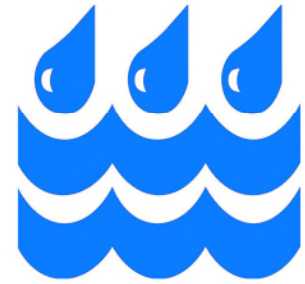


SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Hietakallionkatu 2, 53850 LAPPEENRANTA



No 55/22



**ETELÄ-SAIMAAN JA VUOKSEN
KALATALOUDELLINEN
TARKKAILUOHJELMA VUOSINA 2022–2026**

Lappeenrannassa 12 päivänä tammikuuta 2022

Aarno Karels
tutkija FT

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	4
2. TARKKAILUALUE.....	5
3. TARKKAILUOHJELMAN SISÄLTÖ JA AIKATAULU 2022–2026.....	7
OSA 1. MUIKKU- JA SIIKAKANTOJEN SEURANTA.....	8
1.1. Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tutkimukset.....	8
1.2. Koetrollaukset / muikku- ja siikapopulaatioiden tutkimus.....	10
1.2.1. Yksikesäisten muikunpoikasten (hottamuikkujen) seuranta.....	11
1.2.2. Muikku- ja siikasaaliiden kehitys alueittain.....	12
1.2.3. Muikun ja siian ikäluokkien, kasvun ja kunnan seuranta.....	12
1.2.4. Siian haukimatotarkkailu.....	12
OSA 2. MUU KALASTON JA TÄPLÄRAPUKANNAN SEURANTA.....	13
2.1. Koetrollaukset / muu kalaston seuranta.....	13
2.2. Harjuskannan tilan seuranta.....	13
2.3. Kuhakannan tutkimus.....	14
2.4. Kivikkorantojen sähkökoekalastustutkimus.....	14
2.5. Täplärapukannan seuranta.....	15
2.6. Kalatiheyksien arviointi alueittain.....	16
OSA 3. KALASTUKSEN SEURANTA.....	18
3.1. Verkkokalastajien kirjanpitokalastus.....	18
3.2. Kalastustiedustelu.....	18
OSA 4. KALA-ISTUTUKSEN SEURANTA.....	19
4.1. Etelä-Saimaan lohikalojen istutuksen seuranta.....	19
4.2. Vuoksen lohikalojen istutuksen seuranta telemetrialla.....	19

OSA 5. KALOJEN AISTINVARAISET JA VIERASAINEIDEN TUTKIMUKSET	20
5.1. Kalojen aistinvarainen tutkimus.....	20
5.2. Kalojen metsäteollisuuden vierasaineiden tutkimus (biomarkkerit).....	21
OSA 6. RAPORTOINTI JA TIEDOTUS.....	22
6.1. Vuosikatsaukset	22
6.2. Loppuraportti.....	22
7. SEURANTAHYPOTEESIEN TILASTOLLINEN TESTAAMINEN.....	23
LÄHTEET	24



Tausta

Etelä-Saimaan metsäteollisuuden jätevesien vaikutuksia kalaston ja kalastukseen on seurattu pitkän ajan. Seppovaara (1969) totesi jo 1960-luvulla, että harvoilla maamme seuduilla jätevedet ovat aiheuttaneet niin paljon haittaa kalataloudelle, kuin Etelä-Saimaalla. Tehtaiden jätevesien vaikutuksia Etelä-Saimaan kalastoon ja kalastukseen on tutkittu säännöllisesti 1980-luvulta alkaen (Niemi, 1999). Sen ajan tutkimukset osoittivat, että kalaston rakenne teollisuuden lähialueilla oli särkikalavaltainen ja muikun ja siian esiintyminen, kalastus ja kalojen maku ei ollut vertailukelpoinen kuormittamattomiin vertailualueisiin nähden. 1990-luvun alkupuolella Etelä-Saimaan vedenlaatu on parantunut merkittävästi metsäteollisuuden jätevesien puhdistamisen tehostuttua. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloustarkkailu (2001-2021) osoitti että muikkukannat ovat voimakkaasti vahvistaneet vuoden 2007 jälkeen. Tämä muutos näkyy myös tehtaiden lähialueilla. Hyvä ja vahva muikkukanta on hyödyntänyt selkavesien järvilohen ja järvitaimenen istutuskaloja, sekä vahvistanut muita petokalojen kantoja. Etelä-Saimaa on historiallisesti merkittävä alue kalataloudellisesti katsottuna, josta on osoituksena alueen voimakas virkistyskalastus (Tiitinen, 2014; Suomi, 2021) sekä ammattikalastuksen säilyminen elinkeinona.

Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailun tavoite

Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman tavoitteena on antaa nykyhetken tietoa kalaston ja kalastuksen muutoksista tehtaiden vaikutusalueilla ja vertailualueilla eri seurantamenetelmien avulla. Erityisesti on tutkittu alueen tärkeimpiä saalislajeja muikkua ja siikaa.

Kalaston ja kalastuksen seurantamenetelmät 2001–2021

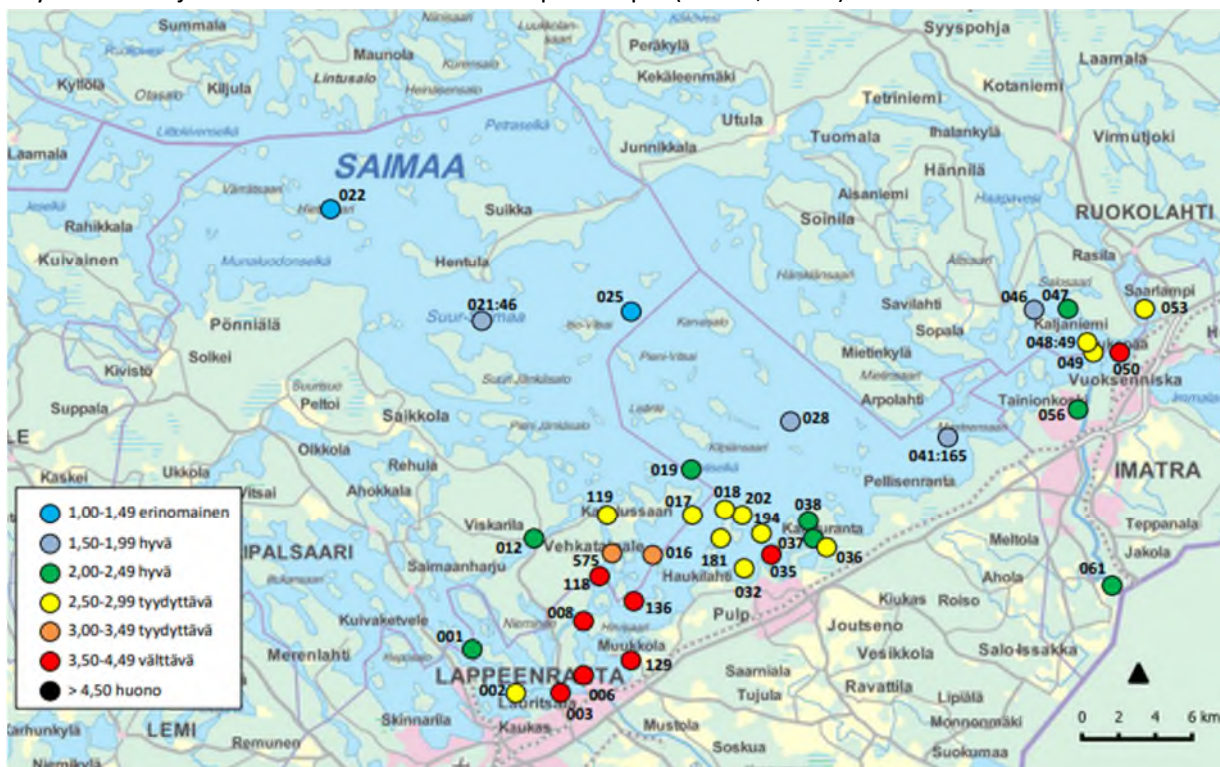
Käytetyt kalaston ja kalastuksen seurantamenetelmät olivat vuosina 2001–2021:

- muikku- ja siikakantojen seuranta:
 - o vastakuoriutuneiden poikastutkimukset
 - o koetroolaukset
 - o hottamuikkujen seuranta
 - o muikku- ja siikapopulaation tutkimukset
 - o siian haukimatotarkkailu
- muu kalaston ja kalastuksen seuranta
 - o koetroolaukset
 - o harjuskannan tutkimus 2017->
 - o kuhakannan tutkimus 2017->
 - o kivikkorantojen sähkökoekalastustutkimus 2013 -> 2x5v
 - o täplärapututkimukset 2012 ->
 - o kaikuluotaus ja koeverkkotutkimus 1x5v
 - o kirjanpitokalastus (verkkokalastajat, uistelijat)
 - o kalastustiedustelu 1x5v
 - o lohikalojen istutuksen seuranta 2017 ->
 - o Vuoksen taimenistutuskalojen telemetriaseuranta 2004 -> 1x5v
 - o kalojen aistinvarainen tutkimus 1x5v
 - o kalojen vierasaineiden tutkimus (biomarkkerit) 2019 -> 1x5v

2. TARKKAILUALUE

Yleistä

Etelä-Saimaa sijoittuu Salpausselkämudostelmien väliin (Iso ja Pieni Salpausselkä). Vesialueen pinta-ala on 621 km², vesitilavuus 5,2 km³ ja keskiyvyvyys 8,4 m (taso NN + 75,10). Vuoksen valuma-alueen vedet virtaavat lähes kokonaan 2,5 km leveään Rastinvirran kautta Suur-Saimaalle. Lisäksi virtausta on Etelä-Saimaan länsiosassa tehostettu Vehkataipaleen pumppuasemalla, joka kierrättää Suur-Saimaan vettä Pien-Saimaan puolelle. (Suomi, 2021.) Etelä-Saimaan veden laatu on luontaisesti lievästi humusväritteistä, niukasti elektrolyyttejä sisältävää ja niukkaravinteista. Alueeseen kohdistuu paperiteollisuuden jätevesikuormitusta Lappeenrannan alueella UPM kymmene Oyj Kaukaan tehtaalta, Joutsenon alueelta Oy Metsä Board Oyj Joutsenon, Metsä Fibre Oy Joutsenon ja Kemira Chemicalsin tehtailta sekä Joutsenon Oravanharjun yhdyskuntajätevesipuhdistamolta ja Stora Enso oyj:n Honkalahden sahalta. Muutokset Etelä-Saimaan veden laadussa tapahtuivat 1990-luvun alkupuolella, jolloin sellutehtaiden biologiset puhdistamot otettiin käyttöön. Sen jälkeen muutokset ovat olleet pienempiä (Suomi, 2021.).

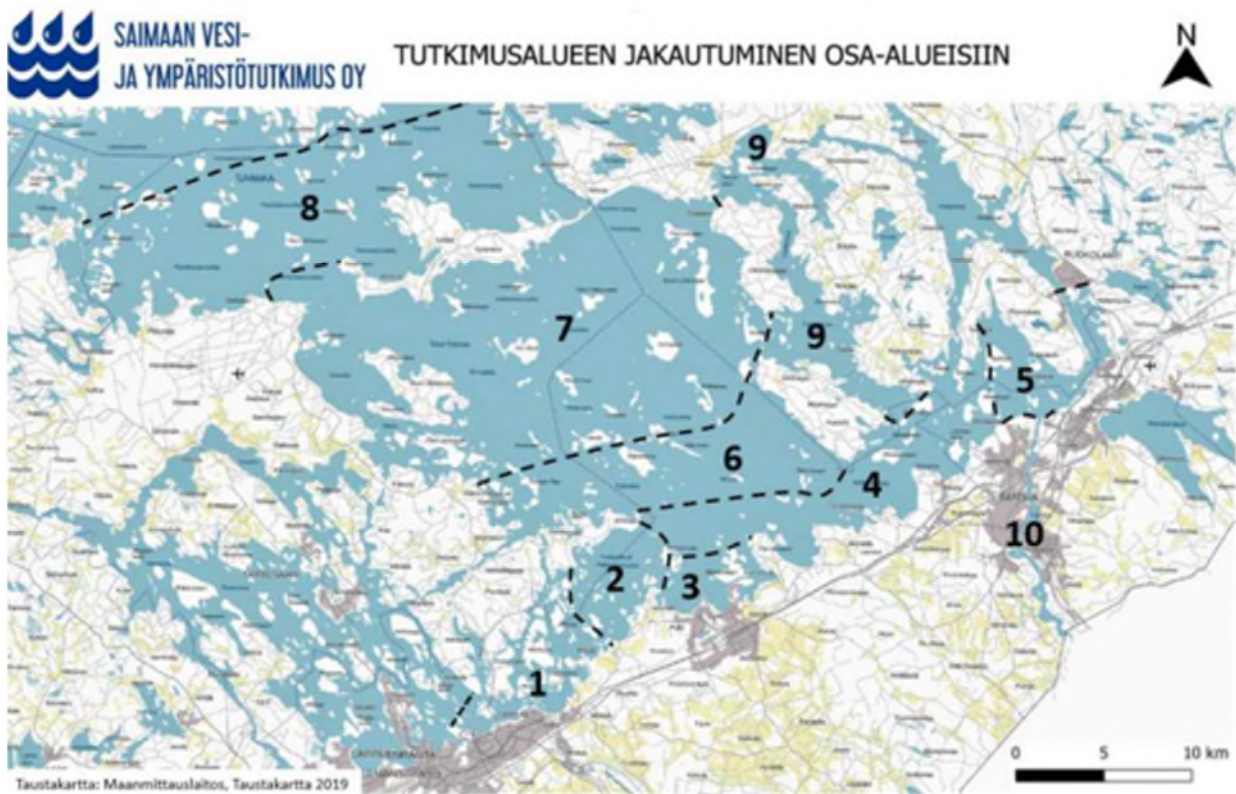


Kuva 1. Etelä – Saimaan vedenlaatu vuonna 2020.

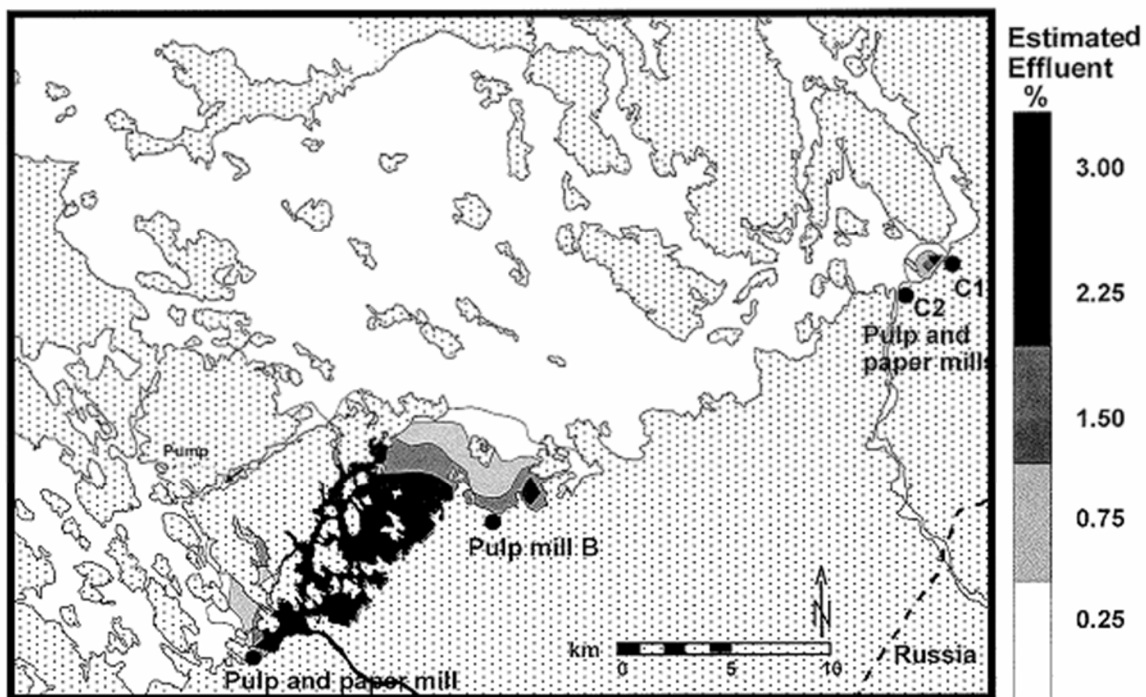
Tehtaiden jätevesien laimentuminen ja tutkimusalueen osa-aluejako

Jo 80-luvulla käytetty tutkimusalueen osa-aluejako (kuva 2) perustuu tehtaiden jätevesien laimentumiseen (kuva 3). Kaukaan lähialueella (alue 1-2) jätevesien pitoisuudet ovat suurimmat ja siellä on selvä jätevesien gradientti noin 15 km alavirtaan saakka. Metsä Fibren lähialueella (3) jätevesien pitoisuudet ovat suhteellisen pieniä ja laimennuksen ja levinneisyyden vaihtelut ovat suuret. Stora-Enso vesistövaikutukset keskittyvät Vuoksensuun (5) ja Vuoksen (10) alueelle. Jätevesien vaikutusten välialueet on määritetty alueilla 4, 6, 9 ja puhtaat vertailualueet Kyläniemen etelä- ja pohjoispuolella alueille 7 ja 8. Eteläisellä Saimaalla ja Vuoksessa

hajakuormituksen ja muiden pistekuormittajien vaikutus on paperiteollisuuslaitoksiin verrattuna vähäinen (Saukkonen, 2000).



Kuva 2. Tutkimusalueen osa-aluejako.



Kuva 3. Tehtaiden jätevesien laimentuminen tutkimusalueella (Karels, 2000).

3. TARKKAILUOHJELMAN SISÄLTÖ JA AIKATAULU 2022–2026

Etelä-Samaan ja Vuoksen kalataloudellinen tarkkailu aloitettiin vuonna 2001 Kaakkois-Suomen TE-keskuksen toimesta. Tarkkailuohjelman toteutuksesta ovat vastannut Etelä-Karjalan Kalatalouskeskus ry (2001- 2016) ja vuosina 2017–2021 Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy ja Karels Oy. Hankkeen toimeksiantajat ovat olleet UPM-Kymmene Oyj Kaukas, Lappeenranta, Metsä-Fibre Oy Joutseno ja Stora-Enso Oyj, Imatra. Hanke on toteutettu Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen vahvistaman suunnitelman mukaisesti. Tarkkailu on suoritettu aina 5–6 vuoden ohjelman mukaisesti: vuosina 2001–2005, 2006–2011, 2012–2016 ja 2017–2021. Uusi vuosien 2022–2026 tarkkailuohjelman sisältö ja aikataulu on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellinen tarkkailuohjelma 2022 - 2026

	2022	2023	2024	2025	2026
1. MUIKKU- JA SIIKAKANTOJEN SEURANTA					
1.1. Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tutkimukset	x	x	x	x	x
1.2. Koetroolaukset / muikku- ja siikapopulaatioiden tutkimus	x	x	x	x	x
1.2.1. Yksikesäisten poikasten (hottamuikkujen) seuranta	x	x	x	x	x
1.2.2. Muikku- ja siikasaaliiden kehitys alueittain	x	x	x	x	x
1.2.3. Muikun ja siian ikäluokkien, kasvun ja kunnon seuranta	x	x	x	x	x
1.2.4. Siian haukimatotarkkailu		x		x	
2. MUU KALASTON ja TÄPLÄRAPUKANNAN SEURANTA					
2.1. Koetroolaukset / muu kalaston seuranta	x	x	x	x	x
2.2. Harjuskannan tutkimus	x	x	x	x	x
2.3. Kuhakannan tutkimus	x	x	x	x	x
2.4. Kivikkorantojen sähkökoekalastustutkimus		x		x	
2.5. Täplärapukannan seuranta		x		x	
2.6. Kalatiheyksien kaikuluotaus/koeverkko tutkimus					x
3. KALASTUKSEN SEURANTA					
3.1. Verkkokalastajien kirjanpitokalastus	x	x	x	x	x
3.2. Kalastustiedustelu			x		
4. KALA-ISTUTUKSEN SEURANTA					
4.1. Raportointi lohikaloiden istutuksen seurannasta	x	x	x	x	x
4.2. Vuoksen lohikaloiden istutuksen seuranta radiotelemetrialla			x		
5. KALOJEN AISTINVARAINEN JA VIERASAINEIDEN TUTKIMUKSET					
5.1. Kalojen aistinvarainen tutkimus			x		
5.2. Kalojen vierasaineiden tutkimus (biomarkkerit)			x		
6. RAPORTOINTI JA TIEDOTUS					
6.1. Vuosikatsaukset	x	x	x	x	x
6.2. Loppuraportti					x
7. SEURANTAHYPOTEESEJEN TILASTOLLINEN TESTAAMINEN					x

OSA 1. MUIKKU- JA SIIKAKANTOJEN SEURANTA

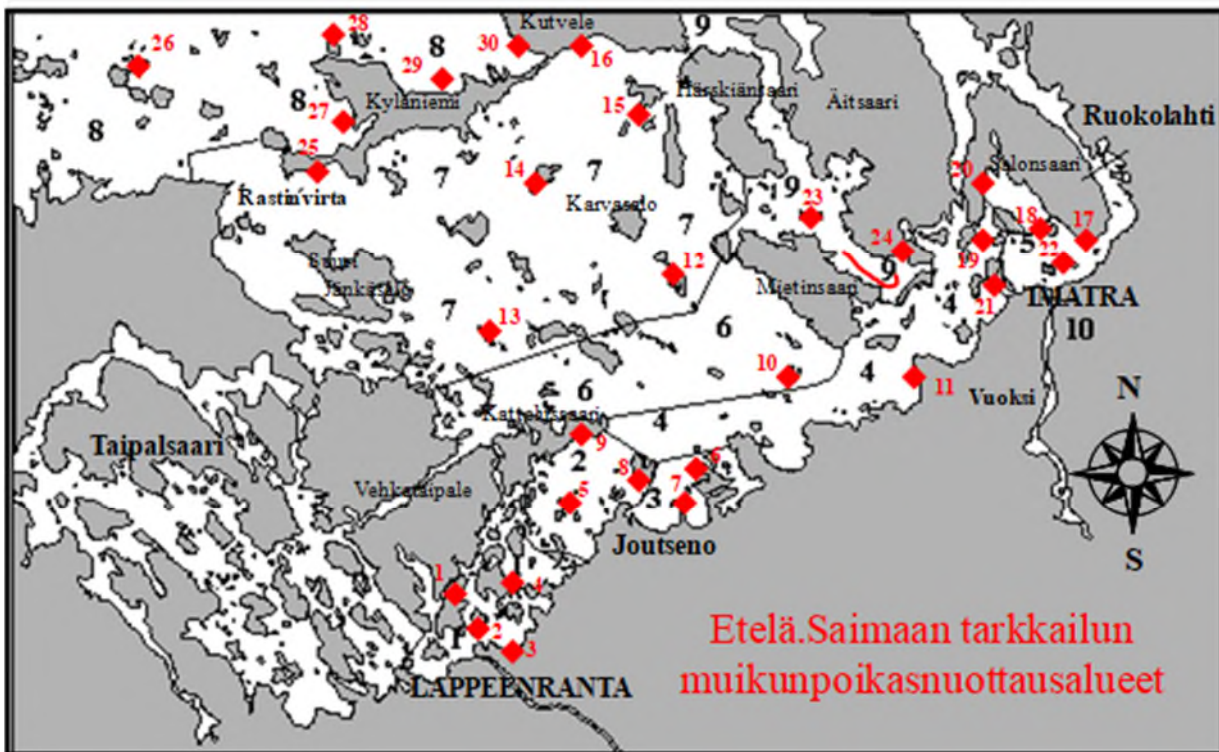
1.1. Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tutkimukset

Tavoite

Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tutkimuksen tavoitteena on selvittää poikasten esiintymistä tehtaiden vaikutusalueella ja arvioida tulevan muikkuvuosiluokan vahvuutta Etelä-Saimaalla. Poikasten kuoriutumisen mahdollisuudet tehtaiden lähialueella kertovat myös jotain tehtaiden lähialueiden pohjasedimentin laadusta.

Menetelmät ja toimenpiteet

Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten alueellista esiintymistä, poikastiheyksiä, kasvua ja kuolleisuutta selvitetään 30 näytealueella. Mukana myös uudet alueet Kyläniemen pohjoispuolella (kuva 4; taulukko 2). Näytteet otetaan avoperäisellä poikasnuotalla rantavyöhykkeiltä. Poikasnuotta on 1,5 m korkea ja sen siivet ovat 9,5 m pitkiä. Nuotan perä on 3 mm:n havasta ja pussi on tehty valoverhosta. Nuottauksia tehdään kullakin näytealueella 3 eri kohdassa.



Kuva 4. Vastakuoriutuneiden muikun ja siian poikasnuottausalueet Etelä-Saimaalla 2022 - 2026.

Ensimmäiset näytteet (90 vetoa) otetaan heti jäiden lähdön jälkeen. Seuraavat näytteet (90 vetoa) otetaan samoilta alueilta toukokuu-kesäkuun vaiheessa. Poikaset säilötään (etanoli 70 %) myöhempää käsittelyä varten. Muikunpoikaset erotetaan siianpoikasista lihasjokkeiden lukumäärän ja pigmentoitumisen perusteella. Poikaset lasketaan lajeittain ja vedoittain. Poikasten pituus mitataan. Jos näytemäärä on suuri

(>500 kpl), otetaan noin 100-200 poikasen otos. Tulokset kirjataan vedoittain, nuottausalueittain ja osa-alueittain.

Taulukko 2. Poikasnuottausten nuottausalueet Etelä-Saimaalla keväällä 2022–2026.

Alue / paikka	
Alue 1 Kaukaan lähialue (1-5 km)	1. Tuosansaari 2. Riutansaari 3. Murheistenranta 4. Kohusaari
Alue 2 Kaukaan lähialue (5-15 km)	5. Mustasaari 8. Suur-Suomensalo 9. Päihänniemi
Alue 3 Pulpin lähialue (0-3 km)	6. Muukonsaari 7. Kankainen
Alue 5 Stora-Enson lähialue (0-5 km)	17. Laurinniemi 18. Vatavalkama 20. Suikkala 22. Haukkasaari
Alueet 4,6,9 Välialueet	10. Satamosaari 11. Tiuruniemi 19. Viitanen 21. Mikon/Malonsaari 23. Vepsä 24. Vilkonmäki
Alue 7 Vertailualue, Kyläniemen alapuolella	12. Pullikainen 13. Ilkonsaaret 14. Suuri Mäntysaari 15. Pieni Lintusaari 16. Huuhanhiekkä 25. Rastinniemi
Alue 8 Vertailualue, Kyläniemen yläpuolella	26. Hietasaari 27. Pajusaari 28. Petrasaari 29. Myhkiö 30. Kutvele

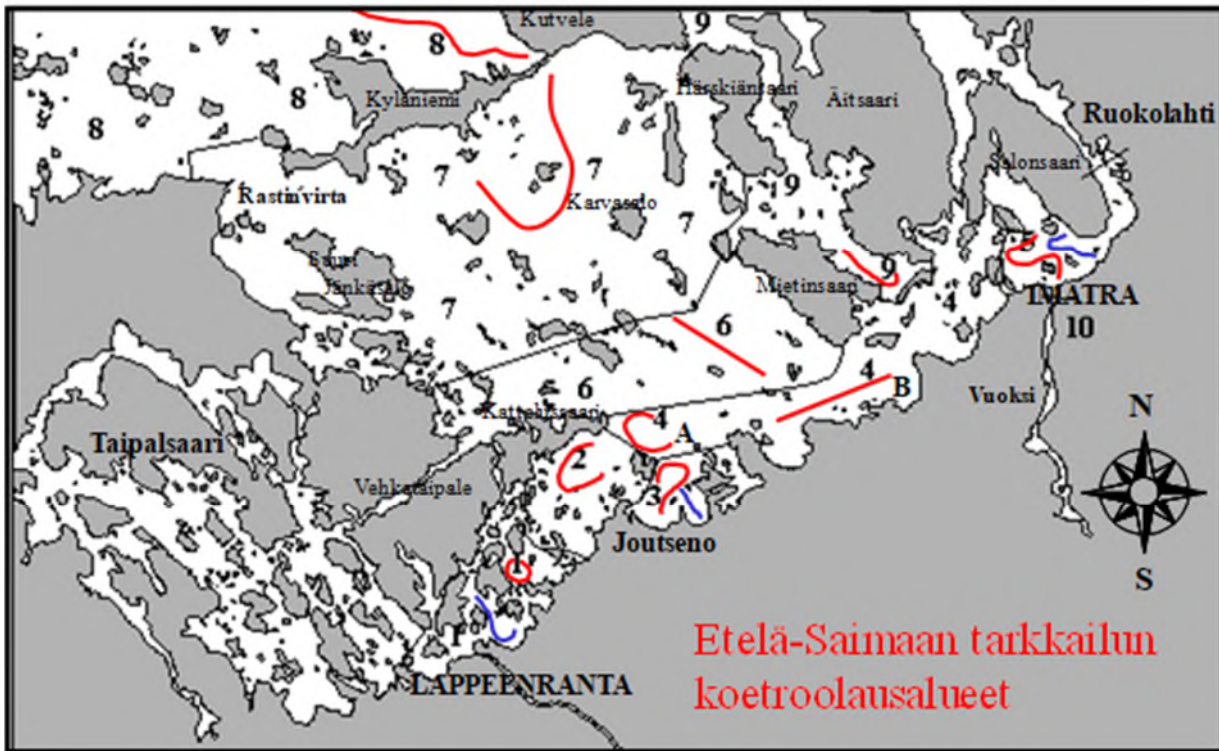
Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot vastakuoriutuneiden muikkujen ja siikojen esiintymisestä (kappaleet) ja vaihtelu alueittain (30 kpl) ja osa-alueittain. Lisäksi tulostittareina käytetään keskiarvoa, mediaania ja muutoksen suuntaa ja suuruutta. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä. Vuosikatsaus toimitetaan välittömästi yhtiöille ja kalatalousviranomaiselle.

1.2. Koetroolaukset / muikku- ja siikapopulaatioiden tutkimus

Koetroolauksen menetelmät, tutkimusalueet ja aikataulut

Muikku- ja siika populaatioiden ja saaliiden kehitystä seurataan koetroolauksen avulla. Koetroolaukset antavat kuvan kalaston rakenteesta selkävessillä. Koetroolaukset suoritetaan 3 kertaa 13 eri osa-alueelta (sis. tehtaiden lähialueita Laihianselkä, Honkalahti ja Stora-Enson edusta). Koetroolausalueet, troolausreitit ja osa-aluejako ovat esitetty kuvassa 5 ja taulukossa 3.



Kuva 5. Osa-alueet Etelä-Saimaalla vuonna 2022 - 2026.

Koetroolaus suoritetaan paritroolauksena ja troolauksissa käytetään aina samaa koetroolausverkkoa. Koetroolausalueiden trooliverkon vetosyvyyden on paikasta riippuen 5-16 m, vetoleveys 60 m, verkkopussi 8 mm, vetoaika paikasta riippuen 15-60 min, ja vetonopeus noin 4 km/tunti. Kalastetun alueen pinta-ala yhden tunnin koevedolla 60-metrillä troolilla on siis noin 24 hehtaaria.

Saaliin koosta ja koostumuksesta riippuen otetaan noin 10-25 kilon satunnainen otosnäyte. Troolisaaliin kokonaispaino punnitaan nosturin digitaalivaa'an avulla. Otoksen kalat punnitaan ja lasketaan lajeittain. Muikut ja siikat mitataan ja punnitaan yksitellen ja kaloista otetaan suomunäytteet. Troolisaaliin otoksesta lasketaan myös muiden lajien kappalemäärät ja lajien kokonaisbiomassa saaliissa. Muikun ja siian suomunäytteistä määritetään ikä ja tehdään kasvun määrittäminen. Kasvukäyrät tehdään vertaamalla pituutta ikään. Siiioista lasketaan siivilähampaan määrät siikamuodon selvittämiseksi.

Ensimmäinen koetroolaukierros suoritetaan kesäkuussa, toinen heinä-elokuussa ja kolmas syyskuussa. Koetroolauksaineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on muikku- ja siikasaaliiden ja populaation tulokset osaluueittain. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

Taulukko 3. Koetroolauksalueet Etelä-Saimaalla 2022–2026.

Alue / paikka	
Alue 1 Kaukaan lähialue (1-5 km)	1A. Laihianselkä 1B. Keskisenselkä
Alue 2 Kaukaan lähialue (5-15 km)	2. Hauki/Päihäniemenselkä
Alue 3 Metsä Fibren lähialue (0-3 km)	3A. Honkalahti 3B. Pulpinselkä
Alue 5 Stora-Enson lähialue(0-5 km)	5A. Enson edusta 5B. Vuoksensuu
Alueet 4,6,9 Välialueet	4A. Kätkytsaari 4B. Tiurunniemi 6. Kaidonselkä 9. Karhuselkä
Alue 7 Vertailualue, Kyläniemen alapuolella	7. Mäntyselkä
Alue 8 Vertailualue, Kyläniemen yläpuolella	8. Hietaselkä/Petraselkä

1.2.1. Yksikesäisten muikunpoikasten (hottamuikkujen) seuranta

Tavoite

Yksikesäisten poikasten (hottamuikkujen) seurannan tavoite on arvioida tulevan muikkuvuosiluokan vahvuutta.

Menetelmät ja toimenpiteet

Yksikesäisten muikkujen seurannan tiedot hankitaan koetroolauksen yhteydessä kahtena eränä elo – ja syyskuun aikana. Viisikymmentä yksikesäistä muikkua mitataan ja punnitaan yksilöllisesti. Näytteenottomenetelmät ja toimenpiteet ovat esitetty luvussa 1.

Mittarit ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot hottamuikkujen saaliista (kg/vetotunti), saaliin kehityksestä ja hottamuikkujen koosta osa – alueittain. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

1.2.2. Muikku- ja siikasaaliiden kehitys alueittain

Tavoite

Tavoite on seurata muikku- ja siikasaaliiden kehitystä koetroolausten avulla.

Menetelmät ja toimenpiteet

Koetroolaukset suoritetaan 3 kertaa 13 eri osa-alueelta (sis. tehtaiden lähialueita Laihianselkä, Honkalahti ja Stora-Enson edusta). Koetroolausalueet, menetelmät ja toimenpiteet ovat esitetty luvussa 1.

Mittarit ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot muikkujen ja siikojen yksikkösaaliista (kg/vetotunti) ja saaliin kehityksestä osa-alueittain. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

1.2.3. Muikun ja siian ikäluokkien, kasvun ja kunnon seuranta

Tavoite

Tavoite on seurata muikun ja siian kasvu ja kunto sekä eri ikäluokkien osuutta saaliissa.

Menetelmät ja toimenpiteet

Koetroolaukset suoritetaan 3 kertaa 13 eri osa-alueelta (sis. tehtaiden lähialueita Laihianselkä, Honkalahti ja Stora-Enson edusta). Koetroolausalueet, menetelmät ja toimenpiteet ovat esitetty luvussa 1. Näytekalat otetaan otoksena koetroolaussaaliista. Näytekalojen suomista tehdään iän määrittäminen. Näytekalosta mitataan pituus ja paino sekä lasketaan kuntokerroin.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot muikkujen ja siikojen pituudesta, painosta ja kuntokertoimesta ja ikäluokkien esiintyvyydestä (ikäjakaumakuvat) alueittain. Aineistosta kootaan vuosikatsaus. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

1.2.4. Siian haukimatotarkkailu

Tavoite

Tavoitteena on selvittää haukimadon esiintyminen Etelä-Saimaan sioissa.

Haukimadon esiintyminen sioissa

Haukimato (*Triaenophorus-crassus*) kuuluu heisimatoihin ja sen elinkierto on sisältyä neljä eri toukkavaihetta ja kolme eri isäntää. Loisen munat vapautuvat veteen pääisännän, hauen, suolesta sen saapuessa kutemaan ranta-alueille keväällä jäiden lähdön jälkeen. Munista kuoriutuneet toukat joutuvat hankajalkaisten ravinnoksi ja kehittyvät niiden ruumiinontelossa. Loisitut hankajalkaiset joutuvat puolestaan siikojen ja muikkujen saaliiksi. Haukimatoja esiintyy usein lohisukuisten kalojen lihaksessa, varsinkin siialla. Toukat ovat sykkyrällä, usein selkävän juuressa. Haukimadot ovat ihmiselle vaarattomia. Haukimatoa esiintyi siialla kaikkialla Saimaalla. Muikusta loista tavattiin vain satunnaisesti. Haukimadoilla ei yleensä ole vaikutusta kalan

terveyteen, mutta ne muodostavat elintarvike-hygieenisen ongelman, koska elintarvikkeiksi käytettävässä kalassa ei saisi esiintyä näkyviä loisia.

Menetelmät ja toimenpiteet

Siian haukimadon seurannan tiedot hankitaan koetroolauksen yhteydessä. Saaliina saadut siiat fileroidaan ja haukimadon esiintymistä tutkitaan.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistoa kootaan kaksi kertaa 5 vuodessa. Raportoidaan haukimadon yleisyys (%) ja runsaus (kpl/tutkittu kala) osa-alueittain ja verrattuna edellisiin vuosiin.

OSA 2. MUU KALASTON JA TÄPLÄRAPUKANNAN SEURANTA

2.1. Koetroolaukset / muu kalaston seuranta

Tavoite

Tavoite on seurata muiden kalalajien ja erityisesti lohikalojen sivusaaliiden kehitystä koetroolausten avulla.

Menetelmät ja toimenpiteet

Koetroolaukset suoritetaan 3 kertaa 13 eri osa-alueelta (sis. tehtaiden lähialueita Laihianselkä, Honkalahti ja Stora-Enson edusta). Koetroolausalueet, menetelmät ja toimenpiteet ovat esitetty luvussa 1.

Mittarit ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot muiden kalalajien yksikkösaaliista (kg/vetotunti) ja saaliin kehityksestä osa – alueittain. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

2.2. Harjuskannan tilan seuranta

Tavoite

Tavoite on seurata harjuskannan nykytilaa Etelä-Saimaan alueella. Seuranta keskittyy alueille, joiden on arvioitu soveltuvan harjuksen elinalueiksi.

Menetelmät ja toimenpiteet

Suur-Saimaan alueella on kuusi harjusaluetta: Satamosaaren, Mäntysaarten, ja Rastinvirran / Munaluodonselän alueet (1-luokkaan alueet) ja kolme 2-luokkaan alueet: Metsäluotojen, Lintusaarten ja Liittokivenselän alueet (Sundell 2016). Harjuksen paikallisuus tuo mahdollisuuden keskittää harjuskantojen seurantaa näille 1- ja 2-luokkaan alueella. Seurannalla on oltava vastuutaho, jonka tehtävänä on eri toimijatahojen välisen yhteistyön organisointi, seurannan toteutus, tulosten raportointi sekä informaation ja tiedon kulun järjestäminen eri toimijatahojen välillä (Sundell 2016).

Etelä-Saimaalle ehdotetaan seuraavia harjuskannan seurantamenetelmiä (Sundell 2016):

Koekalastukset, jossa käytetään kalastusseurojen (perhokalastajat) apua. Koekalastukset tehdään vuosittain kesä/syysaikana Etelä-Saimaan harjusalueella. Saaliiksi saaduista kaloista voidaan tehdä somu-, DNA- ja merkintätutkimukset.

Poikasnuottaukset; Etelä-Saimaan harjusalueella tehdään poikasnuottaukset vuosittain juhannusviikolla. Nuottausten ajankohta on osunut oikeaan, jos saaliiksi saadut harjukset ovat kooltaan keskimäärin 20-22 mm:n pituisia.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot harjusten esiintyvyydestä, pituudesta, painosta, iästä ja perinnöllisyydestä alueittain. Aineistosta kootaan vuosikatsaus. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

2.3. Kuhakannan tutkimus

Tavoite

Kuha on tullut 2000-luvulla merkittäväksi saaliskalaksi Etelä-Saimaan ammatti- ja virkistyskalastajille. Tavoite on seurata kuhan kasvua, kuntoa ja ravintoa sekä eri ikäluokkien osuutta saaliissa. Kuhan kasvua on aikaisemmin selvitetty Etelä-Saimaalla vuosina 1988–1997 (Niemi 1999). Lisäksi selvitetään kalastajien verkkokoon käyttöä. Etelä-Saimaalla kuhan verkkopyynti kohdistuu tällä hetkellä todennäköisesti kannan parhaimman mahdollisen tuoton kannalta liian nuoriin yksilöihin.

Menetelmät ja toimenpiteet

Kuhan seurannan tiedot hankitaan ammattikalastajien verkkosaaliin yhteydessä avovesi- ja talvikalastuksen aikana. Tavoite on noin 150-200 näytekaloa vuosittain. Näytekaloista otetaan suomunäytteitä iänmäärittystä varten. Näytekaloista määritetään pituus, paino, sukupuoli, sukukypsyys sekä tehdään ravintotutkimus.

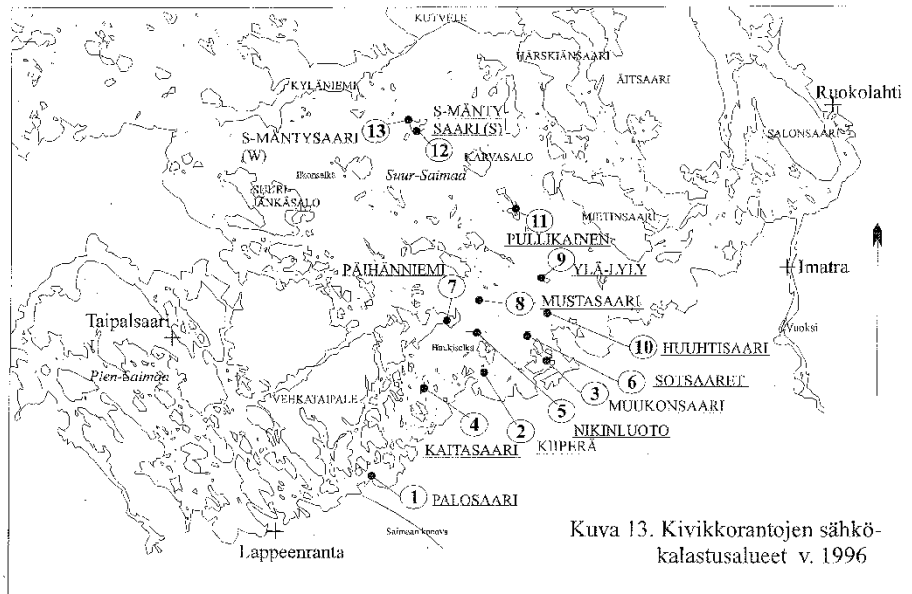
Mittarit ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot kuhien pituudesta, painosta, sukupuolesta, sukukypsyydestä, ravinnosta, ikäluokista ja esiintyvyydestä alueittain. Aineistosta kootaan vuosikatsaus. Vuosikatsaus valmistuu 1.4. mennessä.

2.4. Kivikkorantojen sähkökoekalastustutkimus

Tavoite

Kivikkorantojen sähkökoekalastuksessa pyritään selvittämään jätevesien vaikutusalueita käyttäen indikaattoreina kalaston lajistoa ja runsaussuhteita.



Kuva 13. Kivikkorantojen sähkökalastusalueet v. 1996

Kuva 6. Kivikkorantojen sähkökalastusalueet.

Menetelmät, toimenpiteet ja tutkimusalueet

Tutkimusalueet (13 kpl) ovat samat kuin vuonna 1996, 2014 ja 2018 (Niemi, 1999; Karels 2015, 2019). Alueet sähkökalastetaan kahteen kertaan, rantaviivasta noin 0,5 metrin syvyyteen. Koekalastukset tehdään elosyyskuun aikana kaksi kertaa viidessä vuodessa.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Sähkökalastusten tuloksista esitetään alueittain saatu kokonaissaalis (määrä ja biomassa), saaliiksi saadut kalalajit ja niiden yksilötiheydet (kpl/aari). Saatuja tuloksia verrataan muilta osa-alueilta ja samalta alueelta aiemmin saatuihin tuloksiin. Tulosten pohjalta arvioidaan kuormituksen vaikutuksia kivikkorantakalayhteisöön. Sähkökoekalastukset tehdään vuonna 2018 ja 2020.

2.5. Täplärapukannan seuranta

Tavoite

Selvittää kaikkien tehtaiden (UPM-Kymmene Oyj Kaukas, Lappeenranta, Oy Metsä-Fibre Oy Joutseno ja Stora-Enso Oyj, Imatra) jätevesien mahdollista vaikutusta Etelä – Saimaan täplärapukantaan. Täpläraputkimukset tehdään heinä-syyskuun aikana kaksi kertaa viidessä vuodessa.

Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Täpläraputkimus tehdään neljällä valikoiduilla koepajilla, joista kolme jätevesien vaikutusalueetta sellutehtaiden läheisyydessä ja yksi vertailualue Kyläniemen läheisyydessä.

Aineistoa kerätään seuraavasti:

- Kolmen tehtaan vaikutusalueen ja vertailualueen koeapajien saalismittaukset valikoiduilta alueilta. Neljä mittauskertaa kahden viikon välein kultakin koeapajalta (30 merta, 4 x 4 alue) Koeapajien täplärapusaaliista määritetään sukupuoli, selkäkilven pituus (mm), saksien tila ja koko, sukukypsyys ja lisääntymisen vaihe, rapuruttoavammat sekä pyrstöjalkatautivammat rutiinisti. Samalla tehdään myös muita mahdollisia huomioita mm. hemolymfan väristä (ravun veri), muista mahdollisista vammoista ja tautioireista.
- Koeapajilla mahdollisuuksien mukaan jatkuva ravustus koko ravustuskauden ajan. Ravustajakirjanpito, jossa valikoidut koeravustajat kirjaavat koko ravustuskauden saaliin kokoluokittain, ainakin kaupakokoisten ja alamittaisten täplärapujen määrä eritellään, saaliin punnitus päivittäin.

Mittarit ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosiraportti, jossa on tiedot seuranta-alueiden täplärapusaaliin kokojakaumasta, määrästä, rapujen yleisestä kunnosta sekä terveydentilan mahdollisista muutoksista.

2.6. Kalatiheyksien arviointi alueittain

Tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kalatiheydet ja kalaston rakenne Etelä-Saimaan eteläosan eri osissa. Tutkimusalue ulottuu Lappeenrannan edustalta aina Vuoksen suualueelle saakka. Alueella on 12 tutkimusaluetta. Niiden sijainti on esitetty kuvassa 7. Osa-alueitten kalastoa tutkitaan kaikuluotausten ja koekalastusten avulla.

Kaikuluotaukset

Kaikuluotaukset tehdään elokuussa sekä pimeimpään aikaan yöllä että valoisaan aikaan päivällä. Kullakin alueella luotaukset tehdään yöllä mutkitellen alueella puolen tunnin ajan. Päivällä luotausaika on 20 minuuttia. Luotausaineisto tallennetaan myöhemmin tehtävää analysointia varten. Raportissa kuvataan, millaisella luotausvälineistöllä ja käytetyillä asetuksilla luotaukset on tehty.

Aineiston analysointi tehdään alueittain ja syvyysvyöhykkeittäin. Syvyysvyöhykekohtaiset kalatiheydet (kpl/ha) antavat kuvan siitä, miten kalasto on jakautunut vesipatsaassa. Tämä yhdessä koko alueen kalatiheyden kanssa mahdollistaa alueiden välisen vertailun. Lisäksi esitetään alueittain kaikuvoimakkuuksiin pohjautuva arvio kalaston kokojakaumasta. Tulosten pohjalta arvioidaan kuormituksen vaikutusta eri osa-alueiden kalatiheyteen.

Verkkokoekalastukset

Samanaikaisesti luotausten kanssa luotausalueilla tehdään koekalastuksia NORDIC-yleiskatsausverkolla. Verkko koostuu 12:sta eri solmuvälistä (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm), jotka muodostavat geometrisen sarjan eli kasvavat tietyn kertoimen (1,25) mukaisesti. Kutakin solmuväliä on 2,5 m:n kaistale, jolloin verkon yläpaulan pituus on 30 m (alapaula 33 m). Samanaikaisesti on pyynnissä kolme

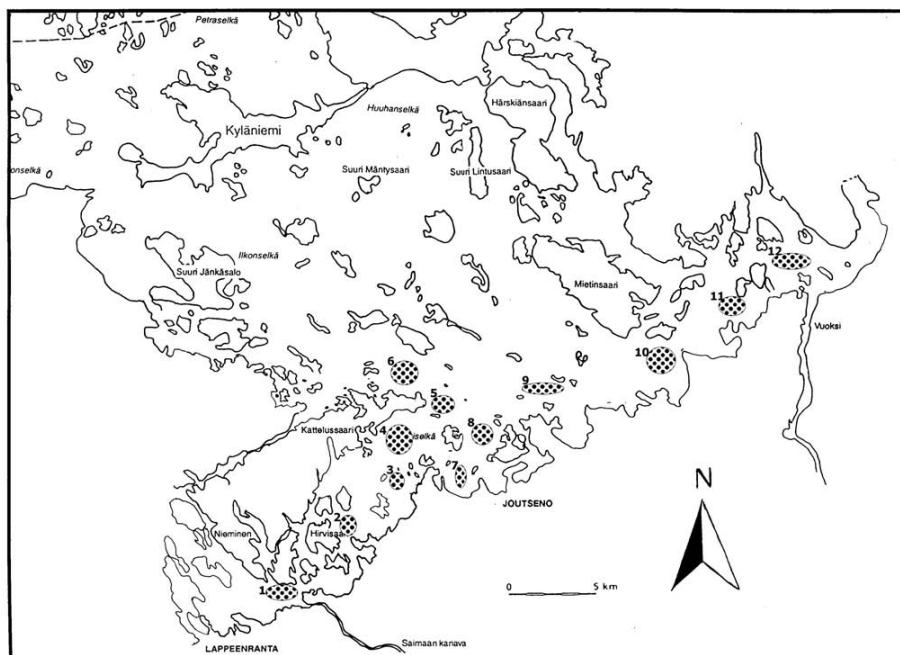
verkkoa, joista yksi on pinnassa, yksi välivedessä ja yksi pohjalla. Pyyntivuorokausia em. kolmen verkon sarjalla kertyy jokaisella alueella kolme ja verkkovuorokausia yhteensä yhdeksän (9).

Koekalastusten tuloksista esitetään alueittain ja syvyyssvyöhykkeittäin (pinta, välivesi, pohja) saatu kokonaissaalis (massa ja määrä), saaliiksi saadut kalalajit ja niiden yksikkösaaliit (massa/pyyntivrk, määrä/pyyntivrk). Lisäksi ilmoitetaan särkikalojen ja petokalojen massa- ja lukumääräosuudet kokonaissaaliista. Petokaloihin lasketaan mukaan yli 15 cm:n pituiset ahvenet. Lisäksi esitetään alueittaiset pituusjakaumat tärkeimpien kalalajien osalta. Saatuja tuloksia verrataan muilta osa-alueilta ja samalta alueelta aiempina koekalastusvuosina saatuihin tuloksiin. Tulosten pohjalta arvioidaan kuormituksen vaikutuksia kalayhteisöön.

Kalaston kaikuluotaukset ja koekalastukset tehdään seuraavan kerran vuonna 2026. Sen jälkeen ne uusitaan viiden (5) vuoden välein.

Kuva 7. Kalataloudelliseen velvoitetarkkailuun liittyvät kaikuluotaus- ja koekalastusalueet Etelä-Saimaalla.

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Kaukaan edusta | 7. Pulpinselkä |
| 2. Keskisenselkä | 8. Muukonsaaren länsipuoli |
| 3. Haukiselän eteläosa | 9. Huuhtisaaren ja Lylyjen välinen alue |
| 4. Haukiselkä | 10. Tiuruniemen länsipuoli (Mullikoinselkä) |
| 5. Kätkytsaaren itäpuoli | 11. Imatran venesataman edusta |
| 6. Kotiselkä | 12. Kytöselkä |



OSA 3. KALASTUKSEN SEURANTA

3.1. Verkkokalastajien kirjanpitokalastus

Menetelmä ja toimenpiteet

Kaupalliset verkkokalastajat pitävät kirjanpitoa verkkosaaliistaan Etelä – Saimaalla. Seuranta tapahtuu 3 - 5 kirjanpitokalastajan avulla. Kalastajat kirjaavat ylös verkkopyyntimuodoittain pyyntipäivän ja -paikan, pyyntiajan, saaliin kalalajeittain (kg) ja pois lasketut alamittaiset kalat (kpl).

Mittarit, aikataulu ja raportit

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa on tiedot kirjanpitokalastajien yksikkösaaliista verkkopyyntimuodoittain. Muutoksen suuntaa ja suuruutta vertaillaan vuosittain. Raportointi tehdään vuosittain 1.4. mennessä.

3.2. Kalastustiedustelu

Kalastuksen, saaliin ja kalastajien määrien muutos alueittain

Kalastustiedustelun avulla selvitetään Etelä-Saimaan kalaston tilaa, kalastusta, kalasaalista, kalastajien määrää ja kalastuksessa käytetyt pyydykset. Lisäksi kyselyn avulla selvitetään kalastajien mielipiteitä vesialueen tilasta sekä veden laadun ja kalakantojen kehityksestä.

Etelä-Saimaan kalastoa ja kalastusta, sekä niissä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia selvitetään kalastustiedustelun avulla. Tiedustelualueeseen kuuluvat seuraavat vesialueet:

- * alue Lappeenrannasta Päihäniemen kärkeen (ei Pien-Saimaa)
- * Kyläniemen eteläpuolinen osa Saimaasta (ei Ruokolahden Haapavesi)
- * Taipalsaaren ja Ruokolahden kuntien vesialueet Kyläniemen pohjoispuolella
- * Vuoksi

Tiedusteluun osallistuvat asuinkunnat valitaan väestörekisterikeskuksen tekemän otannan avulla. Otannan perusjoukkona ovat Lappeenrannan ja Imatran kaupungeissa sekä Ruokolahden ja Taipalsaaren kunnissa vakituisesti asuvat asuinkunnat sekä sellaiset näissä kunnissa vapaa-ajanasunnon omistavat asuinkunnat, jotka eivät asu vakituisesti alueella. Asuinkunnat poimitaan satunnaisesti perusjoukosta.

Otokseen poimitaan 8 % Lappeenrannassa (ei Joutseno) ja Imatralla asuvista, sekä 10 % Joutsenossa (Lappeenranta), Ruokolahdella ja Taipalsaarella asuvista asuinkunnista. Lisäksi poimitaan 10 % sellaisista asuinkunnista, jotka omistavat vapaa-ajanasunnon edellä mainitulla alueella, mutta joiden vakituinen kotipaikka on muualla. Laitospaikoissa asuvat asuinkunnat ja henkilöt jätetään perusjoukon ulkopuolelle. Otoksen ulkopuolelle jätetään myös sellaiset asuinkunnat, jotka eivät asu Suomessa. Tiedustelu lähetetään yhdelle, iältään 18-75 –vuotiaalle, asuinkunnan jäsenelle. Kyselylomakkeen mukana lähetetään palautuskuori, jonka postimaksu on maksettu.

Niille otannassa mukana oleville asuinkunnille, jotka eivät ole palauttaneet tiedustelua määräpäivään mennessä, lähetetään muistutuskirje, jossa heitä pyydetään palauttamaan tiedustelulomake mahdollisimman pian. Saatuja tuloksia verrataan aiemmin tehtyjen tiedusteluiden tuloksiin.

Aikaisemmat Etelä-Saimaan kalastustiedustelut tehtiin vuonna 1996, 2001, 2006, 2012 ja 2018. Seuraava tiedustelu tehdään vuoden 2025 alussa ja se koskee vuoden 2024 tilannetta. Tämän jälkeen tiedustelu uusitaan viiden (5) vuoden välein.

OSA 4. KALA-ISTUTUKSEN SEURANTA

4.1. Etelä-Saimaan lohikalojen istutuksen seuranta

Tavoite

Tavoitteena on seurata velvoiteistutusten (järvitaimen, järvilohi) tuloksellisuutta istutuskoon - paikan ja ajankohdan avulla.

Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Joka toinen vuosi istutetaan ankkurimerkittyjä 2- tai 3-vuotiaita järvitaimenen- ja lohen poikasia sekä tehtaiden vaikutusalueille että vertailualueelle. Merkittyjen taimenten ja lohien istutusmäärät ovat 1.000 kpl/laji/istutuspaikka. Vuosittain seurataan aikaisemmin merkittyjen istutuskalojen palautustuloksia. Merkkipalautusaineistoa saadaan LUKE:lta.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistosta kootaan vuosikatsaus, jossa tehdään selkoa istutusten tuloksellisuudesta merkintäpalautusten perusteella. Muutoksen suuntaa vertaillaan edellisiin tutkimuksiin. Raportointi tehdään vuosittain 1.4. mennessä

4.2. Vuoksen lohikalojen istutuksen seuranta telemetrialla

Tavoite

Tavoite on seurata istutettujen järvitaimenten liikkeitä Vuoksella.

Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Telemetriaseuranta perustuu kalaan kiinnitettävän lähettimen signaalin paikantamiseen. Merkit kiinnitetään nukutuksessa lihakseen selkäevän kohdalle. Tutkimusalueena on Vuoksen keskialue ja alaosa. Keskialueella istutetaan 10 kappaletta radiolähettimellä merkittyä pyyntikokoista järvitaimenta. Tutkimus tehdään vuonna 2024.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistosta kootaan raportti, jossa tehdään selkoa merkintätuloksista. Muutoksen suuntaa vertaillaan edellisiin tutkimuksiin. Raportointi tehdään vuosittain 1.4. mennessä.

OSA 5. KALOJEN AISTINVARAISET JA VIERASAINEIDEN TUTKIMUKSET

5.1. Kalojen aistinvarainen tutkimus

Kalojen aistittavan laadun analyttisessä arvioinnissa yleisimmin käytettävät menetelmät ovat erotustestit, asteikkotestit (kuten laatuasteikko) ja kaavaileva analyysi. Yleisin käytetty menetelmä kalojen käyttökelpoisuuden arvioinnissa on ns. laatuasteikkotesti. Tällä menetelmällä saadaan yleensä riittävän tarkkaa ja monipuolista tietoa erotustestejä tai kuvailevaa analyysiä pienemmillä kustannuksilla. Laatuasteikkomenetelmässä näytteistä arvioidaan kalojen haju, ulkonäkö ja maku sekä raakana että kypsennettynä (keitettynä). Kaikkia näitä ominaisuuksia arvioidaan (portaattomalla) asteikolla 1 – 5, jossa 1 = erittäin huono (voimakkaita virheitä), 2 = huono (selviä virheitä), 3 = tyydyttävä (lieviä virheitä), 4 = hyvä ja 5 = erittäin hyvä. Raadissa on 5 arvioijaa. Tuloksina esitetään raadin keskiarvot. Yleensä 1,5 pistettä pidetään rajana laadultaan hylättävälle kalalle. Arvioinnit voidaan suorittaa joko yksittäisistä kalayksilöistä tai kokoomanäytteistä. Mahdollisimman luotettavien tulosten saamiseksi näytteet esitetään arvioijille aina satunnaisesti koodattuina ja satunnaisessa järjestyksessä. Kerralla voidaan arvioida korkeintaan viisi näytettä. Suurempi näytteiden määrä heikentää arviointien laatua mm. aistien väsymisen vuoksi. Näytteet esitetään arvioijille folionäytteissä kypsennettyinä ilman mausteita.

Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Näytekalat (muikku, siika, ahven, lahna ja hauki) pyydetään kaikilta osa-alueella Etelä-Saimaalla. Suurin osa kaloista pyydetään elo-syyskuun koetroolauksen yhteydessä. Loput näytekalat pyydetään muilla pyydysmenetelmillä. Pynnin jälkeen kalat perataan, laitetaan vakuumpussiin, merkitään ja pakastetaan. Pakastetut näytteet lähetetään laboratorioon aistittavan laadun arviointia varten (kalojen maku- ja hajuselvitys/VTT:n makupaneeli). Aistinvaraista tutkimusta varten tutkitaan 5 kalaa per laji (muikku, siika, ahven, hauki ja lahna) per osa-alue.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Arvioidaan kalojen makua, hajua, kokonaislaatua sekä sopivuutta ravinnoksi. Tutkimuksen tulokset esitetään alueittain. Saatuja tuloksia verrataan muilta osa-alueilta ja samalta alueelta aiemmin saatuihin tuloksiin. Aistinvaraiset tutkimukset tehdään vuonna 2024. Sen jälkeen ne uusitaan viiden (5) vuoden välein.

5.2. Kalojen metsäteollisuuden vierasaineiden tutkimus (biomarkkerit)

Tavoite

Tavoite on saada kalan biovasteiden ja metsäteollisuuden jätevesien kemiallisten selittäjien avulla käsitys metsäteollisuuden ekotoksikologisista vaikutuksista Etelä-Saimaalla. Viimeisimmät ekotoksikologiset tutkimukset Etelä-Saimaalla on tehnyt 1990-luvulla. Nämä tutkimukset tehtiin ennen ja jälkeen uusien biologisten puhdistamoiden ja valkaisu-prosessien käyttöönottoa (Joensuun/Jyväskylän yliopiston ja metsäteollisuuden yhteiset Ekotase ja ESAITOX projektit).

Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Tutkimusmenetelmät ovat samat kuin vuosina 1991–1999 tehdyssä ekotoksikologia tutkimuksessa. Tutkimuksessa käytetään luonnonkaloja ja/tai sumputettuja kaloja. Tutkimukset tehdään tehtaiden vaikutusalueella sekä puhtaalla vertailualueella. Kaloista otetaan veri-, sappi- ja elinnäytteitä, joista analysoidaan metsäteollisuuden liittyviä fysiologis-biokemiallisia biomarkkereita (mm. maksan EROD, plasman steroidihormoneja, sapen hartsihappo- ym. metaboliitit jne.). Näytteenotto tehdään kentällä ja analyysit tehdään esim. ekotoksikologiaan erikoistuneissa yliopistoissa tai tutkimuslaitoksessa.

Jäteveden, järiveden ja sedimentin kemiallinen vierasaineanalytiikka

Kolmen tehtaan puhdistamolta lähtevästä jätevedestä analysoidaan kloorifenoliset yhdisteet, rasva- ja hartsihapot sekä steroliset ja fenoliset yhdisteet. Näiden tulosten perusteella arvioidaan tarve määrittää tehtaiden alapuolisesta vesistöstä vastaavat veden parametrit, ottaen huomioon puhdistamojäteveden volyymin ja laimentuminen. Harkinnan mukaan suositellaan myös lähtevän jäteveden mahdollisten biosidisten aineiden analytiikkaa. Analyysit suoritetaan kaasukromatografisesti (GC-MS screening).

Yhdestä pisteestä kunkin tehtaan lähtevän jäteveden purkupaikan läheisyydestä otetaan pintasedimenttinäyte, jonka jälkeen tehtävistä uutteista tehdään orgaaninen analytiikka (GC-MS screening). Kyseinen sedimenttipiste tulisi olla mahdollisimman lähellä kalojen lähintä näytteenottopistettä.

Samasta tutkimuspisteestä mitataan myös metalliset alkuaineet ICP-MS -analytiikkaa käyttäen. Tulokset antavat lisätietoa kalojen mahdollisesta vierasaineiden altistumisesta ja niiden ekotoksikologisesta vaikutuksesta.

Kokonaiskuvan saamiseksi, tehtaiden puhdistamolta lähtevästä jätevedestä määritettyjä perusparametreja, kiintoainetta (totaali) ja/tai suspendoitunut kiintoainetta, TOC, COD, BOD₅, N ja P tullaan käyttämään raportoinnissa taustamateriaalina. Lähtevästä jätevedestä suositellaan määritettäväksi myös AOX (Adsorbable Organic Halogens) -arvo.

Tutkimuksessa analysoituja arvoja verrataan historiallisiin mittausarvoihin.

Mittarit, aikataulu ja raportointi

Aineistosta kootaan raportti, jossa vertaillaan nykyajan tuloksia aikaisempiin tutkimuksiin.

OSA 6. RAPORTOINTI JA TIEDOTUS

6.1. Vuosikatsaukset

Aineistosta tehdään vuosiraportti, jossa on tiedot sen vuoden kalataloustarkkailun tuloksista. Vuosiraportti valmistuu 1.4. mennessä.

Raportin jakelu:

UPM-Kymmene Oyj, Kaukas

Metsä Fibre Oy Joutseno

Stora-Enso Oyj Imatran tehtaat

Kaakkois-Suomen ELY-keskus/vesistö- ja kalatalousyksiköt

Etelä-Saimaan alueen osakaskunnat

Suur-Saimaan kalastusalue

Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry

Alueen kunnat

Kirjanpitokalastajat

Vuositedote lähetetään paikallisella medialle ja raportti on nähtävissä www.svsy.fi nettisivuilla.

6.2. Loppuraportti

Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloustarkkailun loppuraportti valmistuu 1.5.2027 mennessä ja raportti kertoo kauden 2022 -2026 toiminnasta ja tuloksista.

Loppuraportti antaa pohjaa uudelle kalataloudelliselle tarkkailuohjelmalle 2027–2031.

Tiedotus ja jakelu ovat sama kuin vuosiraportti.

Esitys seuraavalle ohjelmalle valmistuu 31.4.2027 mennessä.

7. SEURANTAHYPOTEESIEN TILASTOLLINEN TESTAAMINEN

Tilastollinen testaaminen

Tilastollisten testien avulla arvioidaan todennäköisyyttä sille, että otoksen avulla tehdyt johtopäätökset ovat oikeita. Yksinkertaisimmillaan tilastollisten testien käyttö tarkoittaa keskiarvojen ja hajontaa kuvaavien tunnuslukujen ja luottamusvälien laskemista, ja luottamusväleihin perustuvaa tilastollisten hypoteesien testaamista.

Etelä-Saimaan kalataloustarkkailussa testataan tilanteita ja hypoteeseja, joissa tehdään keskiarvovertailuja tehtaiden vaikutusalueiden ja väli- / vertailu-alueiden välillä. Hypoteesit testataan yksinkertaisilla parametrisilla (t-test, Anova) tai ei-parametrisilla testausmenetelmillä, tai yksinkertaisimmillaan keskiarvoille laskettujen luottamusvälien avulla.

Usealta vuodelta kerätyt tiedot analysoidaan aikasarjojen tai trendien käsittelyyn kehitetyistä menetelmistä. Luokittelevien muuttujien (esim. siian haukimadon tai muikunpoikasten esiintyminen) tilastollisessa testauksessa käytetään yksinkertaisia frekvenssiaineistojen analysointiin soveltuvia testejä.

Seurantahypoteesit

Etelä-Saimaan kalataloustarkkailuohjelmassa 2022–2026 tarkastellaan metsäteollisuuden kuormituksen vaikutuksia seurantahypoteesien avulla. Aineistojen aikasarjat alkavat vuodesta 2001.

Seurantahypoteesien testaaminen ja raportointi tehdään vuonna 2020–2021, kalataloudellisen kompensatiotarpeen selvityksen yhteydessä.

Seurantahypoteesit perustuvat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden väliseen vertailuasetelmaan ja ehdotetaan kalataloustarkkailun seurantamenetelmien mukaisesti seuraavasti:

MUIKKU- JA SIIKAKANTOJEN SEURANTA

Hypoteesi 1. Muikun- ja siianpoikasten esiintyminen (yksikkösaalis/esiintyminen) eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 2. Yksikesäisten muikunpoikasten (hotta) esiintyminen (yksikkösaalis) eroaa tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 3. Muikku- ja siikasaaliiden kehitykset (yksikkösaalis) eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 4. Muikun ja siian ikäluokkajakauma, kasvu ja kunto eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 5. Siian haukimadon esiintyminen eroaa tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

MUU KALASTON JA TÄPLÄRAPUKANNAN SEURANTA

Hypoteesi 6. Koetroolauksilla pyydetty kalalajisto eroaa tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 7. Lajinsisäiset koetroolauksen yksikkösaaliit eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 8. Sähkökoekalastuksissa pyydetty kivikkorantojen kalalajisto eroaa tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 9. Täpläravun esiintyminen (yksikkösaalis/esiintyminen) eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 10. Täplärapusaaliin kokojakauma, rapujen kunto sekä terveydentila eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

KALOJEN AISTINVARAISET JA VIERASAINIEN TUTKIMUKSET

Hypoteesi 11. Kalojen aistinvaraiset tutkimuksen tulokset eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

Hypoteesi 12. Kalojen metsäteollisuuden vierasainien tutkimus (biomarkkerit) tulokset eroavat tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välillä. H_0 ei eroja.

MUUT SEURANTATUTKIMUKSET

Tehtaiden vaikutusalueiden ja vertailualueiden välisen seurantahypoteesin tilastollinen testaaminen ei ole mahdollista harjus-, kuha-, kirjanpitokalastuksen ja lohikalajien istutusten seurannassa, koska tutkimusalue on koko Etelä-Saimaa ja/tai Vuoksi. Nämä seurantatutkimukset eivät erottele riittävästi tehtaiden vaikutus- ja vertailualueita.

Kerran viidessä vuodessa tehdyt kalatiheyksien arvioinnit (osa 2.6. kaikuluottaukset / koeverkkokalastukset) ja kalastustiedustelu (osa 3.2. kalastuksen, saaliin ja kalastajien määrien muutos alueittain) raportoidaan aiempien tarkkailujen tapaan erillisellä raportilla.

Seurantahypoteesit testataan ensisijaisesti parametrisin tilastomenetelmin. Mikäli aineistossa havaittiin määrällisiä tai laadullisia esteitä parametristen testien käytölle, käytetään mahdollisimman samankaltaista korvaavaa menetelmää tai soveltuvia ei-parametrisia testejä.

LÄHTEET

Huovila, J. & Kansanen, P. 1987: Kalatalouden nykytilan selvitys, kotitarve- ja virkistyskalastus Etelä-Saimaalla v. 1986. - Oy Vesitekniikka Ab. Moniste 27 s. + liitteet.

Karels, A., Kuukka, H., Tiitinen, V. ja Parkkonen, J. 2002. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2001. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Karels, A., Tiitinen, V. ja Parkkonen, J. 2003. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2002. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

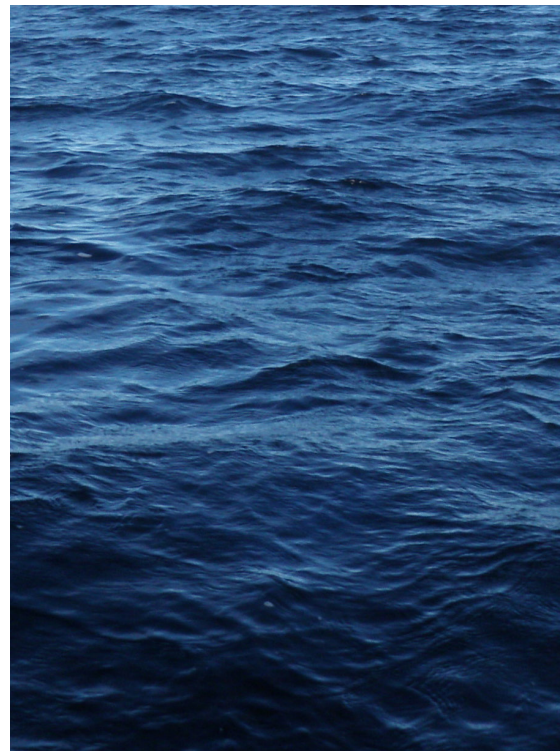
Karels, A. ja Tiitinen, V. 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 ja 2012. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 ja 2011. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Lappeenranta.

- Karels, A., Tiitinen, V ja Jussila, J., 2013, 2014, 2015, 2016,2017. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2012, 2013, 2014, 2015, 2016. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Lappeenranta.
- Karels, A. 2000. Ecotoxicity of pulp and paper mill effluents in fish: Responses at biochemical, individual, population and community Levels. Sellu- ja paperiteollisuuden jätevesien ekotoksisuus kaloille. Tutkimus kalojen biokemialisista, fysiologisista sekä populaatio- ja yhteisövasteista. 68 p. (177p.) Yhteenveto 1p. Samenvatting 1p. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 83, University of Jyväskylä, Finland.
- Karels, A. 2003. UPM-Kymmene OYJ:n Kaukaan tehtaiden vuoden 2003 kesä-heinäkuun vaihteen jätevesipäästöjen vaikutukset kalaston määrään ja rakenteeseen Etelä-Saimaalla. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 1201/03.
- Niemi, A. 1999. Etelä-Saimaan kalakantoja ja kalastusta koskevat selvitykset 1990-luvulla. Maa- ja metsätalousministeriö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 40/1999.
- Pulkinen, K., 1999. Haukimadon (*Trianophorus crassus*) siirtyminen hankajalkaisista siikakaloihin ja loisen vaikutukset väli-isäntiin. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 76, University of Jyväskylä, Finland.
- Seppovaara, O. 1969. ISON-SAIMAAN KALAT JA KALASTUS. Oy Keskuslaboratorio Centrallaboratorium Ab, The Finnish Pulp and Paper Research Institute.
- Sundell, P. 1998. Etelä-Saimaan kalasto ja kalastus vuonna 1996. Jyväskylän yliopisto, ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusraportti 53/1998.
- Sundell, P. 2003. Etelä-Saimaan kalasto ja kalastus vuonna 2001. Jyväskylän yliopisto, ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusraportti.
- Sundell, P. 2008. Etelä-Saimaan kalasto ja kalastus vuonna 2006. Jyväskylän yliopisto, ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusraportti 134/2008.
- Tiitinen, V. 2014. Kalasto ja kalastus Etelä-Saimaalla vuonna 2012. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry.
- Suomi, I.E. 2021. Etelä-Saimaan eteläosan kalasto ja kalastus vuonna 2018. Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy. Raportti No 736/21.
- Suomi, I.E. 2021. Etelä-Saimaan vesistötarkkailun yhteenveto vuodelta 2020 ja pitkäaikaistarkkastelu vuosilta 1975 – 2020. Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy. Raportti No 1292/21.

Saukkonen, P. 2000. Etelä-Saimaan velvoitetarkkailun yhteenveto vuodelta 1999. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 603/00.

Saukkonen, P. 2003. UPM-Kymmene OYJ:n Kaukaan tehtaiden vuoden 2003 kesä-heinäkuun vaihteen jätevesipäästöjen vaikutukset Etelä-Saimaalla. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 1086/03.

Vesihallitus 1976: Saimaan alueen vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallitus. Tiedotus 118: 1-370 s.



SAIMAAN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Hietakallionkatu 2, 53850 LAPPEENRANTA

