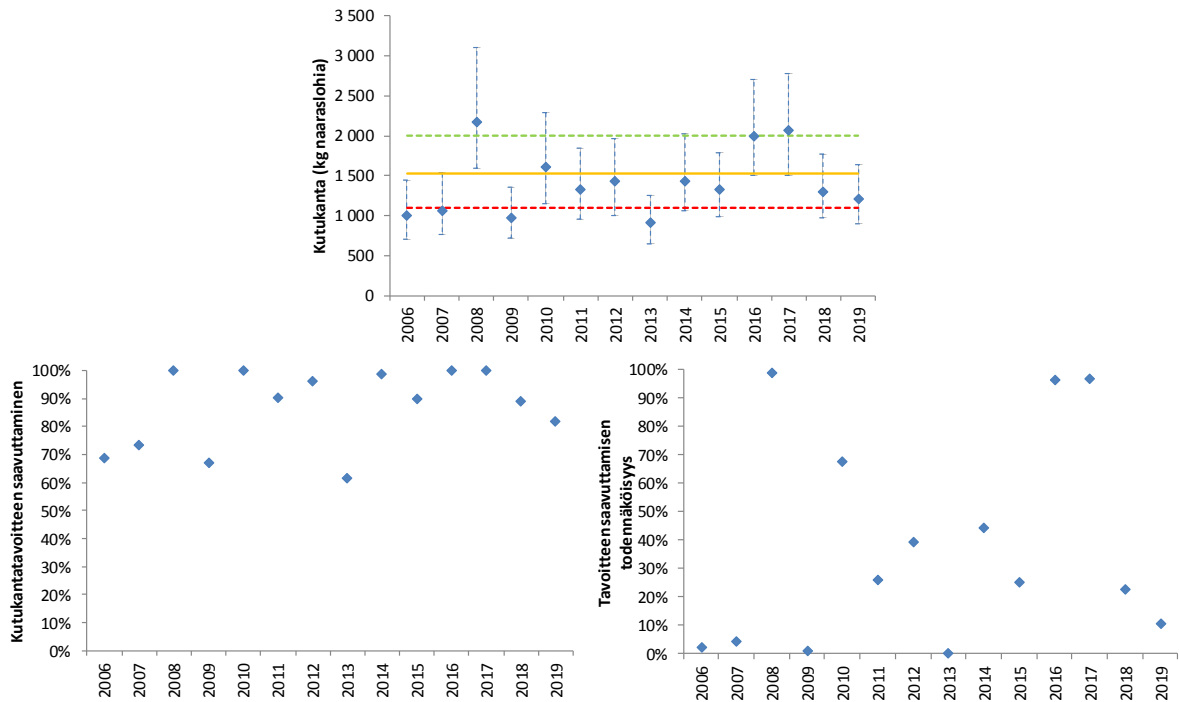
Taulukko 4. Máskejohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis, kg (<3 kg)	Saalis, kg (3–7 kg)	Saalis, kg (>7 kg)	Hyöd.aste (<3 kg)	Hyöd.aste (3–7 kg)	Hyöd.aste (>7 kg)	Naaras osuus (<3 kg)	Naaras osuus (3–7 kg)	Naaras osuus (>7 kg)	Osuus Tenon pääuom.
2006	1 097	714	102	0.50	0.40	0.30	0.14	0.73	0.39	0.0175
2007	427	672	192	0.50	0.40	0.30	0.34	0.74	0.46	0.0346
2008	740	889	691	0.50	0.40	0.30	0.06	0.59	0.87	0.0086
2009	731	449	307	0.50	0.40	0.30	0.15	0.74	0.56	0.0169
2010	620	1 020	330	0.50	0.40	0.30	0.15	0.74	0.56	0.0169
2011	429	608	405	0.50	0.40	0.30	0.04	0.77	0.66	0.0155
2012	726	783	260	0.50	0.40	0.30	0.11	0.86	0.60	0.0095
2013	388	478	113	0.45	0.35	0.25	0.15	0.74	0.56	0.0169
2014	534	754	208	0.45	0.35	0.25	0.15	0.74	0.56	0.0169
2015	663	488	167	0.40	0.30	0.20	0.15	0.74	0.56	0.0169
2016	485	801	252	0.40	0.30	0.20	0.15	0.74	0.56	0.0169
2017	202	705	244	0.36	0.27	0.18	0.15	0.74	0.56	0.0183
2018	346	371	139	0.33	0.25	0.16	0.15	0.74	0.56	0.0183
2019	197	407	94	0.33	0.25	0.16	0.15	0.74	0.56	0.0183

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon kaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää

kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

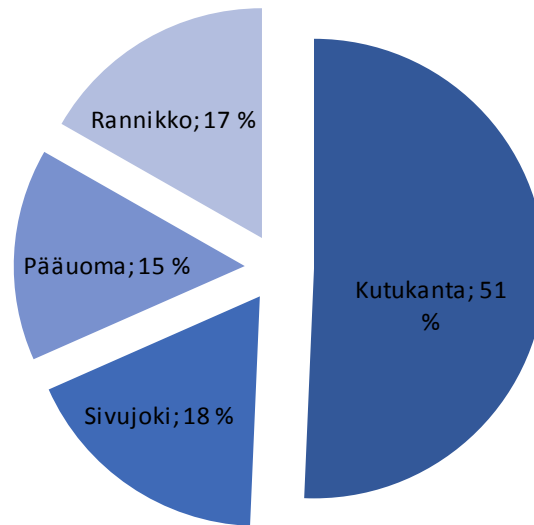
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 82% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 11%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 70% ja saavuttamisaste 112% (Kuva 24).



Kuva 24. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Máskejohkassa.

4.2.2 Hyödyntäminen

Máskejohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 49% vuosina 2016–2019 (Kuva 25). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 17% pyydettiin rannikolla, 15% Tenojoen pääuomassa ja 18% Máskejohkassa. Vuosina 2016–2019 Máskejohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 6 004 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 2 952kg.



Kuva 25. Mäskéjohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Mäskéjohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Mäskéjohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioidut suhteelliset hyödyntämistehokkuudet (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 5.

Taulukko 5. Mäskéjohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	17 %	13 %	17 %
Pääuomassa	18 %	23 %	17 %
Sivujoessa	26 %	36 %	24 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomasta pyydetty Mäskéjohkan kantaa oleva saalismäärä niiden Mäskéjohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 0%:n (2016, 2017) ja 20%:n (2019) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 9%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa keskimäärin 9%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 20%:n (2019) ja 55%:n (2017) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 39% eli matalampi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 49%.

4.2.3 Lohikannan elvyttäminen

Mäskéjohkan lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 71% eli reilusti yli 40%:n kynnsarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Mäskéjohkan

lohikantaan Tenon pääuomassa ja Máskejohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 51%:sta 37%:n, mikä vastaa 27%:n vähennystä hyödyntämisteessä. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisteeseen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

Arviot korkeimmasta kestävästä hyödyntämisteestä ja Máskejohkan lohen kokonaisyödyntämisestä osoittavat, että neljän viime vuoden aikana kokonaisyödyntämiste on ollut hieman korkeampi kuin arvioitu korkein kestävä hyödyntämiste. Máskejohkan lohen hyödyntämistasona on siksi seurattava tarkasti, jotta hyödyntämiste pysyisi kohtuullisella tasolla suhteessa korkeimpaan kestävään hyödyntämisteeseen.

4.3 Buolbmátjohka/Pulmankijoki

Pulmankijoki on pieni sivujoki, joka laskee Tenoon noin 55 km Tenojoen suulta ylävirtaan. Pulmankijokisuusta 10 km ylävirtaan sijaitsee isohko järvi, Pulmankijärvi. Norjan ja Suomen välinen raja kulkee järven halki niin, että järven pohjoisin neljännes ja laskujoki (ns. Ala-Pulmankijoki) ovat Norjan puolella ja loput vesistöistä sijaitsee Suomessa. Suomen puolelta Pulmankijärveen laskee kaksi jokea: Pulmankijoen yläjuoksu (ns. Ylä-Pulmankijoki) etelästä ja Kalddasjoki lännestä.

Joen alajuoksulla, Pulmankijärven alapuolella on 10 km:n pituinen hitaasti virtaava ja mutkitteleva jokiosuus, jonka pohja on lähinnä savea ja liejua. Tällä alueella ei ole lohelle soveltuvia lisääntymis- ja poikastuotantoalueita. Pääasialliset lisääntymisalueet ovat Kalddasjoessa ja Pulmankijoen yläjuoksulla. Pulmankijoen lohikanta koostuu pääosin 1-2 merivuoden pikkulohista.

4.3.1 Tilan arviointi

Pulmankijoen kutukantatavoite on 1 329 133 mätimunaa (996 849–1 993 698 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 511 kg (383–767 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 600 mätimunaa kg⁻¹.

Pulmankijärven laskujoessa kalastetaan hyvin vähän. Pulmankijärvellä harjoitetaan verkkokalastusta, josta saadaan tarkat saalistilatot, mutta Pulmankijoen yläjuoksulla ja osissa Kalddasjokea kalastus on kielletty.

Vuotuinen kutukannan koko Pulmankijoessa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämiste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 6 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet perustuvat Pulmankijärvestä kerättyjen suomunäytteiden sukupuolijakaumaan.

Pulmankijoessa ei ole toistaiseksi suoritettu nousulohien laskentaa. Lohen kutukantojen kokoa on sen sijaan laskettu pintasukeltamalla neljän kilometrin matkalla Pulmankijoen yläjuoksulla vuodesta 2003 lähtien. Seuranta-alue kattaa noin 20% Pulmankijoen lohentuotantoalueesta ja sen parhaat lisääntymisalueet. Näitä laskelmia voidaan hyödyntää Pulmankijoen hyödyntämisteeseen arvioinnissa seuraavien kaavojen avulla:

$$\text{Kutukantalaskelma} = \text{pintasukelluslaskelma} / (\text{sukelluksen havaitsemistehokkuus} * \text{katettu alue})$$

$$\text{Hyödyntämiste} = \text{saalis} / (\text{kutukantalaskelma} + \text{saalis})$$

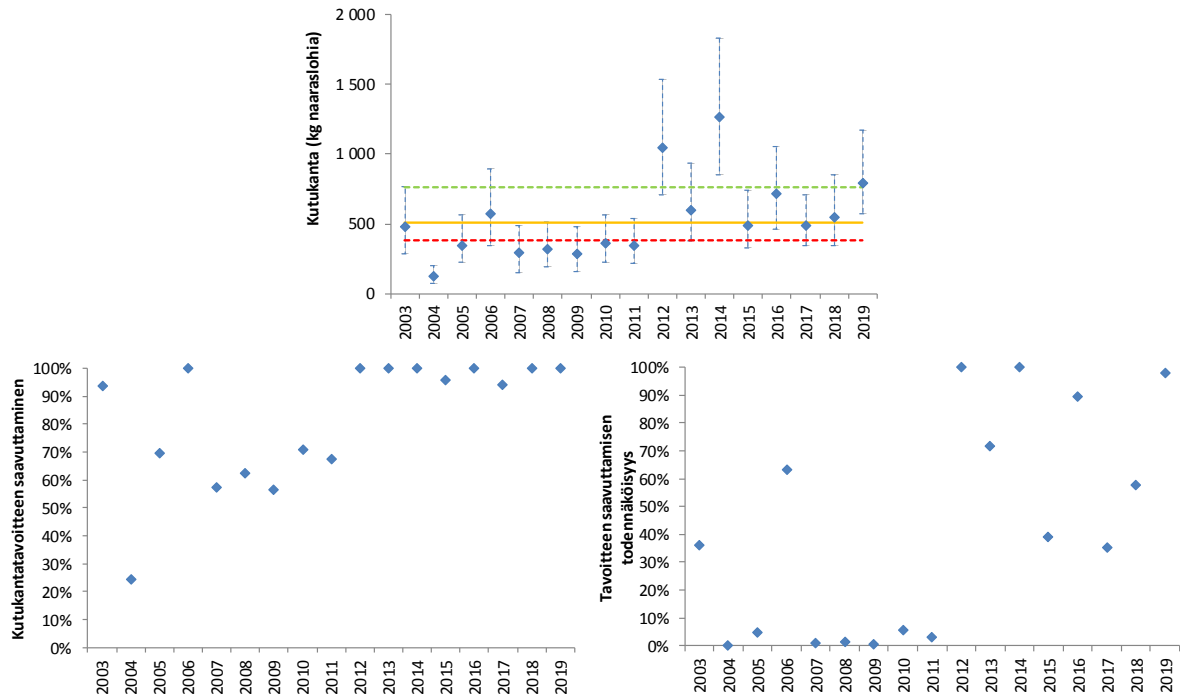
Taulukko 6. Pulmankijoen lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis (kg)	Pintasukellus laskennat	Pintasukellus tehokkuus	Katettu alue	Hyödyntämisaste	Naaraiden osuus	Osuus Tenon pääuom.
2003	860	66	0.60	0.2	0.49	0.54	
2004	300	34	0.80	0.2	0.49	0.41	
2005	600	87	0.80	0.2	0.44	0.48	
2006	1 010	143	0.80	0.2	0.45	0.47	0.0062
2007	805	59	0.80	0.2	0.56	0.46	0.0063
2008	650	67	0.80	0.2	0.50	0.48	0.0045
2009	745	76	0.70	0.2	0.53	0.44	0.0048
2010	590	75	0.80	0.2	0.43	0.47	0.0048
2011	610	99	0.80	0.2	0.42	0.42	0.0027
2012	935	196	0.70	0.2	0.30	0.49	0.0041
2013	890	151	0.80	0.2	0.42	0.50	0.0048
2014	1 090	215	0.80	0.2	0.31	0.54	0.0048
2015	630	154	0.80	0.2	0.35	0.43	0.0048
2016	665	108	0.70	0.2	0.37	0.64	0.0048
2017	348	96	0.70	0.2	0.26	0.49	0.0046
2018	856	131	0.70	0.2	0.39	0.42	0.0046
2019	435	89	0.80	0.2	0.26	0.66	0.0046

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 6 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10 %:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 511 kg, minimiarvona 383 kg ja maksimiarvona 767 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

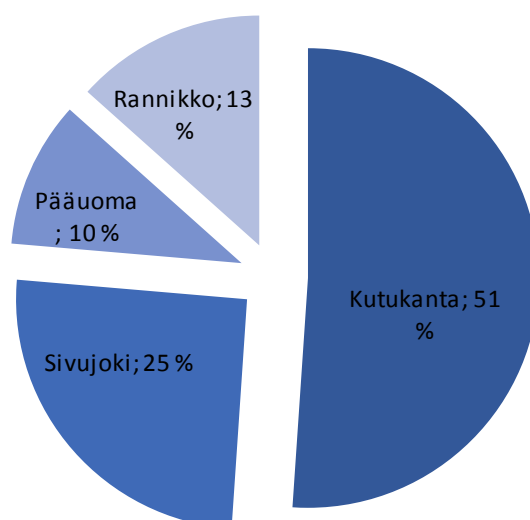
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 155% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 98%. Hoitotavoite saavutettiin, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiselle oli 80% ja saavuttamisaste 123% (Kuva 26).



Kuva 26. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2003–2019 Pulmankijoessa.

4.3.2 Hyödyntäminen

Pulmankijoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 49% vuosina 2016–2019 (Kuva 27). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 13% pyydettiin rannikolla, 10% Tenojoen pääuomassa ja 25% Pulmankijoessa (=Pulmankijärnessä). Vuosina 2016–2019 Pulmankijoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 2 262 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 1 109 kg.



Kuva 27. Pulmankijoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Pulmankijoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Pulmankijoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 7.

Taulukko 7. Pulmankijoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2065–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	13 %	10 %	13 %
Pääuomassa	12 %	16 %	8 %
Sivujoessa	33 %	41 %	34 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomasta pyydetty Pulmankijoen kantaa oleva saalismäärä niiden Pulmankijoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 0%:n (2016, 2018–2019) ja 5%:n (2017) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 1%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa keskimäärin 1%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 32%:n (2017) ja 55%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 43% eli hieman pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 49%.

4.3.3 Lohikannan elvyttäminen

Pulmankijoen lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 80% eli reilusti yli 40%:n kynnsarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Pulmankijoen

lohikantaan Tenon pääuomassa ja Pulmankijoessa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 51%:sta 39%:tiin, mikä vastaa 23%:n vähennystä hyödyntämisasteessa.

4.4 Lákšjohka

Lákšjohka on kooltaan keskikokoinen tai pienehkö sivujoki, joka laskee Tenojokeen 77 km Tenojokisuun yläpuolella. Noin 9 km:n päässä Lákšjohkan suulta on kolme metriä korkea pystysuora vesiputous, jossa on kalaportaat. Putouksen alapuolella on vain vähän lohien lisääntymiseen soveltuvia alueita, kun taas sen yläpuolella jokihabitaatti soveltuu hyvin sekä kutuun että poikastuotantoon. Mahdolliset ongelmat kalaportaiden toimivuudessa rajoittavat siis nopeasti Lákšjohkan lohituotantoa.

Lohien nousualue Lákšjohkan vesistössä arvioidaan ainakin 41 km laajuiseksi. Kalaportaiden yläpuolella ei ole muita lohien leviämistä rajoittavia putouksia. Lákšjohkan pääuoma on lähes 14 km pitkä. Lákšjohkan yläjuoksulla lohiet voivat lisäksi nousta kahteen pieneen sivujokeen: 17 km:n matkalla Deavkkehanjohkassa ja 11 km:n matkalla Gurtejohkassa.

Lákšjohkan lohiet ovat suhteellisen pienikokoisia: yhden merivuoden lohiet painavat noin 1 kg ja kahden merivuoden lohiet 2–3 kg. Yli 7 kg:n painoisia lohia tavataan erittäin harvoin.

4.4.1 Tilan arviointi

Lákšjohkan kutukantatavoite on 2 969 946 mätimunaa (2 203 525–4 454 919 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 1 165 kg (864–1 747 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 550 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Lákšjohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 8 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 8 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain.

Lákšjohkan nousulohia on laskettu videokameralla vuodesta 2009 lähtien, minkä ansiosta Lákšjohkan vuotuinen hyödyntämisaste voidaan arvioida tarkasti. Vuosina 2009–2011 hyödyntämisaste oli noin 30% ja vuosina 2012–2013 noin 20%. Kokonaishyödyntämisaste vuotta 2009 edeltäville vuosille on arvioitu niin ikään 30%:iin. Vuodesta 2014 lähtien elävänä takaisin jokeen vapautettujen lohien osuus kasvoi Lákšjohkalla huomattavasti. Se pienensi hyödyntämisastetta, ja kaikkien kokoluokkien yhdistetty hyödyntämisaste vuosina 2014–2018 oli 6–14%. Videoseurannassa oli vuonna 2017 ongelmia, joten videolaskennassa havaittua lohimäärää pidetään nousulohien määrän vähimmäisarviona. Todennäköisimpänä arviona nousulohien määrälle pidettiin videoseurannassa havaittua lohimäärää lisättynä 50%:lla, ja enimmäismääränä videoseurannassa havaittua lohimäärää lisättynä 100%:lla. Vuonna 2018 olosuhteet videolaskennalle olivat hyvät ja laskentatulokset osoittivat hyödyntämisasteen olevan 6% (Taulukko 8). Myös vuonna 2019 olosuhteet olivat videoseurannalle suosiolliset ja tulokset osoittivat hyödyntämisasteen nousseen 16%:tiin (Taulukko 8).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 8 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 10%:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10%:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Vuoden 2017 vedenkorkeusolosuhteiden vuoksi seurantaluvut ovat tavallista epävarmempia. Sen vuoksi

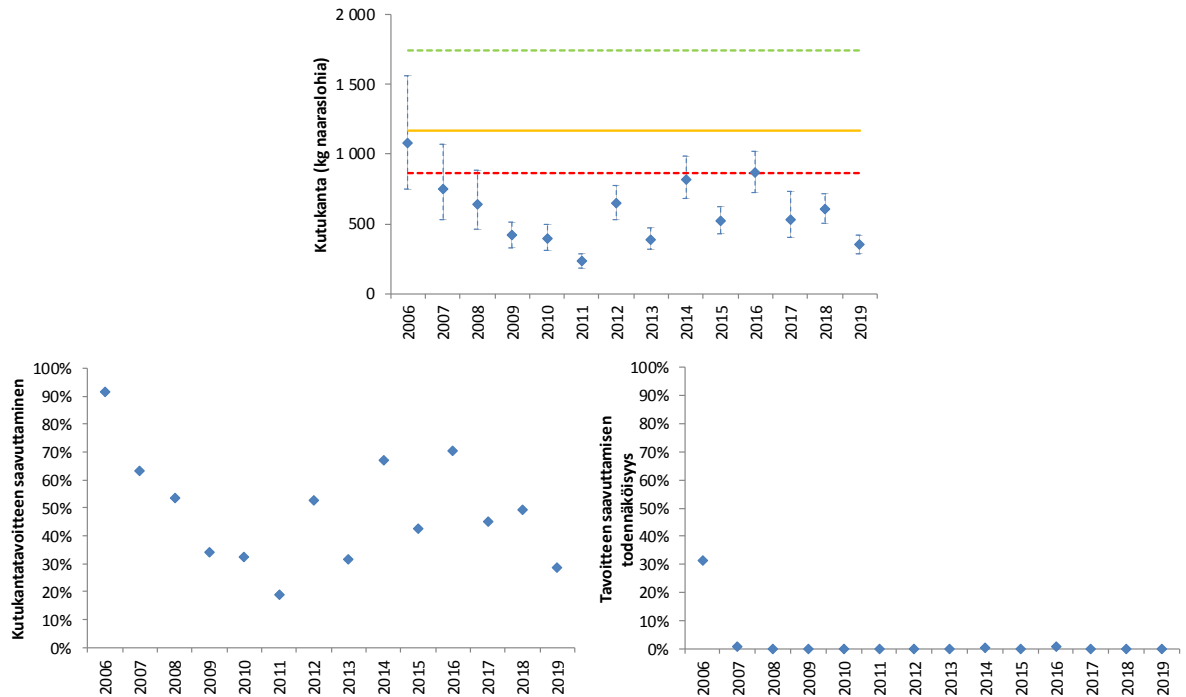
hyödyntämistason alapäässä käytettiin 20 %:n epävarmuutta ja yläpäässä 35 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämistason ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 1 165 kg, minimiarvona 864 kg ja maksimiarvona 1 747 kg.

Taulukko 8. Lákšjohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis kg (<3 kg)	Saalis kg (3–7 kg)	Saalis kg (>7 kg)	Hyöd. aste (<3 kg)	Hyöd. aste (3–7 kg)	Hyöd. aste (>7 kg)	Naaras osuus (<3 kg)	Naaras osuus (3–7 kg)	Naaras osuus (>7 kg)	Osuus Tenon pääuom.
2006	609	91	0	0.30	0.30	0.20	0.72	0.39	0.50	0.0073
2007	357	63	20	0.30	0.30	0.20	0.78	0.58	0.50	0.0197
2008	385	51	22	0.30	0.30	0.20	0.57	0.82	0.50	0.0062
2009	266	70	0	0.35	0.37	0.37	0.71	0.61	0.50	0.0077
2010	208	29	0	0.29	0.29	0.29	0.71	0.61	0.50	0.0077
2011	173	31	14	0.36	0.42	0.42	0.64	0.75	0.50	0.0024
2012	185	44	0	0.17	0.15	0.15	0.55	0.64	0.50	0.0029
2013	155	28	0	0.28	0.13	0.13	0.71	0.61	0.50	0.0077
2014	84	15	0	0.08	0.06	0.06	0.71	0.61	0.50	0.0077
2015	118	16	0	0.18	0.06	0.06	0.71	0.61	0.50	0.0077
2016	99	56	0	0.17	0.06	0.06	0.71	0.61	0.50	0.0077
2017	42	19	0	0.08	0.05	0.05	0.71	0.61	0.50	0.0065
2018	39	26	0	0.06	0.06	0.06	0.71	0.61	0.50	0.0065
2019	74	35	0	0.18	0.15	0.15	0.71	0.61	0.50	0.0065

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

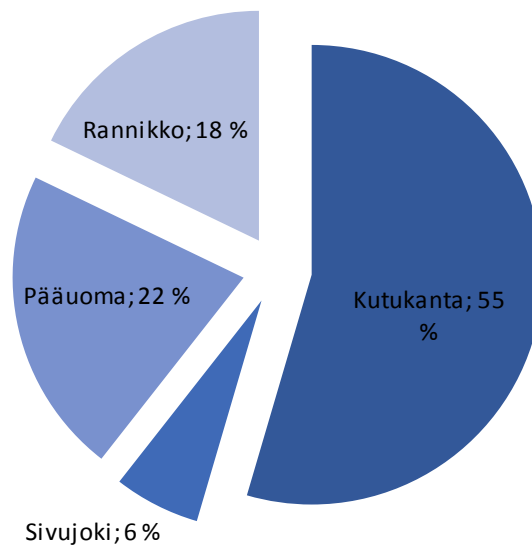
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 29% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 0%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 0% ja saavuttamisaste 48% (Kuva 28).



Kuva 28. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Lákšjohkassa.

4.4.2 Hyödyntäminen

Lákšjohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 46% vuosina 2016–2019 (Kuva 29). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 18% pyydettiin rannikolla, 22% Tenjoen pääuomassa ja 6% Lákšjohkassa. Vuosina 2016–2019 Lákšjohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 1 605 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 730 kg.



Kuva 29. Lákšjohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Lákšjohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Lákšjohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 9.

Taulukko 9. Lákšjohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	18 %	14 %	17 %
Pääuomassa	26 %	34 %	24 %
Sivujoessa	10 %	24 %	11 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Lákšjohkan kantaa oleva saalismäärä niiden Lákšjohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 26%:n (2016) ja 40%:n (2017) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 33%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa keskimäärin 33%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 0%:n (2017–2019) ja 23%:n (2016) välillä. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus 0% osoittaa, ettei hyödynnettävää ylijäämää ollut. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 6% eli huomattavasti pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 46%.

4.4.3 Lohikannan elvyttäminen

Edellisessä raportissa (Anon. 2018) neuvoimme, että vuosista 2006–2016 Lákšjohkan lohien hyödyntämisen kokonaisastetta olisi vähennettävä 23%, jotta lohikanta elpyisi kahdessa sukupolvessa ja saavuttaisi kutukantatavoitteen. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Lákšjohkan lohikantaan Tenon pääuomassa ja Lákšjohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 50%:sta 32%:tiin, mikä vastaa 36%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.5 Veahčajohka/Vetsijoki

Vetsijoki on keskikokoinen sivujoki, joka laskee Tenojoen pääuomaan noin 95 km:n päässä Tenojokisuusta. Se on yksi merkittävimmistä Suomen puolelta Tenojokeen laskevista lohijoista, ja sen lohikannasta huomattava osa on usean merivuoden lohia. Vetsijoessa itsessään on noin 42 km:n pituinen lohentuotantoalue, minkä lisäksi sen pienessä sivujoessa, Vaisjoessa, on noin 6 km pitkä lohien poikastuotantoalue.

4.5.1 Tilan arviointi

Vetsijoen kutukantatavoite on 2 505 400 mätimunaa (1 754 240–3 758 130 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassassa on 1 101 kg (771–1 652 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 275 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Vetsijoessa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 10 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 10 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain. Arvioissa otetaan lisäksi huomioon Tenon pääuoman saalisnäytteiden vuosittainen naarasosuus.

Nousulohia laskettiin Vetsijoessa kaikuluotaamalla (ARIS) vuonna 2016. Tulosten perusteella Vetsijoen hyödyntämisaste oli alle 15 %, ja se valittiin Vetsijoen hyödyntämisasteeksi vuodelle 2016. Vetsijoen saalistasojen ja Tenon pääuoman kalastuksessa pyydetyn Vetsijoen lohikannan osuuden vertailu viittaavat siihen, että 15%:tin hyödyntämistaso on säilynyt myös seuraavina vuosina (Taulukko 10).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 10 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20%:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen vuotta 2016 lukuun ottamatta, jonka yhteydessä käytettiin kalalaskentojen vuoksi vain 10%:n epävarmuutta. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10%:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 1 165 kg, minimiarvona 864 kg ja maksimiarvona 1 747 kg.

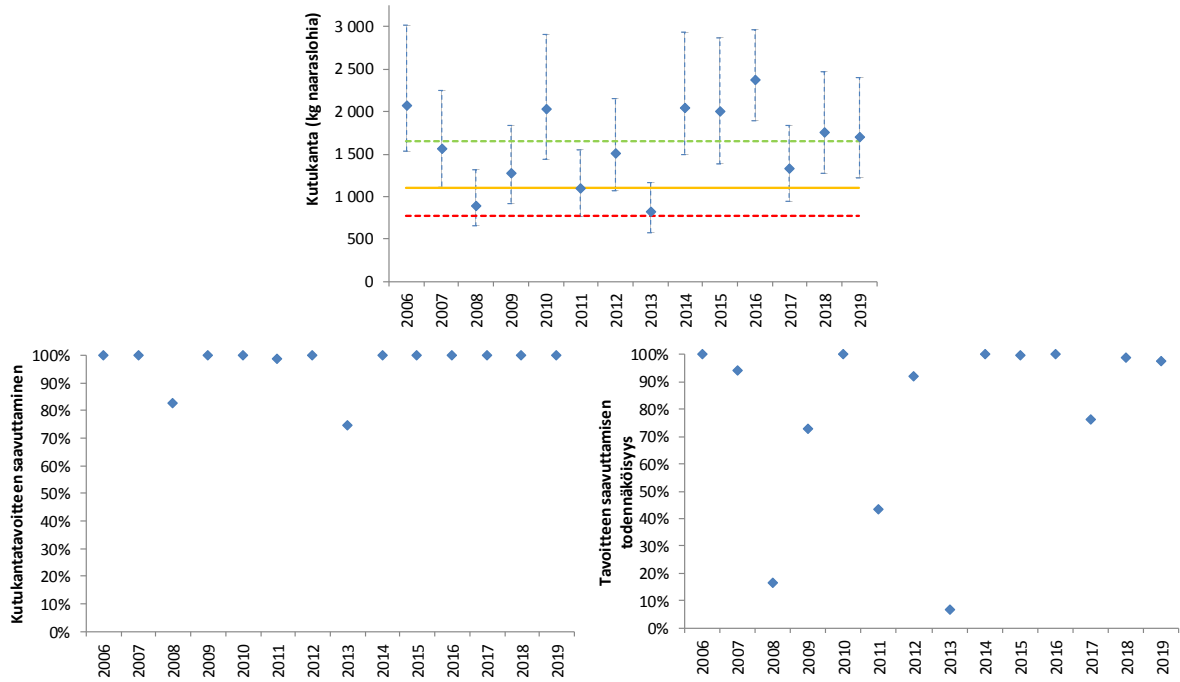
Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin

ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Taulukko 10. Vetsijoen lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis (kg)	Hyödyntämisaste	Naaraiden osuus	Osuus Tenon pääuom.
2006	860	0.20	0.63	0.0390
2007	560	0.20	0.71	0.0256
2008	415	0.20	0.56	0.0192
2009	630	0.20	0.52	0.0290
2010	930	0.20	0.56	0.0290
2011	485	0.20	0.57	0.0311
2012	755	0.20	0.51	0.0305
2013	375	0.20	0.56	0.0290
2014	1 020	0.20	0.52	0.0290
2015	885	0.20	0.57	0.0290
2016	755	0.15	0.56	0.0290
2017	406	0.15	0.58	0.0604
2018	603	0.15	0.52	0.0604
2019	545	0.15	0.56	0.0604

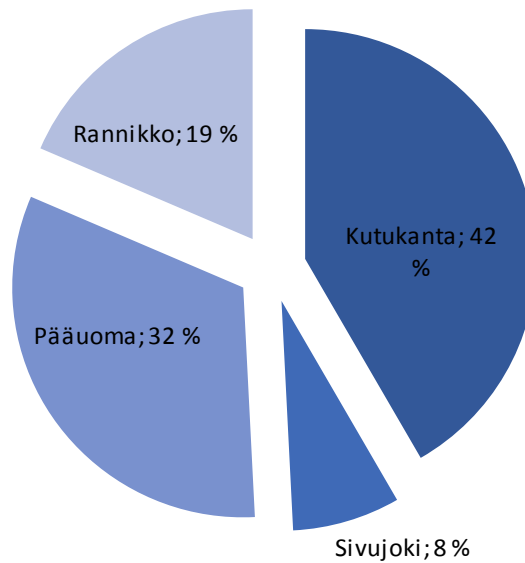
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 155% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 100%. Hoitotavoite saavutettiin, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 99% ja saavuttamisaste 161% (Kuva 30).



Kuva 30. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Vetsijoessa.

4.5.2 Hyödyntäminen

Vetsijoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 58% vuosina 2016–2019 (Kuva 31). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 18% pyydettiin rannikolla, 32% Tenojoen pääuomassa ja 8% Vetsijoessa. Vuosina 2016–2019 Vetsijoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 7 672 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 4 460 kg.



Kuva 31. Vetsijoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Vetsijoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016-2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Vetsijoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 11.

Taulukko 11. Vetsijoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018-2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018-2019
Rannikolla	18 %	15 %	18 %
Pääuomassa	39 %	39 %	38 %
Sivujoessa	15 %	20 %	15 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Vetsijoen kantaa oleva saalismäärä niiden Vetsijoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus oli 0 %:a kaikkien vuosien osalta ja siten myös keskimääräinen ylikalastus oli 0%:a. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 68%:n (2017) ja 75%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 72% eli suurempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 55%.

4.5.3 Lohikannan elvyttäminen

Vetsijoen lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 99% eli reilusti yli 40 %:n kynnyksarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Vetsijoen

lohikantaan Tenon pääuomassa ja Vetsijoessa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 51%:sta 47%:tiin, mikä vastaa 7%:n vähennystä hyödyntämisasteessa.

4.6 Ohcejohka/Utsjoki + sivujoet

Utsjoki on yksi Tenojoen suurimmista sivujoista ja sen valuma-alue on 1 665 km². Joki virtaa 66 km ennen kuin se yhtyy Tenojoen pääuomaan 108 km Tenojokisuulta ylävirtaan. Utsjoen pääuoma käsittää useita syviä järviä ja niitä yhdistäviä jokiosuuksia. Utsjoen keskijuoksulle laskee kaksi merkittävää sivujokea, Kevojoki ja Tsarsjoki. Utsjoen lohikanta koostuu useasta perinnöllisesti erilaistuneesta osakannasta. Kevojoessa ja Tsarsjoessa tavataan pääosin yhden merivuoden lohia eli tittejä, kun taas Utsjoen pääuoman kutukannasta huomattava osa on suuria, 2-4 merivuoden lohia.

4.6.1 Tilan arviointi

Utsjoen kutukantatavoite on 4 979 107 mätimunaa (3 599 272–7 211 017 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 2 059 kg (1 486–2 972 kg), kun laskuperusteena käytetään Utsjoen pääuoman, Kevojoen ja Tsarsjoen kantakohtaisia lisääntymistehokkuuksia.

Vuotuinen kutukannan koko Utsjoessa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 12 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 12 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain. Arvioissa otetaan lisäksi huomioon Tenon pääuoman saalisnäytteiden vuosittainen naarasosuus.

Utsjoen nousulohia on laskettu videokameralla vuodesta 2002 lähtien. Vuotuinen hyödyntämisaste voidaan siis arvioida tarkasti videolaskennan perusteella kutukannan tilan arviointia varten. Vedenkorkeuden kanssa oli ongelmia vuoden 2017 videoseurannassa, minkä vuoksi osa lohista on voinut jäädä videoseurannassa havaitsematta. Siksi vuoden 2017 videolaskennassa havaittua lohimäärää pidetään nousulohien määrän vähimmäisarviona. Todennäköisimpänä arviona nousulohien määrälle pidettiin videoseurannassa havaittua lohimäärää lisättynä 30%:tilla ja enimmäismääränä videoseurannassa havaittua lohimäärää lisättynä 60%:tilla. Vuosina 2018-2019 olosuhteet olivat videoseurannalle erinomaiset.

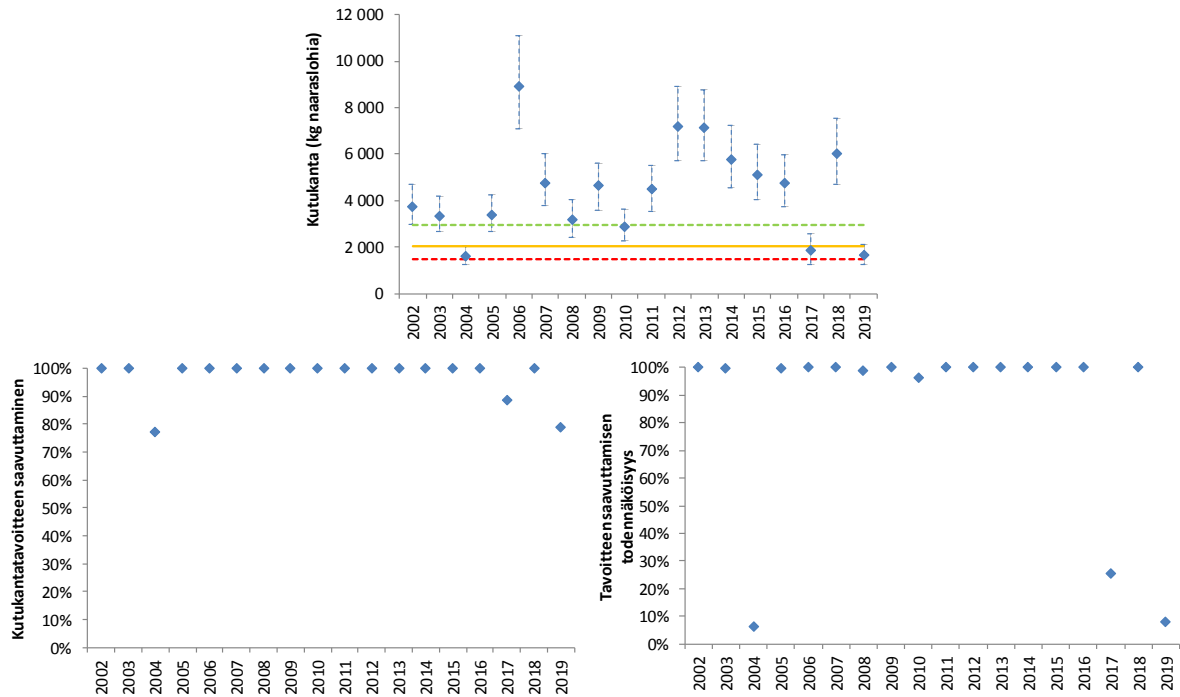
Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 12 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 10 % epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10%:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 2 059 kg, minimiarvona 1 486 kg ja maksimiarvona 2 972 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Taulukko 12. Utsjoen lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis (kg)	Video (1SW)	Video (MSW)	Keskikoko (1SW)	Keskikoko (MSW)	hyödyntämisaste	Naarasosuus	Osuus Tenon pääuom.
2002	1 965	2 744	345	1.59	3.59	0.35	0.61	
2003	1 305	2 308	274	1.59	3.59	0.28	0.61	
2004	800	1 202	95	1.59	3.59	0.36	0.62	
2005	1 400	2 699	47	1.59	3.59	0.31	0.58	
2006	2 375	6 555	109	1.61	3.61	0.22	0.61	0.0451
2007	1 945	3 251	167	1.39	3.29	0.38	0.66	0.0506
2008	2 605	2 061	307	1.32	3.58	0.68	0.69	0.0403
2009	2 095	3 712	124	1.59	3.59	0.33	0.57	0.0432
2010	1 305	1 932	377	1.59	3.59	0.30	0.61	0.0432
2011	1 625	3 349	534	1.59	3.86	0.22	0.58	0.0305
2012	2 605	5 029	868	1.75	4.16	0.21	0.61	0.0454
2013	1 695	4 765	367	1.59	3.59	0.19	0.61	0.0432
2014	2 955	3 659	1 319	1.59	3.59	0.28	0.57	0.0432
2015	2 149	3 346	602	1.59	3.59	0.29	0.62	0.0432
2016	2 090	2 934	836	1.59	3.59	0.27	0.62	0.0432
2017	1 853	856	509	1.59	3.59	0.45	0.64	0.0508
2018	1 926	4 743		2.67		0.15	0.57	0.0508
2019	1 557	1 650		2.67		0.36	0.62	0.0508

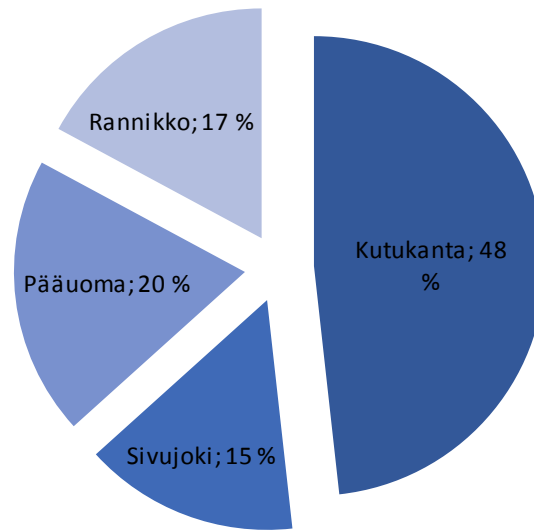
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 79% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 8%. Hoitotavoite saavutettiin, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 100% ja saavuttamisaste 170% (Kuva 32).



Kuva 32. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2002–2019 Utsjoessa.

4.6.2 Hyödyntäminen

Utsjoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 52% vuosina 2016–2019 (Kuva 33). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 17% pyydettiin rannikolla, 20% Tenjoen pääuomassa ja 15% Utsjoessa. Vuosina 2016–2019 Utsjoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 12 324 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 6 366 kg.



Kuva 33. Utsjoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Utsjoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Utsjoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 13.

Taulukko 13. Utsjoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	17 %	15 %	17 %
Pääuomassa	24 %	24 %	19 %
Sivujoessa	24 %	20 %	21 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Utsjoen kantaa oleva saalismäärä niiden Utsjoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 0%:n (2016, 2018) ja 20%:n (2019) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 8%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa 8%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 38%:n (2019) ja 77%:n (2018) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 61% eli korkeampi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 52%.

4.6.3 Lohikannan elvyttäminen

Utsjoen lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 100% eli reilusti yli 40%:n kynnsarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Utsjoen

lohikantaan Tenon pääuomassa ja Utsjoessa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 39%:sta 36%:tiin, mikä vastaa 8%:n vähennystä hyödyntämisasteessa.

4.7 Goahppelašjohka/Kuoppilasjoki

Kuoppilasjoki on pieni sivujoki, joka laskee Tenojoen pääuomaan noin 125 km päässä Tenojokisuusta. Kuoppilasjoen valuma-alue on 102 km². Vesistössä ei ole merkittäviä vaellusesteitä, joten lohet voivat vaeltaa verraten pitkälle ylävirtaan. Kuoppilasjärvestä laskien Kuoppilasjoessa on 13 km lohelle soveltuvaa tuotantoaluetta. Kuoppilasjokeen laskee lounaasta sivujoki Birkejohka/Pirkejoki, ja siihen vielä sivujoki (Goaskinjohka), jossa lohi todennäköisesti lisääntyy. Pirkejoessa ja Goaskinjohkassa on lohelle soveltuvaa kutu- ja poikastuotantoaluetta noin 12 km matkalla. Kuoppilasjoen lohikanta koostuu lähinnä yhden merivuoden lohista ja pienistä kahden merivuoden lohista.

4.7.1 Tilan arviointi

Kuoppilasjoen kutukantatavoite on 695 950 mätimunaa (518 426–1 045 925 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 273 kg (203–409 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 550 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Kuoppilasjoessa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 14 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 14 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain. Arvioissa otetaan lisäksi huomioon Tenon pääuoman saalisnäytteiden vuosittainen naarasosuus.

Kuoppilasjoesta ei ole juurikaan kerätty saalistietoja eikä joessa ole tehty lohien laskentoja. Kalastuslupien myyntiä joelle muutettiin vuonna 2017, ja saalistiedustelujen perusteella joen arvioitu saalis vuosina 2017 ja 2018 oli 20 kg kumpanakin vuonna. Vuoden 2019 saalisarvio oli 27 kg. Kalastusta ja saaliita on Kuoppilasjoella ollut aiemminkin, mutta niiden määrää ei tiedetä. Lohikannan tila on siis arvioitava muilla keinoilla. Yksi mahdollinen lähestymistapa on käyttää Kuoppilasjoen lohien osuutta pääuoman kalastuksesta ja arviota pääuoman kalastuksen hyödyntämisasteesta. Kuoppilasjoen lohien osuudesta (perustuen geneettisiin selvityksiin) Tenon pääuomassa on suorat arviot vuosilta 2006–2008 ja 2011–2012, ja näiden viiden vuoden keskiarvon perusteella voidaan kattaa myös vuodet 2006–2017. Vuosille 2018–2019 on vastaavat päivitetty arviot, jotka pohjautuvat SNP-tekniikkaan. Kuoppilasjoen lohikantaan Tenon pääuomassa kohdistuva hyödyntämisaste on 40%, joka perustuu Kuoppilasjoen sijaintiin Tenojoen vesistössä ja muiden lohikantojen hyödyntämisastearviointiin Tenon pääuoman kalastuksessa. Pääuoman hyödyntämisastearviota pienennettiin 10% vuonna 2017 edellisvuosiin verrattuna uusien kalastussäätöjen käyttöönoton myötä. Vuonna 2018 Kuoppilasjoen lohikannan hyödyntämisastearviota pienennettiin vielä 20% Tenojoen pääuoman ja sivujokien lohilaskentatietoihin perustuen (Taulukko 14).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 14 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin

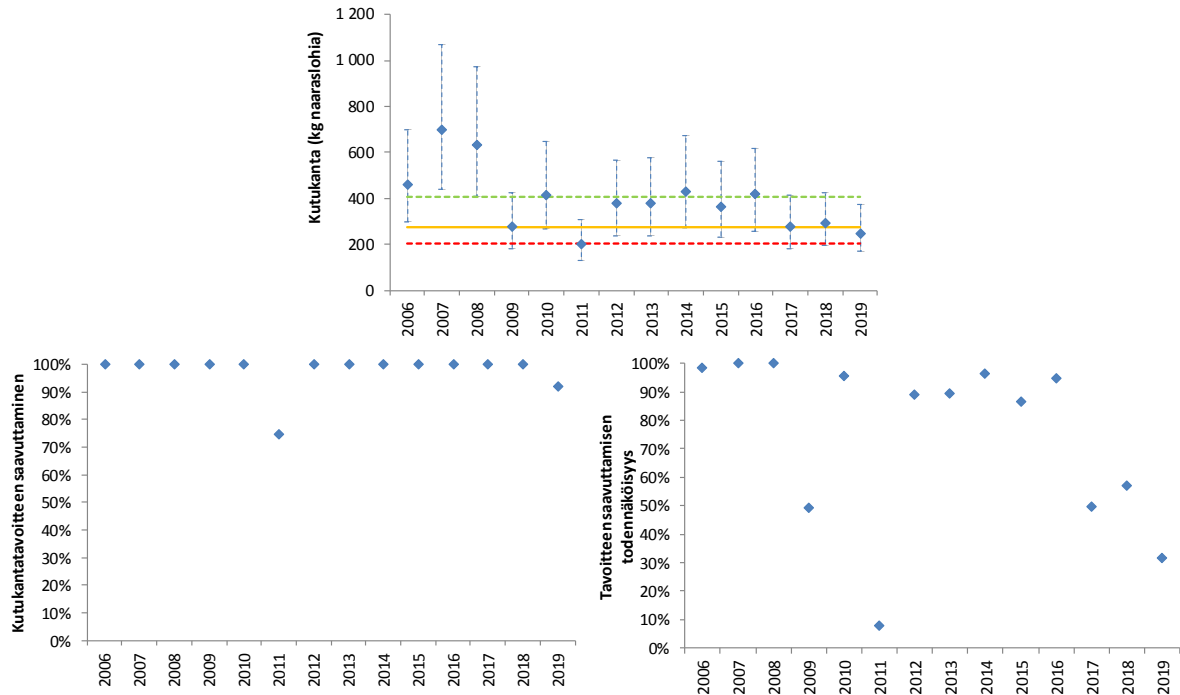
vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 273 kg, minimiarvona 203 kg ja maksimiarvona 409 kg.

Taulukko 14. Kuoppilasjoen lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis Tenon pääuom. (kg)	Osuus Tenon pääuom.	Hyödyntämisaste Tenon pääuom.	Naarasosuus (%)
2006	901	0.0101	0.40	0.35
2007	877	0.0099	0.40	0.54
2008	792	0.0076	0.40	0.55
2009	443	0.0083	0.40	0.43
2010	624	0.0083	0.40	0.46
2011	343	0.0050	0.40	0.40
2012	764	0.0083	0.40	0.33
2013	566	0.0083	0.40	0.45
2014	690	0.0083	0.40	0.43
2015	541	0.0083	0.40	0.47
2016	603	0.0083	0.40	0.46
2017	337	0.0043	0.36	0.48
2018	272	0.0043	0.28	0.43
2019	228	0.0043	0.29	0.46

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

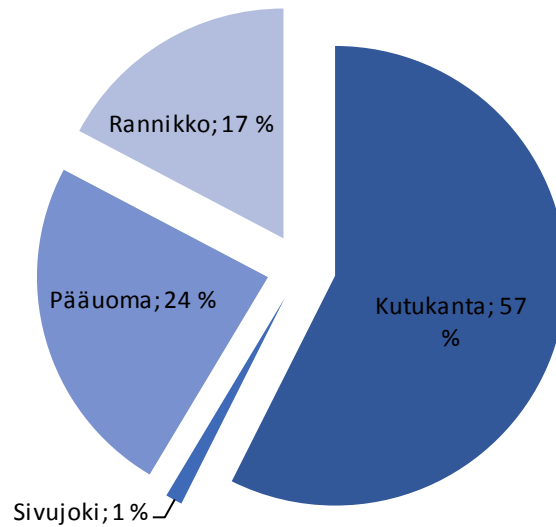
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 92% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 31%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 66% ja saavuttamisaste 113% (Kuva 34).



Kuva 34. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Kuoppilasjoessa.

4.7.2 Hyödyntäminen

Kuoppilasjoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 42% vuosina 2016–2019 (Kuva 35). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 17% pyydettiin rannikolla, 24% Tenjoen pääuomassa ja 1% Kuoppilasjoessa. Vuosina 2016–2019 Kuoppilasjoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 1 170 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 491 kg.



Kuva 35. Kuoppilasjoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Kuoppilasjoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016-2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Kuoppilasjoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 15.

Taulukko 15. Kuoppilasjoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018-2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018-2019
Rannikolla	17 %	15 %	17 %
Pääuomassa	29 %	41 %	19 %
Sivujoessa	2 %	0 %	2 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Kuoppilasjoen kantaa oleva saalismäärä niiden Kuoppilasjoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus oli 0% kolmena vuotena (2016-2018) ja 9% vuonna 2019. Keskimääräinen ylikalastus ko. vuosina oli 2%. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 27%:n (2019) ja 67%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 49% eli suurempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 44%.

4.7.3 Lohikannan elvyttäminen

Kuoppilasjoen lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 66% eli reilusti yli 40%:n kynnyksarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Kuoppilasjoen lohikantaan Tenon pääuomassa ja Kuoppilasjoessa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut

41%:sta 21%:tiin, mikä vastaa 48%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.8 Leavvajohka

Leavvajohka on keskikokoinen sivujoki (valuma-alue 313 km²), joka laskee Tenojokeen noin 140 km:n päässä Tenojokisuusta. Leavvajohka on melko pitkä ja vuolas joki, siihen ei laske merkittäviä sivujokia ja syvänteitä on verraten vähän. Leavvajohka ei siksi ole kalastusmatkailijoiden suosiossa, ja vuosittain siellä käy vain muutamia kalastajia. Leavvajohkan lohikanta koostuu lähinnä yhden merivuoden lohista ja pienistä kahden merivuoden lohista.

4.8.1 Tilan arviointi

Edellisissä lohikantojen tila raporteissa Leavvajohkan lohikannan tilaa on arvioitu suhteessa kutukantatavoitteeseen, joka perustui aliarvioituun lohien tuotantoalueen laajuuteen. Viimeaikaisten seurantatietojen perusteella määritettiin uusi lohien levinneisyysalue, joka kattaa Leavvajohkan aina Suonjirgáisá ja Uhcagáisá tunturien väliselle alueelle. Leavvajohkan uusi kutukantatavoite on 1 119 162 mätimunaa (559 581–1 673 743 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 466 kg (233–699 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 400 mätimunaa kg⁻¹

Vuotuinen kutukannan koko Leavvajohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 16 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 16 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain. Arvioissa otetaan lisäksi huomioon Tenon pääuoman saalisnäytteiden vuosittainen naarasosuus.

Leavvajohkasta ei juurikaan ole saalistietoja, eikä joessa ole tehty lohien laskentoja. Leavvajohkan lohikannan tila on siis arvioitava muilla keinoilla. Yksi mahdollinen lähestymistapa on käyttää Leavvajohkan lohien osuutta Tenon pääuoman kalastuksesta ja arviota Tenon pääuoman kalastuksen hyödyntämisasteesta. Leavvajohkan lohien osuudesta (perustuen geneettisiin selvityksiin) Tenon pääuomassa on suorat arviot vuosilta 2006–2008 ja 2011–2012, ja näiden viiden vuoden keskiarvon perusteella voidaan kattaa myös vuodet 2006–2017. Vuosille 2018–2019 on vastaavat päivitetty arviot, jotka pohjautuvat SNP-tekniikkaan. Leavvajohkan lohikantaan Tenon pääuomassa kohdistuva hyödyntämisaste on 45%, joka perustuu Leavvajohkan sijaintiin Tenojoen vesistössä ja muiden lohikantojen hyödyntämisastearviointiin Tenon pääuoman kalastuksessa. Pääuoman hyödyntämisastearviota pienennettiin 10% vuonna 2017 edellisvuosiin verrattuna Tenojoen uusien kalastussääntöjen käyttöönoton myötä. Vuonna 2018 Leavvajohkan lohikannan hyödyntämisastearviota pienennettiin vielä 20% Tenojoen pääuoman ja sivujokien lohilaskentatietoihin perustuen (Taulukko 16).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 16 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arviota käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin

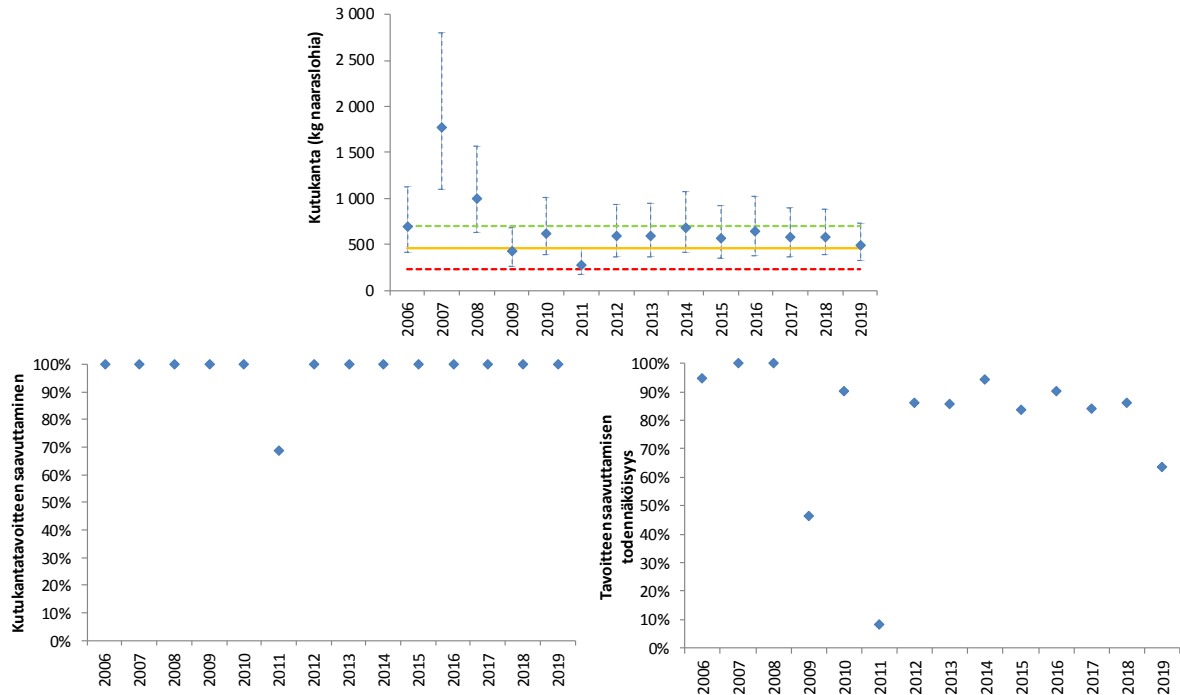
vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 466 kg, minimiarvona 233 kg ja maksimiarvona 699 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Taulukko 16. Leavvajohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis Tenon pääuom. (kg)	Osuus Tenon pääuom.	Hyödyntämisaste Tenon pääuom.	Naarasosuus (%)
2006	1167	0.0131	0.45	0.50
2007	1863	0.0211	0.45	0.80
2008	1364	0.0130	0.45	0.62
2009	696	0.0130	0.45	0.52
2010	981	0.0130	0.45	0.56
2011	415	0.0061	0.45	0.59
2012	1037	0.0113	0.45	0.48
2013	890	0.0130	0.45	0.56
2014	1085	0.0130	0.45	0.52
2015	850	0.0130	0.45	0.57
2016	948	0.0130	0.45	0.56
2017	681	0.0129	0.40	0.58
2018	541	0.0129	0.32	0.52
2019	432	0.0129	0.33	0.56

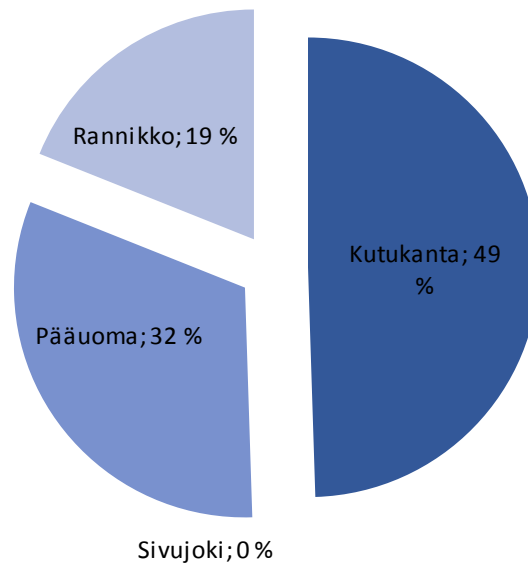
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 116% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 63%. Hoitotavoite saavutettiin, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 83% ja saavuttamisaste 136% (Kuva 36).



Kuva 36. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Leavvajohkassa.

4.8.2 Hyödyntäminen

Leavvajohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 51% vuosina 2016–2019 (Kuva 37). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 19% pyydettiin rannikolla, 32% Tenjoen pääuomassa ja 0% Leavvajohkassa. Vuosina 2016–2019 Leavvajohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 2 058 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 1 037 kg.



Kuva 37. Leavvajohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Leavvajohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Leavvajohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukko.

Taulukko 17. Leavvajohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	19 %	16 %	18 %
Pääuomassa	39 %	46 %	33 %
Sivujoessa	0 %	0 %	0 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Leavvajohkan kantaa oleva saalismäärä niiden Leavvajohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus oli 0% kaikkina vuosina ja siten myös keskimääräinen ylikalastus oli 0%. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 47%:n (2019) ja 67%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 58% eli suurempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 51%.

4.8.3 Lohikannan elvyttäminen

Leavvajohkan lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 83% eli reilusti yli 40 %:n kynnyksen, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Leavvajohkan

lohikantaan Tenon pääuomassa ja Leavvajohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 46%:sta 33%:tiin, mikä vastaa 28%:n vähennystä hyödyntämisteossa.

4.9 Báišjohka

Báišjohka on pieni sivujoki, joka laskee Tenojoen pääuomaan Norjan puolelta noin 160 km:n päässä Tenojokisuusta. Báišjohkalta on joitakin saalistietoja ja joella käy kesäisin muutamia kalastajia. Báišjohka virtaa alajuokusllaan varsin leveänä ja matalana, joten lohien nousu sinne riippuu todennäköisesti vallitsevista vedenkorkeuksista.

4.9.1 Tilan arviointi

Báišjohkan kutukantatavoite on 946 688 mätimunaa (711 516–1 423 032 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 395 kg (296–593 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 400 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Báišjohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämiste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 18 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 18 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin näytteisiin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain. Arvioissa otetaan lisäksi huomioon Tenon pääuoman saalisnäytteiden vuosittainen naarasosuus.

Báišjohkasta ei juurikaan ole saalistietoja, eikä siellä ole tehty lohilaskentoja. Lohikannan tila on siis arvioitava muilla keinoilla. Yksi mahdollinen lähestymistapa on käyttää Báišjohkan lohien osuutta Tenon pääuoman kalastuksesta ja arviota Tenon pääuoman hyödyntämisteesta. Báišjohkan lohien osuudesta (perustuen geneettisiin selvityksiin) Tenon pääuomassa on suorat arviot vuosilta 2006–2008 ja 2011–2012, ja näiden viiden vuoden keskiarvon perusteella voidaan kattaa myös vuodet 2006–2017. Vuosille 2018–2019 on vastaavat päivitettyt arviot, jotka pohjautuvat SNP-tekniikkaan. Báišjohkan lohikantaan Tenon pääuomassa kohdistuva hyödyntämiste on 45 %, joka perustuu Báišjohkan sijaintiin Tenojoen vesistössä ja muiden lohikantojen hyödyntämistearviointiin Tenon pääuoman kalastuksessa. Pääuoman hyödyntämistearviota pienennettiin 10% vuonna 2017 edellisvuosiin verrattuna Tenojoen uusien kalastussääntöjen käyttöönoton myötä. Vuonna 2018 Báišjohkan lohikannan hyödyntämistearviota pienennettiin vielä 20% Tenojoen pääuoman ja sivujokien lohilaskentatietoihin perustuen (Taulukko 18).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 18 hyödyntämisteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisteiden minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisteiden ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 779 kg, minimiarvona 508 kg ja maksimiarvona 1 168 kg.

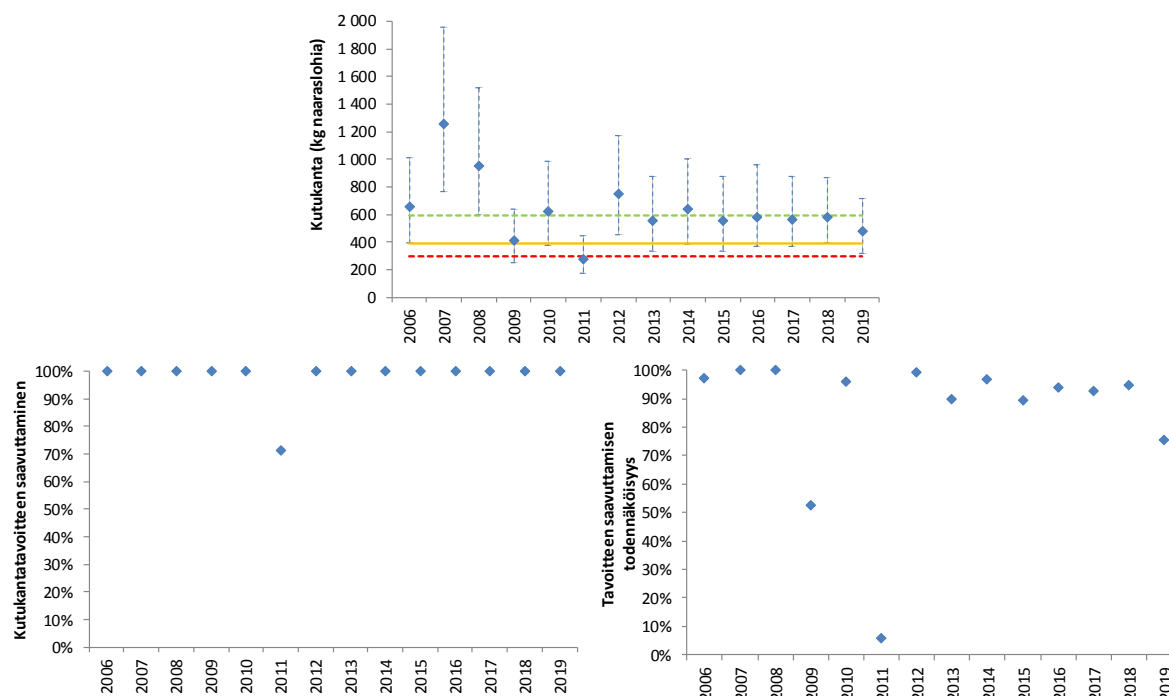
Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus,

joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Taulukko 18. Báišjohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis Tenon pääuom. (kg)	Osuus Tenon pääuom.	Hyödyntämisaste Tenon pääuom.	Naarasosuus (%)
2006	1 107	0.0125	0.45	0.49
2007	1 372	0.0155	0.45	0.77
2008	1 090	0.0104	0.45	0.75
2009	608	0.0114	0.45	0.57
2010	856	0.0114	0.45	0.61
2011	533	0.0078	0.45	0.44
2012	1 096	0.0120	0.45	0.57
2013	777	0.0114	0.45	0.61
2014	947	0.0114	0.45	0.57
2015	742	0.0114	0.45	0.62
2016	828	0.0114	0.45	0.62
2017	621	0.0117	0.40	0.64
2018	493	0.0117	0.32	0.57
2019	394	0.0117	0.33	0.62

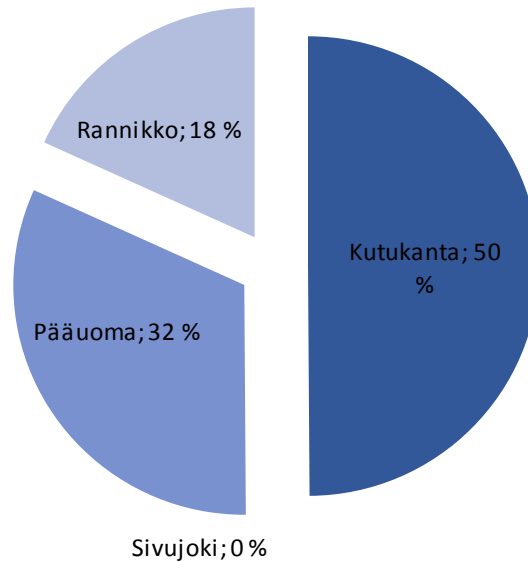
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 120% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 76%. Hoitotavoitetta saavutettiin, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 91% ja saavuttamisaste 140% (Kuva 38).



Kuva 38. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Báišjohkassa.

4.9.2 Hyödyntäminen

Báišjohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 50% vuosina 2016–2019 (Kuva 39). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 18% pyydettiin rannikolla, 32% Tenojoen pääuomassa ja 0% Báišjohkassa. Vuosina 2016–2019 Báišjohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 1 819 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 913 kg.



Kuva 39. Báišjohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Báišjohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Báišjohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 19.

Taulukko 19. Báišjohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	18 %	16 %	18 %
Pääuomassa	39 %	46 %	33 %
Sivujoessa	0 %	0 %	0 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Báišjohkan kantaa oleva saalismäärä niiden Báišjohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus oli 0% kaikkina vuosina ja siten myös keskimääräinen ylikalastus oli 0%. Korkein kestävä hyödyntämisaste vaihteli 55%:n (2019) ja 70%:n (2016) välillä. Korkein kestävä

kokonaishyödyntämisaste oli kyseisellä kaudella keskimäärin 64% eli suurempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämisaste 50%.

4.9.3 Lohikannan elvyttäminen

Báišjohkan lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 91% eli reilusti yli 40 %:n kynnsarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämisuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Báišjohkan lohikantaan Tenon pääuomassa ja Báišjohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 46%:sta 33%:tiin, mikä vastaa 28%:n vähennystä hyödyntämisasteessa.

4.10 Nilijohka/Nilijoki

Nilijoki on pieni joki (valuma-alue 137 km²), joka laskee Tenojoen pääuomaan Suomen puolelta noin 160 km:n päässä Tenojokisuusta vastapäätä Báišjohkaa. Nilijoen lohentuotantoalue on noin 13 km, päättyen erittäin matalavetinen ”kivikkokenttään”, joka estää aikuisten lohien vaeltamisen pidemmälle.

4.10.1 Tilan arviointi

Nilijoen kutukantatavoite on 519 520 mätimunaa (355 130–776 280 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 221 kg (151–330 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 350 mätimunaa kg⁻¹.

Kutulohia on laskettu Nilijoessa pintasukeltamalla syksyisin lähes vuosittain vuosina 2006–2019 lukuun ottamatta vuosia 2007, 2008, 2013 ja 2019. Nilijoen kutukantatavoitteen täyttymisen arvioinnin pohjana voidaan käyttää pintasukelluslaskentatietoja, ja vuotuinen kutukannan koko Nilijoessa ko. vuosina arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = (\text{pintasukelluslaskelma} * \text{keskimääräinen lohien koko} * \text{naaraiden osuus}) / (\text{havaitsemistehokkuus} * \text{katettu alue})$$

Taulukossa 20 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuus Taulukossa 20 perustuu pintasukelluslaskentojen sukupuolijakaumaan. Nilijokeen kohdistuu vain vähän kalastuspainetta, eikä joelta ole saalistietoja. Taulukon 20 kalojen keskikoko perustuu Tenon pääuoman Genmix-näytteiden (Nilijoen kanta) yhdistelmään vuosilta 2006–2008 ja 2011–2012.

Taulukko 20. Nilijoen pintasukellustietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi

Vuosi	lohimäärä (1SW)	Lohimäärä (MSW)	Keski-koko (1SW)	Keski-koko (MSW)	Havaitsemistehokkuus	Katettu alue	Naaras-osuus (1SW)	Naaras-osuus (MSW)
2006	210	6	1.3	3.6	0.80	1	0.41	0.83
2007								
2008								
2009	127	14	1.3	3.6	0.75	1	0.37	0.64
2010	65	24	1.3	3.6	0.80	1	0.42	0.70
2011	131	16	1.3	3.6	0.80	1	0.40	0.75
2012	151	14	1.3	3.6	0.75	1	0.51	0.43
2013								
2014	154	34	1.3	3.6	0.80	0.7	0.52	0.65
2015	75	15	1.3	3.6	0.80	0.7	0.36	0.80
2016	70	29	1.3	3.6	0.75	0.7	0.40	0.93
2017	65	27	1.3	3.6	0.75	0.7	0.36	0.63

2018	205	11	1.3	3.6	0.75	0.7	0.43	0.50
2019								

Niiden vuosien (2007, 2008, 2013 ja 2019) osalta, jolloin pintasukelluslaskentoja ei tehty, arviointiperusteena voidaan käyttää Nilijoen lohien osuutta Tenon pääuoman kalastuksesta ja arviota Tenon pääuoman hyödyntämistäasteesta (Taulukko 21). Nilijoen lohien osuudesta (perustuen geneettisiin selvityksiin) Tenon pääuomassa on suorat arviot vuosilta 2007–2008, ja vuodelle 2013 voidaan käyttää GenMix-hankkeen analyysien viisivuotista keskiarvoa. Vuodelle 2019 on vastaavat päivitettyt arviot, jotka pohjautuvat SNP-tekniikkaan. Nilijoen lohikantaan Tenon pääuomassa kohdistuva hyödyntämistäaste on 45 %, joka perustuu Nilijoen sijaintiin Tenojoen vesistössä ja muiden lohikantojen hyödyntämistästeearvioihin Tenon pääuoman kalastuksessa. Vuodelle 2019 käytettiin 32%:n hyödyntämistäastetta.

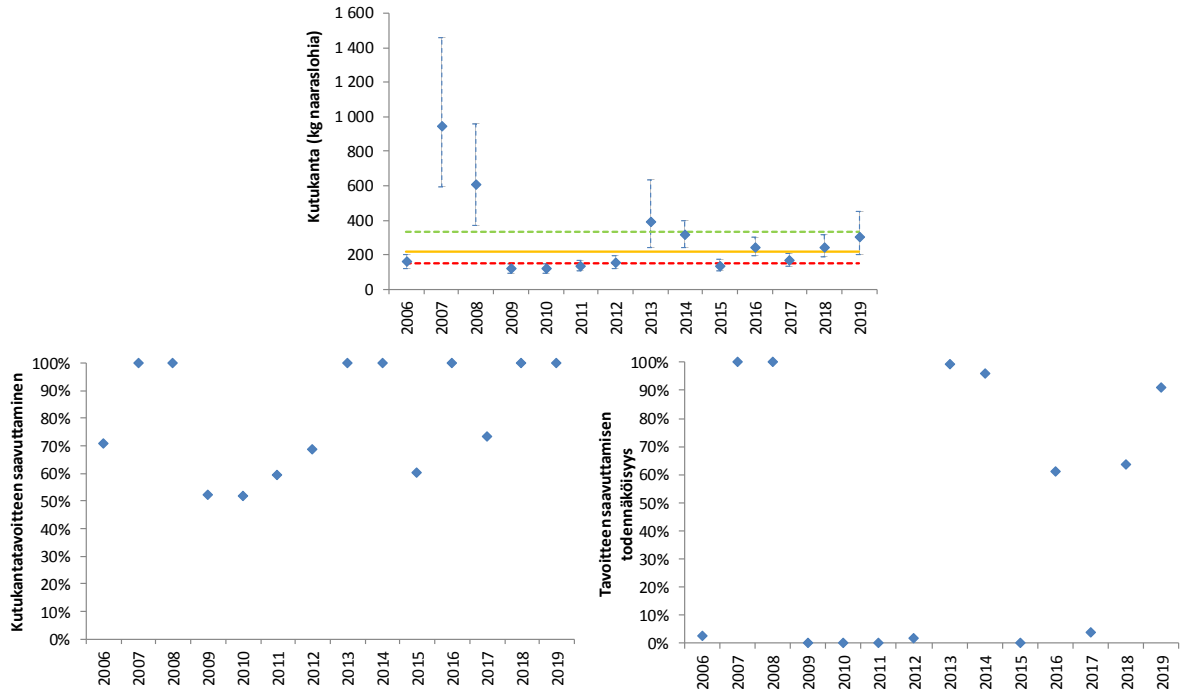
Taulukko 21. Nilijoen lohikantoja koskevien seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi vuosina, joilta ei ole pintasukellustietoja.

Vuosi	Saalis Tenon pääuom. (kg)	Osuus Tenon pääuom.	Hyödyntämistäaste Tenon pääuom.	Naarasosuus (%)
2006				
2007	1 016	0.0115	0.45	0.78
2008	807	0.0077	0.45	0.63
2009				
2010				
2011				
2012				
2013	575	0.0084	0.45	0.58
2014				
2015				
2016				
2017				
2018				
2019	250	0.0075	0.32	0.58

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 20 ja Taulukon 21 hyödyntämistästeiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämistästeiden minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämistästeiden ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukanan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 221 kg, minimiarvona 151 kg ja maksimiarvona 330 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamistaastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

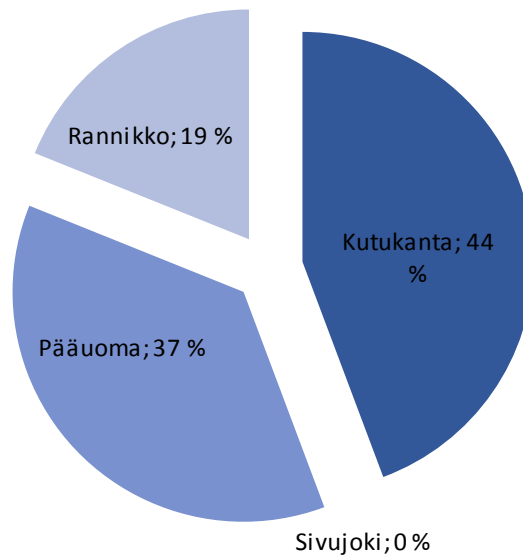
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 139% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 100%. Hoitotavoite ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 60% ja saavuttamisaste 108% (Kuva 40).



Kuva 40. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Nilijoessa.

4.10.2 Hyödyntäminen

Niljoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 56% vuosina 2016–2019 (Kuva 41). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 19% pyydettiin rannikolla, 37% Tenjoen pääuomassa ja 0% Nilijoessa. Vuosina 2015–2018 Niljoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 1 065 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 592 kg.



Kuva 41. Niljoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenon pääuomassa ja Niljoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Niljoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 22.

Taulukko 22. Niljoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	19 %	16 %	18 %
Pääuomassa	45 %	56 %	34 %
Sivujoessa	0 %	0 %	0 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Niljoen kantaa oleva saalismäärä niiden Niljoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 0%:n (2016, 2018, 2019) ja 26%:n (2017) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 6%. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 48%:n (2017) ja 69%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 57% eli vähän suurempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 56%.

4.10.3 Lohikannan elvyttäminen

Niljoen lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 60% eli reilusti yli 40 %:n kynnsarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Niljoen lohikantaan Tenon pääuomassa ja Baisjohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut

56%:sta 34%:tiin, mikä vastaa 39%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.11 Váljohka

Váljohka on pienehkö sivujoki, joka laskee Tenojoen pääuomaan Norjan puolelta 175 km päässä Tenojokisuusta. Váljohkan alajuoksu on hidasvirtaista jokialuetta ja siellä on verraten vähän lohelle soveltuvia tuotantoalueita. Ylempänä joki muuttuu nopeammin virtaavaksi ja lohen kutu- ja poikastuotantoon soveltuvaksi. Lohen nousualue Váljohkassa on yhteensä noin 45 km. Lisäksi Váljohkan sivujoessa Ástejohkassa on noin 18 km lohen nousualueita.

4.11.1 Tilan arviointi

Váljohkan kutukantatavoite on 1 907 595 mätimunaa (1 245 502–2 861 393 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 779 kg (508–1 168 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 450 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko Váljohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 23 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 23 Taulukko perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat Váljohkan saaliin kokorakenteeseen ja GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain.

Váljohkaan kohdistuu vain vähäistä kalastuspainetta, ja vain joitakin kalastajia käy siellä vuosittain. Váljohkan ilmoitettu lohisaalis vaihtelee 37 kg:sta (2018) 321 kg:aan (2012). Váljohkassa on yhtenä vuotena (2015) laskettu lohia videoseurannalla ja sen perusteella on saatu arvioitua vesistön lohikannan hyödyntämisaste. Lisäksi Váljohkan alajuoksulla on tehty myös pintasukelluslaskentoja vuosina 2014–2015 ja Ástejohkalla vuonna 2015. Videolaskennan perusteella Váljohkaan nousi vähintään 741 lohta (1SW: 629 kpl; MSW: 112 kpl) vuonna 2015. Váljohkan sivujoessa Ástejohkassa laskettiin lisäksi pintasukeltamalla 100 lohta, jotka eivät olleet mukana videolaskennassa. Vuoden 2015 saalistilastoihin yhdistettynä arvioitu hyödyntämisaste vuonna 2015 oli siten 7 %. Vuoden 2015 pintasukellus- ja videolaskentatietojen vertailu osoittaa, että pintasukelluslaskennan rajallisen alueen vuoksi vain 25 % lohikannasta saatiin laskettua pintasukelluksen avulla. Pintasukelluslaskennan 25 %:n havaintotason perusteella vuoden 2014 hyödyntämisaste oli siten vain 4 %.

Kalastuslupien vähäinen määrä ja kalastajien hankalahko pääsy joelle sekä viimeaikaiset seurantatulokset (videolaskenta, pintasukelukset) viittaavat matalaan hyödyntämisasteeseen koko arviointikaudella (2006–2019). Tämä on ongelmallista lohikantojen tilan arvioinnin kannalta. Kutukanta-arvion koko vaihtelee hyvin herkästi hyödyntämisasteen pienimpienkin muutosten mukaan, kun hyödyntämisastearviot ovat alle 10–15 %. Siten myös lohikantojen tilan arvioinnista tulee hyvin epävarmaa, jos käytössä on vain Váljohkasta kerättyjä tietoja. Siksi käytämme Váljohkan tilan arviointiin yhdistettyä lähestymistapaa.

Váljohkan saalistilastojen lisäksi otamme mukaan pääuoman kalastuksen ja pääuoman geneettisen kantaosuusanalyysin tulokset, ja näin saamme kaksi tietolähdettä kantojen tilan arviota varten: 1) pääuoman arvioidun saaliin (Váljohkan kanta) ja 2) Váljohkan saalistilastot. Váljohkan lohien osuudesta pääuomassa on suorat arviot vuosilta 2006–2008 ja 2011–2012, ja näiden viiden vuoden keskiarvon perusteella voidaan kattaa myös vuodet 2006–2017. Vuosille 2018–2019 on vastaavat

päivitetyt arviot, jotka pohjautuvat SNP-tekniikkaan. Váljohkan ilmoitettu lohisaalis lisätään Tenon pääuoman arvioituun Váljohkan lohikannan saaliiseen vuosittain.

Váljohkan lohikantaan Tenon pääuomassa kohdistuva hyödyntämisaste on 45%, joka perustuu Váljohkan sijaintiin Tenojoen vesistössä ja muiden lohikantojen hyödyntämisastearvioihin Tenon pääuoman kalastuksessa. Jos itse Váljohkan hyödyntämisasteeksi asetetaan sitten 8%, yhdistetty Tenon pääuoman ja Váljohkan hyödyntämisastearvio vuosille 2006–2016 on 50%. Hyödyntämisastearviota pienennettiin 10% vuonna 2017 edellisvuosiin verrattuna uusien kalastussääntöjen käyttöönoton myötä. Vuonna 2018 Váljohkan hyödyntämisastearviota pienennettiin vielä 20% Tenojoen pääuoman ja sivujokien lohilaskentatietoihin perustuen (Taulukko 23). Hyödyntämisastearviota säädettiin hieman vuonna 2019 (Taulukko 23).

Taulukko 23. Váljohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

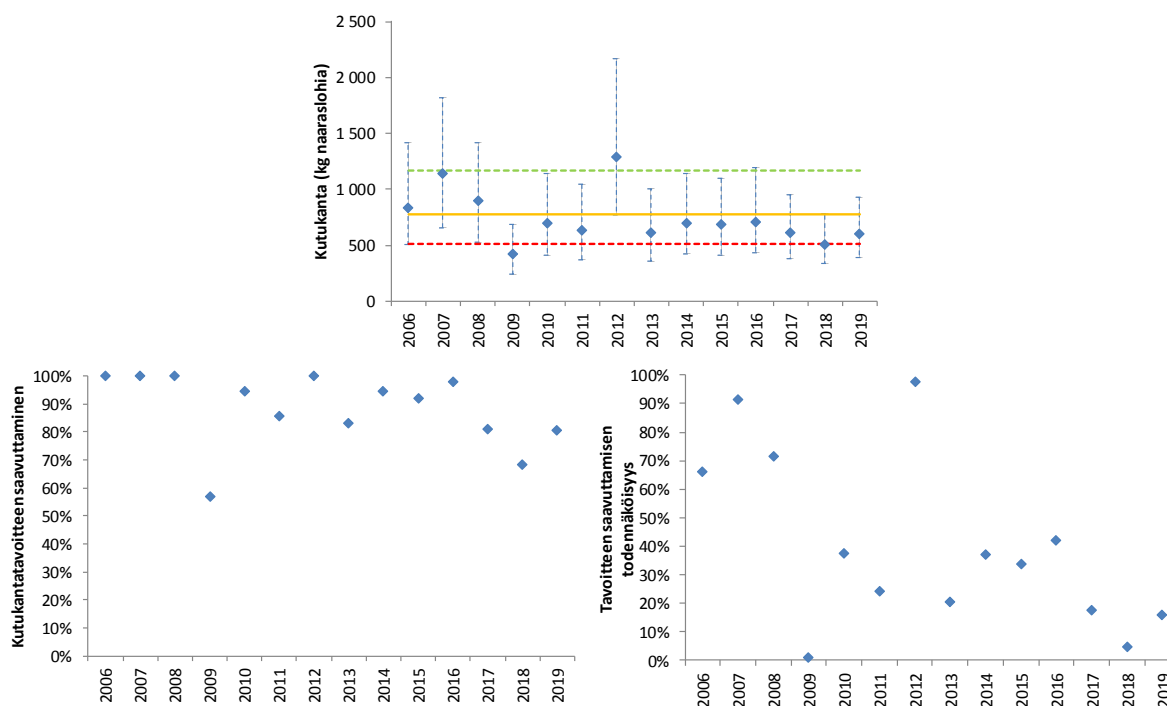
Vuosi	Saalis Tenon pääuomassa ja sivujoessa (kg)	Osuus Tenon pääuom.	Hyödyntämisaste Tenon pääuom.	Naarasosuus (%)
2006	1 517	0.0143	0.50	0.58
2007	1 466	0.0155	0.50	0.80
2008	1 354	0.0115	0.50	0.68
2009	1 037	0.0172	0.50	0.42
2010	1 429	0.0172	0.50	0.50
2011	1 113	0.0130	0.50	0.59
2012	3 212	0.0315	0.50	0.42
2013	1 344	0.0172	0.50	0.47
2014	1 630	0.0172	0.50	0.44
2015	1 276	0.0172	0.50	0.55
2016	1 339	0.0172	0.50	0.56
2017	893	0.0152	0.45	0.57
2018	677	0.0152	0.36	0.45
2019	576	0.0152	0.37	0.63

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 23 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 779 kg, minimiarvona 508 kg ja maksimiarvona 1 168 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 80% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 16%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019)

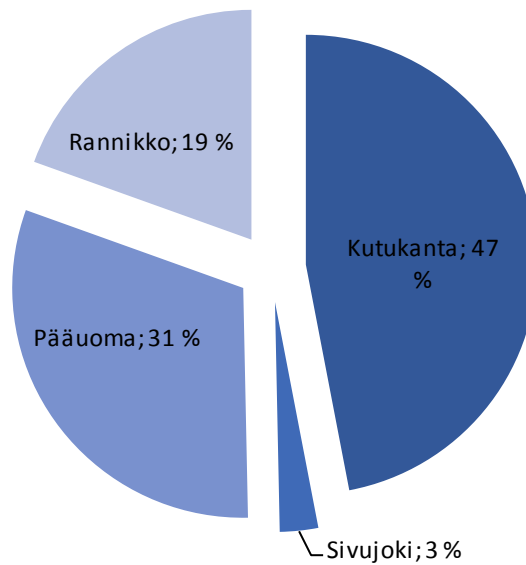
kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 19% ja saavuttamisaste 82% (Kuva 42).



Kuva 42. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Váljohkassa.

4.11.2 Hyödyntäminen

Váljohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 53% vuosina 2016–2019 (Kuva 43). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 19% pyydettiin rannikolla, 31% Tenojoen pääuomassa ja 3% Váljohkassa. Vuosina 2016–2019 Váljohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 2 367 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 1 261 kg.



Kuva 43. Váljohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Váljohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Váljohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 24.

Taulukko 24. Váljohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	19 %	16 %	19 %
Pääuomassa	39 %	42 %	33 %
Sivujoessa	5 %	9 %	4 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Váljohkan kantaa oleva saalismäärä niiden Váljohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 8%:n (2016) ja 35%:n välillä (2018). Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 22%. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 21%:n (2018) ja 55%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 37% eli pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 53%.

4.11.3 Lohikannan elvyttäminen

Váljohkan lohikannan hoitotavoitteen saavuttamisaste on 19% eli alle 40 %:n kynnsarvon, joka osoittaisi tarpeen elvyttämissuunnitelmalle. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Váljohkan lohikantaan Tenon pääuomassa ja Váljohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut

48%:sta 36%:tiin, mikä vastaa 25%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.12 Áhkojohka/Akujoki

Akujoki on pieni Suomen puoleinen sivujoki (valuma-alue 193 km²), joka laskee Tenojoen pääuomaan noin 190 km päässä Tenojokisuusta. Vain joen alin 6,2 km on käytettävissä lohentuotantoon, sillä vesiputous estää lohien vaelluksen ylävirtaan.

4.12.1 Tilan arviointi

Akujoen kutukantatavoite on 282 532 mätimunaa (211 899–423 798 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassaa on 126 kg (94–188 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 2 250 mätimunaa kg⁻¹.

Akujoen kutulohia on laskettu joka syksy pintasukelluslaskennoilla vuosina 2003–2019. Akujoen kutukantatavoitteen arvioinnin pohjana voidaan käyttää suoraan näitä pintasukelluslaskentoja, ja vuotuinen kutukannan koko Akujoessa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = (\text{pintasukelluslaskelma} * \text{keskimääräinen lohien koko} * \text{naaraiden osuus}) / (\text{havaitsemistehokkuus} * \text{katettu alue})$$

Taulukossa 25 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuus Taulukossa 25 perustuu pintasukelluslaskentojen sukupuolijakaumaan.

Akujokeen kohdistuu vain vähän kalastuspainetta, eikä joelta ole saalistilastoja. Taulukon 25 lohien keskimääräiset koot perustuvat Tenon pääuoman Genmix-näytteiden yhdistelmään vuosilta 2006–2008 ja 2011–2012 sekä Akujoen aikuislohinäytteisiin vuosilta 2007 ja 2011. Pintasukelluksin katettu alue on 100% lohien levinneisyysalueesta Akujoessa.

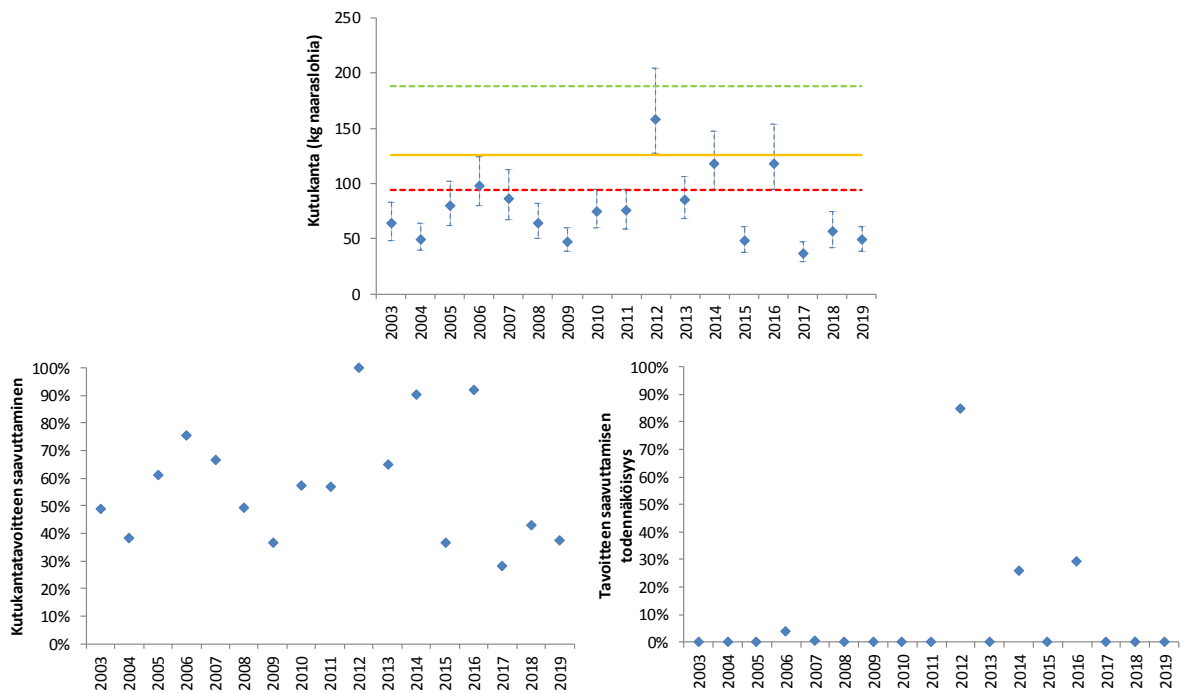
Taulukko 25. Akujoen pintasukellustietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Lohi-määrä (1SW)	Lohi-määrä (MSW)	Keski-koko (1SW)	Keski-koko (MSW)	Havaitsemis-tehokkuus	Katettu alue	Naaras-osuus (1SW)	Naaras-osuus (MSW)	Osuus Tenon pääuom.
2003	60	3	1.3	3.6	0.85	1	0.66	0.33	
2004	42	6	1.3	3.6	0.85	1	0.45	0.83	
2005	101	5	1.3	3.6	0.85	1	0.42	0.80	
2006	162	9	1.3	3.6	0.85	1	0.26	0.89	0.0032
2007	50	18	1.3	3.6	0.85	1	0.27	0.89	0.0040
2008	35	18	1.3	3.6	0.85	1	0.34	0.61	0.0027
2009	47	7	1.3	3.6	0.80	1	0.28	0.86	0.0030
2010	45	14	1.3	3.6	0.85	1	0.56	0.64	0.0030
2011	70	14	1.3	3.6	0.85	1	0.31	0.71	0.0020
2012	116	18	1.3	3.6	0.80	1	0.53	0.78	0.0031
2013	62	24	1.3	3.6	0.85	1	0.33	0.54	0.0030
2014	90	23	1.3	3.6	0.85	1	0.44	0.61	0.0030
2015	40	7	1.3	3.6	0.85	1	0.45	0.71	0.0030
2016	53	26	1.3	3.6	0.80	1	0.32	0.81	0.0030
2017	21	17	1.3	3.6	0.80	1	0.48	0.29	0.0030
2018	65	3	1.3	3.6	0.80	1	0.51	0.33	0.0029
2019	24	7	1.3	3.6	0.85	1	0.54	1	0.0029

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 25 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen kaikille vuosille. Naaraiden osuuden arviointiin käytettiin jokaisen vuoden osalta 10 %:n epävarmuutta. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 126 kg, minimiarvona 94 kg ja maksimiarvona 188 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

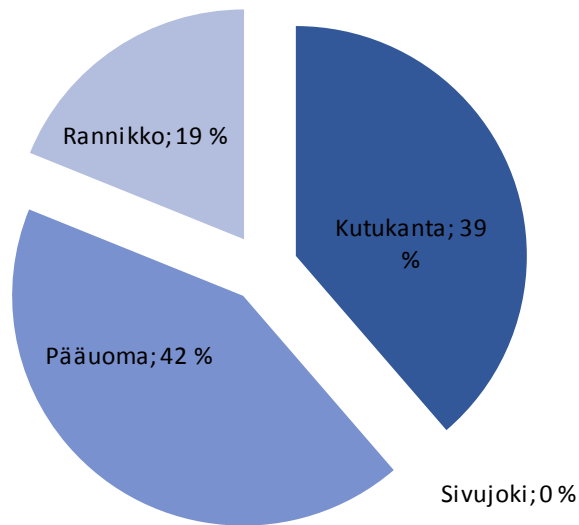
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 37% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 0%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 0% ja saavuttamisaste 50% (Kuva 44).



Kuva 44. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Akujoessa.

4.12.2 Hyödyntäminen

Akujoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 62% vuosina 2016–2019 (Kuva 45). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 19% pyydettiin rannikolla, 43% Tenojoen pääuomassa ja 0% Akujoessa. Vuosina 2016–2019 Akujoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 342 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 209 kg.



Kuva 45. Akujoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Akujoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Akujoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 26.

Taulukko 26. Akujoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	19 %	16 %	19 %
Pääuomassa	52 %	54 %	53 %
Sivujoessa	0 %	0 %	0 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Akujoen kantaa oleva saalismäärä niiden Akujoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 6%:n (2016) ja 69%:n (2017) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 48%. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 0%:n (2017) ja 53%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 18% eli huomattavasti pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuusaste 62%.

4.12.3 Lohikannan elvyttäminen

Edellisessä raportissa (Anon. 2018) neuvoimme, että vuosista 2006–2016 Akujoen lohien hyödyntämisen kokonaisastetta olisi vähennettävä 8%, jotta lohikanta elpyisi kahdessa sukupolvessa. Nykyarvion mukaan Akujoen lohien hyödyntämistehokkuusaste on laskenut 54%:sta 53%:iin, mikä vastaa vain

2%:n vähennystä. Varoituksena on kuitenkin todettava, että Akujoen kantaan Tenon pääuomassa kohdistuva hyödyntämistästarvio perustuu geneettisiin tietoihin, jotka todennäköisesti liioittelevat Akujoen lohien osuutta saaliissa ja siten hyödyntämistästetta. Asiaa tarkastellaan lähemmin tarkempien geneettisten menetelmien avulla tulevana vuosina.

4.13 Kárášjohka + sivujoet

Tenojoen pääuoma alkaa Anárjohkan (Inarijoen) ja Kárášjohkan yhtymäkohdassa. Tästä noin 40 km ylävirtaan, Skáidegeahčissa, lešjohka yhtyy Kárášjohkaan. Kárášjohkan alajuoksu (40 km) on verraten hitaasti virtaavaa ja hiekkapohjaista jokialuetta. Vain muutamassa kohdassa virrannopeudet kiihtyvät ja niissä on sopivia olosuhteita lohien lisääntymiselle. lešjohkan yhtymäkohdan yläpuolella Kárášjohkan olosuhteet ovat lohentuotantoon paremmin sopivia. Kárášjohkan pääuomassa on useita koskia ja joitakin putouksia, joista Šuorpmogorzi muodostaa lohille osittaisen vaellusesteen. Sähkökalastuksilla on kuitenkin todettu, että lohet pystyvät ohittamaan ko. putouksen ja kutemaan sen yläpuolella. Kárášjohkalla on yksi suuri sivujoki, Bávttajohka, joka laskee Kárášjohkaan noin 98 km ylävirtaan Skáidegeahčista. Bávttajohkassa lohien nousualue on lähes 40 km. Kárášjohkan ja lešjohkan yhtymäkohdasta hiukan alavirtaan Kárášjohkaan laskee toinen sivujoki, Geaimmejohka, jossa lohien nousualue on noin 10 km. Tässä luvussa esitetty lohikannan tilan arviointi koskee yhteisesti sekä Kárášjohkaa että sen sivujokia Bávttajohkaa ja Geaimmejohkaa.

4.13.1 Tilan arviointi

Tenojoen pääuoman lohikannan kutukantatavoite on 14 037 323 mätimunaa (10 527 992–21 055 983 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 7 290 kg (5 468–10 936 kg), kun käytetään kantakohtaisia lisääntymistehokkuuksia.

Vuotuinen kutukannan koko Kárášjohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämistäste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 27 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 27 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain.

Kárášjohkaan nousevia lohia laskettiin kaikuluotaamalla vuosina 2010, 2012 ja 2017–2019 Heastanjárgassa, noin 5 km ylävirtaan Skáidegeahčista. Laskennoilla saatiin arvio Kárášjohkan keski- ja yläjuoksulle vaeltavien erikokoisten lohien määrästä. Kun arvioidut hyödyntämistästeet laskentapaikan yläpuolella vuosina 2010 ja 2012 yhdistettiin Kárášjohkan lohien arvioituun saaliiseen laskentapaikan alapuolella, saatiin arvioiduksi vuosien 2006–2016 hyödyntämistästeeksi 25% alle 3 kg:n lohille ja 45% yli 3 kg:n lohille. Hyödyntämistästarvio vuodelle 2017 oli pienempi, ollen 13% alle 3 kg:n lohille ja 33% yli 3 kg:n lohille. Vuoden 2018 kaikuluotauslaskenta osoitti hyödyntämistästeen vähentyneen entisestään: reiluun 10%:iin alle 7 kg:n lohille ja 20%:iin yli 7 kg:n lohille (Taulukko 27). Vuoden 2019 lohilaskenta indikoi noin 10%:n hyödyntämistästetta alle 3kg:n lohille ja hieman vuotta 2018 korkeampia hyödyntämistästeita yli 3 kg:n lohille (Taulukko 27).

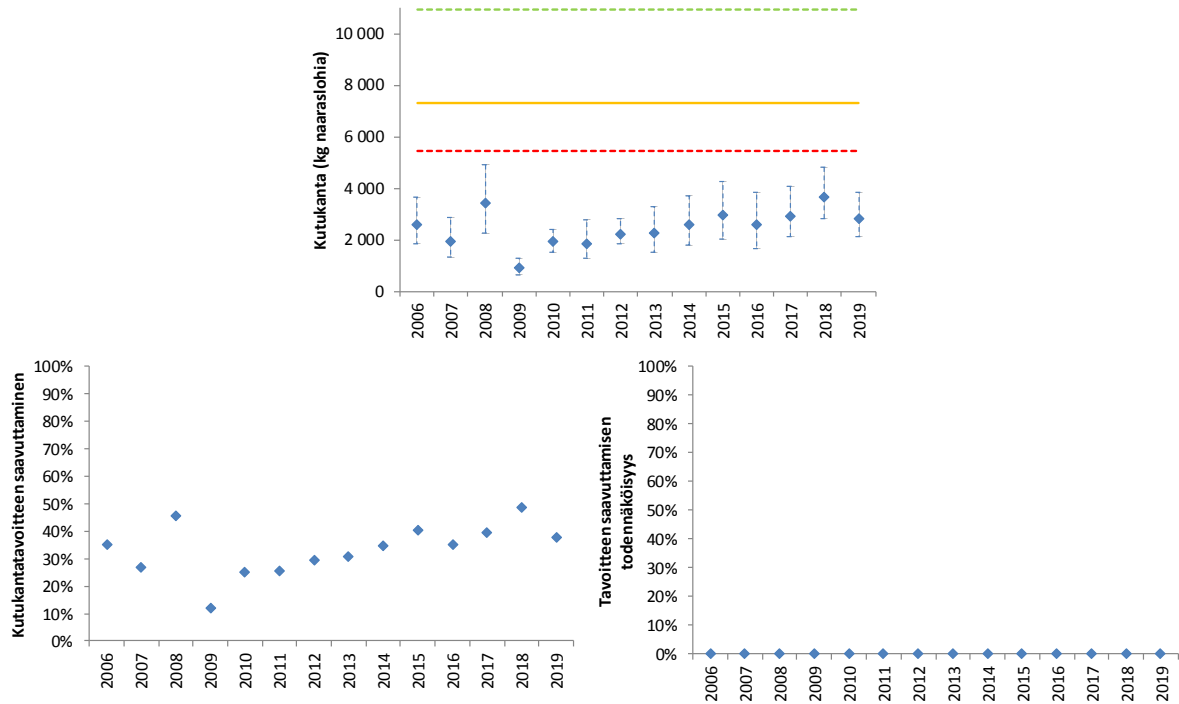
Taulukko 27. Kárašjohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis kg (<3 kg)	Saalis kg (3–7 kg)	Saalis kg (>7 kg)	Hyöd. aste (<3 kg)	Hyöd. aste (3–7 kg)	Hyöd. Aste (>7 kg)	Naaras osuus (<3 kg)	Naaras osuus (3–7 kg)	Naaras osuus (>7 kg)	Osuus Tenon pääuom.
2006	1774	1277	1110	0.25	0.45	0.45	0.09	0.79	0.73	0.1100
2007	272	1281	761	0.25	0.45	0.45	0.23	0.70	0.82	0.0989
2008	245	1160	2716	0.25	0.45	0.45	0.25	0.69	0.72	0.1181
2009	456	291	619	0.25	0.45	0.45	0.09	0.71	0.73	0.1225
2010	506	894	1210	0.25	0.45	0.45	0.09	0.71	0.73	0.1225
2011	500	908	1163	0.25	0.45	0.45	0.06	0.73	0.73	0.1405
2012	1259	1525	1129	0.25	0.45	0.45	0.06	0.63	0.67	0.1476
2013	565	1325	1145	0.25	0.45	0.45	0.09	0.71	0.73	0.1225
2014	772	1229	1571	0.25	0.45	0.45	0.09	0.71	0.73	0.1225
2015	435	1691	1661	0.25	0.45	0.45	0.09	0.71	0.73	0.1470
2016	246	743	2158	0.25	0.45	0.45	0.09	0.71	0.73	0.1470
2017	121	523	1473	0.15	0.33	0.33	0.09	0.71	0.73	0.1416
2018	352	403	638	0.12	0.15	0.20	0.09	0.71	0.73	0.1416
2019	80	507	814	0.10	0.25	0.25	0.09	0.71	0.73	0.1416

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 27 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 10 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10 %:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 7 290 kg, minimiarvona 5 468 kg ja maksimiarvona 10 936 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

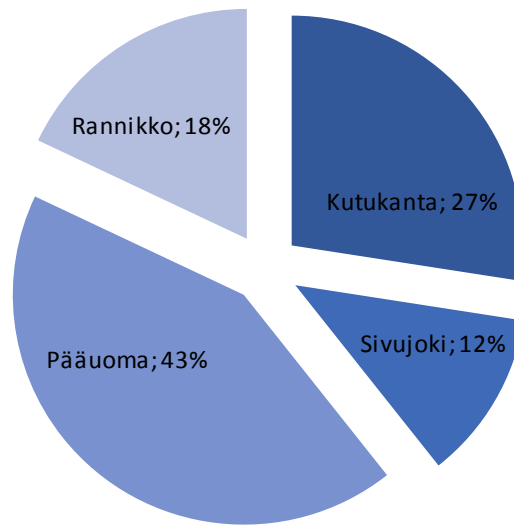
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 38% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 0%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 0% ja saavuttamisaste 40% (Kuva 46).



Kuva 46. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Kárásjohkassa.

4.13.2 Hyödyntäminen

Kárásjohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 73% vuosina 2016–2019 (Kuva 47). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 18% pyydettiin rannikolla, 43% Tenojoen pääuomassa ja 12% Kárásjohkassa. Vuosina 2016–2019 Kárásjohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 16 910 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 12 252 kg.



Kuva 47. Kárásjohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Kárásjohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Kárásjohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 28.

Taulukko 28. Kárásjohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	18 %	14 %	18 %
Pääuomassa	52 %	58 %	45 %
Sivujoessa	30 %	44 %	21 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Kárásjohkan kantaa oleva saalismäärä niiden Kárásjohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 50%:n (2018) ja 64%:n (2016) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 59%. Tämä tarkoittaa sitä, että kalastus pienensi kutukantaa 59%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 2%:n (2019) ja 40%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 22% eli huomattavasti pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 73%.

4.13.3 Lohikannan elvyttäminen

Edellisessä raportissa (Anon. 2018) neuvoimme, että vuosista 2006–2016 Kárásjohkan lohien hyödyntämisen kokonaisastetta olisi vähennettävä 23%, jotta lohikanta elpyisi kahdessa

sukupolvessa. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Kárášjohkan lohikantaan Tenon pääuomassa ja Kárášjohkassa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 77%:sta 56%:tiin, mikä vastaa 27%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.14 lešjohka

leşjohka on yksi kolmesta suuresta Tenojoen latavajoesta. lešjohka virtaa Kárášjohkaan Skáidegeahčissa, minkä jälkeen Kárášjohka virtaa lähes 40 km, ennen kuin se yhtyy Inarijokeen ja muodostaa siitä alkaen Tenojoen pääuoman. lešjohka on verrattain voimakasvirtainen joki, jossa eripituiset kosket ja suvannot vuorottelevat. Ainoa merkittävä vaelluseste lohelle on vesiputous, joka sijaitsee noin 75 km lešjohkasuulta ylävirtaan. Lohet pystyvät ohittamaan tämän putouksen ainakin vähän veden aikaan.

4.14.1 Tilan arviointi

leşjohkan kutukantatavoite on 11 536 009 mätimunaa (8 127 759–17 304 014 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 6 072 kg (4 278–9 107 kg), kun käytetään kantakohtaista lisääntymistehokkuutta 1 900 mätimunaa kg⁻¹.

Vuotuinen kutukannan koko lešjohkassa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 29 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 29 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain.

Kárášjohkan ja lešjohkan lohien vaelluksen ajoittuminen ja lohien kokorakenne ovat hyvin samanlaisia, joten voidaan olettaa, että molempien jokien lohikantoja hyödyntämisaste Tenon pääuomassa on samaa luokkaa. Tämän oletuksen perusteella lešjohkaan ja Kárášjohkan yläjuoksulle vaeltavien lohien osuuden pitäisi vastata lešjohkan ja Kárášjohkan lohien osuutta Tenon pääuoman lohisaaliissa. Näin ollen lešjohkan hyödyntämisasteeksi saadaan 15% alle 3 kg:n lohille ja 35% yli 3 kg:n lohille vuosina 2009–2016. lešjohkan lohta kalastetaan myös Kárášjohkan alajuoksulla, ja tämä saalis kasvattaa lešjohkan hyödyntämisastetta 5%-yksikköä kaikissa kokoluokissa. Vuosien 2009–2016 hyödyntämisasteena käytimme 20%:a alle 3 kg:n lohille ja 40%:a yli 3 kg:n lohille.

Vuosina 2006–2008 lešjohkan suhteellinen lohisaalis oli merkittävästi suurempi kuin Kárášjohkan saalis, vaikka ko. lohikantojen saalis Tenon pääuoman kalastuksessa oli samaa tasoa. Tämä indikoi korkeampaa hyödyntämisastetta lešjohkassa kuin Kárášjohkassa näinä kolmena vuotena.

Vuonna 2017 lešjohkalla kävi vain vähän kalastajia, ja kalastusolosuhteet olivat kehnot kauden ensimmäisen puolikkaan ajan. Kun lešjohkan ja viereisen Kárášjohkan hyödyntämisasteita verrattiin keskenään, lešjohkan hyödyntämisaste arvioitiin vuonna 2017 alentuneen merkittävästi. Laskimme siksi lešjohkan hyödyntämisastetta 50% vuodelle 2017. Vuoden 2018 tulokset Kárášjohkasta indikoivat lešjohkan matalan hyödyntämisasteen jatkuneen, ja lešjohkan hyödyntämisastearvio pidettiin matalalla tasolla myös vuonna 2018 (Taulukko 29).

Ensimmäinen lohimäärien laskentayritys tehtiin lešjohkalla vuonna 2019. Tämä laskenta viittasi siihen, että noin yksi kolmasosa Kárášjohkaan nousevista lohista kuului lešjohkan kantaan. Tätä lukusuhdetta käytettiin, kun arvioitiin lešjohkan kantaa olevien lohien saalista Kárášjohkan

alajuoksulla. Vuoden 2019 lohilaskenta indikoi 15%:n hyödyntämistä 3-7 kg:n lohille ja 20%:n hyödyntämistä yli 7 kg:n lohille. Alle 3 kg:n lohien hyödyntämistä ei voitu riittävän luotettavasti arvioida lešjohkan lohilaskennan tietojen perusteella. Alle 3 kg:n lohien vähäiset saaliit viittaavat ko. kokoluokan lohien alhaiseen hyödyntämistaseeseen ja me käytimme tässä yhteydessä niille 5%:n hyödyntämistä, kuten myös Kárášjohkalla. Kun huomioidaan lešjohkan lohien hyödyntäminen Kárášjohkan alajuoksulla, saadaan kolmen kokoluokan lohien hyödyntämistarvioiksi 10%, 20% ja 25% vuonna 2019 (Taulukko 29).

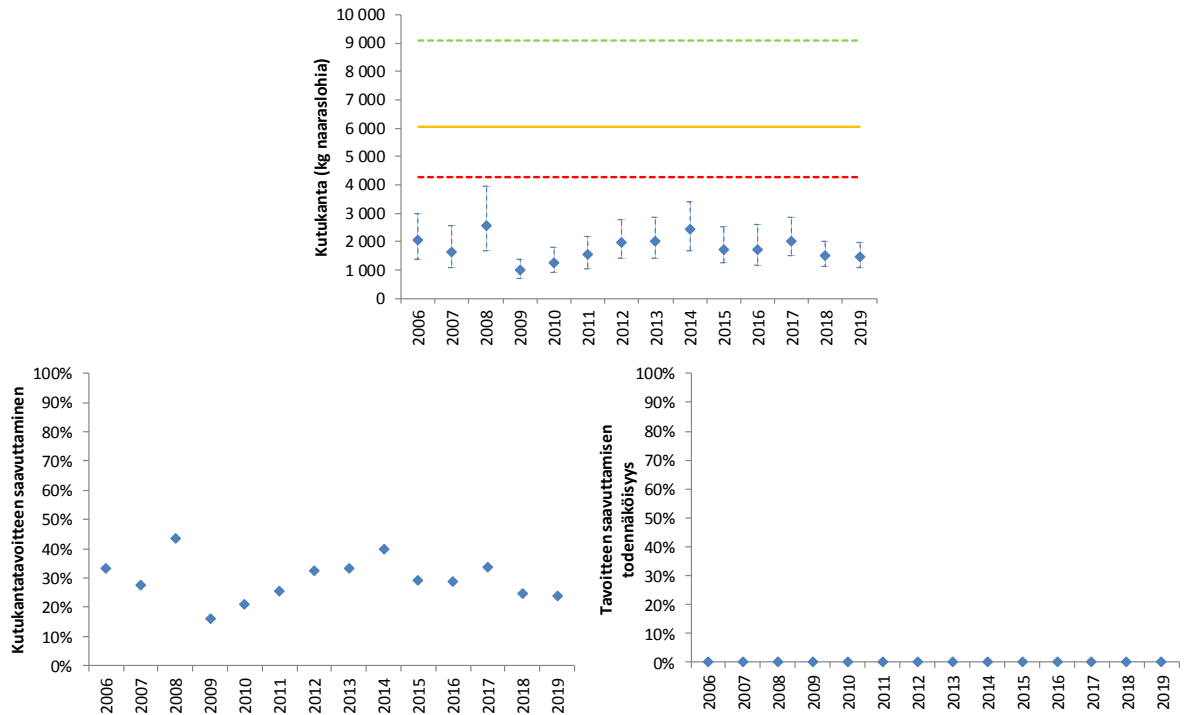
Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 29 hyödyntämistaseiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 10%:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämistaseen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10%:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämistaseen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 6 072 kg, minimiarvona 4 278 kg ja maksimiarvona 9 107 kg.

Taulukko 29. lešjohkan lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis kg (<3 kg)	Saalis kg (3–7 kg)	Saalis kg (>7 kg)	Hyöd. aste (<3 kg)	Hyöd. aste (3–7 kg)	Hyöd. aste (>7 kg)	Naaras osuus (<3 kg)	Naaras osuus (3–7 kg)	Naaras osuus (>7 kg)	Osuus Tenon pääuom.
2006	1531	1110	1573	0.30	0.50	0.50	0.09	0.69	0.64	0.0864
2007	184	749	1389	0.30	0.50	0.50	0.17	0.77	0.76	0.0777
2008	227	933	2943	0.30	0.50	0.50	0.18	0.50	0.73	0.0928
2009	329	205	636	0.20	0.40	0.40	0.10	0.66	0.69	0.0963
2010	227	404	782	0.20	0.40	0.40	0.10	0.66	0.69	0.0963
2011	365	456	1149	0.20	0.40	0.40	0.02	0.61	0.66	0.1104
2012	505	694	1169	0.20	0.40	0.40	0.12	0.65	0.64	0.1159
2013	240	632	1330	0.20	0.40	0.40	0.10	0.66	0.69	0.0963
2014	363	700	1580	0.20	0.40	0.40	0.10	0.66	0.69	0.0963
2015	138	566	1183	0.20	0.40	0.40	0.10	0.66	0.69	0.0718
2016	112	280	1423	0.20	0.40	0.40	0.10	0.66	0.69	0.0718
2017	62	204	794	0.10	0.25	0.25	0.10	0.66	0.69	0.0692
2018	287	221	394	0.15	0.20	0.25	0.10	0.66	0.69	0.0692
2019	33	214	435	0.10	0.20	0.25	0.10	0.66	0.69	0.0692

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

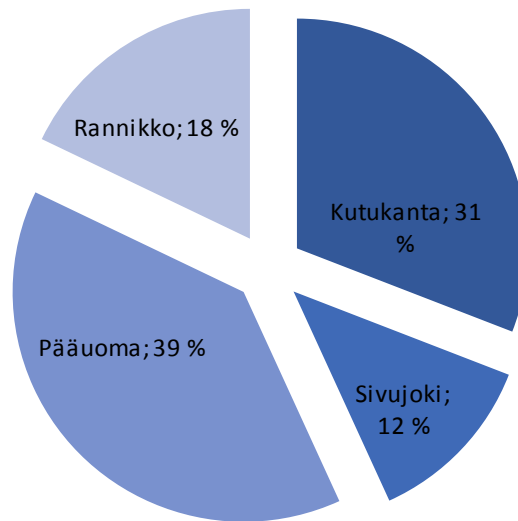
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 24% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 0%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 0% ja saavuttamisaste 28% (Kuva 48).



Kuva 48. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 lešjohkassa.

4.14.2 Hyödyntäminen

lešjohkan lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 69% vuosina 2016–2019 (Kuva 49). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 18% pyydettiin rannikolla, 39% Tenojoen pääuomassa ja 12% lešjohkassa. Vuosina 2016–2019 lešjohkan lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 9 019 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 6 240 kg.



Kuva 49. lešjohkan lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja lešjohkassa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016-2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja lešjohkassa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 30.

Taulukko 30. lešjohkan lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018-2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018-2019
Rannikolla	18 %	14 %	18 %
Pääuomassa	48 %	57 %	43 %
Sivujoessa	29 %	43 %	23 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty lešjohkan kantaa oleva saalismäärä niiden lešjohkan kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 43%:n (2019) ja 71%:n (2016) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 57%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa keskimäärin 60 %:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 0%:n (2017-2019) ja 5%:n (2016) välillä. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 1% eli huomattavasti pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 69%.

4.14.3 Lohikannan elvyttäminen

Edellisessä raportissa (Anon. 2018) neuvoimme, että vuosista 2006–2016 lešjohkan lohien hyödyntämisen kokonaisastetta olisi vähennettävä 22%, jotta joen lohikanta elpyisi kahdessa

sukupolvessa. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että lešjohkan lohikantaan Tenon pääuomassa ja lešjohkan kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 76%:sta 56%:tiin, mikä vastaa 26%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.15 Anárjohka/Inarijoki + sivujoet

Inarijoki on yksi Tenon kolmesta suuresta latvajoesta. Inarijoen ja Kárášjohkan yhtymäkohdasta alkaa Tenojoen pääuoma. Inarijoen pääuoman alimmainen 83 km on Suomen ja Norjan välistä rajajokea, mutta joen lohituotantoalueen ylimmät 10 km sijaitsevat Norjan puolella. Lohien nousu Inarijoessa pysähtyy 12–15 metriä korkeaan Gumpegoržin putoukseen joen Norjan puoleisella yläjuoksulla. Inarijokeen laskee useita sivujokia, joissa lohi lisääntyy. Inarijoen alajuoksulle laskee Suomen puolelta Karigasjoki, jonka lohien tuotantopotentiaali on 3% koko Inarijoen vesistön kokonaispotentiaalista. Inarijokea ylävirtaan edettäessä siihen laskee Iškorasjohka (1% tuotantoalueesta), sitten Goššjohka (29%) ja yläjuoksulla vielä Kietsimäjoki (2%). Suomen puolelta Inarijokeen laskee lisäksi Vuomajoki, jolle ei ole asetettu kutukantatavoitetta. Viimeaikaisten havaintojen perusteella lohi kuitenkin lisääntyy myös Vuomajoella.

4.15.1 Tilan arviointi

Inarijoen kutukantatavoite on 17 699 952 mätimunaa (13 221 714–26 549 928 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassa on 7 937 kg (5 928–11 906 kg), kun käytetään kantakohtaisia lisääntymistehokkuuksia.

Vuotuinen kutukannan koko Inarijoessa arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 31 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuudet Taulukossa 31 perustuvat vuosina 2006–2008 ja 2011–2012 GenMix-hankkeessa tehdyn Tenojoen pääuoman kantaosuusanalyysin tietoihin, ja naaraiden osuudet muina vuosina perustuvat Inarijoen saaliin kokorakenteeseen ja GenMix-analyysien naaraiden osuuden viisivuotiseen keskiarvoon kokoluokittain.

Inarijoesta ei ole ollut kalalaskentatietoja ennen vuotta 2018. Vuoden 2018 kaikuluotauslaskenta osoitti Inarijoen hyödyntämisasteen olevan 14% ja tätä arviota käytettiin sekä vuoden 2018 osalta. Samaa tasoa oleva hyödyntämisaste (15%) arvioitiin vuodelle 2019 kaikuluotauslaskennan perusteella (Taulukko 31). Vuoden 2017 osalta käytimme samaa suuruusluokkaa olevaa hyödyntämisastetta johtuen vaikeista kalastusolosuhteista (korkea vesi), vähäisestä kalastajamäärästä ja uuden kalastussäännön aiheuttamasta kalastuspaineen vähentymisestä.

Aiemmassa raportissa käytimme Inarijoella 25%:n hyödyntämisastetta jaksolla 2006-2016. Perustuen uusiin ja päivittyneisiin laskentatietoihin Inarijoelta ja tietoihin saaliin jakautumisesta vuosina 2006-2019 aiemmin asetettu 25%:n hyödyntämisaste on ollut aliarvioitu. Vertaamalla Tenon pääuoman, Kárášjohkan ja Inarijoen saalistasoja sekä lohilaskentojen tuloksia ja geneettisiä kantakoostumusosuuksia on selvää, että Inarijoessa lohien hyödyntämisaste on aiemmin ollut selvästi suurempi kuin 25%:a. Uusimmat tiedot viittaavat hyödyntämisasteen olleen vuosina 2006-2016 keskimäärin 40%:a, joka on samaa tasoa kuin viereisissä Kárášjohkassa ja lešjohkassa (Taulukko 31).

Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukon 31 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja

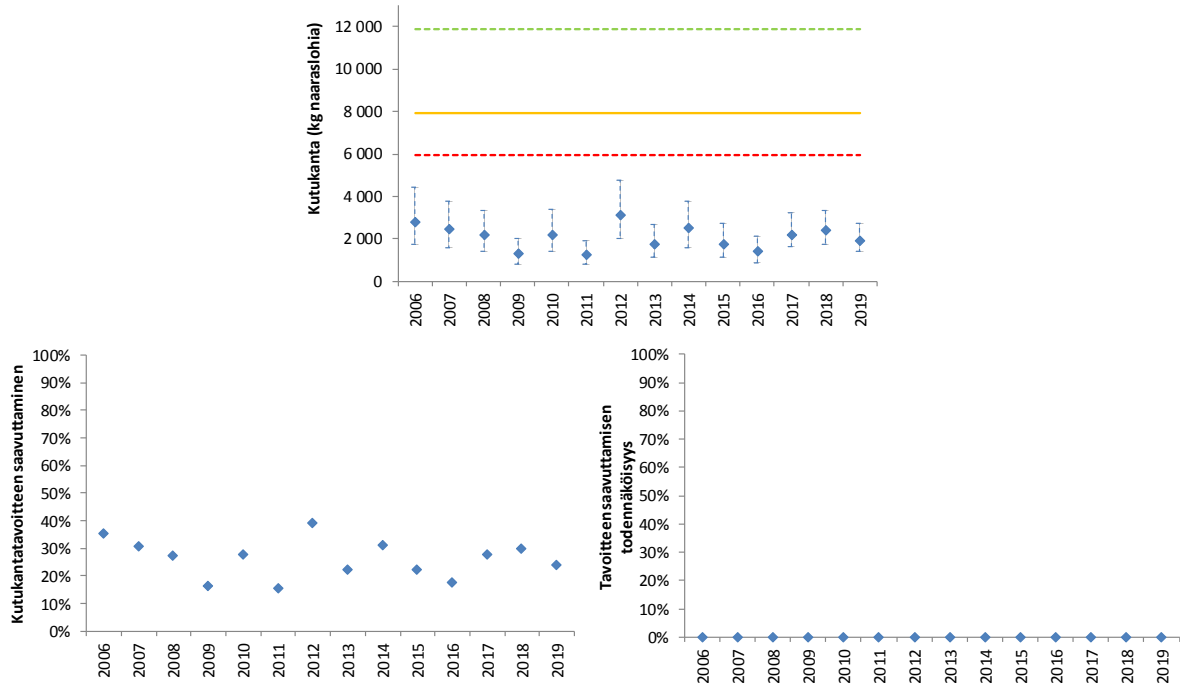
maksimiarvojen arvioimiseen ja 10 %:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämistasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 6 072 kg, minimiarvona 4 278 kg ja maksimiarvona 9 107 kg.

Taulukko 31. Inarijoen lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Saalis Inarijoessa (kg)	Hyödyntämistaste	Naarasosuus (%)	Osuus Tenon pääuom.
2006	4 137	0.40	0.47	0.1903
2007	2 266	0.40	0.74	0.1648
2008	2 323	0.40	0.64	0.0755
2009	2 005	0.40	0.45	0.1516
2010	2 442	0.40	0.62	0.1516
2011	1 908	0.40	0.45	0.1370
2012	4 285	0.40	0.50	0.1920
2013	1 986	0.40	0.62	0.1516
2014	2 832	0.40	0.60	0.1516
2015	1 881	0.40	0.65	0.1516
2016	1 654	0.40	0.57	0.1516
2017	639	0.15	0.64	0.1264
2018	788	0.14	0.51	0.1264
2019	564	0.15	0.62	0.1264

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaisavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

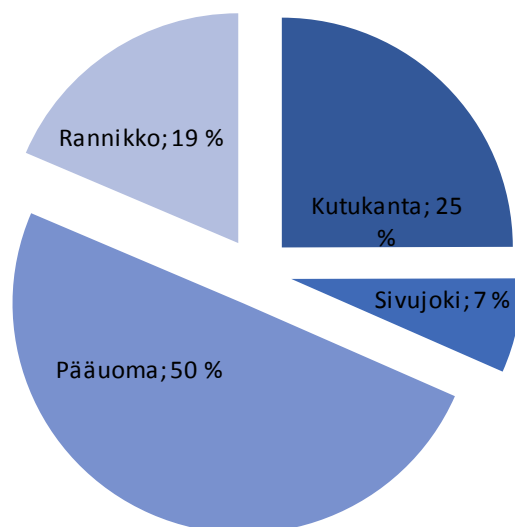
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 24% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 0%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 0% ja saavuttamisaste 25% (Kuva 50).



Kuva 50. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 Inarijoessa.

4.15.2 Hyödyntäminen

Inarijoen lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 75% vuosina 2016–2019 (Kuva 51). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 19% pyydettiin rannikolla, 50% Tenojoen pääuomassa ja 7% Inarijoessa. Vuosina 2016–2019 Inarijoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 13 690 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 10 273 kg.



Kuva 51. Inarijoen lohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla, Tenojoen pääuomassa ja Inarijoessa pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016–2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla, pääuomassa ja Inarijoessa pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 32.

Taulukko 32. Inarijoen lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018–2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018–2019
Rannikolla	19 %	15 %	18 %
Pääuomassa	61 %	66 %	51 %
Sivujoessa	19 %	41 %	15 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenon pääuoman arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenon pääuomassa pyydetty Inarijoen kantaa oleva saalismäärä niiden Inarijoen kantaa olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

Vuosina 2016–2019 ylikalastus vaihteli 50%:n (2019) ja 82%:n (2016) välillä. Keskimääräinen ylikalastus oli arviolta 65%. Tämä tarkoittaa, että kalastus pienensi kutukantaa keskimäärin 65%:lla alle kutukantatavoitteen. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus vaihteli 0%:n (2018, 2019) ja 16%:n (2016) välillä. Korkein kestävä hyödyntämistehokkuus 0% osoittaa, ettei lohikannassa ollut hyödynnettävää ylijäämää. Korkein kestävä kokonaishyödyntämistehokkuus oli kyseisellä kaudella keskimäärin 5% eli huomattavasti pienempi kuin arvioitu keskimääräinen kokonaishyödyntämistehokkuus 75%.

4.15.3 Lohikannan elvyttäminen

Edellisessä raportissa (Anon. 2018) neuvoimme, että vuosista 2006–2016 Inarijoen lohien hyödyntämisen kokonaisastetta olisi vähennettävä 22 %, jotta lohikanta elpyisi kahdessa sukupolvessa. Tämänhetkiset arviot indikoivat, että Inarijoen lohikantaan Tenon pääuomassa ja Inarijoessa kohdistuva hyödyntämistehokkuus on laskenut 80%:sta 58%:tiin, mikä vastaa 27%:n vähennystä hyödyntämisasteessa. Kannan elpymismallinnus osoittaa, että hyödyntämisasteen vähentyminen riittää kannan elpymiseen ja kutukantatavoitteen saavuttamiseen kahden lohisukupolven jälkeen.

4.16 Tenojoki (kokonaisuudessaan)

4.16.1 Tilan arviointi

Tässä luvussa arvioidaan koko Tenojoen vesistöä ja sen lohikantoja yhtenä isona kokonaisuutena, ikään kuin kyseessä olisi vain yhden lohikannan jokisysteemi. Tämä on tehty kokoamalla kaikki yksittäisten sivujokien ja Tenon pääuoman kutukantatavoitteet yhdeksi koko jokea koskevaksi kutukantatavoitteeksi. Tavoitteen täyttymistä voidaan arvioida yhdistämällä vesistön vuotuiset kokonaissaaliit ja vesistön kokonaishyödyntämisastetta koskevat arviot.

Tenojoen yhteenlaskettu kutukantatavoite on 105 107 245 mätimunaa (77 315 400–156 578 775 munaa). Tämän mätimäärän tuottamiseen tarvittava naaraslohien biomassassa on 52 312 kg (38 510–78 070 kg), kun käytetään kantakohtaisia lisääntymistehokkuuksia.

Vuotuinen kutukannan koko Tenojoessa (kokonaisuudessaan) arvioidaan seuraavan peruskaavan avulla:

$$\text{Kutukannan koko} = ((\text{saalis} / \text{hyödyntämisaste}) - \text{saalis}) * \text{naaraiden osuus}$$

Taulukossa 33 esitetään yhteenveto kutukannan koon arvioinnissa käytetyistä muuttujista. Naaraiden osuus Taulukossa 33 perustuu pitkäaikaisiin suomenäytetietoihin. Käytetyt hyödyntämisasteet perustuvat kantakohtaisten arvioiden yhdistelmään.

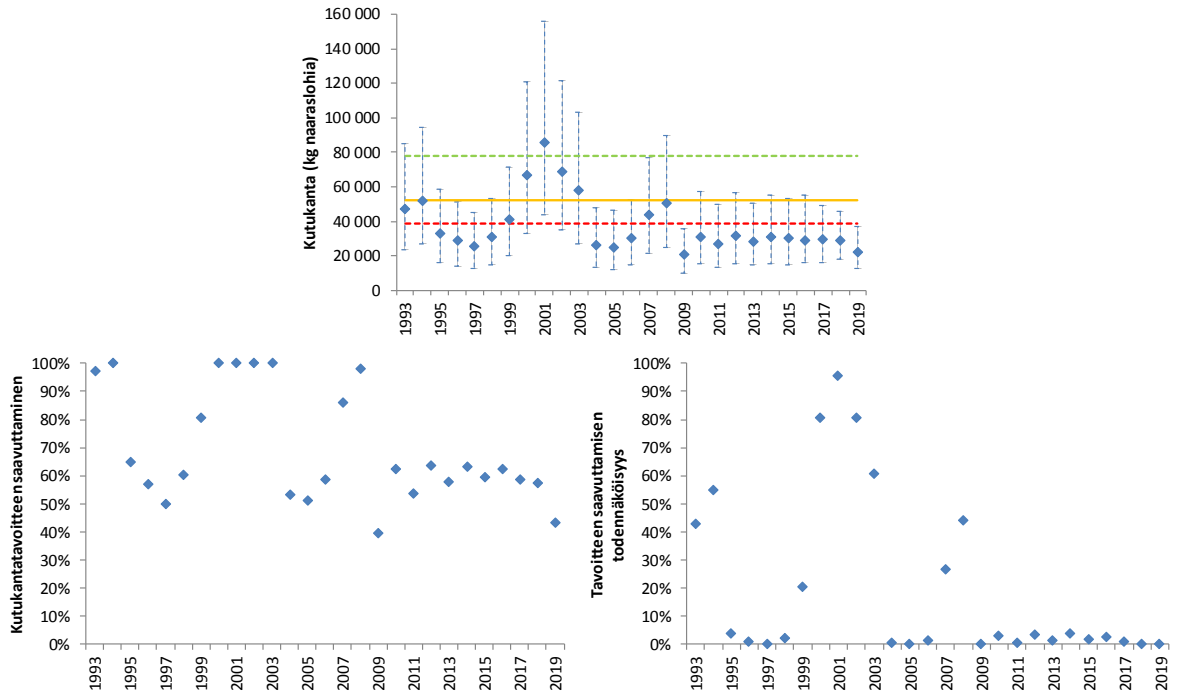
Epävarmuuden vähentämiseksi Taulukossa 33 hyödyntämisasteiden ja naaraiden osuuden arvioita käsiteltiin keskilukuina ja 20 %:n epävarmuutta käytettiin hyödyntämisasteen minimi- ja maksimiarvojen arvioimiseen ja 10 %:n epävarmuutta naaraiden osuuden arvioimiseen. Keskiluvun sekä minimi- ja maksimiarvojen avulla luotiin hyödyntämisasteen ja naaraiden osuuden kolmiojakauma. Yhdistämällä nämä jakaumat ja saalismäärät saadaan kolmiojakauma kutukannan koon arvioille. Kutukantatavoitteelle luotiin vastaavanlainen kolmiojakauma, jossa keskilukuna oli 52 312 kg, minimiarvona 38 510 kg ja maksimiarvona 78 070 kg.

Kutukannan koon jakaumaa verrattiin kutukantatavoitejakaumaan Monte Carlo -simulaation ja 10 000 toiston avulla. Jokaista toistoa varten otetaan sattumanvarainen numero kutukannan koon jakaumasta ja kutukantatavoitejakaumasta. Määrä, jolla kutukannan koon jakauma keskimäärin ylittää kutukantatavoitejakauman, kuvaa kutukantatavoitteen saavuttamisastetta. Toistojen osuus, joissa kutukannan satunnaiskoko ylittää kutukannan satunnaistavoitteen, kuvaa todennäköisyyttä, että kannassa on tarpeeksi kutulohia.

Taulukko 33. Tenojoen koko vesistön lohikannan seuranta- ja lähtötietojen yhteenveto vuosittaisten kutukantojen koon arvioimiseksi.

Vuosi	Kokonaissaalis (kg)	Hyödyntämisaste	Naarasosuus
1993	152 635	0.60	0.49
1994	131 878	0.60	0.63
1995	104 631	0.60	0.49
1996	88 832	0.60	0.51
1997	92 506	0.60	0.43
1998	102 627	0.60	0.46
1999	143 821	0.60	0.44
2000	209 532	0.60	0.50
2001	248 585	0.60	0.55
2002	190 107	0.60	0.56
2003	153 738	0.60	0.58
2004	69 994	0.60	0.59
2005	77 190	0.60	0.52
2006	108 596	0.60	0.42
2007	100 542	0.60	0.67
2008	121 860	0.60	0.64
2009	63 499	0.60	0.50
2010	87 058	0.60	0.56
2011	79 342	0.60	0.54
2012	108 794	0.60	0.46
2013	79 883	0.60	0.56
2014	99 236	0.60	0.49
2015	78 124	0.60	0.60
2016	84 744	0.60	0.58
2017	60 608	0.55	0.62
2018	49 530	0.45	0.50
2019	40 006	0.50	0.58

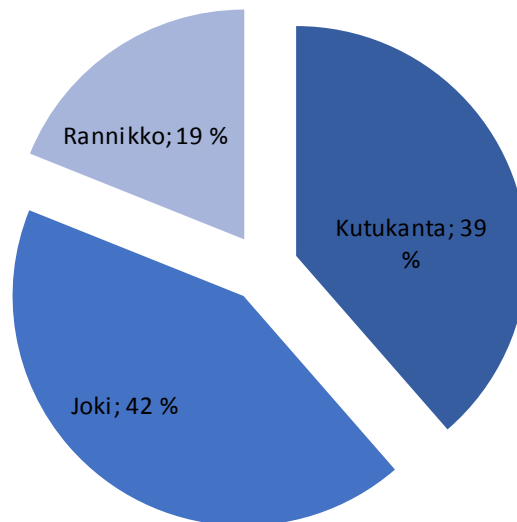
Kutukantatavoitteen saavuttamisaste vuonna 2019 oli 43% ja todennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamiseksi 0%. Hoitotavoitetta ei saavutettu, sillä neljän viime vuoden (2016–2019) kokonaistodennäköisyys kutukantatavoitteen saavuttamisesta oli 0% ja saavuttamisaste 55% (Kuva 52).



Kuva 52. Arvioitu kutukannan koko (ylärivi), kutukantatavoitteen saavuttamisaste prosentteina (vasen alarivi) ja kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys (oikea alarivi) vuosina 2006–2019 koko Tenojoen vesistön osalta.

4.16.2 Hyödyntäminen

Tenojoen (kokonaisuudessaan) lohikannan arvioitu (painoon perustuva) kokonaishyödyntämisaste oli 61% vuosina 2016–2019 (Kuva 53). Kalastusta edeltävästä lohikannasta 19% pyydettiin rannikolla ja 42% jokikalastuksessa. Vuosina 2016–2019 Tenojoen lohikannan arvioitu koko ennen kalastusta oli keskimäärin 137 810 kg ja keskimääräinen kokonaissaalis 84 584 kg.



Kuva 53. Tenojoen kokonaislohikannan jakautuminen kutukantaan sekä rannikolla ja Tenojoen vesistössä pyydettyjen lohien osuuksiin vuosina 2016-2019. Kuvan prosenttiosuudet kuvaavat kudulle selviävien sekä rannikolla ja Tenojoen vesistössä pyydettyjen lohien osuutta kannan koosta ennen pyyntiä.

Arvioitu suhteellinen hyödyntämistehokkuus (painon perusteella) eri alueilla eri ajanjaksoina on esitetty Taulukossa 34.

Taulukko 34. Tenojoen (koko vesistö yhdessä) lohikannan suhteellinen hyödyntämistehokkuus eri alueilla (painon perusteella) kolmena ajanjaksona. Ensimmäinen sarake kuvaa vuosia 2016–2019 eli hoitotavoitejaksoa. Toinen sarake kuvaa vuosia 2006–2016 eli vuosia, joista on tietoa ennen uutta sopimusta. Kolmas sarake kuvaa uuden sopimuksen jälkeisiä vuosia 2018-2019 (vuosi 2017 poistettiin, koska ko. vuonna oli suuria ongelmia seurantatietojen keräämisessä hankalista ympäristöolosuhteista johtuen).

	2016–2019	2006–2016	2018-2019
Rannikolla	19 %	16 %	19 %
Tenojoella	52 %	60 %	43 %

Suhteellinen hyödyntämistehokkuus kuvaa tietyllä alueella pyydettyjen lohien osuutta alueelle selvinneistä kaloista. Esimerkiksi Tenojoen arvioitu hyödyntämistehokkuus saadaan jakamalla Tenojoessa pyydetty lohisaalis arvioitu saalis niiden Tenojoen kantoja olevien lohien määrällä, joiden arvioidaan selviytyneen rannikkokalastuksesta.

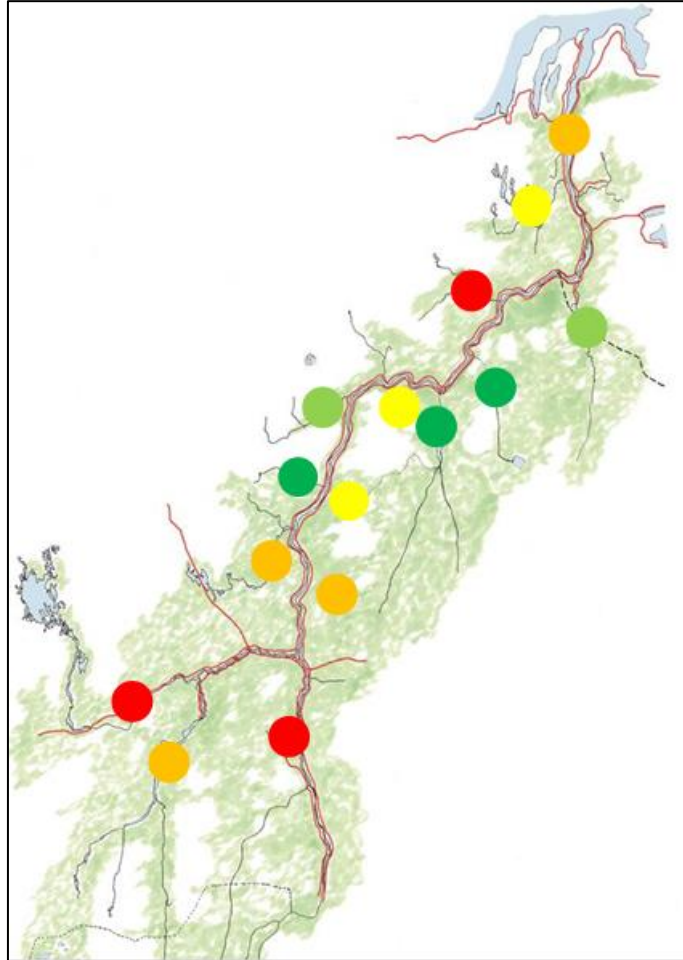
5 Johtopäätökset ja näkökantoja tilan arviointiin

Lohikantojen tila neljän viime vuoden aikana (2016–2019) oli huono seitsemässä viidestätoista arvioidusta lohikannasta (Kuva 54). Lohikannan tila oli paras Vetsijoessa, Utsjoessa ja Báišjohkassa.

Lohikannoista, joiden tila oli huono, tärkeintä on huomata yläjuoksun suurten latvajokien eli Kárašjohkan, lešjohkan ja Inarijoen sekä Tenojoen pääuoman tila. Näissä kaikissa tavoitteen saavuttamisaste ja hyödynnettävissä oleva ylijäämä olivat pieniä. Nämä neljä aluetta muodostavat 84% Tenojoen kokonaiskutukantatavoitteesta, ja neljän viime vuoden aikana näiltä alueilta on keskimäärin puuttunut yli 30 000 kg kutevia naaraita hoitotavoitteiden saavuttamiseksi.

Kutukantatavoitteen saavuttamisen alle 40 %:n todennäköisyys neljän viime vuoden aikana (oranssi väri kuvassa 54) tarkoittaa, että NASCON ohjeiden mukaan lohikannan elvyttämissuunnitelma tulisi aloittaa automaattisesti. Viidestätoista arvioidusta kannasta seitsemän on nyt tässä tilanteessa. Jokaisen joen kohdalta elvyttämissuunnitelman pitäisi sisältää analyysin tekijöistä, jotka vaikuttavat negatiivisesti kantojen tilaan ja esityksen siitä kuinka näiden negatiivisten tekijöiden vaikutusta lohikantoihin voitaisiin vähentää. Olemme havainneet, että ylikalastus on merkittävä Tenon lohikantoihin vaikuttava tekijä, mutta uusimmat tässä raportissa esitellyt hyödyntämisanalyysit osoittavat, että vuonna 2017 voimaan tulleet kalastussäännöt ovat kääntäneet hyödyntämisaasteet riittävään suureen laskuun, jotta Tenon lohikannat elpyvät ja saavuttavat kutukantatavoitensa kahden lohisukupolven aikana (noin 15 vuodessa).

Nykyisessä lohikantojen tilan arvioinnissa ei pyritä arvioimaan ilmoittamattomien lohisaaalien osuutta eri alueilla, ja molempien maiden saalistilastojen oletetaan kuvaavan tarkasti todellisen saaliin määrää eri puolilla Tenojokea. Tenon seuranta- ja tutkimusryhmä (MRG) selvittää mahdollisuuksia sisällyttää ilmoittamattomat saaliit mukaan Tenon lohikantojen tilan arviointiprosessiin. Jos ilmoittamattomat saaliit saadaan sisällytettyä arviointiprosessiin, niin siinä tapauksessa Tenon kutukantatavoitteiden täyttymisaasteet pienenevät.

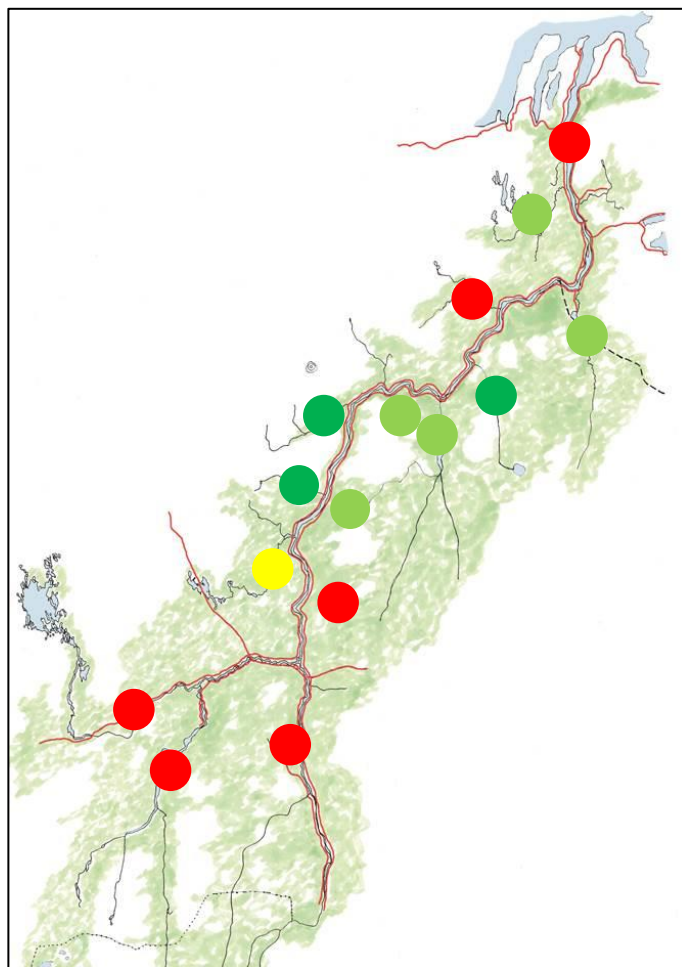


Kuva 54. Yhteenvetokartta lohikantojen tilasta Tenojoen vesistön eri osissa vuosina 2016–2019. Symbolien värit kuvaavat lohikannan tilaa neljän viimeisen vuoden aikana. Värien selitteet ovat: **Tummanvihreä** = kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys keskimäärin yli 75%, tavoitteen saavuttamisaste keskimäärin yli 140%. **Vaaleanvihreä** = kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys keskimäärin yli 75%. **Keltainen** = kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys keskimäärin 40–74%, tavoitteen saavuttamisaste keskimäärin yli 75%. **Oranssi** = kutukantatavoitteen saavuttamisen todennäköisyys keskimäärin alle 40%, kannassa on ollut hyödynnettävää ylijäämää vähintään kolmena neljästä viime vuodesta. **Punainen** = hyödynnettävää ylijäämää ollut alle kolmena neljästä viime vuodesta.

Genetiikan avulla selvitettiin Tenojoen pääuoman vuosien 2006-2008 ja 2011-2012 saalisnäytteistä (suomunäyte) kunkin näytteen kotijoki/kotipopulaatio. Tällaista geneettistä kantakoostumusanalyysiä voidaan käyttää indikaattorina sille, kuinka Tenon eri lohikannoilla menee suhteessa toisiin lohikantoihin ja suhteessa kullekin kannalle asetettuun kutukantatavoitteeseen. Kantakoostumusanalyysi on siten käyttökelpoinen vaihtoehto kantojen tilan arvioinnille. Mikäli esimerkiksi tietyn lohikannan osuus Tenon pääuoman saaliissa on suurempi kuin sen osuus koko vesistön kutukantatavoitteesta, se indikoi kyseisen lohikannan kalastusta edeltävä koon olevan verraten suuri suhteessa muihin lohikantoihin. Suhteellisen suuri kalastusta edeltävä lohikannan koko puolestaan on viite siitä, että kyseinen lohikanta on suhteellisen hyvässä kunnossa verrattuna kantoihin, joiden saalisosuudet ovat niiden kutukantatavoiteosuuksia pienempiä. Yllä mainittu analyysi tehtiin vuosien 2006-2008 ja 2011-2012 Tenon pääuoman saalisnäytteille. Ko. analyysi oli relevantti tarkasteltaessa vanhan kalastussäännön aikaista lohikantojen tilannetta, mutta sen tulokset eivät ole suoraan siirrettävissä uuden säännön (2017-2019) jälkeiseen tilanteeseen.

Seuranta- ja tutkimusryhmä on parhaillaan uudistamassa geneettistä kanta-analyysiä ja siirtymässä SNP-pohjaiseen geneettiseen tausta-aineistoon. Kun tämä uudistustyö saadaan valmiiksi, eri lohikantojen saalisosuuksien ja kututavoitekantaosuuksien välinen tarkastelu toistetaan uuden kalastussäännön jälkeisille vuosille.

Arviot ylikalastuksesta vuosina 2016–2019 osoittivat, että ylikalastuksen vaikutus lohikantoihin on merkittävä Tenon yläjuoksun latvajoissa ja Tenojoen pääuomassa (Kuva 55). Tätä tulosta tulkittaessa on erittäin tärkeää muistaa ylikalastuksen määritelmä. Ylikalastus tarkoittaa sitä, että kutukanta pienenee kutukantatavoitteen alapuolelle kalastuksen vuoksi. Arviot eri lohikantojen kalastusta edeltävästä koosta kertoo niiden lohien määrän, jotka lähtevät vuosittain syönnösalueilta kutuvaellukselle. Osa näistä lohista pyydetään rannikolla, osa Tenon pääuomassa ja osa omassa kotijoessaan (sivujoessa). Kun lohikanta on ylikalastettu, kokonaissaalis on suurempi kuin kestävä ylijäämä/saalis.

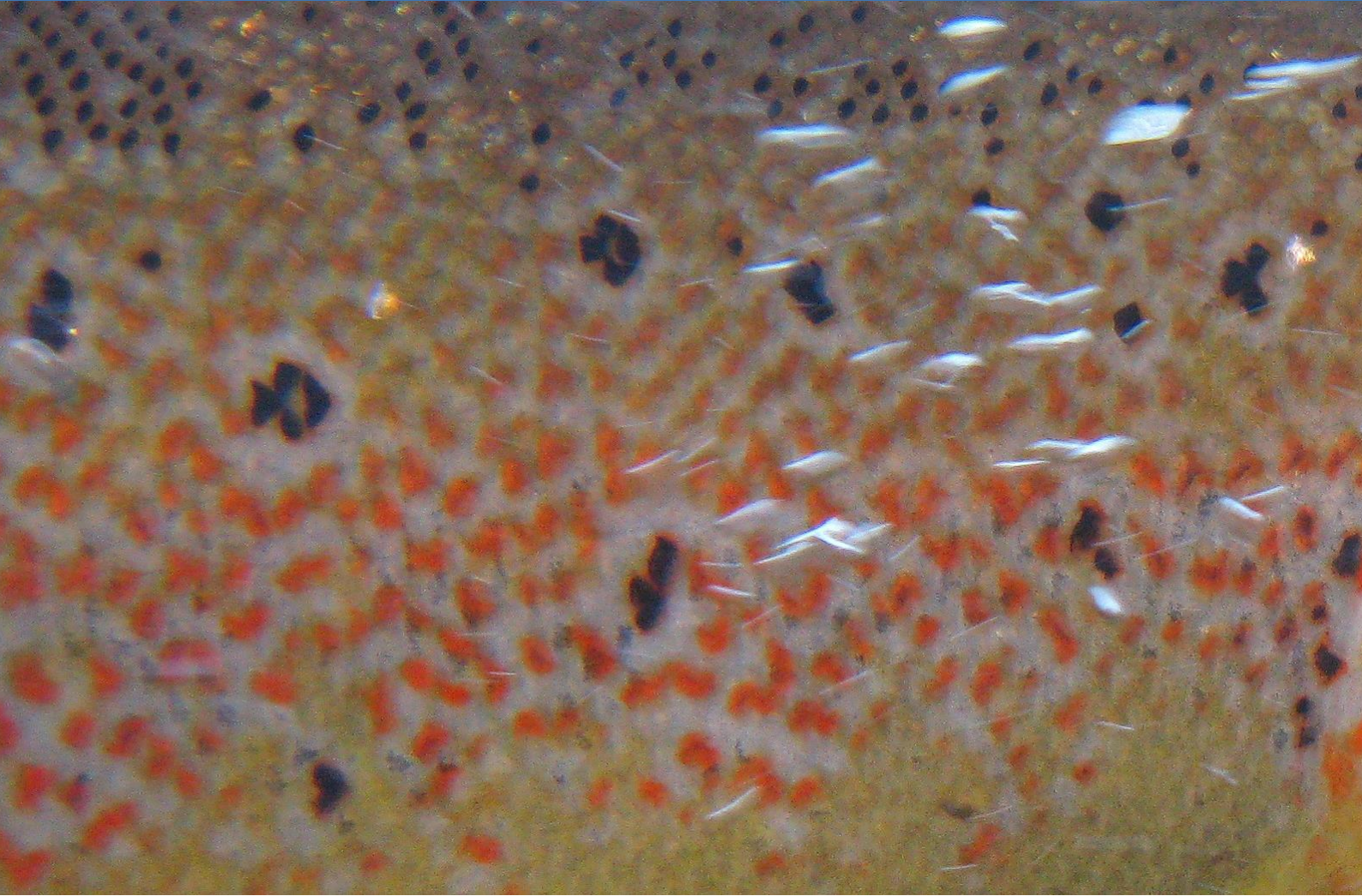


Kuva 55. Yhteenvetokartta arvioiduista ylikalastuksen määristä Tenojoen vesistön eri osissa vuosina 2016–2019. Symbolien väri kuvaa ylikalastuksen tasoa (prosentteina kutukantatavoitteen): **Tummanvihreä** = ei vaikutusta (0% kutukantatavoitteen), **vaaleanvihreä** = pieni vaikutus (<10%), **keltainen** = kohtalainen vaikutus (10–30%), **punainen** = suuri vaikutus (>30%).

6 Lähdeluettelo

- Anon. (2018) Status of the Tana/Teno River salmon populations in 2018. Tenojoen vesistön lohiseuranta- ja tutkimustyöryhmän raportti 2/2018.
- Falkegård M, Foldvik A, Fiske P, Erkinaro J, Orell P, Niemelä E, Kuusela J, Finstad AG & Hindar K (2014) Revised first-generation spawning targets for the Tana/Teno river system. NINA Report, 1087, s. 68.
- NASCO (1998) Agreement on Adoption of a Precautionary Approach. North Atlantic Salmon Conservation Organization, Edinburgh, Scotland, UK. NASCO Council Document CNL(98)46, s. 4.
- NASCO (2002). Decision Structure for Management of North Atlantic Salmon Fisheries. North Atlantic Salmon Conservation Organization, Edinburgh, Scotland, UK. NASCO Council Document CNL31.332, s. 9.
- NASCO (2009) Guidelines for the Management of Salmon Fisheries. North Atlantic Salmon Conservation Organization, Edinburgh, Scotland, UK. NASCO Council Document CNL(09)43, s. 12.
- Orell P, Erkinaro J, Svenning MA, Davidsen JG & Niemelä E (2007) Synchrony in the downstream migration of smolts and upstream migration of adult Atlantic salmon in the subarctic River Utsjoki. *Journal of Fish Biology*, 71, 1735–1750.

Tenojoen vesistön lohiseuranta- ja tutkimustyöryhmä



Yhteystiedot:

Tenojoen vesistön lohiseuranta- ja tutkimustyöryhmän
raportti

Morten Falkegård, NINA, morten.falkegard@nina.no

Jaakko Erkinaro, Luke, jaakko.erkinaro@luke.fi

ISSN: 2535-4701

ISBN: 978-82-93716-02-0