

Kala- ja vesijulkaisu nro 433

Happo, L., Norontaus, M., Hynninen, M., Haro, E.
Karppinen, P. & Vatanen, S.



Helsingin ja Espoon edustan merialueen
kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2018-2023



Kala- ja
vesitutkimus Oy

KUVAILULEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisu-aika: ver01, 28.10.2024; ver02 3.12.2024

Tekijät: Happo, L., Norontaus, M., Hynninen, M., Haro, E., Karppinen, P. & Vatanen, S.

Tarkistanut: Sauli Vatanen

Julkaisun nimi: Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2018–2023

Toimeksiantaja: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, HSY

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 433

Sivumäärä: 106 s. + 12 liitettä

Tiivistelmä:

Tässä laajassa kalataloudellisessa yhteistarkkailuraportissa esitellään Helsingin ja Espoon merialueen tarkkailutulokset vuosilta 2018–2023 sekä käsitellään kokonaisuutena vuodesta 2012 lähtien kerättyjä aineistoja. Vuosina 2018–2023 seurantaan on sisällytetty koeverkkokalastuksia, Gulf Olympia -poikaspyyntejä, kalojen haitta-ainepitoisuuden ja käyttökelpoisuuden seuranta, kalastustiedusteluja kaupallisille kalastajille ja vapaa-ajankalastajille, istutusten ja kalamerkintöjen tilastointia sekä siian, kuhan ja ahvenen ikämääryksiä. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalastorakenne on reheville alueille tyypilliseen tapaan särkikalapainotteista. Sisäalueen verkkokoekalastuksissa särkikalasaalis koostui pääosin särjestä ja pasurista, mutta paikoin myös salakka-, lahna- ja suutarisaaliit ovat olleet suuria. Ulkoalueella särki on muodostanut suurimman osan särkikalasaaliista, mutta paikoin myös vimpaa on esiintynyt runsaasti. Sekä särki- että ahvenkalojen saaliit ja niiden saalisosuudet ovat vaihdelleet huomattavasti eri seurantavuosina. Espoonlahden ja Seurasaareselän koekalastussaaliit ja kalalajisto olivat keskenään melko samankaltaisia, kun Vanhankaupunginlahden lajisto poikkesi näistä selvemmin. Särkikalojen suuri saalis ja saaliosuus Vanhankaupunginlahdella viittaavat korkeaan rehevyytasoon. Vanhankaupunginlahti oli kuitenkin myös kaikista pyyntialueista lajirikkain. Runsas lajien määrä on todennäköisesti seurausta Vantaanjokisuun vaihtelevasta habitaatista, joka tarjoaa suotuisan elinympäristö monille eri kalalajeille ja houkuttelee alueelle vaelluskaloja. Vaikka Vanhankaupunginlahden lajisto kuvastaa voimakkaampaa rehevöitymistä kuin Espoonlahden ja Seurasaareselän kalasto, on jälkimmäisillä alueilla havaittavissa kalaston osalta rehevöitymiskehitystä vuosina 2012–2023. Sen sijaan Vanhankaupunginlahdella kalastossa ei ole tapahtunut vastaavia muutoksia kyseisellä ajanjaksolla.

Ulkoalueista Lehtisaarten pyyntialueen saalis erottui muista ulkosaariston pyyntialueista korkean särkikalasaaliin osalta. Lehtisaarten rehevyyttä ilmentävään lajistoon vaikuttavat mm. alueen sijainti lähempänä rannikkoa kuin muut ulkoalueet sekä rajoittuneet virtausolosuhteet, jotka hidastavat puhdistettujen jätevesien tehokasta laimentumista ympäröivään meriveteen. Katajaluodon ja Eestiluodon lajistorakenne olivat keskenään sangen samankaltaisia ja mereisempiä kuin Lehtisaarten lajisto. Ulkoalueilla vuosien välinen vaihtelu eri lajiryhmien saaliissa on ollut suurta, mutta samankaltaista kaikilla alueilla.

Gulf Olympia -pyyntien perusteella lahtialueet ovat kuhan, ahvenen ja kuoreen lisääntymisalueita. Silakka lisääntyy sen sijaan rannikolta ulkosaaristoon asti, mutta poikaset hakeutuvat rannikon tuntumaan ja lahtialueille kuoriutumisen jälkeen. Tokko lisääntyy vastaavasti laajalti koko merialueella. Poikasmäärissä on suuria vuosittaisia vaihteluita, jotka liittyvät mm. ympäristöolosuhteisiin, pyynnin ajoittumiseen sekä mahdollisesti poikastuotannon häiriöihin.

Haitta-aineselvityksen perusteella ahventen elohopean ja orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet ovat alhaisia pääkaupunkiseudun lahtialueilla, ja kalat edellä mainittujen haitta-ainepitoisuuksien osalta syömäkelpoisia. OT-yhdisteiden pitoisuuksissa on havaittu selvää laskua vuonna 2012 alkaneen seurannan ajan.

Aistinvaraisessa arvioinnissa ahvenet ja siiat on arvioitu hyvänmakuisiksi.

Kaupallista kalastusta Helsingin ja Espoon edustan merialueella vuosina 2018–2023 on harjoittanut vuosittain 4–7 kalastajaa. Määrä on vastaava kuin edellisellä tarkkailukaudella 2012–2017. Kaupallinen kalastus on kuitenkin muuttunut aivan viime vuosina. Uusia kalastajia on tullut merialueelle lisää, verkkopyynti kasvanut ja kalastus keskittynyt yhä enenevässä määrin Vanhankaupunginlahden talviaikaiseen pyyntiin 50 mm solmuvälin verkoilla. Tämä näkyy sekä kuha- että haukisaaliin kasvussa. Vastaavasti siian merkitys on vähentynyt.

Vapaa-ajankalastusta harjoitetaan Helsingin ja Espoon merialueella runsaasti, mutta kalastus kiinteillä pyydyksillä (mm. verkko ja katiska) on vähenemässä. Viehekalastus on sen sijaan edelleen suosittua. Vapaa-ajankalastusta harjoitetaan koko merialueella, mutta suurin kalastuspaine kohdistuu lahtialueille ja sisäsaaristoon. Saaliiksi saadaan runsaasti mm. ahventa, kuhaa, siikaa ja haukea, mutta saaliit ovat vähentyneet edellisistä tarkkailuvuosista. Muun muassa särkikalasaaliin kohdalla saaliin väheneminen selittyy osittain pyydyskalastuksen vähenemisellä, mutta joidenkin lajien kohdalla myös kalakantojen heikentymisellä. Vanhankaupunginkosken suvannolla harjoitetaan eniten viehe- ja lippokalastusta ja saaliiksi saadaan eniten siikaa.

Velvoitetarkkailun aineistojen perusteella tarkkailussa mukana olevien tahojen kuormituksen aiheuttamia vaikutuksia kalastoon ei ole juurikaan havaittavissa lukuun ottamatta Blominmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen purkuvesien vaikutusta Lehtisaarten kalastorakenteeseen. Aikasarjat ovat kuitenkin esimerkiksi verkkokoekalastusten ja Gulf Olympia -poikaspyyntien osalta varsin lyhyitä sekä vuosien väliset vaihtelut aineistossa suuria.

Utgivare: Kala- ja vesitutkimus Oy

Utgivningsdatum: ver01, 28.10.2024; ver02 3.12.2024

Författare: Happonen, L., Norontaus, M., Hynninen, M., Haro, E., Karppinen, P. & Vatanen, S.

Publikationens titel: Fiskeriuppföljningen på havsområden utanför Helsingfors och Esbo under åren 2018–2023

Utgivare: HSY

Seriens namn och nummer: Fisk- och vatten rapport nr 433

Referat:

I denna omfattande rapport presenteras resultaten för den förenade fiskeriekonomiska uppföljningen i Helsingfors och Esbo kustområden under åren 2018–2023, och därtill betraktas som helhet allt material insamlad sedan 2012. Åren 2018–2023 har uppföljningen omfattat försöksfiske med nät, provtagning av fiskyngel med Gulf Olympia, uppföljning av skadliga ämnen och användbarhet hos fisk, fiskeriförfrågningar till kommersiella fiskare och fritidsfiskare, statistik över utsättningar och märkning av fisk samt åldersbestämningar av sik, gös och abborre.

Fiskstrukturen i Helsingfors och Esbo havsområde är, som typiskt för näringsrika områden, dominerad av karpfisk. I provfiske med nät i inre områden bestod karpfiskfångsten huvudsakligen av mört och björkna, men lokalt har också fångster av löja, brax och sutare varit stora. I yttre området har mörten utgjort största delen av karpfiskfångsten, men lokalt har även vimma förekommit rikligt. Fångsterna och deras andel har varierat betydligt under olika övervakningsår för både mört- och abborrfiskar. Provfiskfångster och fiskfauna i Esboviken och Fölisöfjärden var ganska lika, medan arterna i Gammelstadviken skilde sig tydligare från dessa. Den stora fångsten av karpfisk i Gammelstadviken indikerar en hög näringsstatus. Gammelstadviken var dock också det mest artrika av alla fångstområden. Det stora antalet arter är sannolikt en följd av det varierande habitatet vid mynningen av Vanda å, vilket erbjuder en gynnsam livsmiljö för många olika fiskarter och attraherar även vandringsfisk till området. Även om fiskfaunan i Gammelstadviken återspeglar ett starkare näringspåslag än i Esboviken och Fölisöfjärden, har en utveckling mot mer näringsrika förhållanden observerats i fiskfaunan i dessa områden under åren 2012–2023. Däremot har sådana förändringar inte inträffat i Gammelstadviken under denna period.

Av yttre områden utmärkte sig fångsten i Lövä-området från andra yttre fångstområden med en hög fångst av karpfisk. Fiskfaunan som indikerar näringsrikedom i Lövä påverkas bland annat av områdets närmare belägenhet till kusten jämfört med andra yttre områden och begränsade strömförhållanden som fördröjer effektiv utspädning av renat avloppsvatten i det omgivande havsvattnet. Fiskfaunan i Katajaluoto och Eestiluoto var ganska lika och mer marina än fiskfaunan omkring Lövä. I yttre områden har variationen i fångster av olika fiskegrupper mellan åren varit stor, men liknande på alla områden. Enligt Gulf Olympia-fångsterna är vikområdena lekplatser för gös, abborre och nors. Strömming leker däremot från kusten till yttre skärgården, men ynglen söker sig till kust- och vikområden efter kläckning. Smörbult leker på motsvarande sätt i hela havsområdet. Yngelmängderna visar stora årliga variationer som beror bland annat på miljöförhållanden, tidpunkten för provfiske, och eventuellt störningar i yngelproduktionen.

Enligt undersökningar av skadliga ämnen har abborrens halter av kvicksilver och organiska tennföreningar varit låga i vikområdena i huvudstadsregionen, och fisken är ätbar med avseende på ovan nämnda skadliga ämnen. Halterna av organiska tennföreningar har visat en tydlig minskning under övervakningen som började 2012. I sensoriska bedömningar har abborre och sik bedömts ha god smak. Kommersiellt fiske i Helsingfors och Esbo havsområde har under åren 2018–2023 bedrivits årligen av 4–7 fiskare. Antalet motsvarar den tidigare övervakningsperioden 2012–2017. Det kommersiella fisket har dock förändrats under de senaste åren. Nya fiskare har anslutit till havsområdet, nätfisket har ökat och fisket har koncentrerats alltmer till vinterfiske i Gammelstadviken med nät med maskstorleken 50 mm. Detta syns i ökningen av gös- och gäddfångster. Samtidigt har sikens betydelse minskat. Fritidsfiske bedrivs rikligt i Helsingfors och Esbo havsområde, men fiske med fasta redskap (t.ex. nät och ståltrådsaksa) minskar. Spöfiske är däremot fortfarande populärt. Fritidsfiske bedrivs i hela havsområdet, men det största fisketrycket riktas mot vikområden och inre skärgården. Fångsten består huvudsakligen av abborre, gös, sik och gädda, men fångsterna har minskat jämfört med tidigare observationsåren. När det gäller fångster av karpfisk är det troligtvis att de minskade fångsterna delvis kan förklaras av en minskad användning av fasta fiskeredskap, men också av en försämring av fiskbestånden för vissa arter. Vid Gammelstadsforsens lungnvatten bedrivs mest spöfiske och hävfiske (lippu) och fångsten består främst av sik.

Enligt uppföljningsdata finns det ingen betydande påverkan på fiskbestånden från miljöbelastningen från de parter som ingår i uppföljningen, med undantag för utsläpp av renat avloppsvatten från Blombackens vattenreningsverk, som verkar påverka fiskbestandsstrukturen i Lövä-området. Tidserierna för nätprovfiske och provtagning av fiskyngel med Gulf Olympia är dock relativt korta och resultaten avsevärt varierande mellan åren.

Published by: Fish and Water Research Ltd

Date of Publication: ver01, 28.10.2024; ver02 3.12.2024

Authors: Happo, L., Norontaus, M., Hynninen, M., Haro, E., Karppinen, P. & Vatanen, S.

Title of Publication: The fisheries monitoring at the coast of cities Helsinki and Espoo in 2018-2023

Serie (keytitle and no.): Fish and Water Report nr 433

Abstract:

This extensive joint fisheries monitoring report presents the monitoring results of the Helsinki and Espoo coastal areas for 2018–2023 and discusses as a whole the data collected since 2012. In 2018–2023, monitoring has included experimental gillnet fishing, Gulf Olympia juvenile sampling, monitoring of harmful substances in fish and their usefulness for human consumption, fishing enquiries for commercial and recreational fishermen, statistics on fish stockings and tagging, and age determinations of whitefish, pikeperch and perch.

The fish population structure of the sea area off Helsinki and Espoo is, as is typical of eutrophic areas, dominated by cyprinid fish species. In inner coastal areas, the experimental net catches consist mainly of roach and white bream, but in some places catches of bleak, bream and tench have also been large. In the outer coastal areas, roach has accounted for the majority of cyprinid fish catches, but in some sites there has also been a lot of vimba bream. The catches of both cyprinid and percid fish and their catch proportions have varied considerably in different monitoring years.

The exploratory catches and species composition in Espoonlahti and Seurasaarenselkä were quite similar to each other, while the species in Vanhankaupunginlahti differed more markedly from these. The high abundance and proportion of cyprinid fish in Vanhankaupunginlahti indicate a high level of eutrophication. However, Vanhankaupunginlahti was also the most species-rich of all fishing areas. The large number of species is probably due to the varying habitat of the Vantaanjoki estuary, which provides a favourable habitat for many different fish species and attracts also migratory fish to the area. Although the species in Vanhankaupunginlahti reflect stronger eutrophication than the fish populations in Espoonlahti and Seurasaarenselkä, the development of fish stocks indicate a continuing eutrophication process in the latter areas in 2012–2023. On the other hand, there have been no corresponding changes in the fish population in Vanhankaupunginlahti during this period.

Of the outer coastal survey areas, the catch in the Lehtisaari area differed in terms of high cyprinid fish catches. High abundance of cyprinid species, indicating eutrophication of the Lehtisaari area, is affected by i.a. the location of the area closer to the coast with limited flow conditions, which impairs the effective dilution of purified wastewater into the surrounding sea water. The species structure of Katajaluoto and Eestiluoto were quite similar to each other and more marine than that of Lehtisaari. In outer areas, the variation between years in catches of different species groups has been large, but with some level of similarity in all areas.

Based on Gulf Olympia catches, bay areas are breeding grounds for pikeperch, perch and smelt. Herring, on the other hand, reproduces in a sector from the coast to the outer archipelago, but the juveniles seek out the coast and bay areas after hatching. Accordingly, gobies are abundant and seemingly reproducing throughout the coastal area. There are large annual variations in the number of juveniles, which are related to e.g. environmental conditions, the timing of sampling, and possibly disturbances in juvenile production.

Based on the survey of harmful substances, the concentrations of mercury and organotin compounds in perch are low in the bay areas, and the fish are edible in terms of the above-mentioned contaminant concentrations. A clear decrease in the concentrations of OT compounds has been observed since monitoring began in 2012. In the organoleptic evaluation, perch and whitefish have been assessed as palatable.

In 2018–2023, 4–7 fishermen have engaged in commercial fishing in the sea area off Helsinki and Espoo. This is the same amount as in the previous observation period 2012–2017. However, commercial fishing has changed in recent years. New fishermen have entered the sea area, gill net fishing has increased and fishing has increasingly focused on winter fishing in Vanhankaupunginlahti with 50 mm mesh size gill nets. This is reflected in the increase in both pikeperch and pike catches. Correspondingly, the importance of whitefish has decreased.

Recreational fishing is abundant in the Helsinki and Espoo sea areas, but fishing with fixed gears (e.g. nets and wire fish-trap) is decreasing. Lure fishing, on the other hand, is still popular. Recreational fishing takes place throughout the coastal area, but the greatest fishing pressure is on bay areas and the inner archipelago. Catches include perch, pikeperch, whitefish and pike, but catches have decreased from previous observation years. For example, in the case of cyprinid fish catches, the decrease in catches is probably partly explained by a decrease in use of passive fixed fishing gear, but also by a deterioration in fish stocks for some species. Lure and dip-net (lippu) fishing are the most common methods of fishing in the Vanhankaupunginkoski estuary area, and the most frequent catch is whitefish.

Based on this obligatory fisheries monitoring data, there are hardly any discernible effects on the fish population caused by the environmental burden of the parties involved in the monitoring, with the exception of the purified wastewater releases from Blominmäki water treatment facility, which seem to affect the fish population structure of Lehtisaari area. However, it is not feasible to draw any explicit conclusions on the data available, as the time series are quite short for both experimental gillnet fishing and Gulf Olympia sampling, and the variation in results has been quite extensive over the years.

Sisällysluettelo

1. Johdanto	4
2. Yhteistarkkailuun osallistuvat tahot.....	5
2.1. Lupatilanne ja kalataloustarkkailuvelvoitteet	5
2.1.1 Helsingin seudun ympäristöpalvelut.....	5
2.1.2 Helsingin kaupungin rakennetun ympäristön toimiala	6
2.1.3 Espoon tekninen keskus.....	7
3. Toiminta ja kuormitus vuosina 2022–2023.....	8
3.1. Helsingin seudun ympäristöpalvelut: Jätevedenpuhdistamot	8
3.2. Helsinki, Kaupunkiympäristö: Läjitysalueet	9
3.3. Espoo, Kaupunkitekniiikan keskus: Rövargrundetin läjitysalue	10
4. Coastal-verkkokoepyynti 2022–2023.....	11
4.1. Aineisto ja menetelmät	11
4.1.1 Verkkokoekalastus ja pyyntialueet.....	11
4.1.2 Aineiston käsittely.....	13
4.1.3 Hypoteesit ja niiden testaaminen	14
4.1.4 Katajaluodon eDNA-pilottitutkimus.....	15
4.2. Tulokset.....	16
4.2.1 Sisäalue (rannikon seuranta-alueet)	16
4.2.2 Ulkoalue (purkuputkien alue)	29
4.2.3 Katajaluodon eDNA-pilottitutkimus.....	37
4.2.4 Vieraslajit.....	40
5. Gulf Olympia -pyynti 2022	42
5.1. Aineisto ja menetelmät	42
5.1.1 Pyyntimenetelmä ja pyyntialueet.....	42
5.1.2 Hypoteesit ja niiden testaaminen	43
5.2. Tulokset.....	44
5.2.1 Yleiset tulokset	44
5.2.2 Hypoteesien testaus	50
6. Kalojen haitta-aineiden seuranta	52
6.1. Aineisto ja menetelmät	52
6.1.1 Näytteenotto ja käsittely.....	52
6.1.2 Hypoteesit ja niiden testaaminen	52

6.2. Tulokset.....	52
6.2.1 Kokoomanäytteet.....	53
6.2.2 Yksilönäytteet	54
6.2.3 Hypoteesien testaus	55
7. Kalojen käyttökelpoisuus (haju- ja makunäytteet).....	56
7.1. Aineisto ja menetelmät	56
7.2. Tulokset.....	56
8. Kaupallinen kalastus	57
8.1. Aineisto ja menetelmät	57
8.2. Tulokset.....	57
9. Vapaa-ajan kalastus.....	62
9.1. Aineisto ja menetelmät	62
9.1.1 Helsingin ja Espoon merialue	62
9.1.2 Vanhankaupunginkosken suvanto	63
9.2. Tulokset.....	64
9.2.1 Helsingin ja Espoon merialue	64
9.2.2 Vanhankaupunginkosken suvanto	71
10. Istutukset sekä kalojen merkintä ja palautustiedot.....	75
11. Kalojen ikämääritykset.....	78
11.1. Siian iänmääritykset (Nyberg 2023).....	78
11.2. Kuhan iänmääritykset (Nyberg 2024).....	79
12. Tulosten tarkastelu	81
12.1. Kalaston rakenne.....	81
12.1.1 Sisäalue (rannikon seuranta-alueet)	81
12.1.2 Ulkoalue (purkuputkien alue)	83
12.1.3 Vuosien välinen vaihtelu	84
12.1.4 Katajaluodon eDNA-pilottitutkimus.....	85
12.1.5 Vieraslajien esiintyminen	86
12.2. Poikastuotanto.....	87
12.2.1 Silakka.....	87
12.2.2 Ahven	87
12.2.3 Kuha	88
12.2.4 Muut lajit.....	88
12.2.5 Vuosien välinen vaihtelu	88
12.3. Kalojen käyttö ravinnoksi	89

12.4. Kalastus Helsingin ja Espoon merialueilla.....	90
12.4.1 Kaupallinen kalastus.....	90
12.4.2 Vapaa-ajankalastus	91
13. Kuormittajakohtainen tarkastelu	93
13.1. Viikinmäen ja Blominmäen purkuputkien alue.....	93
13.2. Lokkiluodon ja Koirasaarenluotojen läjitysalueet.....	94
13.3. Rövargrundetin läjitysalue	95
14. Tarkkailun kehittäminen.....	97
15. Yhteenveto	98
16. Kirjallisuus	101

Liite 4-1. Sisäalueiden verkkopaikkojen sijainti- ja olosuhdetiedot vuonna 2022.

Liite 4-2. Ulkoalueiden verkkopaikkojen sijainti- ja olosuhdetiedot vuonna 2023.

Liite 4-3. Sisäalueiden lajikohtaiset kokonaissaaliit vuosina 2012–2022.

Liite 4-4. Ulkoalueiden lajikohtaiset kokonaissaaliit vuosina 2013–2023.

Liite 4-5. Sisä- ja ulkoalueiden lajiryhmien lukumäärä- ja kokonaissaaliit sekä %-osuudet vuosina 2012–2023.

Liite 4-6. Sisäalueiden ahvenien, särkien ja kuhien pituusluokkajakaumat seurantavuosina 2012–2022.

Liite 4-7. Ulkoalueiden ahvenien ja särkien pituusluokkajakaumat seurantavuosina 2013–2023.

Liite 5-1. Gulf Olympia -linjojen sijainti ja olosuhdetiedot pyyntikerroittain vuonna 2022.

Liite 6-1. Haitta-aineahventen yksilötiedot.

Liite 6-2. Yksilöllisesti määritettyjen ahvennäytteiden elohopean ja orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet.

Liite 8-1. Kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus harvoilla verkoilla kuukausikohtaisesti vuosina 2012–2023.

Liite 8-2. Kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus ja saalis vuosina 2012–2023.

1. Johdanto

Helsingin ja Espoon edustan merialueella on useita toimijoita, jotka on veloitettu kalataloustarkkailuun. Neljä toimijaa (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, HSY; Helsingin kaupunki – Kaupunkiympäristö, Rakennukset ja yleiset alueet, KYMP, RYA; Espoon kaupunki, Kaupunkitekniikan keskus, TEKE ja Helsingin kaupunki – Liikunta ja ulkoilu, LIIKU) osallistuivat vuosina 2022 ja 2023 Helsingin ja Espoon edustan kalataloudelliseen yhteistarkkailuun. Tarkkailun koordinoinnista vastaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä.

Vastaavaa yhteistarkkailua toteutetaan myös vesistötarkkailun osalta. Vesistötarkkailun toteutuksesta vastaa Helsingin kaupungin ympäristökeskus (Nyman ym. 2022). Vesistötarkkailun tulokset raportoidaan vuosittain, ja viiden vuoden välein laaditaan laaja yhteenvetoraportti.

Kalataloudellista yhteistarkkailua toteutetaan voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti (Vatanen & Haikonen 2019). Varsinais-Suomen ELY-keskus on hyväksynyt vuonna 2017 päivitetyn ohjelman 18.10.2017 annetulla päätöksellä (Dnro VARELY/1098/5723/2017). Edelleen tarkkailuohjelmaa päivitettiin vuonna 2019 (Vatanen & Haikonen 2019), mutta muutokset olivat niin vähäisiä, ettei viranomaisen katsonut tarpeelliseksi tehdä asiasta uutta hyväksymispäätöstä (Tamminen, P., Varsinais-Suomen ELY-keskus, henkilökohtainen tiedonanto). Päivitetty tarkkailuohjelma perustuu vuonna 2012 laadittuun kalataloudelliseen yhteistarkkailuohjelmaan (Vatanen & Haikonen 2012).

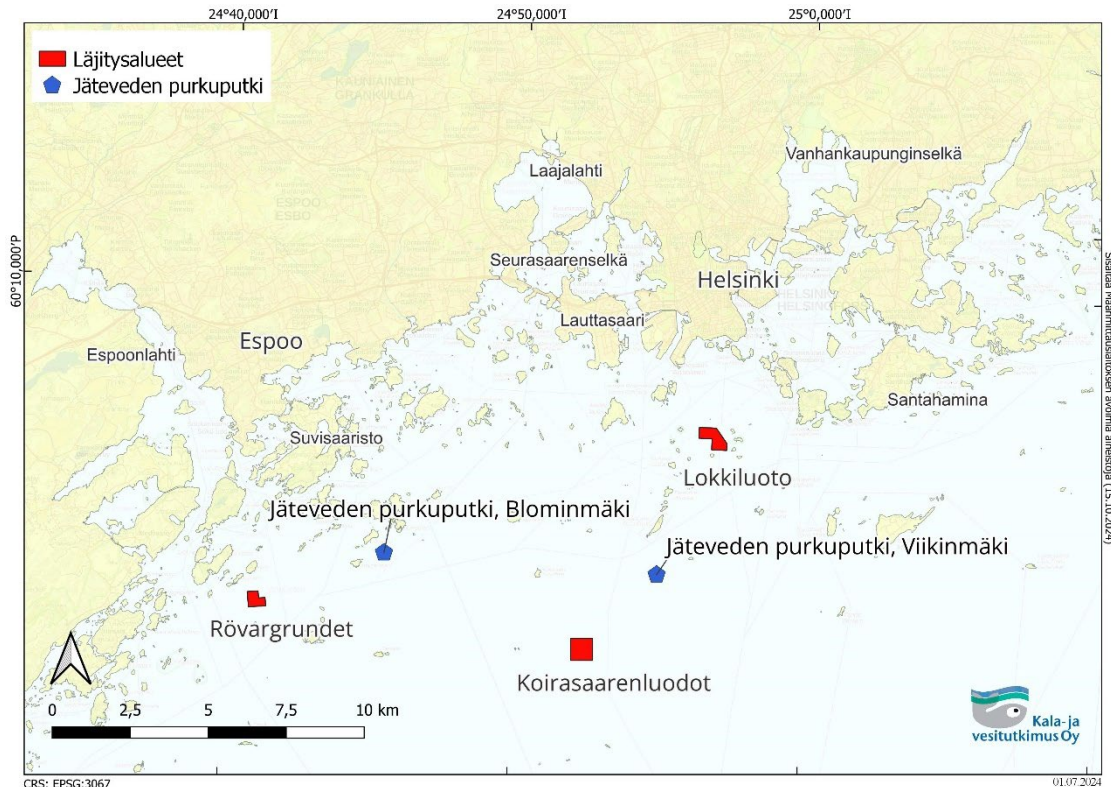
Tässä kalataloudellisessa yhteistarkkailuraportissa esitetään Helsingin ja Espoon merialueen tarkkailutulokset vuosilta 2022 ja 2023 sekä tarkastellaan tarkkailujaksoa 2018–2023 kokonaisuutena. Vuosien 2012–2021 tulokset on esitetty aikaisemmissa raporteissa (Haikonen ym. 2014; Karppinen ym. 2016; Vatanen ym. 2019; Vatanen ym. 2020; Hoppo ym. 2022). Vuosien 2018 ja 2023 välisen ajan seurantaan on sisällytetty koeverkkokalastuksia, Gulf Olympia -poikaspyyntejä, kalojen haitta-ainepitoisuuden seuranta, kyselyitä kaupallisille kalastajille ja vapaa-ajankalastajille, istutusten tilastointia, ikämääryksiä sekä kalojen käyttökelpoisuuden seuranta. Vuonna 2023 ulkoalueen verkkokoekalastusten yhteydessä toteutettiin eDNA-pilottitutkimus kalaston selvittämiseksi ulkosaaristossa. Selvitys ei sisällynyt kalataloustarkkailuun, mutta siitä saadut tulokset esitellään tässä yhteenvetoraportissa.

Tarkkailun toteutuksesta on vastannut Kala- ja vesitutkimus Oy lukuun ottamatta Vanhankaupunginlahden ikämääryksiä ja kalojen käyttökelpoisuuden aistinvaraista arviointia, joista on vastannut Helsingin kaupungin Liikunta- ja ulkoilupalvelut.

2. Yhteistarkkailuun osallistuvat tahot

Kalataloudelliseen yhteistarkkailuun Helsingin ja Espoon edustan merialueella osallistuivat vuosina 2022–2023 (Kuva 2-1):

- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, HSY: Viikinmäen, Suomenojan ja Blominmäen jätevesipuhdistamot
- Helsingin kaupunki – Kaupunkiympäristö, Rakennukset ja yleiset alueet, KYMP, RYA: Lokkiluodon ja Koirasaarenluotojen meriläjitysalueet
- Espoon kaupunki, Kaupunkitekniikan keskus, TEKE: Rövargrundetin meriläjitysalue



Kuva 2-1. Yhteistarkkailun kuormituspisteet Helsingin ja Espoon edustan merialueella

2.1. Lupatilanne ja kalataloustarkkailuvelvoitteet

2.1.1 Helsingin seudun ympäristöpalvelut

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt Viikinmäen (Dnro ESAVI/341/04.08/2013) ja Blominmäen (Dnro ESAVI/339/04.08/2013) jätevedenpuhdistamoille ympäristölupapäätökset. Blominmäen ja Viikinmäen puhdistamoiden ympäristöluvut tulivat lainvoimaisiksi joulukuun lopussa 2015. Molemmissa luvissa on kalataloustarkkailuvelvoite. Blominmäen jätevedenpuhdistamo on tammikuusta 2023 lähtien korvannut kokonaan Suomenojan jätevedenpuhdistamon toiminnan.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamo

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon vaikutuksia merialueeseen tarkkaillaan osana Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellista yhteistarkkailua. Lupamääräyksessä 21 Viikinmäen puhdistamolle asetetaan myös kalatalousvelvoite, jonka mukaan luvanhaltijan on istutettava jätevesien

vaikutusalueelle pääkaupunkiseudulle vuosittain 17 000 kpl 2-vuotiaita eväleikattuja Ingarskilajoen kantaa olevia vähintään 20 cm:n pituisia meritaimenen vaelluspoikasia sekä 165 000 kpl 1-kesäisiä vähintään 10 cm:n pituisia Kymijoen kantaa olevia vaellussiian poikasia.

Blominmäen jätevedenpuhdistamo

Blominmäen jätevedenpuhdistamon kalataloustarkkailuvelvoite liittyy Etelä-Suomen aluehallintoviraston 26.11.2015 nro 238/2015/2 (Dnro ESAVI/339/04.08/2013) ja 2.3.2020 nro 78/2020 (Dnro ESAVI/865/2018) antamiin lupapäätöksiin, sekä Vaasan hallinto-oikeuden 10.08.2021 antamaan päätökseen nro 21/0121/3 (Dnro 00460/20/5110).

Lupamääräyksessä 21 asetetaan kalatalousvelvoite, jonka luvanhaltijan on istutettava jätevesien vaikutusalueelle vuosittain 7 500 kpl 2-vuotiaita eväleikattuja Ingarskilajoen kantaa olevia vähintään 20 cm:n pituisia meritaimenen vaelluspoikasia sekä 72 500 kpl 1-kesäisiä vähintään 10 cm:n pituisia Kymijoen kantaa olevia vaellussiian poikasia.

Viikinmäen ja Blominmäen jätevedenpuhdistamoiden kalatalousvelvoitteesta on laadittu erillinen suunnitelma (Vatanen 2023), jonka vastaava viranomaisen hyväksyi mm. istuskantaa, istutusajankohtaa ja istutettavia lajeja koskevien muutosten jälkeen 12.7.2024 (VARELY/2205/2023).

2.1.2 Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristö, Rakennukset ja yleiset alueet (KYMP/RYA)

Lokkiluodon läjitysalue

Lokkiluodon läjitysalueen kalataloustarkkailuvelvoite liittyy Etelä-Suomen aluehallintoviraston 13.5.2015 antamaan lupapäätökseen nro 92/2015/2 (Dnro ESAVI/73/04.09/2014) ja Vaasan hallinto-oikeuden 9.12.2016 antamaan päätökseen nro 16/0299/2 (Dnro 01531/15/5201). Määräaikaisen lupapäätöksen voimassaolo on päättymässä 31.12.2025 ja Helsingin kaupunki on 12.7.2024 hakenut lupaa ruoppausmassojen läjittämisen jatkamisesta Lokkiluodon läjitysalueella.

Lupamääräyksessä 8 asetetaan kalatalousvelvoite, jonka mukaan luvanhaltijan on istutettava hankkeen vaikutusalueelle vuosittain luvan voimassaoloajan 20 000 kpl 1-kesäisiä keskimitaltaan vähintään 10 cm:n pituisia Kymijoen tai Bengtsårin kantaa olevia siian poikasia. Kalatalousvelvoitteesta on laadittu erillinen suunnitelma (Vatanen 2017).

Koirasaarenluotojen läjitysalue

Koirasaarenluotojen läjitysalueen kalataloustarkkailuvelvoite liittyy Etelä-Suomen aluehallintoviraston 13.5.2015 antamaan lupapäätökseen nro 93/2015/2 (Dnro ESAVI/74/04.09/2014) ja Vaasan hallinto-oikeuden 8.11.2016 antamaan päätökseen nro 16/0253/2 (Dnro 01533-34/15/5201).

Lupapäätöksen määräaikaisen luvan voimassaolo on päättymässä 31.12.2025 ja Helsingin kaupunki on 28.12.2022 hakenut lupaa ruoppausmassojen läjittämisen jatkamisesta Koirasaarenluotojen läjitysalueella. Etelä-Suomen aluehallintoviraston 15.4.2024 antaman lupapäätöksen nro 89/2024 (Dnro ESAVI/48808/2022) myötä lupaa on jatkettu nykyisen luvan määräajan päättymisestä eteenpäin 10 vuoden ajalle lupapäätöksen lainvoimaiseksi tulemisesta alkaen.

Lupamääräyksessä 7 asetetaan kalatalousvelvoite, jonka mukaan luvanhaltijan on istutettava hankkeen vaikutusalueelle vuosittain luvan voimassaoloajan 20 000 kpl 1-kesäisiä keskimitaltaan vähintään 10 cm:n pituisia Kymijoen tai Bengtsårin kantaa olevia siian poikasia. Kalatalousvelvoitteesta on laadittu erillinen suunnitelma (Vatanen 2017).

2.1.3 Espoon tekninen keskus

Rövargrundetin läjitysalue

Espoon kaupungin teknisellä keskuksella on lupa (Nro 92/2018/2, Dnro ESAVI/12563/2017) ruoppausmassojen läjittämiseen Rövargrundetin meriläjitysalueelle aina vuoden 2028 loppuun saakka. Lupapäätökseen liittyy kalataloustarkkailuvelvoite. Lupamääräyksessä 5 asetetaan kalatalousvelvoite, jonka mukaan luvanhaltijan on istutettava hankkeen vaikutusalueelle vuosittain luvan voimassaoloajan 22 000 kpl 1-kesäisiä keskimitaltaan vähintään 10 cm:n pituisia Kymijoen tai Bengtsårin kantaa olevia siian poikasia. Kalatalousvelvoitteesta on laadittu erillinen suunnitelma (Ramboll 2018).

3. Toiminta ja kuormitus vuosina 2022–2023

3.1. Helsingin seudun ympäristöpalvelut: Jätevedenpuhdistamot

Pääkaupunkiseudun sekä eräiden Uudenmaan kuntien jätevedet käsiteltiin vuosien 2022–2023 aikana Helsingin Viikinmäen, Espoon Suomenojan sekä Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamoissa. Vuoden 2022 loppupuolella vaiheittain käyttöön otettu uusi Blominmäen puhdistamo korvasi Suomenojalla toimineen puhdistamon. Suomenojan osalta toiminta päättyi vuoden 2023 tammikuun lopussa. Sekä Viikinmäen että Blominmäen puhdistamot ovat aktiivilielaitoksia, joissa jätevedenpuhdistuksen vaiheina ovat mekaaninen, kemiallinen ja biologinen puhdistus. Jätevedenpuhdistamoille tuli vuonna 2022 jätevettä yhteensä noin 134 milj. m³ ja vastaavasti vuonna 2023 noin 145 milj. m³ (Taulukko 3-1). Jätevesimäärät ovat olleet lähellä pitkäaikaista keskiarvoa.

Taulukko 3-1. Jätevesien kokonaisvirtaamat vedenpuhdistamoilta vuosina 2013–2023 (milj. m³) (HSY 2023, HSY 2024).

Vedenpuhdistamo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Blominmäki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	37
Suomenoja	35	34	37	37	40	34	42	43	38	34	2
Viikinmäki	96	95	101	99	106	92	107	110	102	98	106
Yhteensä	131	129	138	136	146	126	149	153	140	134	145

Viikinmäen jätevedenpuhdistamolta puhdistettu jätevesi johdetaan 16 km pituisessa kalliotunnelissa avomerelle ja puretaan 25 m syvyydessä Katajaluodon edustalle. Blominmäen jätevedenpuhdistamolta käsitelty jätevesi johdetaan ensin kalliotunnelissa Suomenojalle, josta jätevesi johdetaan edelleen 7,5 km pitkässä purkutunnelissa Gåsgrundet-nimisen saaren edustalle noin 16 m syvyyteen.

Viikinmäen puhdistamon typpikuormitus sekä biologinen hapenkulutus nousivat vuonna 2022 jonkin verran aiempia vuosia korkeammaksi (Taulukko 3-2). Vuonna 2023 Viikinmäen puhdistettujen jätevesien biologinen hapenkulutus laski edellisestä vuodesta, mutta oli vielä selvästi aiempia vuosia korkeammalla tasolla. Muuten puhdistamoiden kuormitus oli samaa tasoa kuin aiempina vuosina. Viikinmäeltä, Suomenojalta, Blominmäeltä sekä Vantaanjoelta mereen kulkeutuva typpi-, fosfori- ja BHK-kuormitus (ei Vantaanjoki) vuosilta 2012–2023 on esitetty Taulukossa 3-2.

Suomenojan jätevedenpuhdistamon lupaindeksi oli vuonna 2022 täydet 100 %, Viikinmäen 88 % ja Blominmäen 86 %. Vuonna 2023 lupaindeksit olivat vastaavasti Suomenojalla 100 %, Viikinmäellä 96 % ja Blominmäellä 100 %. Lupaindeksi kuvaa lupamääräysten saavuttamista vuositasona. Yksityiskohtaisemmin puhdistamoiden toimintaan liittyviä tietoja on käsitelty HSY:n jätevedenpuhdistuksen vuosiraporteissa (HSY 2023, HSY 2024).

Taulukko 3-2. Puhdistamoiden ja Vantaanjoen aiheuttama kuormitus merialueelle vuosina 2013–2023 (HSY 2023, HSY 2024, Vahtera ym. 2023, Vahtera & Männynsalo 2024).

	Fosfori (t/a)				Typpi (t/a)				BHK (t/a)		
	Viikinmäki	Suomenoja	Blominmäki	Vantaanjoki	Viikinmäki	Suomenoja	Blominmäki	Vantaanjoki	Viikinmäki	Suomenoja	Blominmäki
2013	19	11	-	66	345	597	-	1 367	564	169	-
2014	21	12	-	41	424	549	-	845	606	170	-
2015	23	12	-	61	414	570	-	1 300	533	206	-
2016	21	11	-	46	409	618	-	1 050	487	232	-
2017	20	11	-	88	443	672	-	1 300	459	267	-
2018	15	8	-	37	454	594	-	713	424	178	-
2019	20	9	-	68	530	715	-	1 300	656	214	-
2020	21	9	-	110	478	656	-	1 370	534	189	-
2021	18	8	-	71	470	597	-	1 280	473	163	-
2022	22	7	0,4	43	605	591	56,1	758	962	231	10
2023	19	0,3	6,5	76	499	23	185	1 367	834	9	178

3.2. Helsinki, Kaupunkiympäristö: Läjitysalueet

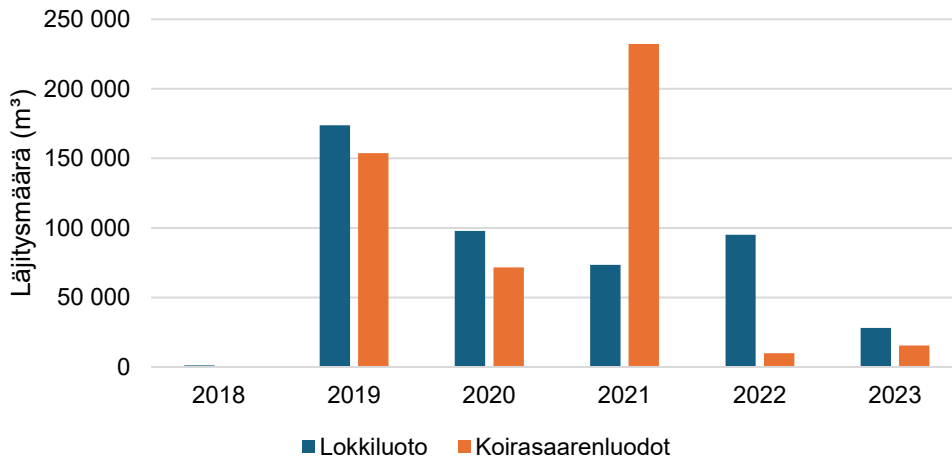
Lokkiluodon läjitysalue

Lokkiluodon läjitysalue sijaitsee noin kolme kilometriä Kaivopuistosta etelään. Aluetta ympäröivät mm. Lokkiluodon, Taulukarin, Viinakuvun ja Tiirakarin muodostama pienten saarien, karien ja matalikkojen ketju (Kuva 2-1). Lokkiluodosta koilliseen noin kilometrin päässä sijaitsee käytöstä poistunut Taulukarin meriläjitysalue.

Voimassa olevan vesiluvan mukaisesti ruoppausmassoja voidaan läjittää noin 40 ha:n alueelle tason MW2012 -10 m alapuolelle. Linnustolle ja kalakannoille aiheutuvien haittojen vähentämiseksi läjitystä ei saa tehdä 1.4.–31.7. pohjois-eteläsuunnassa Taulukarin ja Lokkiluodon välistä kulkevan väylän itäpuolella eikä 250 metriä lähempänä Viinakupua. Lupamääräyksessä 4 on asetettu rajoituksia läjitysmassojen laatuun liittyen. Lokkiluodon läjitysalueelle läjitettiin vuonna 2022 yhteensä 95 029 m³ ruoppausmassoja (Kuva 3-1). Vuonna 2023 läjitettyjen ruoppausmassojen määrä oli jonkin verran pienempi, yhteensä 28 151 m³. Läjitykset aloitettiin alueella vuonna 2018 ja läjitysmäärät ovat vaihdelleet kuuden vuoden aikana 1 250 m³ ja 173 792 m³ välillä. (Kuva 3-1)

Koirasaarenluotojen läjitysalue

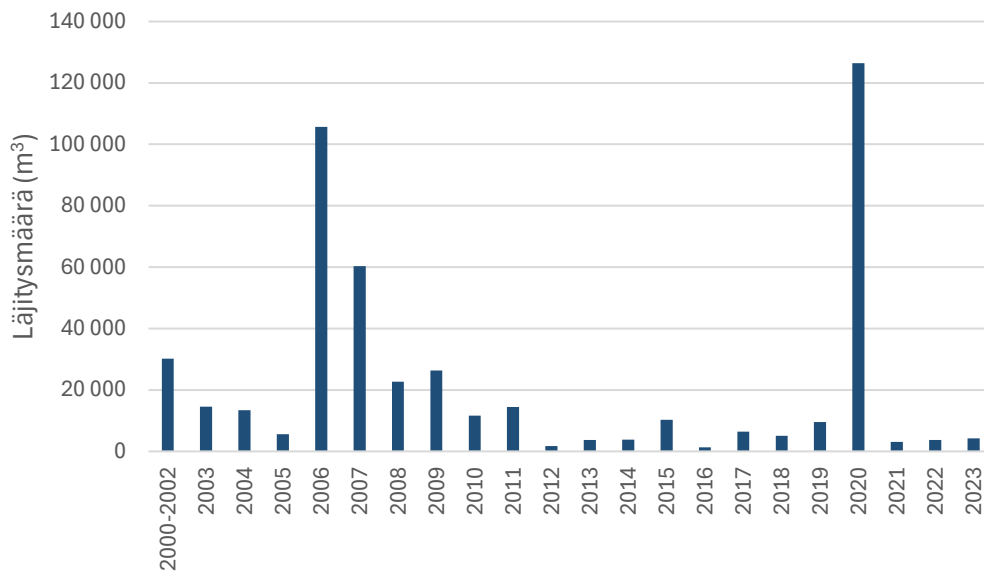
Koirasaarenluotojen läjitysalue sijaitsee noin 11 kilometrin etäisyydellä Helsingistä etelään, Koirasaaren kaakkoispuolella ja Koirasaarenluotojen itäpuolella (Kuva 2-1). Läjitys alueelle alkoi vuonna 2019. Voimassa olevan vesiluvan mukaisesti ruoppausmassoja saa läjittää noin 49 ha:n alueelle tason MW2012 -16 m alapuolelle. Lupamääräyksessä 3 asetetaan rajoituksia läjitysmassojen laatuun liittyen. Koirasaarenluotojen läjitysalueelle läjitettiin vuonna 2022 ruoppausmassoja yhteensä 10 000 m³ ja vuonna 2023 15 450 m³ (Kuva 3-1). Alueelle toimitettu läjitysmäärä on ollut selkeästi suurin vuonna 2021, jolloin ruoppausmassoja läjitettiin yhteensä 232 326 m³. (Kuva 3-1)



Kuva 3-1. Lokkiluodon ja Koirasaarenluotojen läjitysalueille läjitetyt ruoppausmassat vuosina 2018–2023.

3.3. Espoo, Kaupunkitekniikan keskus: Rövargrundetin läjitysalue

Espoon Soukanniemestä 4,5 km etelään sijaitsee Espoon kaupungin Rövargrundetin meriläjäytysalue (Kuva 2-1), joka on pinta-alaltaan noin 27 ha. Läjitykset Rövargrundetin alueelle ovat alkaneet vuonna 1983 ja vuosittaiset läjitysmäärät ovat vaihdelleet suuresti. Vuonna 2020 läjitysmäärä oli aiempiin vuosiin verrattuna poikkeuksellisen suuri (126 470 m³/a). Kaiken kaikkiaan alueelle on läjitetty ruoppausmassoja vuosien 2000 ja 2023 välisenä aikana yhteensä noin 484 000 m³ (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Rövargrundetin läjitysalueelle läjitetyt ruoppausmassat vuosina 2000–2023.

Vuonna 2022 tehtäviin läjityksiin läjityslupia myönnettiin yhteensä 14 kpl ja ruoppausmassoja läjitettiin yhdeksästä ruoppauskohteesta yhteensä 3 670 m³. Ruoppausmassat koostuivat yksityisten kiinteistöjen pienruoppauksista. Vuonna 2023 uusia läjityslupia alueelle myönnettiin yhteensä 9 kpl ja toteutunut läjitysmäärä oli noin 4 200 m³. Läjitykset koostuivat vuoden 2022 tapaan yksityisten kiinteistöjen pienruoppauksista syntyneistä ruoppausmassoista.

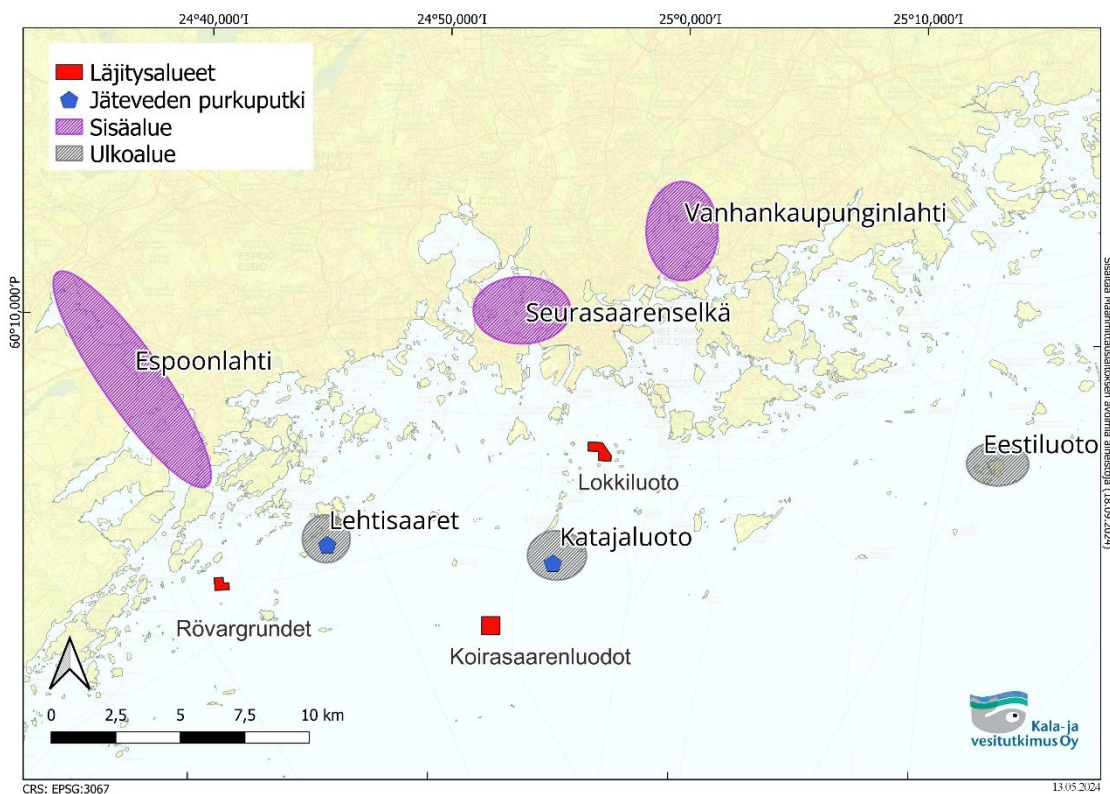
4. Coastal-verkkokoepyynti 2022–2023

4.1. Aineisto ja menetelmät

4.1.1 Verkkokoekalastus ja pyyntialueet

Verkkokoekalastuksissa käytettiin Coastal-koeverkkoja, jotka ovat kooltaan 1,8 x 45 m. Yhdessä verkossa on viiden metrin pituisina kaistaleina yhdeksän solmuväleiltään poikkeavaa paneelia (10, 12, 15, 19, 24, 30, 38, 48 ja 60 mm). Pohjalle pyyntiin asetettuna yleiskatsausverkko pyytää monipuolisesti eri kalalajeja. Coastal-verkkokoekalastus on yleisesti käytetty menetelmä, jota voidaan käyttää mm. kalakannan suhteellisen koon, kalayhteisön rakenteen, lajien runsaussuhteiden ja populaatiorakenteen muutosten arvioinnissa (Olin ym. 2014).

Helsingin ja Espoon edustan merialueen seurannassa verkkokoekalastuksen tarkoituksena on tarkastella rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia kalastoon eri kuormitushistorian omaavilla alueilla. Verkkokoekalastukset toteutetaan menetelmäohjeen mukaisesti kesäkerrostuneisuuden aikana, joten tuloksissa ovat aliedustettuina viileissä vesissä viihtyvät ja/tai vähemmän liikkuvat kalalajit. Koekalastusten yhteydessä kirjattiin pyyntiajankohta, pyyntipaikan koordinaatit, pyyntisyvyys ja veden lämpötila (Liitteet 4-1 ja 4-2).



Kuva 4-1. Verkkokoekalastuksen pyyntialueet ja kuormituspisteet Helsingin ja Espoon edustan merialueella.

Verkkokoekalastuksen pyyntialueet on jaettu kahteen ryhmään, sisä- ja ulkoalueisiin (Kuva 4-1). Sisä- ja ulkoalueilla pyynti toteutetaan vuorovuosina. Lisäksi Seurasaarenselällä toteutetaan koeverkko-pyyntejä Luonnonvarakeskuksen toimesta niinä vuosina, kun alueella ei tehdä tarkkailuohjelman (Vatanen & Haikonen 2019) mukaisia pyyntejä. Vuonna 2017

Seurasaarenselällä pyyntiä ei poikkeuksellisesti tehty. Tässä tarkastelussa esitetään vain tarkkailuohjelmaan kuuluvien koeverkotusten tuloksia, joiden toteuttamisesta Kala- ja vesitutkimus Oy on vastannut. Hypoteesin 1 (ks. luku 4.1.3) testauksessa on hyödynnetty Seurasaarenselän osalta myös Luonnonvarakeskuksen keräämää aineistoa.

Sekä sisä- että ulkoalueilla verkkokoekalastuksia toteutetaan kahdella seuranta-alueella sekä vastaavalla vertailualueella. Sisäalueen seuranta-alueita ovat Seurasaarenselkä ja Vanhankaupunginlahti sekä edellä mainittujen vertailualueena Espoonlahti. Ulkoalueen seuranta-alueet ovat Espoon Lehtisaaret (purkupuutken ympäristö) ja Helsingin Katajaluoto (purkupuutken ympäristö). Vertailualueena ulkoalueella on vuodesta 2015 alkaen ollut Eestiluoto (Taulukko 4-1).

Taulukko 4-1. Ulko- ja sisäalueen verkkokoekalastukset vuosina 2012–2023. Pyyntialuekohtaiset pyyntipäivämäärät 2022 ja 2023 on esitetty Liitteissä 4-1 ja 4-2.

Pyyntialue		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sisäalueet	Esponlahti	X		X		X		X		X		X	
	Seurasaarenselkä	X		X		X		X		X		X	
	Vanhankaupunginlahti	X		X		X		X		X		X	
Ulkoalueet	Lehtisaaret, Espoo		X		X		X		X		X		X
	Eestiluoto				X		X		X		X		X
	Katajaluoto		X		X		X		X		X		X

Kullakin pyyntialueella pyydettiin 15 verkkoyötä/seurantavuosi. Verkot on jaettu kolmelle eri syvyysvyöhykkeelle (0–3, 3–6 ja 6–10 m).

Verkkokoekalastukset toteutettiin vuosina 2022 ja 2023 tarkkailuohjelman (Vatanen & Haikonen 2019) mukaisesti. Verkot laskettiin illalla ja koettiin aamulla, ja ne olivat pyynnissä keskimäärin 15 tuntia. Verkko- ja lajikohtaiset kokonaissaaliit punnittiin gramman tarkkuudella. Saaliista otettiin otos pituusmittausta varten, jossa kalat jaoteltiin 1 cm pituusluokkiin (enintään 10 yksilöä/laji/paneeli).

Vuonna 2022 sisäalueiden verkkokoekalastukset tehtiin 24.8.–8.9. Päälysveden lämpötila oli verkkojen laskuhetkellä 10,0–22,8 °C ja alusveden vastaavasti 10,0–21,5 °C. Näkösyvyys vaihteli Vanhankaupunginlahden 0,5 metristä Seurasaarenselän 2,6 metriin. Vuoden 2023 ulkoalueiden koekalastuspyynnit toteutettiin 10.8.–13.9. Päälysveden lämpötila oli verkkojen laskuhetkellä 16,8–19,8 °C ja alusveden 15,6–18,8 °C. Näkösyvyys vaihteli 2,4 metrin ja 4,1 metrin välillä. (Liitteet 4-1 ja 4-2)

Veden keskimääräinen lämpötila on vaihdellut seurantavuosien välillä monilla pyyntialueilla. Esimerkiksi Vanhankaupunginlahdella vesi oli vuonna 2022 liki 4 °C kylmempää kuin vuonna 2018 ja Katajaluodolla vuonna 2023 lähes 5 °C lämpimämpää kuin vuonna 2021 (Taulukko 4-2). Toisaalta Seurasaarenselällä lämpötilan vaihtelu on ollut melko vähäistä koko seurannan ajan.

Taulukko 4-2. Pyyntialueiden pöytäveden keskiarvolämpötilat (°C) eri seuranta vuosina.

Pyyntialue	2012	2014	2016	2018	2020	2022
Espoonlahti	16.4	17.2	18.0	17.8	20.1	16.8
Seurasaarenselkä	17.5	17.8	17.3	18.3	18.6	18.7
Vanhankaupunginlahti	16.9	15.2	16.6	19.1	17.0	15.2
	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Lehtisaaret, Espoo	16.9	17.6	15.2	16.7	14.4	17.7
Katajaluoto	12.2	17.1	14.7	16.7	13.9	18.6
Eestiluoto		16.4	15.5	16.2	14.6	18.4

Verkkokoekalastusten tulokset on tallennettu Luonnonvarakeskuksen hallinnoimaan koekalastusrekisteriin.

4.1.2 Aineiston käsittely

Koeverkotusten tuloksia tarkasteltiin alueittain pääosin kokonaissaaliina sekä laji- ja lajiryhmäkohtaisina (ahvenkalat, särkikalat, lahna/pasuri) biomassoina ja yksilömäärinä. Ahvenkaloiksi on tässä raportissa luokiteltu koekalastusrekisterin laskutavan mukaisesti ahven, kuha ja kiiski.

Pyyntialueiden välisiä eroja tarkasteltiin myös ahvenkala/särkikala suhdetta kuvaavan ASK-suhdeluvun avulla (Haikonen ym. 2014). ASK-suhdeluku saa arvoja väliltä 0–1, ja mitä suurempi suhdeluku on, sitä enemmän ahvenkaloja esiintyy suhteessa särkikaloihin. Särkikaloista erityisesti lahnan ja pasurin runsastuminen viittaa usein rehevyyden kohoamiseen vesistöissä (Lappalainen 2002). Rehevöitymisen edetessä ahvenkalat harvinaistuvat ja särkikalat yleistyvät entisestään (Tammi 1996, Lappalainen 2002). Näin ollen suuren ASK-luvun voidaan katsoa kuvastavan vesialueen hyvää ekologista tilaa. Tämän tunnusluvun laskennassa kuha on kuitenkin jätetty pois ahvenkaloista, koska sen katsotaan pikemminkin hyötyvän vesien rehevöitymisestä ja sameudesta (Lappalainen 2002).

ASK-suhdeluku laskettiin kaavalla:

$$\frac{\left(\frac{BMa}{BMs + BMa}\right) + \left(\frac{KPLa}{KPLs + KPLa}\right)}{2}$$

BM= biomassa
KPL=yksilömäärä
s=särkikalat
a=ahven ja kiiski

Saaliin pituuksia tarkasteltiin verkkopaneelikohtaisesti painotettuina keskipituuksina ja -hajontoina lajeittain eri pyyntialueilla. Pituudet painotettiin verkkopaneeliin jääneiden kalojen frekvensseillä suhteessa niistä mitattujen kalojen määrään (Luonnonvarakeskuksen koekalastusrekisteri, verkkokohtaisesti painotetut pituudet).

4.1.3 Hypoteesit ja niiden testaaminen

Seurantahypoteesit on jaettu tarkkailuohjelmassa kolmeen ryhmään eri kuormitustyyppien mukaisesti: rehevöittävä kuormitus (hypoteesit 1–5), kiintoainekuormitus (hypoteesit 6–8) ja haitta-ainekuormitus (hypoteesi 9).

Seurantahypoteesit testataan alla kuvatuin parametrisin tilastomenetelmin aina, kun aineiston määrä ja laatu sen sallivat. Mikäli aineistossa havaittiin määrällisiä tai laadullisia esteitä parametristen testien käytölle, käytettiin mahdollisimman samankaltaista korvaavaa menetelmää tai soveltuvia ei-parametrisia testejä. Testausmenetelmäksi valittiin kaikissa tapauksissa aineistolle parhaiten soveltuva menetelmä, joten testit poikkeavat jossain määrin tarkkailuohjelmassa esitetyistä testeistä.

Kaikki analyysit tehtiin käyttäen R-ohjelmistoa (R Core Team 2023). Nollahypoteesin hylkäystasona (α -taso) tilastotesteissä käytettiin 0,05:tä. Mallien taustaoletuksien täyttymistä testattiin simuloituilla residuaaleilla DHARMA-paketin avulla (Hartig 2022).

Rehevöittävä kuormitus

Hypoteesi 1. Sisäalue (rannikon seuranta-alueet)

Rannikon seuranta-alueiden eli aiemmin kuormitettujen lahtialueiden (Vanhankaupunginlahti ja Seurasaarenselkä) kalaston kehitys (rehevöitymiskehitys) poikkeaa vertailualueen (Espoonlahti) kalaston kehityksestä. Nollahypoteesina on, että alueiden kalastojen kehityksessä ei ole eroja.

Rehevöitymiskehityksen indikaattoreita kalastoon liittyen ovat: 1) särkikalojen yhteenlaskettu yksikkösaalis osa-alueittain, 2) runsaimpien ja parhaiten rehevyyttä kuvaavien särkikalojen (särki, lahna, pasuri) yksikkösaaliit, 3) ahvenen yksikkösaalis ja 4) kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis.

Hypoteesin testaamista varten sovitettiin aineistoon yleistetty lineaarinen malli. Negatiivi-binomiregressio soveltuu ylidispersoituneelle lukumääräaineistolle. Mallin vastemuuttujana käytettiin lajiryhmien kokonaisyksikkösaaliita ja selittäjinä aluetta, vuotta, sekä näiden interaktiota. Eri alueiden välisten erojen testaamiseen käytettiin *emmeans*-pakettia (Lenth 2024).

Hypoteesi 2. Ulkoalue (purkuputkien alue)

Korkea rehevyystaso suosii särkikaloja, joiden yhteenlaskettu yksikkösaalis kuormituspisteiden lähivaikutusalueella on suurempi kuin vertailualueella. Ahvenen yksikkösaalis muuttuu päinvastaisesti eli ne ovat suurempia vaikutusalueen ulkopuolella. Nollahypoteesina on, etteivät lajinsisäiset yksikkösaaliit eroa tarkkailu- ja vertailualueiden välillä.

Tilastollisena mallina käytettiin yleistettyä lineaarista sekamallia (GLMM) ja z-testiä selittäjille. Varianssirakenteeksi valittiin negatiivinen binomijakauma ja linkkifunktioksi log-linkki. Mallissa vastemuuttujana toimi yksikkösaalis ja selittäjänä havaintoalue. Satunnaismuuttujana toimi vuosi. Mallin sovittamiseen käytettiin GLMMadaptive-pakettia (Rizopoulos 2023). Alueiden välisiä eroja testattiin *emmeans*-paketilla.

Hypoteesi 3. Ulkoalue (purkuputkien alue)

Kokonaisyksikkösaaliit ovat suurempia tarkkailualueella kuin vertailualueella. Nollahypoteesina on se, että kokonaisyksikkösaaliit ovat yhtä suuria tarkkailu- ja vertailualueella.

Hypoteesin testaamisessa käytettiin vastaavaa menetelmää kuin hypoteesin 2 testauksessa (GLMM). Yleistetyn lineaarisen sekamallin sovittamisessa oli kuitenkin laskennallisia ongelmia, joten satunnaisvaikutukset (vuosi) jätettiin mallista pois.

Hypoteesi 4. Ulkoalue (purkuputken alue)

Koeverkkokalastuksilla pyydetty kalalajisto poikkeaa kuormituspisteiden läheisyydessä vertailualueeseen verrattuna. Nollahypoteesina on, ettei eri alueiden kalalajistossa ole eroja. Alueiden välisiä eroja testattiin Chi-Square -testillä.

4.1.4 Katajaluodon eDNA-pilottitutkimus

Vuonna 2023 tehtiin eDNA-menetelmätestausta verkkokoekalastuksien rinnalla Katajaluodon ympäristössä. Tarkoituksena oli selvittää menetelmän soveltuvuutta merialueen kalaston rakenteen selvittämiseen ja vertailtavuutta koeverkkokalastuksista saatuun aineistoon. Menetelmää on kehitetty ja sovellettu enenevässä määrin kalakantojen osalta etenkin vieraslajien havaitsemisessa, kalalajiston diversiteettitutkimuksissa sekä kalakantojen seurannassa (Wang ym. 2021). Esimerkkinä laajamittaisesta eDNA-menetelmää hyödyntävästä hankkeesta voidaan mainita mittava haitallisiksi vieraslajeiksi luokiteltavien *Hypophthalmichthys*-sukuun kuuluvien lajien (marmor- ja hopeapaksuotsan) seuranta Yhdysvalloissa. Menetelmään liittyy kuitenkin vielä runsaasti epävarmuuksia, jotka korostuvat etenkin merialueella. Pääosa tutkimuksista onkin suuntautunut makeanveden ekosysteemeihin.

Menetelmä perustuu eliöiden ympäristöönsä levittämään ainekseen, kuten erilaisiin aineenvaihduntatuotteisiin, joista elion perimä voidaan eristää ja tunnistaa. Kalat jättävät jälkeensä mm. ihon epiteelisoluja, jotka voidaan suodattaa vedestä hienojakoiselle suodattimelle ja eristää niistä laboratoriossa kalan DNA. Laboratoriossa monistettua ja sekvensoitua DNA:ta verrataan olemassa oleviin DNA-kirjastoihin ja näin voidaan selvittää vesinäytteessä esiintyvän aineksen jälkeensä jättämä laji. Näin voidaan saada tietoa myös lajeista, jotka jäävät esimerkiksi huonosti koekalastuksissa käytettäviin verkkoihin.

Näytteenotto toteutettiin 12.9.2023 kuudella yhteistarkkailuun kuuluvalla verkkopaikalla (Taulukko 4-3). Näytteenotot toteutettiin ennen verkkojen laskua. Ennen näytteenottoa kaikki välineet ja käytettävä vene puhdistettiin 20 % kloriittiliuoksella näytekontaminaation välttämiseksi. Näytteenottajan suojavaatetus valittiin siten, etteivät käytetyt tekstiilit olleet aikaisemmin altistuneet kala-DNA:lle.

Kultakin näytepisteeltä otettiin kokoomanäyte 1–3:sta syvyydestä, näytteenottoaikan maksimisyvyydestä riippuen (Taulukko 4-3). Kokoomanäytteet otettiin käyttämättömiin, kloriittikäsiteltyihin 10 l:n ämpäreihin, joihin asetettiin muovipussi. Näyte nostettiin 2,5 l limnoksella, joka desinfioitiin näytteenottopisteiden välillä 20 % kloriittiliuoksella ja huuhdeltiin ennen

näytteenottoa näytteenottopaikan vedellä. Näytteenottaja käytti näytteenotoissa jokaisella näytepisteellä uusia, tehdaspuhtaita nitrilihanskoja. Näytteenoton jälkeen ämpärit suljettiin tiiviisti kannella.

Taulukko 4-3. Näytteenottopaikat ja kokoomanäytteen tiedot. Koordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaattijärjestelmässä.

Näytepiste	Y	X	Syvytydet	Kokoomanäytteen tilavuus (l)
KL09 (3-6 m)	6664839	384354	2 ja 4 m	5
KL13 (6-10 m)	6664686	384341	2, 5 ja 8 m	7,5
KL34 (6-10 m)	6664177	384910	2, 4 ja 6 m	7,5
KL35 (3-6 m)	6664050	384955	2 ja 4 m	5
KL38 (0-3 m)	6663865	384590	1 m	2,5
KL39 (3-6 m)	6663898	384439	2, 4, ja 6 m	7,5

Näytteenoton jälkeen kokoomanäytteistä suodatettiin tarkoitukseen valmistetulla pumpulla (Smith-Root eDNA-sampler, Yhdysvallat) 1,2 mikronin itsekestäville suodattimille kolme rinnakkaisnäytettä. Käytetyt suodattimet ovat suljettuina suodatinpaketin sisään ja sisältävät myös näytteeseen ainoana osana koskettavan letkuosan. Suodattamisen jälkeen suodatinpaketit suljettiin takaisin alkuperäispakkaukseensa, johon merkittiin myös näytetiedot. Lisäksi näytteen suodatustiedot merkittiin erilliselle lomakkeelle. Suodatettu vesitilavuus näytteissä oli noin 1 l. Kokoomanäytteiden suodatuksen päätteeksi suodatettiin nollanäyte tislatasta vedestä, jolla pyrittiin kontrolloimaan mahdollinen näytteenottovälineistön kontaminaatio.

Kestävöidyt näytteet säilöttiin valmistajan ohjeiden mukaan huoneenlämmössä ja lähetettiin 26.9. BioName Oy:n laboratorioon analysoitavaksi. Näytteistä eristetyille ja monistetulle DNA:lle suoritettiin DNA-viivakoodaus ("metabarcoding") ja tuloksia verrattiin bioinformaattisin menetelmin olemassa oleviin sekvenssikirjastoihin.

4.2. Tulokset

Helsingin ja Espoon edustan merialueelta saatiin vuosien 2022–2023 verkkokoepyyntissä saaliiksi kaikkiaan 29 kalalajia. Kokonaisuudessaan vuosina 2012–2023 pyyntialueilla on esiintynyt yhteensä 37 lajia. Verkkoapaikkakohtaiset koordinaatit ja olosuhdetiedot sekä lajikohtaiset kokonaissaaliit on esitetty Liitteissä 4-1, 4-2, 4-3 sekä 4-4.

4.2.1 Sisäalue (rannikon seuranta-alueet)

4.2.1.1 Yleiset tulokset

Yksikkösaaliit vuonna 2022

Vuonna 2022 sisäalueiden verkkokohtaiset yksikkösaaliit olivat 27–483 yksilöä ja 1,8–11,3 kg. Suurin keskimääräinen biomassasaalis saatiin Seurasaareselältä (5,7 kg). Espoonlahdella biomassasaalis oli 5,5 kg ja Vanhankaupunginlahdella 4,8 kg. Yksilösaaliit vaihtelivat Vanhankaupunginlahden 101 ja Espoonlahden 194 yksilön välillä. (Taulukko 4-4)

Espoonlahdella ja Vanhankaupunginlahdella biomassaltaan runsain laji oli ahven (2,0 kg ja 1,2 kg) (Taulukko 4-4). Seurasaarenselällä niin biomassaltaan kuin yksilösaailtaan runsain laji oli puolestaan pasuri (1,8 kg ja 76 kpl). Myös särjen (1,5 kg) biomassasaalis oli ahvensaalista (1,2 kg) suurempi. Ahvenen lisäksi petokaloista kuhaa havaittiin kaikilta pyyntialueilta. Kuhan biomassasaalis oli kaikilla pyyntialueilla kuitenkin selkeästi ahventa pienempi (0,2–0,5 kg). Haukea saatiin 1 kpl sekä Espoonlahdelta että Vanhankaupunginlahdelta. Lisäksi Vanhankaupunginlahdelta saatiin saaliiksi yksi rasvaevällinen taimen (Kuva 4-2).

Pasuri oli särkikaloista sekä biomassaltaan että yksilösaailtaan runsain laji Seurasaarenselän lisäksi myös Espoonlahdella (120 kpl ja 1,2 kg). Espoonlahdella pasurin yksilösaalis muodosti yli 62 % kaikista alueen saaliskaloista, ja Seurasaarenselälläkin yli 43 %. Vanhankaupunginlahden särkikaloista biomassaltaan runsain laji oli särki (0,7 kg), kun taas salakkaa saatiin yksilömäärällisesti eniten (yksilösaalis 46 kpl). Salakka muodosti yksilösaailtaan lähes puolet kaikista Vanhankaupunginlahden saaliskaloista. Särjen yksilösaalis (13–21 kpl) oli salakkaa pienempi jokaisella seuranta-alueella. Muista särkikaloista lahnaa havaittiin kaikilta pyyntialueilta.

Taulukko 4-4. Sisäalueiden keskimääräiset yksilö- ja biomassasaaliit sekä näiden saalisosuudet vuoden 2022 koekalastuksissa.

	Espoonlahti				Seurasaarenselkä				Vanhankaupunginlahti			
	kpl	g	kpl- %	g-%	kpl	g	kpl- %	g-%	kpl	g	kpl- %	g-%
Ahven	23.0	2 030	11.8	36.7	35.3	1 205	20.1	21.2	14.5	1 170	14.5	24.2
Kiiski	8.7	104	4.5	1.9	11.4	160	6.5	2.8	6.7	64	6.6	1.3
Kuha	3.1	470	1.6	8.5	1.5	192	0.9	3.4	0.3	179	0.3	3.7
Särki	13.5	1 135	6.9	20.5	16.1	1 528	9.1	26.9	20.8	684	20.7	14.2
Pasuri	120.2	1 181	61.9	21.4	76.0	1 838	43.2	32.3	7.8	474	7.8	9.8
Lahna	1.0	112	0.5	2.0	4.6	294	2.6	5.2	1.4	234	1.4	4.8
Salakka	19.5	182	10.1	3.3	29.7	379	16.9	6.7	46.3	555	46.0	11.5
Sorva	-	-	-	-	0.1	50	0.1	0.9	1.0	122	1.0	2.5
Suutari	0.1	217	0.1	3.9	-	-	-	-	0.4	431	0.4	8.9
Ruutana	0.1	15	0.0	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Toutain	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	298	0.6	6.2
Turpa	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	12	0.1	0.2
Vimpa	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	2	0.3	0.0
Miekkasärki	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	42	0.1	0.9
Hopearuutana	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	130	0.1	2.7
Hauki	0.1	9	0.0	0.2	-	-	-	-	0.1	234	0.1	4.8
Kampela	-	-	-	-	0.1	11	0.0	0.2	-	-	-	-
Kilohaili	3.7	44	1.9	0.8	0.1	2	0.1	0.0	0.1	1	0.1	0.0
Kuore	0.1	0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Taimen	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	200	0.1	4.1
Silakka	1.2	32	0.6	0.6	0.6	28	0.3	0.5	-	-	-	-
Mustatäplätokko	-	-	-	-	0.3	5	0.2	0.1	-	-	-	-
Yhteensä	194.3	5 532	100	100	175.7	5 690	100	100	100.5	4 834	100	100
Ahvenkalat	34.8	2 604	17.9	47.1	48.2	1 557	27.4	27.4	21.5	1 413	21.4	29.2
Särkikalat	154.4	2 842	79.5	51.4	126.5	4 088	72.0	71.8	78.8	2 986	78.4	61.8
Muut lajit	5.1	85	2.6	1.5	1.1	46	0.6	0.8	0.2	435	0.2	9.0

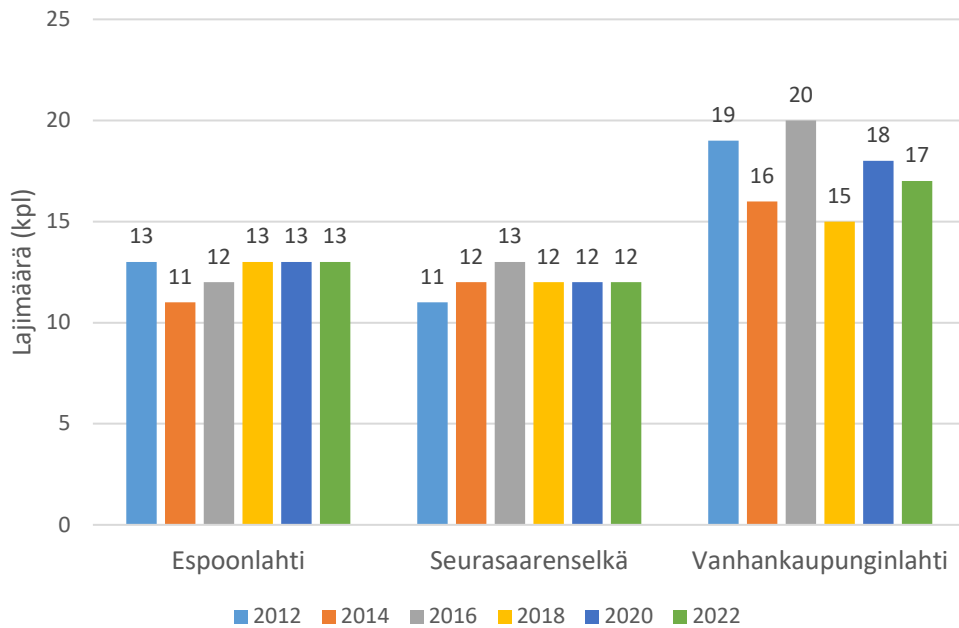
Lajimäärä

Vanhankaupunginlahdella tavattiin vuoden 2022 verkkokoeikalastuksissa kaikkiaan 17 kalalajia, kun havaittu lajimäärä Espoonlahdella oli 13 ja Seurasaarenselällä 12 (Kuva 4-3). Vanhankaupunginlahdella tavattiin eniten eri särkikalalajeja, joista toutainta, turpaa, vimpaa, miekkasärkeä ja hopearuutanaa ei havaittu muilta alueilta. Toisaalta Espoonlahdella ja Seurasaarenselällä havaittiin jonkin verran silakkaa, joka puuttui Vanhankaupunginlahden lajistosta. Espoonlahdelta saatiin yksi ruutana ja kuore, joita ei muilla alueilla tavattu. Seurasaarenselältä sen sijaan saatiin yksittäinen kampela sekä muutama mustatäplätokko, jotka puuttuivat muiden alueiden saaliista.

Koekalastuksissa havaittujen kalalajien määrä on ollut korkein kaikkina seurantavuosina Vanhankaupunginlahdella, jossa myös vuosittainen lajimäärän vaihtelu on ollut suurinta. Espoonlahdella ja Seurasaarenselällä havaittu lajimäärä on pysynyt varsin tasaisena koko seurantajakson ajan. (Kuva 4-3).



Kuva 4-2. Vanhankaupunginlahdelta vuoden 2022 koeverkkokalastuksista saaliiksi saatu rasvaevällinen taimen. Kala vapautettiin elävänä pituusmittauksen jälkeen.

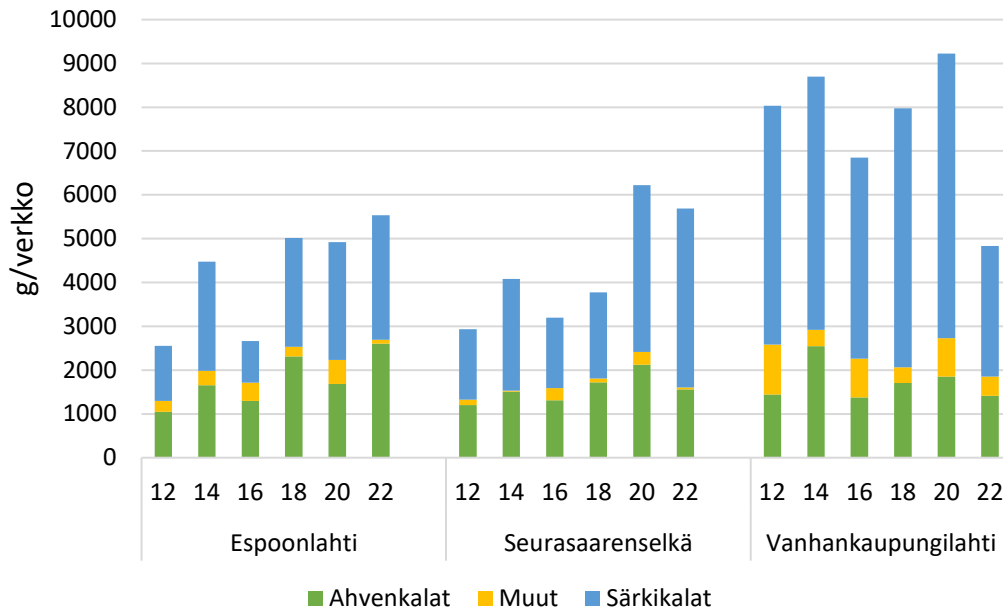


Kuva 4-3. Sisäalueilta saaliiksi saatujen lajien kokonaislukumäärä tarkkailun aikana.

Lajiryhmien vertailu

Ahvenkalojen keskimääräinen biomassasaalis oli vuonna 2022 Espoonlahdella 2,6 kg, Seurasaarenselällä 1,6 kg ja Vanhankaupunginlahdella 1,4 kg (Kuva 4-4) ja ahvenkalojen biomassaosuudet vastaavasti Espoonlahdella 47 %, Seurasaarenselällä 27 % ja Vanhankaupunginlahdella 29 % (Liite 4-5). Ahvenkalojen biomassa koostui aiempien vuosien tapaan pääosin ahvenista ja kuhista. Ahvenkalojen osuus kokonaissaaliista on vaihdellut tutkimusalueilla eri vuosien välillä ollen pääasiassa särkikaloja pienempi. Seuranta-alueista Vanhankaupunginlahdella ahvenkalojen osuus on ollut lähes jokaisena seurantavuotena pienempi kuin kahdella muulla alueella. Ahvenkalojen osuudet ovat olleet vuosina 2012–2022 Espoonlahdella 34–49 %, Seurasaarenselällä 27–46 % ja Vanhankaupunginlahdella 18–29 %. (Liite 4-5)

Särkikalat muodostivat vuonna 2022 suurimman osan biomassasaaliista kaikilla seuranta-alueilla (Espoonlahti 51 %, Seurasaarenselkä 72 % ja Vanhankaupunginlahti 62 %) (Kuva 4-4). Pasurin lisäksi särki sekä osittain myös salakka ja lahna muodostivat valtaosan biomassasaaliista. Särkikalojen osuus biomassasaaliista on vuosina 2012–2022 ollut Espoonlahdella 36–56 %, Seurasaarenselällä 50–72 % ja Vanhankaupunginlahdella 62–74 % (Liite 4-5). Muut lajit muodostivat vuoden 2022 koekalastuksissa 1–10 % seuranta-alueiden biomassasaaliista (Kuva 4-4). Muiden lajien osuus biomassasaaliista on vaihdellut 1 ja 14 % välillä vuosina 2012–2022.



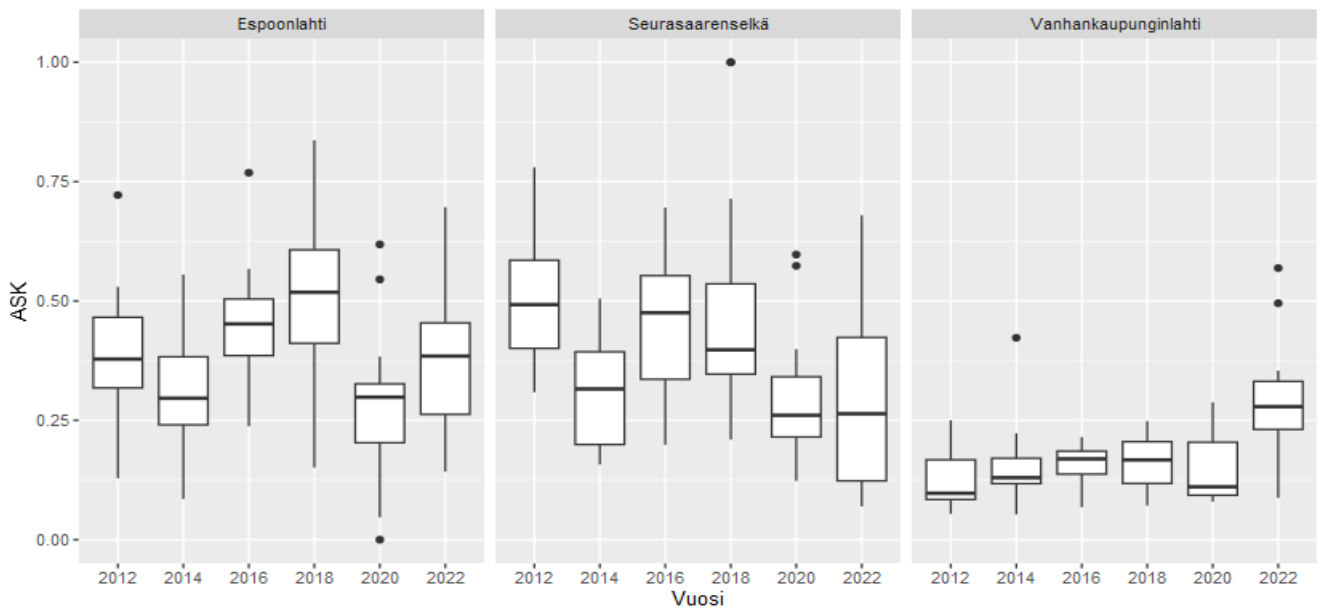
Kuva 4-4. Pyyntialuekohtaiset ahvenkalojen, särkikalojen ja näihin ryhmiin kuulumattomien kalojen (muut) keskimääräiset yksikkösaaliit biomassana mitattuna vuosien 2012–2022 välillä. Lajiryhmien prosenttiosuudet on esitetty Liitteessä 4-5.

Kuhasaalista on saatu vaihtelevasti tarkkailuvuosien aikana sisäalueilta (Liite 4-3). Espoonlahdella vuoden 2022 kuhan kokonaisbiomassasaalis (15 verkon yhteissaalis) oli hieman yli 7 kg, joka oli toiseksi suurin saalis kyseiseltä alueelta tarkkailun ajalta. Muina vuosina biomassasaalis on ollut Espoonlahdella 3–7,4 kg. Etenkin Vanhankaupunginlahdella kuhaa saatiin vuonna 2022 aikaisempiin pyyntivuosiin nähden selvästi vähemmän (2,7 kg): vuosina 2012–2020 biomassasaalis on vaihdellut 5,9 ja 15,5 kg:n välillä. Seurasaarenselällä vuoden 2022 saalis (2,9 kg) oli samaa tasoa ainoastaan vuonna 2012, kun muina pyyntivuosina kuhasaalista saatiin 6,6–15,8 kg. (Liite 4-3)

Espoonlahdella saalismäärä kasvoi kokonaisuudessaan edellisiin seurantavuosiin verrattuna (Kuva 4-4). Myös Seurasaarenselällä saaliit ovat pääosin kasvaneet seurannan aikana vuoden 2022 pyyntiä lukuun ottamatta, jolloin saalismäärä hieman pieneni edelliseen pyyntivuoteen nähden. Vanhankaupunginlahdella sen sijaan vuoden 2022 saalis oli miltei puolet pienempi kuin vuonna 2020. Saalismäärä oli myös selvästi muita pyyntivuosia alhaisempi.

ASK

Vuonna 2022 keskimääräinen ahvenkala-särkikala-suhdeluku (ASK) oli Espoonlahdella 0,37, Seurasaarenselällä 0,30 ja Vanhankaupunginlahdella 0,29 (Kuva 4-5). ASK-suhdeluku nousi hieman vuodesta 2020 Espoonlahdella sekä Vanhankaupunginlahdella, ja Seurasaarenselällä suhdeluku pysyi ennallaan. Keskimääräinen ASK on ollut Vanhankaupunginlahdella tarkkailun aikana alhaisempi kuin kahdella muulla alueella.



Kuva 4-5. ASK-suhdeluvut eri pyyntialueilla laatikkodiagrammeina kuvattuna. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Keskipituudet

Vuoden 2022 lajikohtaisissa keskipituuksissa esiintyi jonkin verran vaihtelua eri pyyntialueiden välillä (Taulukko 4-5). Runsaista lajeista esimerkiksi ahvenen keskipituus oli Espoonlahdella yli 4 cm suurempi kuin Seurasaarenselällä. Särjen keskikoko puolestaan oli selkeästi pienin Vanhankaupunginlahdella ja vastaavasti taas suurin Seurasaarenselällä. Espoonlahdella pasurin matalaan keskipituuteen vaikutti pienten yksilöiden (7–10 cm) hyvin runsas määrä. Muista runsaista lajeista kiisken pituuksissa oli pieniä aluekohtaisia eroja, kun taas salakoiden keskipituus oli kaikilla alueilla hyvin lähellä toisiaan. Vähälukuisimmista lajeista lahnat olivat Seurasaarenselällä keskimäärin pienempiä kuin kahdella muulla seuranta-alueella. Kuhien keskipituus oli puolestaan suurin Vanhankaupunginlahdella, jossa tosin yksilösaalis oli kahta muuta aluetta selvästi pienempi.

Taulukko 4-5. Yleisimpien kalalajien painotetut keskipituudet, pituuksien painotetut keskihajonnat (SD) ja yksilömäärät saaliissa sisäalueen pyyntialueilla vuonna 2022. Vertailussa tulee ottaa huomioon eri alueilta saatujen kalojen otoskoko ja pituuksien keskihajonta.

Laji	Espoonlahti			Seurasaarenselkä			Vanhankaupunginlahti		
	Pituus	SD	n	Pituus	SD	n	Pituus	SD	n
Ahven	17.1	6.4	345	12.7	4.3	529	16.2	6.7	218
Kiiski	9.8	2.2	131	10.1	2.3	171	8.9	2.0	100
Kuha	22.7	10.1	46	21.9	9.0	23	36.4	18.2	5
Lahna	20.3	6.5	15	16.7	5.0	69	20.7	11.1	21
Pasuri	9.3	2.3	1 803	12.1	3.1	1 140	14.1	7.0	117
Salakka	11.1	0.9	293	11.5	0.8	445	11.5	1.6	694
Silakka	16.3	1.2	18	18.6	2.4	9	-	-	-
Särki	17.8	5.7	202	18.1	5.7	241	12.6	4.5	312

Petoahventen (≥ 20 cm) biomassaosuus on ollut jokaisena seurantavuotena suurin Espoonlahdella (Liite 4-5), jossa myös suurimpien ahventen osuus pituusjakaumassa kasvoi tarkkailujaksojen 2012–2016 ja 2018–2022 välillä (Liite 4-6). Seurasaarenselällä ja Vanhankaupunginlahdella petoahventen osuus pysyi tarkkailukausien välillä lähes ennallaan. Yleisesti ottaen ahventen pituusjakaumissa ei tapahtunut suuria muutoksia tarkkailujaksojen 2012–2016 ja 2018–2022 välillä. (Liite 4-6)

Espoonlahdelta ja Seurasaarenselältä saatiin vuosina 2018–2022 enemmän pienikokoisia alle 20 cm kuhia kuin edellisen tarkkailujakson aikana 2012–2018 (Liite 4-6). Vanhankaupunginlahdelta pieniä kuhia tuli huomattavasti vähemmän kuin muilta alueilta, mutta yli 50 cm kuhia saatiin Vanhankaupunginlahdelta vuosina 2012–2022 yhteensä 17 kpl, kun muilta alueilta yhteensä vain 1 kpl (Liite 4-6).

Kaikkein suurimpien (> 23 cm) särkien osuus pituusluokkajakaumasta kasvoi Espoonlahdella vuosien 2012–2016 ja 2018–2022 välillä voimakkaasti, kun taas alle 15 cm mittaisten särkien osuus pieneni samaan aikaan (Liite 4-6). Seurasaarenselällä ja Vanhankaupunginlahdella särkien pituusluokkajakauma käyttäytyi eri tavalla, sillä isompien (< 23 cm) särkien osuus särkisaaliista kasvoi hieman tarkkailujaksojen välisenä aikana, mutta pienempien (< 15 cm) kalojen osuus kasvoi selvästi. (Liite 4-6)

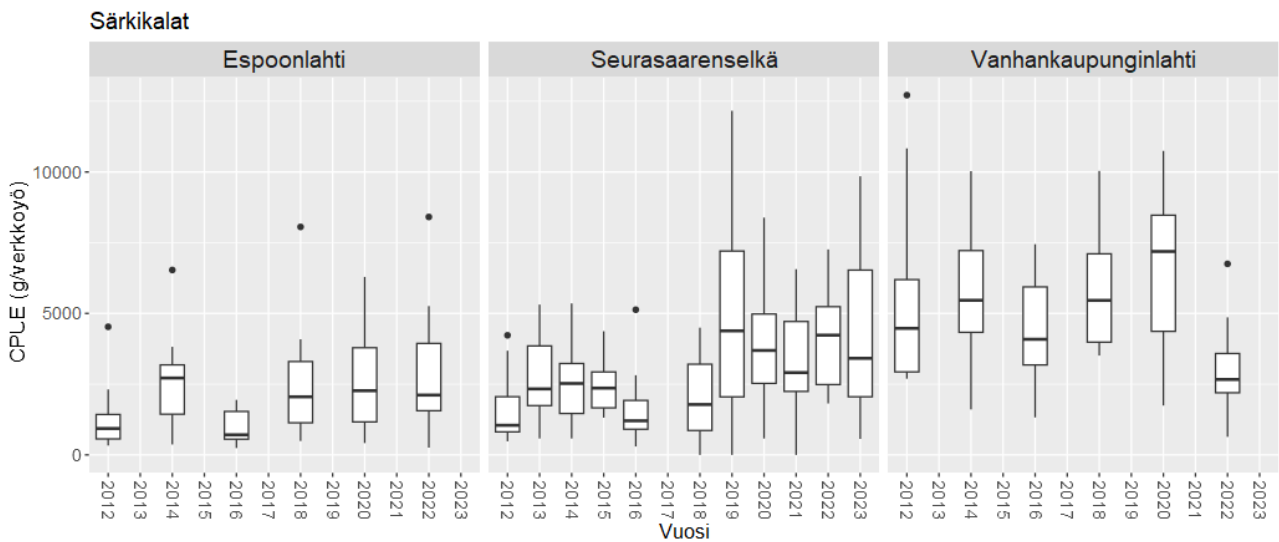
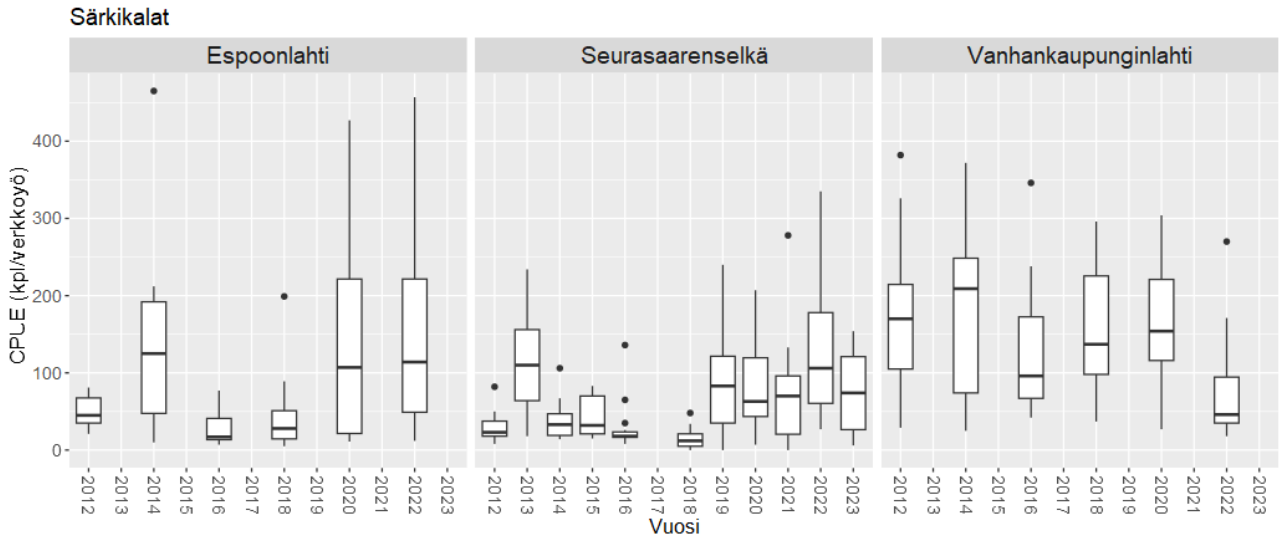
4.2.1.2 Hypoteesien testaus

4.2.1.2.1. Hypoteesi 1

Särkikalojen yksikkösaalis

Särkikalojen yksikkösaalis oli vuosien 2012–2023 aineiston perusteella Vanhankaupunginlahdella korkeampi kuin Espoonlahdella ja Seurasaarenselällä sekä yksilö- että biomassasaaliin osalta ($p < 0,001$) (Kuva 4-5). Espoonlahden yksilösaalis oli suurempi kuin Seurasaarenselällä ($p < 0,01$), kun taas Seurasaarenselällä biomassasaalis oli Espoonlahtea suurempi ($p < 0,01$) (Kuva 4-5). Espoonlahden korkeita yksilösaaliita selittänee osittain alueelta useana vuonna saadut salakoiden ja pienten pasurien suuret saalismäärät.

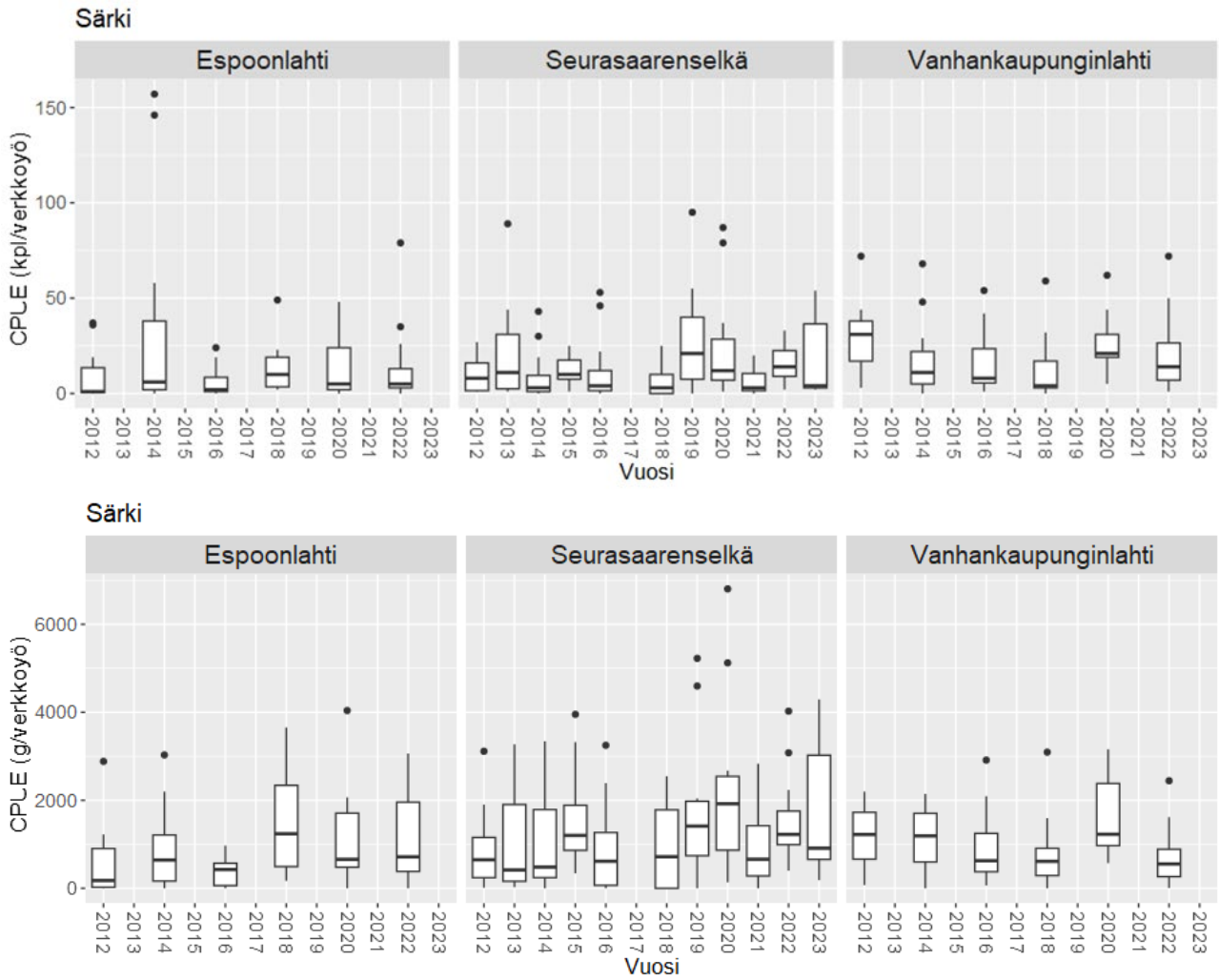
Seurasaarenselällä ja Espoonlahdella särkikalasaaliissa havaittiin kasvava trendi sekä yksilö- ($p < 0,01$) että biomassasaaliissa ($p < 0,001$ ja $p < 0,01$), kun taas Vanhankaupunginlahdella merkitsevää suuntausta ei ollut (Kuva 4-5). Espoonlahden ja Seurasaarenselän särkikalasaaliin (kpl & g) kasvava suuntaus poikkesi merkitsevästi Vanhankaupunginlahden saaliin kehityksestä ($p < 0,01$).



Kuva 4-5. Särkikalojen yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Särjen yksikkösaalis

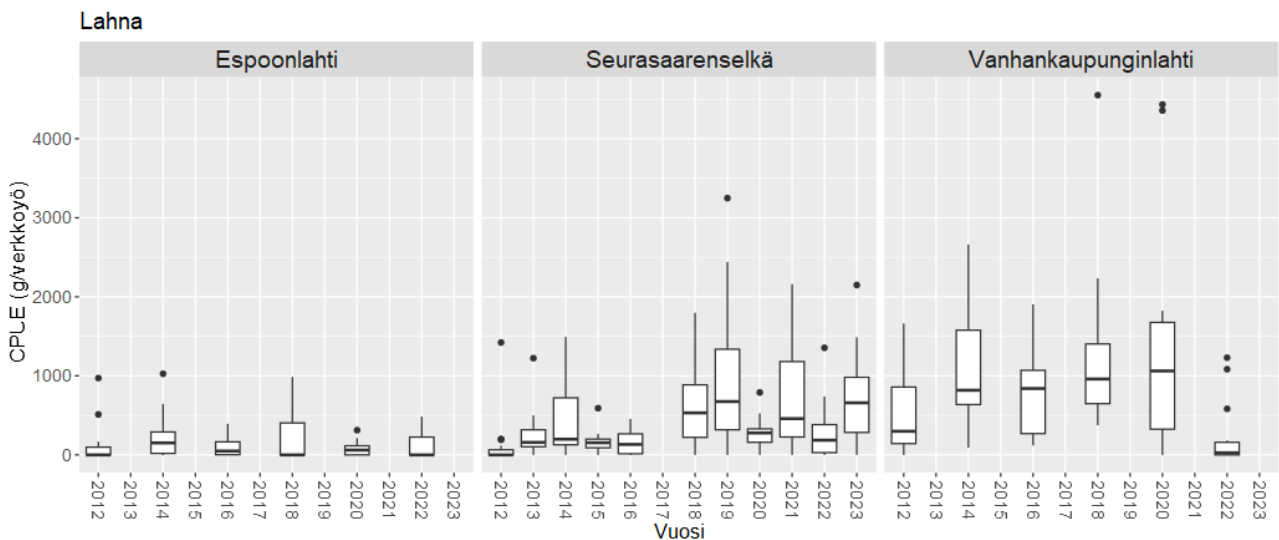
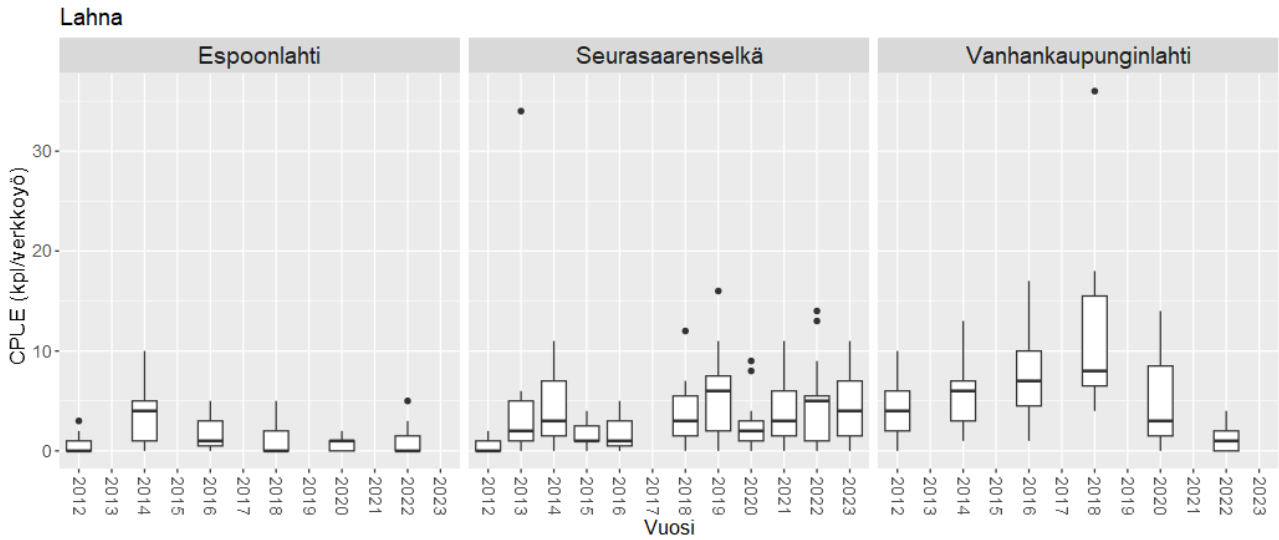
Särjen kappalemääräiset yksikkösaaliit olivat koko tarkasteluajana keskimäärin korkeimmat Vanhankaupunginlahdella, kun taas biomassasaaliit olivat suurimpia Seurasaarenselällä. Merkitseviä eroja alueiden välillä ei kuitenkaan havaittu, vaikkakin yksilösaaliin osalta Seurasaarenselän ja Vanhankaupunginlahden välinen ero oli lähellä merkitsevää ($p = 0.0502$) (Kuva 4-6). Särkisaaliissa ei havaittu tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä millään alueella.



Kuva 4-6. Särjen yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Lahna

Koko tarkastelujaksolla lahnan yksikkösaalis oli sekä yksilö- että biomassasaaliin osalta suurin Vanhankaupunginlahdella ja vastaavasti pienin Espoonlahdella ($p < 0,001-0,01$) (Kuva 4-7). Espoonlahdella havaittiin tilastollisesti merkitsevää laskeva suuntaus yksilösaaliissa, kun taas Seurasaarenselällä havaittiin kasvava suuntaus sekä yksilö- että biomassasaaliissa ($p < 0,01-0,05$). Seurasaarenselän kasvutrendi poikkesi Espoonlahden ja Vanhankaupunginlahden kasvutrendistä merkitsevästi ($p < 0,01-0,05$), mutta biomassasaaliin osalta erot eri alueiden välillä eivät olleet merkitseviä.

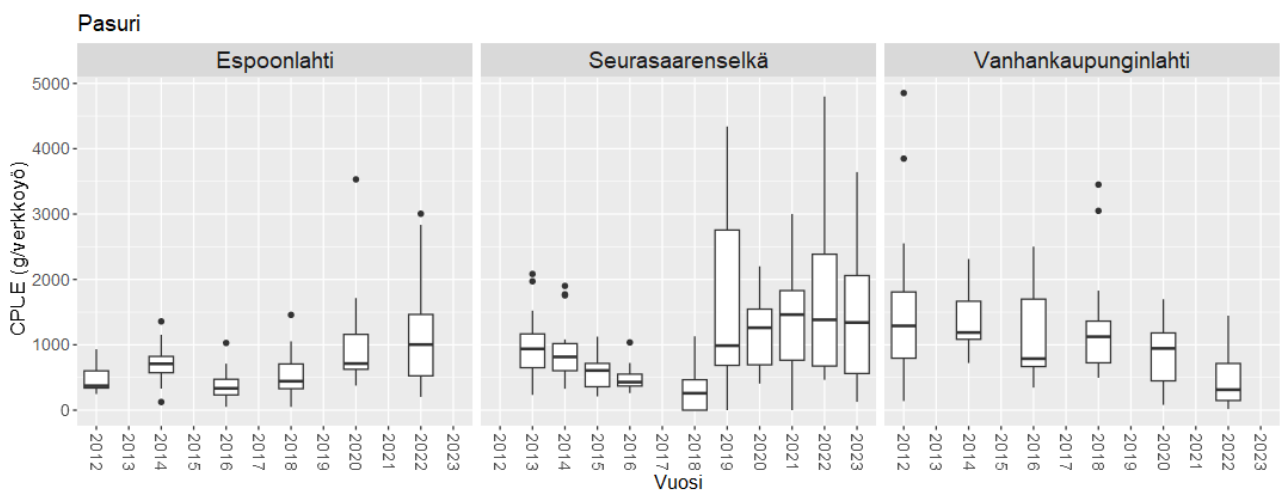


Kuva 4-7. Lahnan yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviivarajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Pasuri

Pasurin kappalemääräinen yksikkösaalis oli vuosina 2012–2022 keskimäärin korkein Espoonlahdella, ja saalis erosi merkitsevästi muista alueista ($p < 0,001$). Biomassasaalis oli puolestaan keskimäärin korkein Vanhankaupunginlahdella ja saalis erosi merkitsevästi Espoonlahden saaliista ($< 0,05$). (Kuva 4-8)

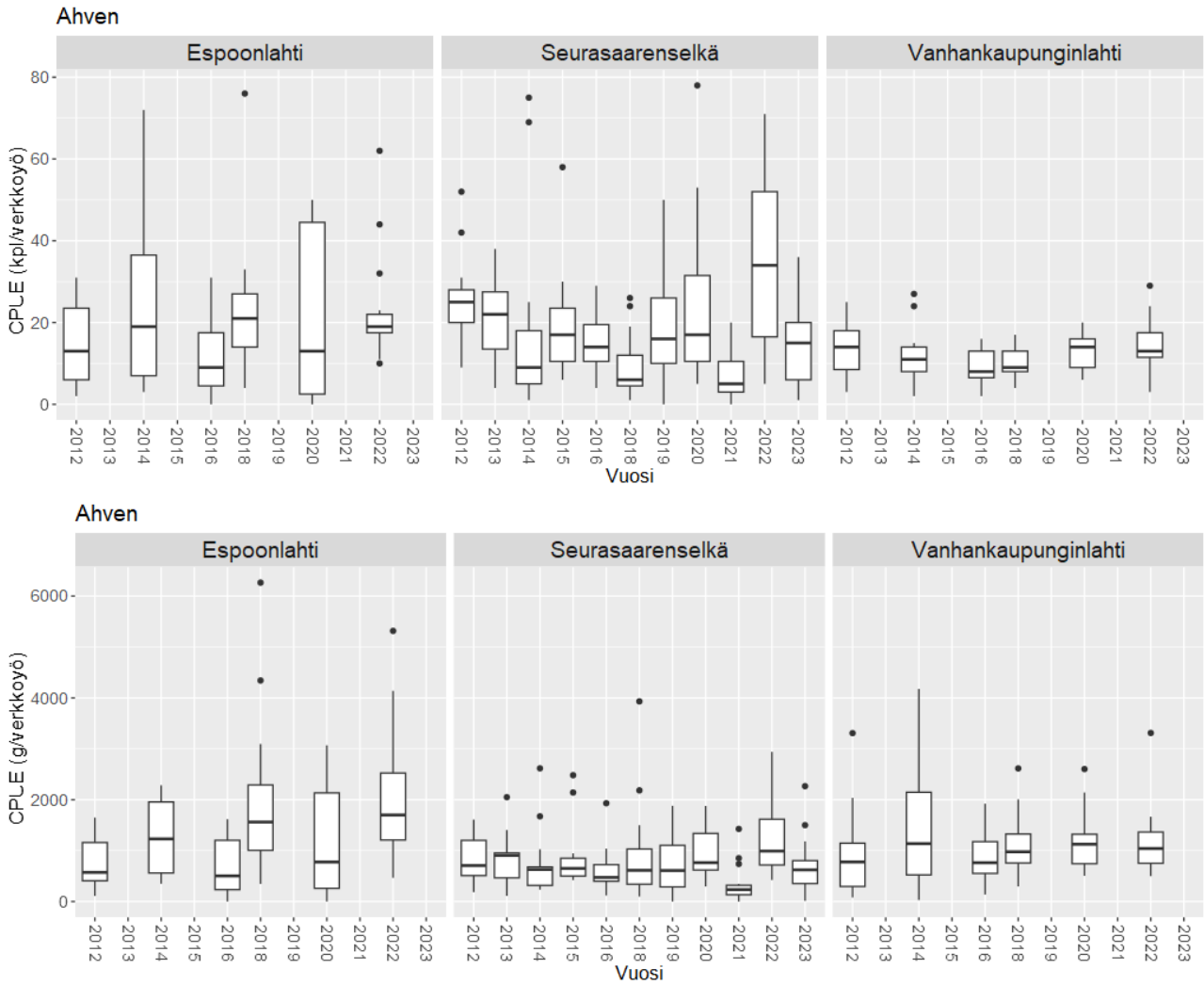
Espoonlahdella ja Seurasaarenselällä yksikkösaaliissa havaittiin kasvava trendi niin yksilö- ($p < 0,001$) kuin biomassasaaliissa ($p < 0,05$ ja $p < 0,001$) (Kuva 4-8). Vanhankaupunginlahdella yksilö- ja biomassasaaliissa havaittiin puolestaan laskeva trendi ($p < 0,01$). Vanhankaupunginlahden yksilö- ja biomassasaaliiden muutostrendit poikkesivat tilastollisesti merkitsevällä tasolla sekä Espoonlahden että Seurasaarenselän trendistä ($p < 0,001$).



Kuva 4-8. Pasurin yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Ahvenen yksikkösaalis

Ahvenen yksilösaalis oli vuosina 2012–2022 Vanhankaupunginlahdella merkitsevästi pienempi kuin muilla alueilla ($p < 0,001$) (Kuva 4-9). Biomassasaalis oli sen sijaan suurin Espoonlahdella, ja saalis poikkesi merkitsevästi Seurasaarenselän saaliista ($p < 0,001$) (Kuva 4-9). Myös Vanhankaupunginlahden ja Seurasaarenselän biomassasaaliissa oli merkitsevä ero ($p < 0,01$). Yksilösaaliin osalta millään alueella ei havaittu tilastollisesti merkitseviä muutostrendejä, kun taas biomassasaaliissa havaittiin Espoonlahdella kasvutrendi ($p < 0,001$) (Kuva 4-9). Espoonlahden kasvutrendi poikkesi merkitsevästi Seurasaarenselällä havaitusta kehityksestä ($p < 0,05$).

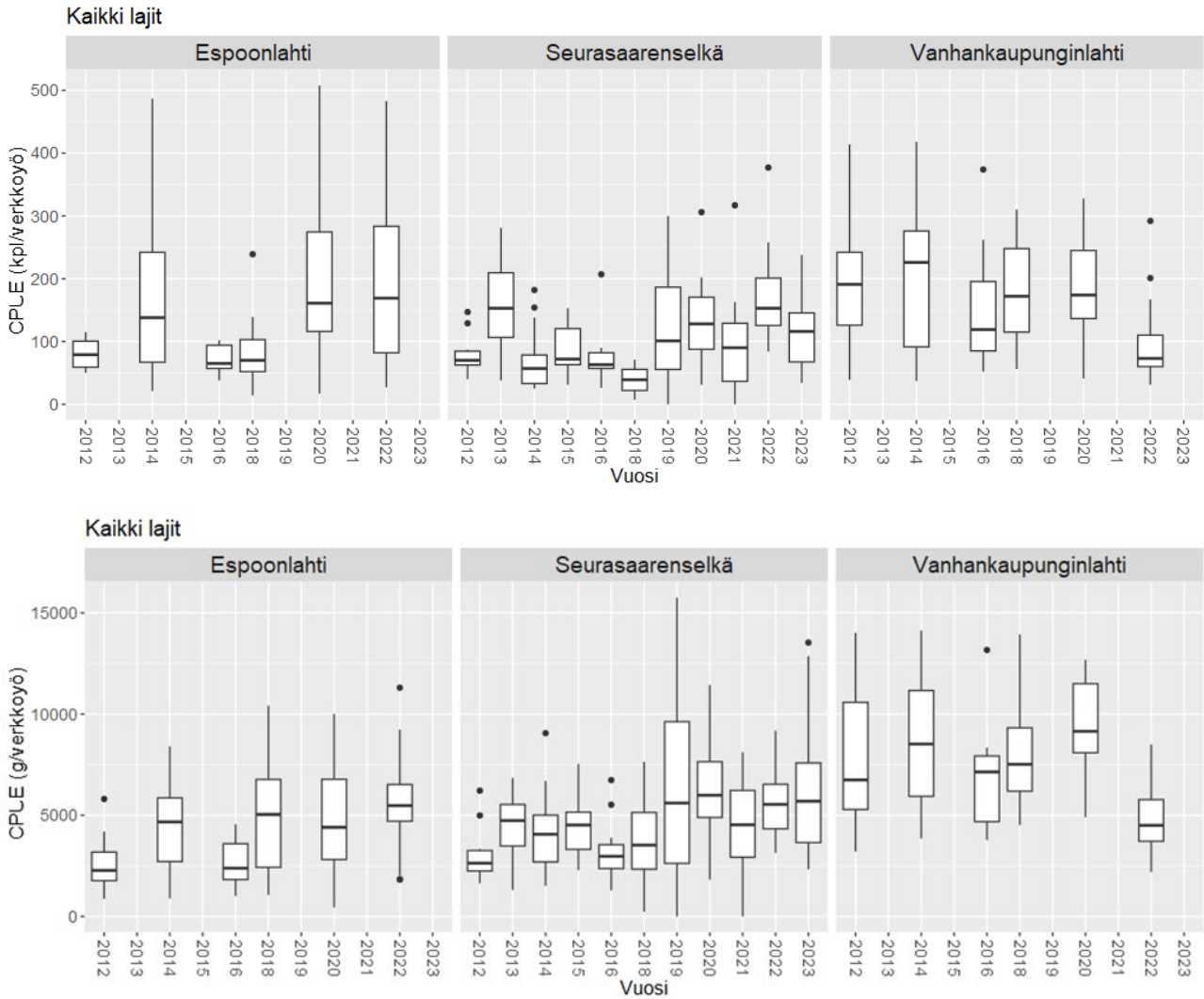


Kuva 4-9. Ahvenen yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Kokonaisyksikkösaalis

Koko tarkastelujakson 2012–2023 aikana Vanhankaupunginlahden kokonaisyksikkösaalis oli niin yksilö- kuin biomassasaaliin osalta keskimäärin suurempi kuin muilla pyyntialueilla. Ero oli myös tilastollisesti merkitsevä ($p < 0,001$) lukuun ottamatta Espoonlahden yksilösaalista ($p = 0,0577$) (Kuva 4-10). Espoonlahden kokonaisyksilösaalis erosi tilastollisesti merkitsevästi myös Seurasaarenselän yksilösaaliista ($p < 0,05$).

Espoonlahdella ja Seurasaarenselällä havaittiin molemmissa kasvava trendi sekä yksilösaaliissa että biomassasaaliissa ($p < 0,001–0,05$). Vanhankaupunginlahdella sitä vastoin yksilösaalis laski tarkkailun aikana merkitsevästi ($p < 0,05$). Espoonlahden ja Seurasaarenselän muutostrendit erosivatkin tilastollisesti merkitsevästi Vanhankaupunginlahden muutostrendistä niin yksilö- kuin biomassasaaliin osalta ($p < 0,001–0,01$) (Kuva 4-10). Laskutrendiin vaikutti todennäköisesti alueelta vuonna 2022 saatu muita tarkkailuvuosia huomattavasti pienempi saalis.



Kuva 4-10. Kaikkien lajien yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuvat 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

4.2.1.2.2. Yhteenveto

Hypoteesi 1 toteutui seuraavilta osin:

- Vanhankaupunginlahden kalaston kehitys poikkesi Espoonlahden kalaston kehityksestä:
 - särkikalojen yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - pasurin yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - kaikkien lajien yksilö- ja biomassasaaliin osalta
- Seurasaarenselän kalaston kehitys poikkesi Espoonlahden kalaston kehityksestä:
 - lahnan yksilösaaliin osalta
 - ahvenen biomassasaaliin osalta

Nollahypoteesi jäi siis voimaan seuraavilta osin:

- Vanhankaupunginlahden kalaston kehitys ei poikennut Espoonlahden kalaston kehityksestä:
 - o särjen yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - o lahnan yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - o ahvenen yksilö- ja biomassasaaliin osalta

- Seurasaarenselän kalaston kehitys ei poikennut Espoonlahden kalaston kehityksestä:
 - o särkikalojen yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - o särjen yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - o lahnan biomassasaaliin osalta
 - o pasurin yksilö- ja biomassasaaliin osalta
 - o ahvenen yksilösaaliin osalta
 - o kaikkien lajien yksilö- ja biomassasaaliin osalta

4.2.2 Ulkoalue (purkuputkien alue)

4.2.2.1 Yleiset tulokset

Yksikkösaaliit vuonna 2023

Vuonna 2023 ulkoalueiden verkkokohtaiset yksikkösaaliit olivat 56–210 yksilöä ja 2,8–9,6 kg. Biomassaltaan suurin yksikkösaalis saatiin Lehtisaarilta (5,9 kg) ja pienin Katajaluodolta (5,2 kg) (Taulukko 4-6). Vertailualueena toimivalla Eestiluodolla saalis oli 5,4 kg. Yksilösaaliit olivat kaikilla alueilla varsin lähellä toisiaan (104–116 kpl/verkko). (Taulukko 4-6).

Särki oli kokonaisuudessaan vuoden 2021 tapaan ulkosaariston runsain laji kaikilla pyyntialueilla. Särkeä saatiin runsaimmin Lehtisaarilla (yksikkösaalis 59 kpl / 3,2 kg) ja vähiten Eestiluodolla (37 kpl / 2,0 kg) (Taulukko 4-6). Ahven oli särjen jälkeen toiseksi runsain laji kaikilla tutkimusalueilla. Suurimmat ahvensaaliit saatiin Eestiluodon vertailualueelta (22 kpl / 1,5 kg). Pasuria saatiin runsaasti Lehtisaarilta, jossa se oli kolmanneksi runsain laji yksikkösaaliin ollessa 14 kpl ja 0,4 kg. Pasuria havaittiin pieniä määriä myös muilla ulkoalueilla. Silakkaa saatiin jonkin verran jokaiselta pyyntialueelta ja Lehtisaarilla silakan yksikkösaalis oli samaa luokkaa pasurin kanssa (12 kpl / 0,4 kg). Katajaluodolla silakka oli särjen ja ahvenen jälkeen kolmanneksi runsain laji (19 kpl / 0,6 kg) ja Eestiluodollakin silakkasaalis oli vieraslaji mustatäplätokon ohella varsin runsas (20 kpl / 0,6 kg). Mustatäplätokkoa havaittiin yleisesti kaikilta seuranta-alueilta. (Taulukko 4-6)

Taulukko 4-6. Ulkoalueiden yksilö- ja biomassasaaliit sekä näiden saalisosuudet vuoden 2023 koekalastuksissa.

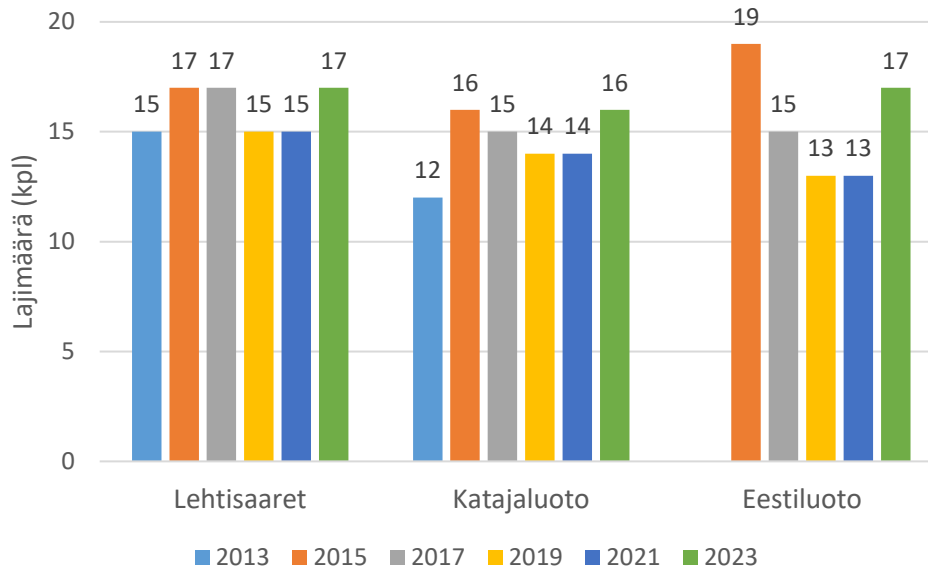
	Lehtisaaret				Katajaluoto				Eestiluoto			
	kpl	g	kpl- %	g-%	kpl	g	kpl- %	g-%	kpl	g	kpl- %	g-%
Ahven	14.3	1 391	12.3	23.5	15.7	1 073	15.0	20.5	21.5	1 531	20.7	28.2
Kiiski	4.5	75	3.9	1.3	3.9	89	3.8	1.7	2.5	68	2.4	1.3
Kuha	-	-	-	-	0.3	14	0.3	0.3	-	-	-	-
Särki	58.7	3 202	50.5	54.2	48.0	2 523	46.0	48.3	36.7	2 003	35.4	36.9
Pasuri	13.9	427	12.0	7.2	1.4	76	1.3	1.4	0.3	21	0.3	0.4
Lahna	-	-	-	-	0.1	4	0.1	0.1	-	-	-	-
Salakka	0.6	7	0.5	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Suutari	0.1	1	0.1	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Toutain	0.1	11	0.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Vimpa	1.4	165	1.2	2.8	3.1	386	2.9	7.4	2.6	375	2.5	6.9
Seipi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	30	0.3	0.6
Kilohaili	3.5	43	3.0	0.7	0.4	5	0.4	0.1	0.6	7	0.6	0.1
Kivinilkka	0.4	6	0.3	0.1	1.3	27	1.3	0.5	0.9	21	0.9	0.4
Kivisimppu	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0	0.1	0.0
Kuore	0.8	11	0.7	0.2	0.3	10	0.3	0.2	2.1	47	2.1	0.9
Kampela	0.2	46	0.2	0.8	0.1	13	0.1	0.2	0.1	23	0.1	0.4
Isotuulenkala	-	-	-	-	0.1	2	0.1	0.0	0.1	5	0.1	0.1
Siika	0.2	38	0.2	0.6	0.1	89	0.1	1.7	0.2	103	0.2	1.9
Silakka	12.3	364	10.6	6.2	18.8	576	18.0	11.0	19.5	590	18.8	10.9
Mustatokko	0.1	0	0.1	0.0	-	-	-	-	0.1	0	0.1	0.0
Mustatäplätokko	5.1	121	4.4	2.0	10.7	335	10.2	6.4	16.0	596	15.4	11.0
Piikkisimppu	0.1	2	0.1	0.0	0.1	8	0.1	0.1	0.1	3	0.1	0.1
Yhteensä	116.2	5 908	100	100	104.4	5 228	100	100	103.7	5 424	100	100
Ahvenkalat	18.8	1 466	16.2	24.8	19.9	1 176	19.1	22.5	24.0	1 599	23.1	29.5
Särkikalat	74.8	3 813	64.4	64.5	52.5	2 988	50.3	57.2	39.6	2 400	38.2	44.2
Muut lajit	22.6	630	19.5	10.7	31.9	1 063	30.6	20.3	39.9	1 395	38.4	25.7

Lajimäärä

Ulkoalueilta saatiin vuonna 2023 saaliiksi yhteensä 22 eri lajia (Taulukko 4-6). Kaikilla alueilla lajistoon lukeutui ahvenen ja särjen lisäksi makean veden lajeista pasuri, kiiski, kuore, vimpa ja siika. Särkikalasta salakkaa, suutaria sekä toutainta esiintyi ainoastaan Lehtisaarten saaliissa. Silakan lisäksi suolaisen veden lajistoa edustivat kaikilta alueilta havaitut kampela, kivinilkka, kilohaili sekä piikkisimppu. Isotuulenkala ja mustatokko esiintyi kahden alueen saaliissa. Kuhaa, lahnaa, kivisimppua ja seipiä havaittiin sen sijaan yhden alueen saaliissa.

Kaiken kaikkiaan vuonna 2023 havaittujen lajimäärien erot eri alueiden välillä olivat pieniä: Lehtisaarilta sekä Eestiluodolta lajeja havaittiin 17 ja Katajaluodolta 16 (Kuva 4-11). Havaittujen lajien määrä kasvoi hieman jokaisella tutkimusalueella vuodesta 2021. Pasurisaalis oli kolmesta seuranta-alueesta selkeästi runsain Lehtisaarilla, jossa eri särkikalalajeja havaittiin kahta muuta aluetta enemmän. Katajaluoto oli puolestaan seuranta-alueista ainoa, jossa saaliiksi saatiin lahnaa ja kuhaa. Eestiluodon saaliissa oli runsaimmin edustettuna ahvenkaloihin ja särkikaloihin kuulumattomia muita lajeja. Seuranta-alueista Lehtisaarilta on saatu vuosien 2013–2023 aikana keskimäärin hieman enemmän lajeja kuin muilta

ulkoalueilta. Eri seurantavuosina havaitut lajimäärät ovat vaihdelleet jonkin verran Katajaluodolla sekä Eestiluodolla, ja Lehtisaarilla lajimäärä on pysynyt varsin tasaisena. (Kuva 4-11)

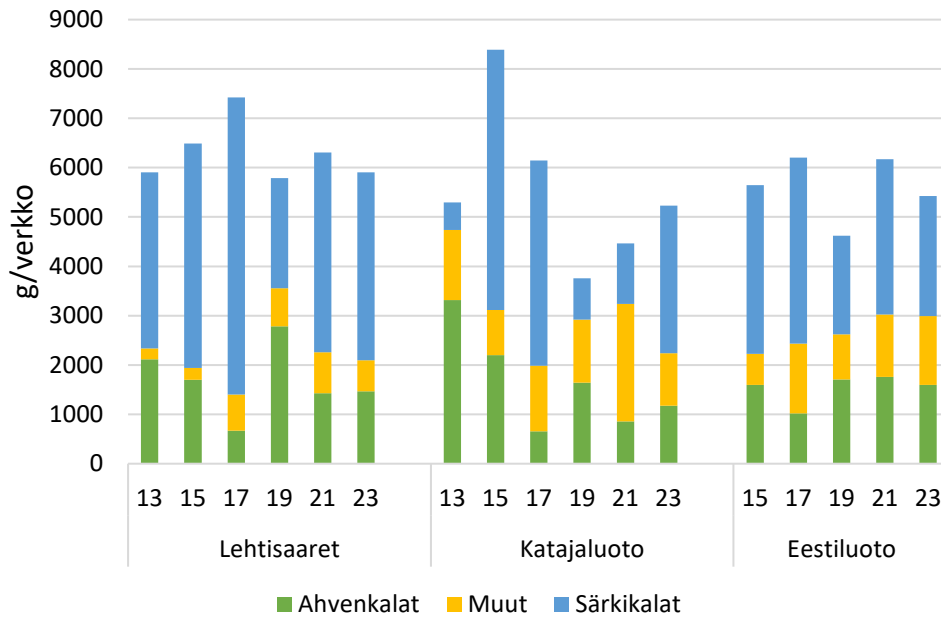


Kuva 4-11. Kokonaislajimäärät eri alueilla seurannan aikana.

Lajiryhmien vertailu

Ahvenkalojen yksikkösaalis oli vuonna 2023 Lehtisaarilla 1,5 kg, Katajaluodolla 1,2 kg ja Eestiluodolla 1,6 kg (Kuva 4-12). Ahvenkalojen biomassa koostui ulkoalueilla pääosin ahvenesta. Vaihtelu ahvenkalojen kokonaissaaliin osuudessa on ollut seurantavuosina pienintä Eestiluodolla, jossa osuus on vaihdellut vuosina 2015–2023 17 ja 37 % välillä (Liite 4-5). Vuonna 2023 ahvenkalat muodostivat Eestiluodolla noin 30 % kokonaissaaliista. Lehtisaarilla ahvenkalojen osuuden vaihtelu on sen sijaan ollut suurempaa; esimerkiksi vuonna 2019 osuus oli miltei puolet koko yksikkösaaliista, kun muina vuosina ahvenkaloja on saatu 9–36 % kokonaissaaliista. Katajaluodollakin ahvenkalojen osuudessa on ollut suurta vaihtelua. Vuonna 2013 osuus saaliista oli jopa 62 % kun muina vuosina osuus on vaihdellut 11 ja 44 % välillä. Viimeisimmästä vuoden 2023 saaliista ahvenkalat muodostivat 23 %. (Liite 4-5)

Särkikalasaaliit vaihtelivat Eestiluodon 2,4 kg:n ja Lehtisaarten 3,8 kg:n välillä (Kuva 4-12). Särkikalasaaliin osuus on vaihdellut varsin paljon kaikilla tutkimusalueilla seurantavuosien aikana (Liite 4-5). Lehtisaarilla särkikalojen osuus saaliista oli vuonna 2023 65 %, kun esimerkiksi vuonna 2017 osuus oli jopa yli 80 %. Katajaluodolla vuoden 2023 särkikalojen biomassaosuus (57 %) oli suurempi kuin vuosina 2019 (22 %) ja 2021 (27 %), mutta toisaalta pienempi kuin vuosina 2015 (63 %) ja 2017 (68 %). Vuonna 2013 särkikalat muodostivat vain noin 10 % Katajaluodon kokonaissaaliista. Eestiluodolla särkikalojen osuus on vaihdellut seurantavuosien aikana 43 ja 61 % välillä ollen vuonna 2023 45 %. (Liite 4-5). Särki muodosti kaikilla alueilla suurimman osan vuonna 2023 saaduista särkikalaloista.



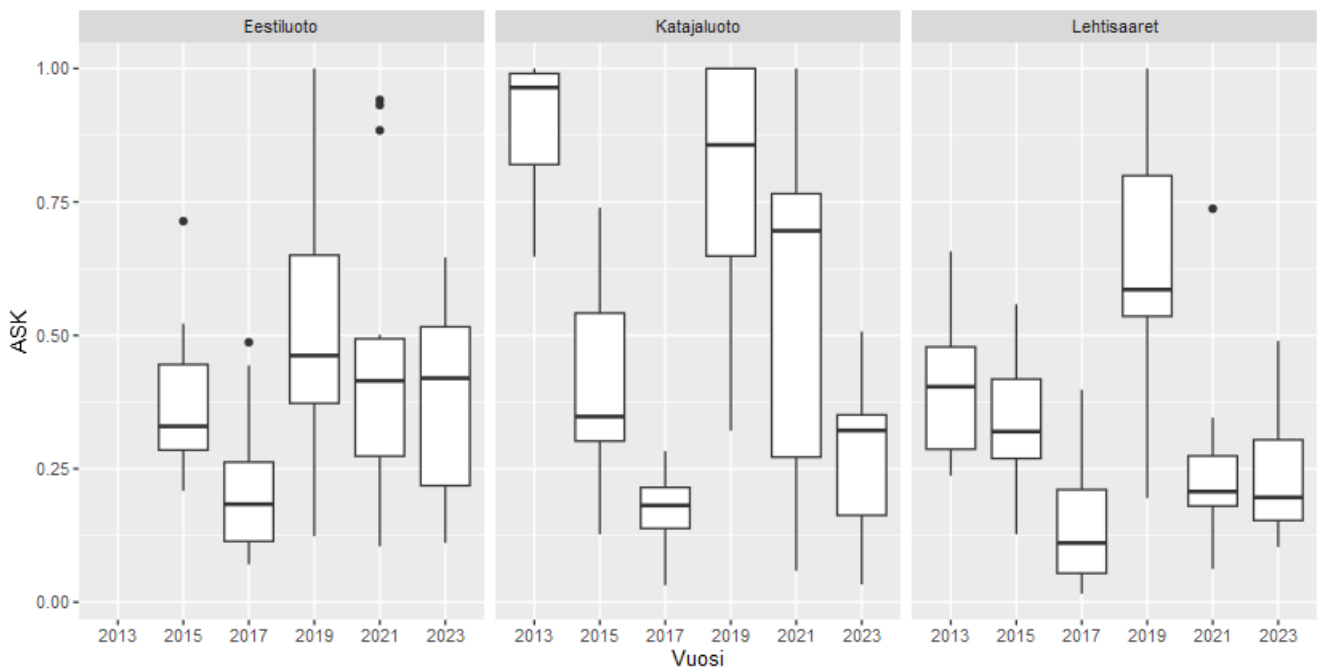
Kuva 4-12. Pyyntialuekohtaiset ahven- ja särkikalajien sekä näihin ryhmiin kuulumattomien kalajien (muut) keskimääräiset yksikkösaaliit. Lajiryhmien prosenttiosuudet on esitetty Liitteessä 4-5.

Muiden kuin ahven- ja särkikalajien osuus oli vuonna 2023 suurin Eestiluodolla (1,4 kg), jossa saaliiksi saatiin varsin runsaasti silakkaa sekä mustatäplätokkoa. Muiden lajien osuus on vaihdellut seuranta-alueilta eri vuosina 4 ja 53 %:n välillä. Muita lajeja havaittiin runsaimmin vuonna 2021 Katajaluodolla, jolloin alueelta saatiin varsin huomattava silakkasaalis. (Kuva 4-12)

Suurinta vaihtelua aluekohtaisissa kokonaissaalimäärissä on tapahtunut seurantavuosien aikana Katajaluodolla, jossa saalismäärä on vaihdellut 3,7 ja 8,4 kg:n välillä. Lehtisaarilla saalismäärät ovat olleet 5,8–7,4 kg ja Eestiluodolla 4,6–6,2 kg. (Kuva 4-12)

ASK

Ahven-särkikala-suhdeluvun (ASK) keskiarvo vaihteli vuonna 2023 Lehtisaarten 0,24:stä Eestiluodon 0,39:ään. Suhdeluku oli kaikilla ulkoalueilla matalampi kuin edellisinä vuosina 2019 ja 2021 (Kuva 4-13). Lehtisaarten ASK-luku on ollut pääpiirteittäin selvästi pienempi kuin Eestiluodolla tai Katajaluodolla.



Kuva 4-13. ASK-suhdeluvut eri pyyntialueilla laatikkodiagrammeina kuvattuna. Keskiiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Keskipituudet

Eri alueiden vuoden 2023 lajikohtaiset keskipituudet vaihtelivat jonkin verran runsailla lajeilla (Taulukko 4-7). Keskimäärin pienimmät ahvenet saatiin Katajaluodolta, kun taas kiisket ja mustatäplätokot olivat pienimpiä Lehtisaarilla. Myös pasurin keskipituus oli pienin Lehtisaarilla, jossa pasureita saatiin kahta muuta aluetta runsaammin. Särjen ja silakan keskipituudet olivat samaa luokkaa kaikilla seuranta-alueilla.

Taulukko 4-7. Yleisimpien kalalajien painotetut keskipituudet, pituuksien painotetut keskihajonnat (SD) ja yksilömäärät saaliissa ulkoalueen pyyntialueilla vuonna 2023.

Laji	Lehtisaaret			Katajaluoto			Eestiluoto		
	Pituus	SD	n	Pituus	SD	n	Pituus	SD	n
Ahven	18.2	4.5	200	16.6	4.0	235	17.0	3.3	322
Kiiski	11.0	1.9	63	12.1	1.9	59	12.6	1.7	38
Kilohaili	11.7	1.4	49	11.7	1.2	6	11.4	0.7	9
Kivinilkka	15.8	1.9	5	15.5	3.5	20	16.9	2.3	14
Kuore	14.2	1.0	11	17.4	2.2	5	15.8	1.7	32
Mustatäplätokko	10.5	2.9	72	11.4	3.1	160	12.3	2.9	240
Pasuri	13.2	2.9	195	16.0	2.7	21	18.3	4.6	4
Silakka	16.1	1.5	172	16.1	1.8	282	16.0	1.6	292
Särki	16.8	2.2	822	16.7	1.6	720	16.9	1.6	551

Petoahventen (≥ 20 cm) saalismäärät sekä biomassaosuudet ovat vaihdelleet seurantavuosien aikana. Tutkimusaluekohtainen petoahventen biomassaosuus oli

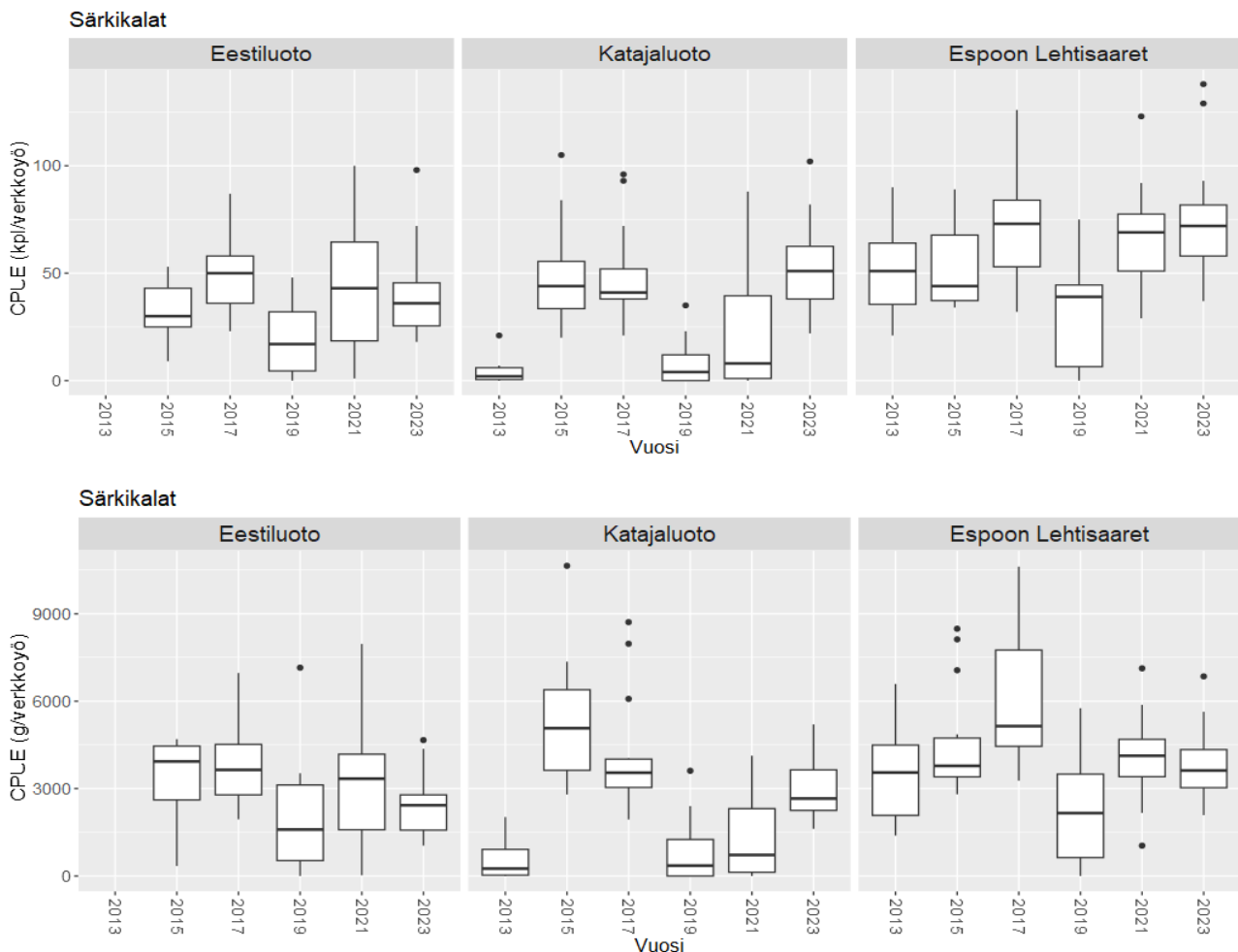
vuosina 2013–2017 3–32 % kokonaissaaliista, kun vuosina 2019–2023 osuus oli 4–15 % (Liite 4-5). Petoahventen osuus pituusluokkajakaumasta kasvoi hieman tarkkailukaudesta 2013–2017 kauteen 2019–2023 Lehtisaarilla, ja vastaavasti laski Katajaluodolla ja Eestiluodolla (Liite 4-7). Ahventen lisäksi muita petokaloja on esiintynyt ulkoalueilla vähänlaisesti; muiden petokalojen biomassaosuus on vaihdellut seurantavuosina 0 ja 4 % välillä (Liite 4-5).

Särjen pituusluokkajakaumissa oli jonkin verran vaihtelua vuosien 2013–2017 ja 2019–2023 välillä. Vuosina 2019–2023 Katajaluodolla ja Eestiluodolla särjet olivat selvästi pienempiä kuin edellisen tarkkailujakson (2013–2017) aikana, kun taas Lehtisaarilla särkien kokojakaumassa ei tapahtunut yhtä voimakkaita muutoksia (Liite 4-7). Yli 22 cm pitkien särkien osuus väheni vuosina 2019–2023 aiempaan tarkkailujaksoon nähden kaikilla alueilla. (Liite 4-7)

4.2.2.2 Hypoteesien testaus

4.2.2.2.1. Hypoteesi 2

Särkikalojen yksikkösaalis

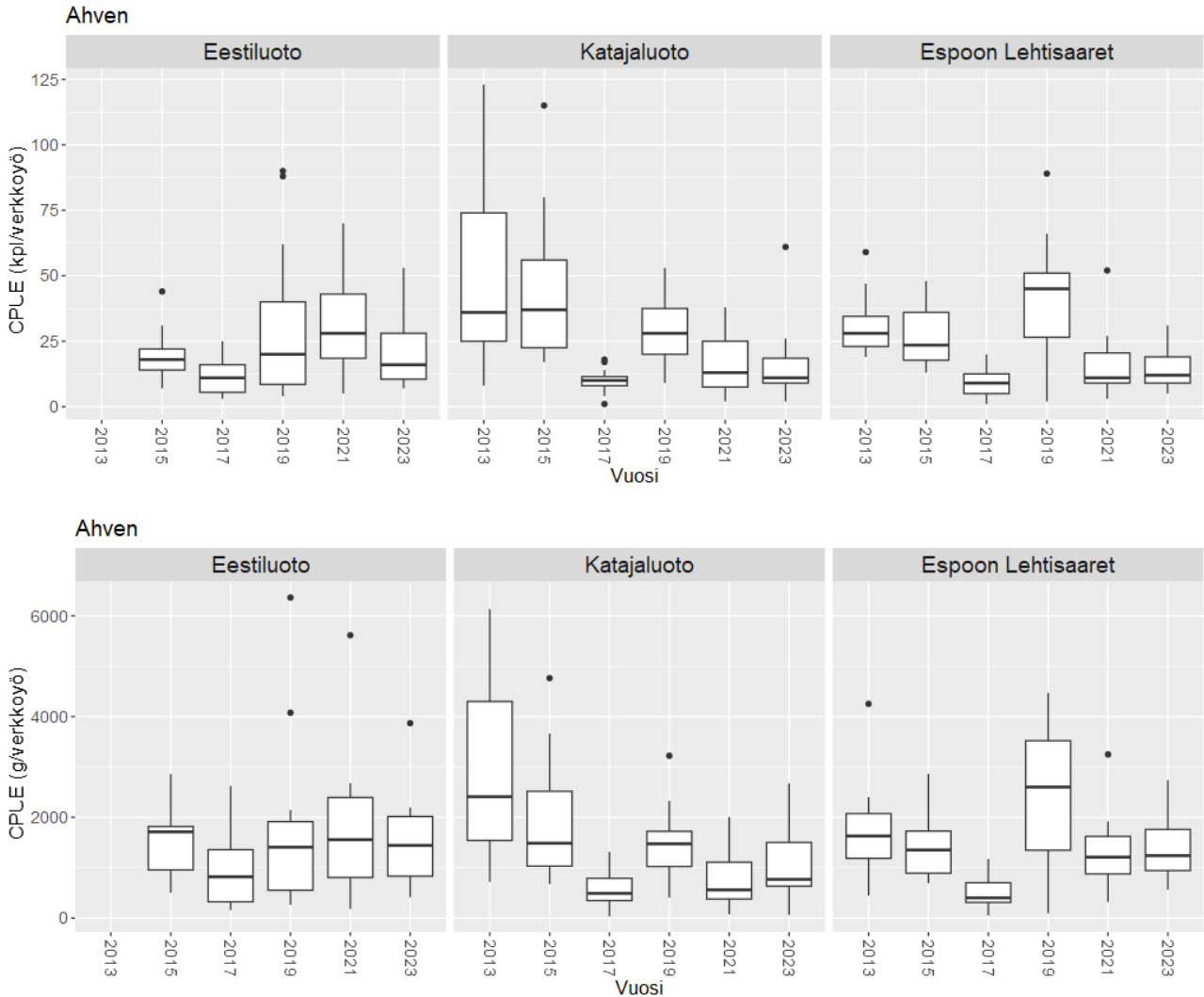


Kuva 4-14. Särkikalojen yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

Ulkoalueiden särkikalasaaliit ovat vuosina 2013–2023 olleet niin yksilö- kuin biomassasaaliin osalta suurimpia Espoon Lehtisaarilla (Kuva 4-14). Lehtisaarten yksilö- ja biomassasaaliit erosivat myös tilastollisesti merkitsevästi Eestiluodon ja Katajaluodon saaliista ($p < 0,001$).

Ahvenen yksikkösaalis

Ahvenen yksilö- tai biomassasaaliissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja Eestiluodon ja muiden alueiden välillä (Kuva 4-15).

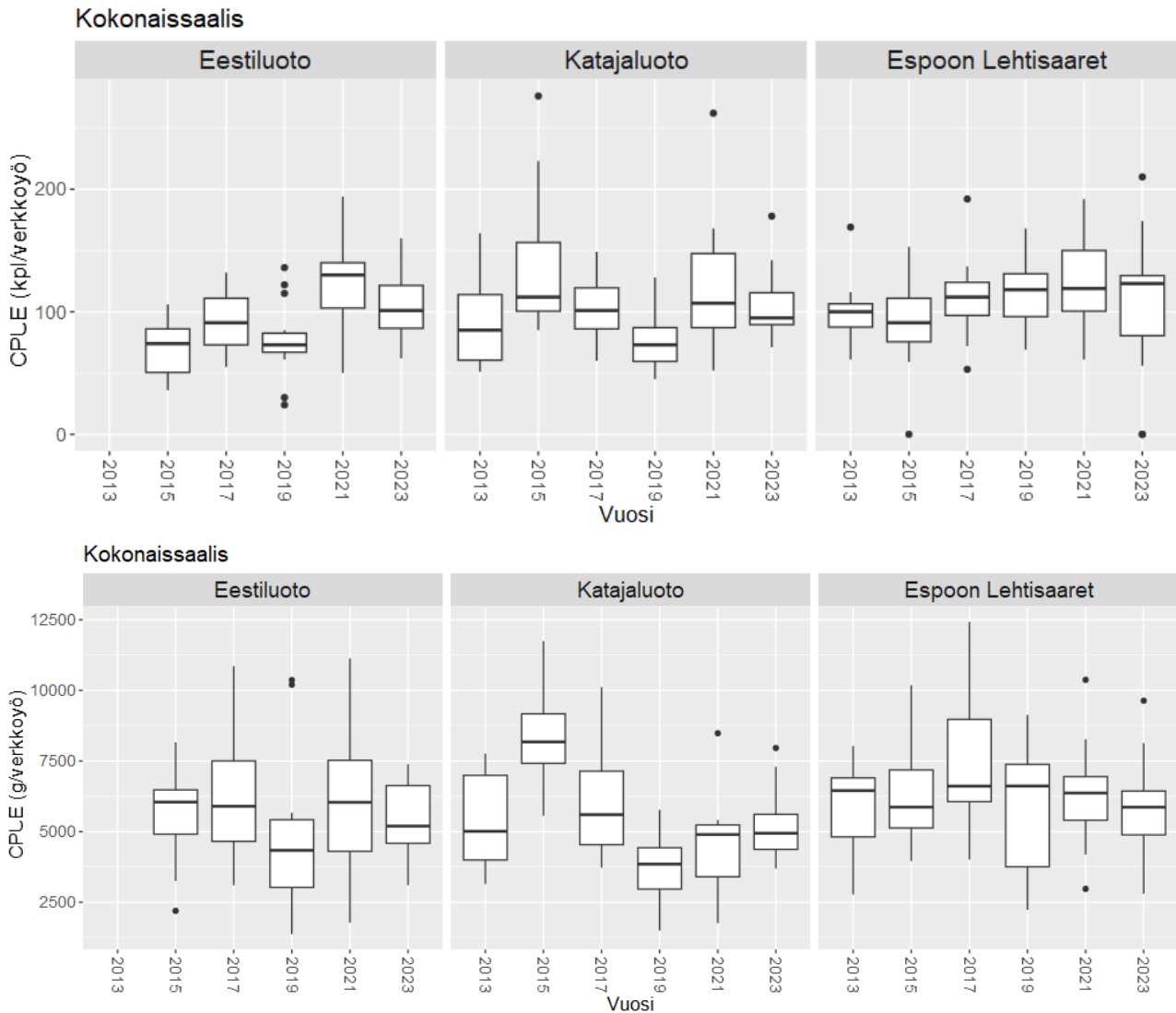


Kuva 4-15. Ahvenen yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

4.2.2.2.2. Hypoteesi 3

Kokonaissaalis

Kaikkien lajien kokonaisyksilösaalis oli niin Katajaluodolla ($p < 0,05$) kuin Lehtisaarilla ($p < 0,01$) vertailualue Eestiluotoa korkeampi (Kuva 4-16). Kokonaisbiomassasaaliissa ei havaittu eroja eri alueiden välillä.



Kuva 4-16. Kaikkien lajien yksilö- (yllä) ja biomassasaalis (alla) eri pyyntialueilla. Keskiviiva kuvaa havaintojen mediaania, laatikon reunojen sisään sijoittuu 50 % havainnoista ja pystyviiva rajaa jakauman pienimmän ja suurimman arvon välin. Jakaumasta suuresti poikkeavat havainnot on erotettu muusta jakaumasta pisteinä.

4.2.2.2.3. Hypoteesi 4

Kuormituspisteillä sekä vertailualueella esiintyneiden kalalajien vertailemiseen käytettiin khiin-neliö-testiä, jonka taustaoletuksien täyttymiseksi osa lajeista yhdistettiin suuremmiksi lajiryhmiksi. Käytetyt lajit ja lajiryhmäluokat on esitetty Taulukossa 4-8. Muihin lajeihin kuuluvat isotuulenkala, kivinilkka sekä vaskikala ja muita särkikalaja ovat salakka, toutain, seipi, suutari sekä säyne.

Alueiden välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja käytettyjen lajiluokkien kokonaisyksilömäärissä. Sekä Katajaluoto että Espoon Lehtisaaret poikkesivat lajjakaumiltaan tilastollisesti merkitsevällä tasolla Eestiluodosta ($p < 0,001$).

Taulukko 4-8. Koeverkotuksista saadut lajit/lajiryhmät tutkimusalueittain. Taulukossa on esitetty luokkien residuaalit eli poikkeamat nollahypoteesista.

Laji/lajiryhmä	Eestiluoto	Katajaluoto	Espeen Lehtisaaret
Ahven/kuha	1.0362787	4.2500679	-5.069564
Kampela	-1.0948593	3.1036896	-2.132982
Kiiski	-10.4580435	1.1621805	7.716563
Kilohaili	-6.895843	11.9869989	-5.977542
Kuore	9.4002077	-5.8776438	-2.169763
Lahna/pasuri	-10.2701652	-10.3034	18.864568
Lohikalat	2.0131449	2.5342261	-4.205269
Muut	-2.6259148	9.1413135	-6.78972
Muut särkikalat	-2.3197675	-6.3341053	8.212513
Silakka	1.1528312	12.8209279	-13.62082
Simput	2.267113	-0.1021686	-1.820513
Särki	0.5065217	-15.7039622	15.057812
Tokot	7.2338565	5.3279209	-11.384682
Vimpa	4.472243	0.1274647	-3.915717

4.2.2.2.4. Yhteenveto

Hypoteesi 2 toteutui särkikalajien osalta vain Lehtisaarilla, jossa särkikalajien biomassasaaliit olivat korkeampia kuin Eestiluodolla. Ahvenen biomassasaaliissa ei sen sijaan esiintynyt eroja kuormituspisteiden ja Eestiluodon välillä. Hypoteesi 3 toteutui yksilösaaliin osalta niin Lehtisaarilla kuin Katajaluodollakin, joissa kokonaissaaliit olivat kappalemäärältään Eestiluotoa korkeampia. Biomassasaalis ei puolestaan eronnut merkitsevästi eri alueiden välillä. Hypoteesi 4 toteutui sekä Lehtisaarten että Katajaluodon osalta.

4.2.3 Katajaluodon eDNA-pilottitutkimus

Näytteistä voitiin tunnistaa yhteensä kahdeksan lajitason taksonia (Taulukko 4-9). Lisäksi heimo- tai sukutasolle voitiin tunnistaa joissain näytteissä taksoneista heimo särjet (*Leuciscidae*), heimo kivinilkat (*Zoarcidae*), suku kivisimput (*Cottus*) ja suku *Zoarces*. Heimo- ja sukutasolle määritetyistä kivinilkoista (*Zoarcidae-Zoarces*) voitiin kuitenkin päätellä suoraan lajitason määrittäminen, sillä heimon lajeista tavataan Suomessa ainoastaan kivinilkkaa (*Zoarces viviparus*). Lisäksi sukutason määrittäminen kivisimput (*Cottus*) voidaan Suomessa esiintyvistä lajeista päätellä olevan kivisimppu (*Cottus gobio*), sillä toista suvun lajeista kirjeväsimppua (*Cottus poecilopus*) esiintyy ainoastaan sisävesissä.

Havaittujen lajien määrä eDNA-näytteenotossa jäi selvästi pienemmäksi kuin verkkokoekalastuksissa. Jos lasketaan mukaan heimotasosta lajitason johdettu kivinilkkahavainto, jäi eDNA näytteissä havaitsematta seitsemän lajia, jotka havaittiin verkotuksissa samoilla näytepisteillä. Jos otetaan mukaan myös muut Katajaluodon verkkopaikat, nousi havaitsematta jääneiden lajien lukumäärä kymmeneen. Näytteissä havaittiin kuitenkin kolme lajia, joita ei verkotuksissa saatu saaliiksi lainkaan: salakka (*Alburnus alburnus*), hietatokko (*Pomatoschistus minutus*) ja kivisimppu. Lisäksi eDNA-näytteestä määritetty *Coregonus migratorius* on luultavimmin lajin lähisukulaislaji siika (*Coregonus lavaretus*). Näin oletettuna

eDNA-määritysten tuloksista puuttui kuusi eDNA-näytepisteiden verkkopaikoilla havaittua lajia ja yhdeksän kaikilla Katajaluodon verkkopisteillä havaittua lajia. Lisäksi eDNA-näytteissä saatiin sekvenssiosumia särkien heimoon kuuluvista lajeista, joita ei pystytty määrittämään lajitasolle. Havainnot voivat edustaa jotain verkkokalastussaaliissa tavatuista särkikalalajeista.

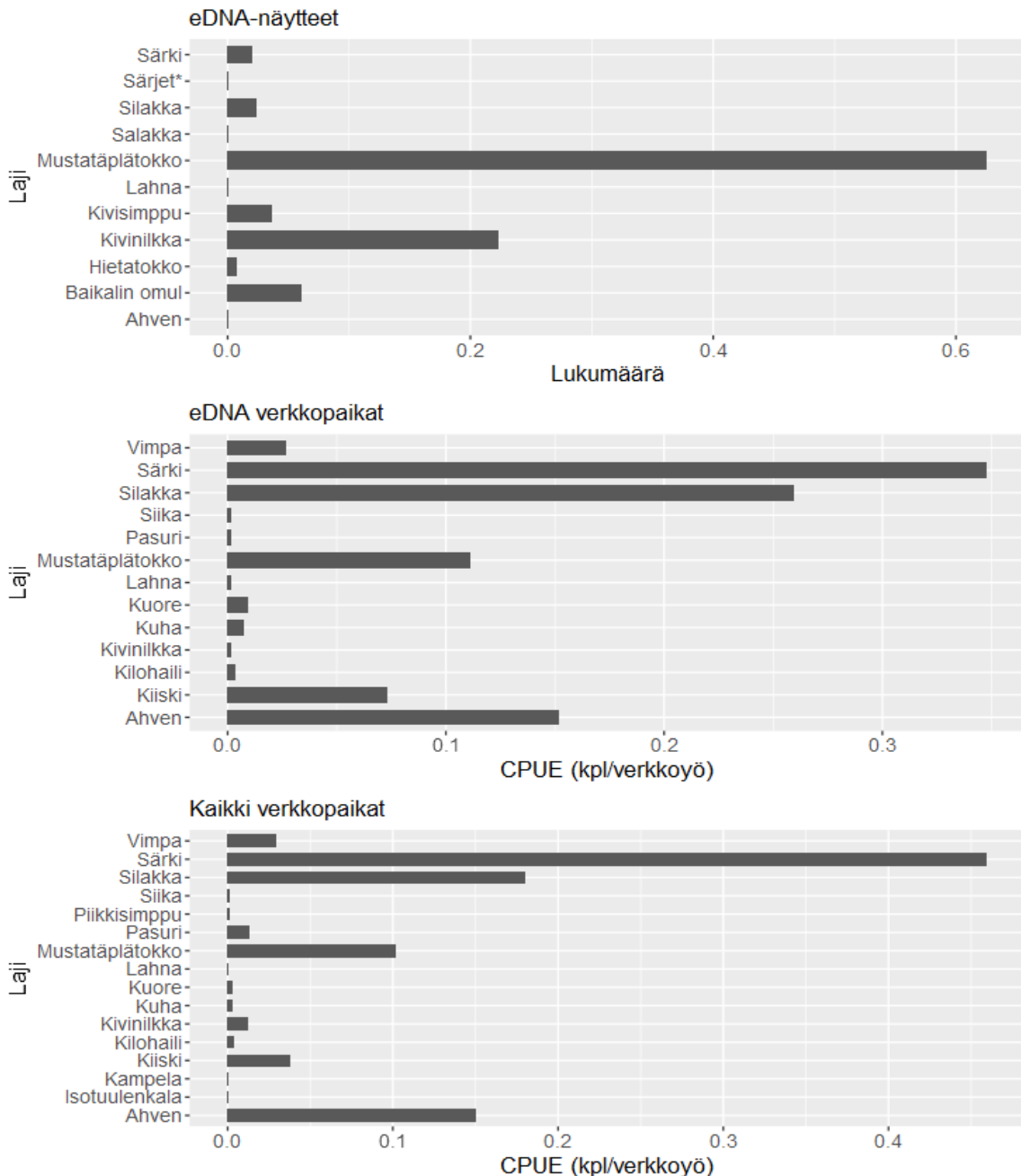
Taulukko 4-9. Näytteistä määritetyt lajitason taksonit ja vastaavasti verkkokoekalastuksista eDNA-näytteenottoaikoilla ja koko Katajaluodon alueella saaliiksi saadut lajit. x* = laji päätelty heimo- tai sukutason määrittämisestä. x** = todennäköinen määrittämisvirhe.

Laji	eDNA	eDNA - verkkopaikat	Kaikki verkkopaikat
Lahna (<i>Abramis brama</i>)	x	x	x
Salakka (<i>Alburnus alburnus</i>)	x		
Silakka (<i>Clupea harengus</i>)	x	x	x
Mustatäplätokko (<i>Neogobius melanostomus</i>)	x	x	x
Hietatokko (<i>Pomatoschistus minutus</i>)	x		
Ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	x	x	x
Särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	x	x	x
Kivinielkä (<i>Zoarces viviparus</i>)	x*	x	x
Kivisimppu (<i>Cottus gobio</i>)	x*		
Piikkisimppu (<i>Taurulus bubalis</i>)			x
Kuore (<i>Osmerus eperlanus</i>)		x	x
Vimpa (<i>Vimba vimba</i>)		x	x
Kiiski (<i>Gymnocephalus cernua</i>)		x	x
Kuha (<i>Sander lucioperca</i>)		x	x
Pasuri (<i>Blicca bjoerkna</i>)		x	x
Kilohaili (<i>Sprattus sprattus</i>)		x	x
Siika (<i>Coregonus lavaretus</i>)		x	x
"Baikalin omul" (<i>Coregonus migratorius</i>)	x**		
Kampela (<i>Platichthys flesus</i>)			x
Isotuulenkala (<i>Hyperoplus lanceolatus</i>)			x

Pääosan sekvenssiosumien määrästä muodostivat kaksi pohjakalaa: mustatäplätokko ja kivinielkä, kun taas verkotussaaliissa yksilömäärältään ja biomassaltaan kaksi runsainta lajia olivat ahven ja silakka (Kuva 4-17 ja Taulukko 4-10). Siihstä ("Baikalin omul") saatiin eDNA-näytteissä runsaasti sekvenssiosumia, vaikka verkotuksissa kyseisiltä eDNA-verkkopaikoilta saatiin saaliiksi vain yksi siika. Kivinielkasta, kivisimpusta ja hietatokosta saatiin runsaasti sekvenssiosumia, vaikka näistä ainoastaan kivinielkää saatiin verkotuksissa saaliiksi ja sitäkin vain yksi kappale.

Tarkasteltaessa eDNA-analyseissä saatuja sekvenssiosumien lajikohtaista kokonaismäärää havaittiin, että nämä korreloivat huonosti verkkokoesaaliin yksilö- ja biomassasaaliin kanssa (Pearsonin korrelaatiokerroimet 0,095 ja 0,11). Yksikkösaaliin kappalemääräisellä, lajikohtaisella keskiarvolla oli kuitenkin selvä korrelaatio lajikohtaisen sekvenssiosumien keskiarvon kanssa (Pearsonin korrelaatiokerroin 0,91), kun taas grammamääräisessä yksikkösaalissa samaa ei havaittu (Pearsonin korrelaatiokerroin 0,036).

Kun otettiin tarkasteluun mustatäplätokko ja särki, joista oli molemmista runsaiten havaintoja sekä verkkosaaliissa että eDNA-näytteissä, havaittiin että korrelaatio keskimääräisen yksikkösaaliin (kpl) ja keskimääräisen sekvenssiosumien kanssa verkkopaikoittain oli selvästi korkeampi kuin grammamääräisen. Sekin jäi kuitenkin vielä pieneksi. Pearsonin korrelaatio särjen kappalemääräisen yksikkösaaliin tapauksessa oli 0,51, kun se grammamääräisessä oli 0,28. Vastaavasti mustatäplätokolla korrelaatiokerroin oli kappalemääräisen yksikkösaaliin tapauksessa 0,65 ja grammamääräisen 0,25.



Kuva 4-17. Sekvenssiosumien määrän ja yksikkösaaliiden osuudet lajeittain/lajiryhmittäin. Kaikissa verkkopaikoissa on mukana kaikki Katajaluodon yhteistarkkailuun kuuluvat verkkopaikat, kun taas eDNA-verkkopaikoissa ovat mukana vain samat verkkopaikat, joilta näytteitä otettiin.

Verkkopaikoilta otetuissa eDNA-rinnakkaisnäytteissä oli suurta hajontaa näytteiden välillä. Kun tarkasteltiin lajihavaintoja verkkopaikkakohtaisesti 61 %:ssa

lajihavainnoista laji havaittiin vain yhdessä rinnakkaisnäytteessä. Vastaavasti kahdessa rinnakkaisnäytteessä laji havaittiin noin 18 %:ssa lajihavainnoista ja kolmessa rinnakkaisnäytteessä noin 21 %:ssa lajihavainnoista.

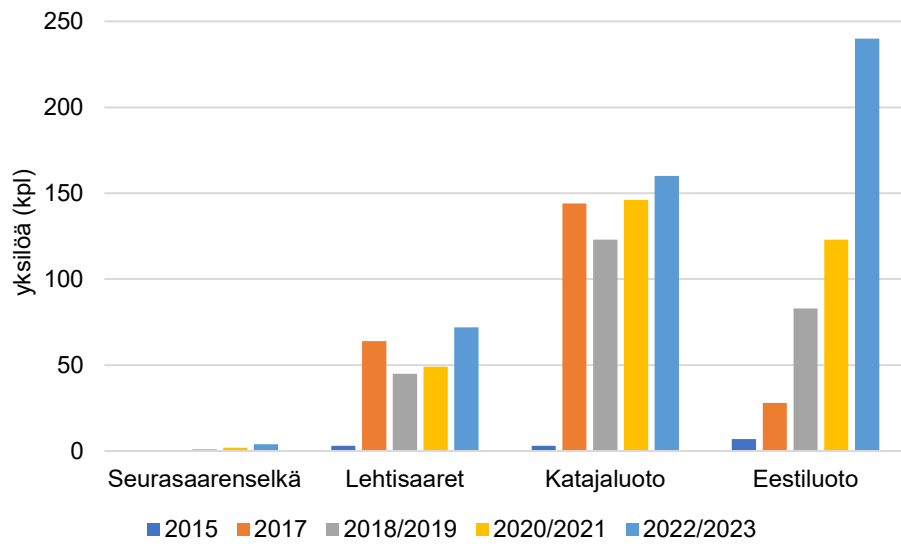
Taulukko 4-10. Sekvenssiosumien yhteenlasketut lukumäärät verkkopaikkojen näytteissä, sekä verkkopaikkojen keskimääräinen yksikkösaalis ja yhteenlaskettu kokonaissaalis.

Laji	eDNA	Yksikkösaalis		Kokonaissaalis	
	lkm	kpl	g	kpl	g
Ahven	124	13	930	79	5 581
Hietatokko	1 402	0	0	0	0
Kiiski	0	8	174	38	868
Kilohaili	0	1	11	2	21
Kivinilkka	41 675	1	31	1	31
Kivisimppu	6 818	0	0	0	0
Kuha	0	2	83	4	165
Kuore	0	1	36	5	145
Lahna	49	1	59	1	59
Mustatäplätokko	116 931	10	492	58	2 953
Pasuri	0	1	31	1	31
Särjet*	21	0	0	0	0
Särki	3 865	30	1 814	181	10 882
Salakka	85	0	0	0	0
Siika	11 371	1	567	1	567
Silakka	4 510	23	678	135	4 068
Vimpa	0	2	220	14	1 322

4.2.4 Vieraslajit

Vuoden 2022 lahtialueen verkkokoekalastuksissa saatiin vieraslajeista saaliiksi neljä mustatäplätokkoa Seurasaareselältä (Kuva 4-19) ja yksi hopearuutana Vanhankaupunginlahdelta. Lahtialueilla mustatäplätokkoa on havaittu vuosina 2012–2022 vähäisiä määriä vain Seurasaareselällä, kun taas hopearuutanaa vain Vanhankaupunginlahdella.

Ulkoalueilla mustatäplätokkoa on tavattu seurantavuosien aikana sisäalueita selvästi runsaammin, ja vuonna 2023 kaikilta ulkoalueilta saatiin saaliiksi enemmän mustatäplätokkoja kuin aiempina seurantavuosina. Lajia havaittiin seurannassa ensimmäisen kerran vuonna 2015 kaikilla ulkoalueilla. Lehtisaarilla ja Katajaluodolla havaittiin lajia runsaasti seuraavalla pyyntikerralla vuonna 2017, jonka jälkeen saalis on pysynyt melko tasaisena. Eestiluodolla mustatäplätokkosaalis kasvoi aluksi hitaammin, mutta yksilösaalis on kasvanut vuosittain. Vuoden 2023 Eestiluodon mustatäplätokkosaalis oli lähes kaksinkertainen vuoteen 2021 verrattuna.



Kuva 4-18. Mustatäplätokon esiintyminen verkkokoepyyneissä vuosina 2015–2023.

5. Gulf Olympia -pyynti 2022

5.1. Aineisto ja menetelmät

5.1.1 Pyyntimenetelmä ja pyyntialueet

Helsingin ja Espoon merialueella seurataan kalanpoikaslajistoa ja -runsautta Gulf Olympia -menetelmällä. Kun tarkastellaan vain pienten silakan, ahvenen, kuhan, ja kuoreen poikasten esiintymistä, menetelmää voidaan hyödyntää karkealla tasolla myös näiden lajien kutualueiden esiintymisen selvittämisessä (Härmä ja Lappalainen 2009).

Tarkkailuohjelman mukaisia Gulf Olympia -poikaspyyntejä tehdään kolmen vuoden välein. Ensimmäinen poikaspyynti toteutettiin vuonna 2013 ja toinen 2016. Poikaspyyntilinjat muuttuivat hieman vuonna 2019 aiempiin seurantavuosiin verrattuna yhteistarkkailuun osallistuvien tahojen muutosten vuoksi (Vatanen & Haikonen 2018). Tuolloin Itäisin linjasto (L6) jäi tarkkailusta pois kokonaan. Vuonna 2019 tarkkailuohjelmaa edelleen päivitettiin (Vatanen & Haikonen 2019), jolloin tarkkailusta jäi pois linjasto L5 lukuun ottamatta Vartiokylänlahdella sijaitsevia poikaspyyntilinjoja L5_1–L5_3 (Kuva 5-1). Linjastojen lisäksi ulkosaariston läjitysalueiden läheisyyteen Koirasaarenluodolle ja Lökkiluodolle on sijoitettu kummallekin kolme pyyntilinjaa ja Rövargrundetin läheisyyteen yksi lisälinja siellä olevien linjaston L1 pyyntilinjojen L1_8 ja L1_9 lisäksi (Kuva 5-1).

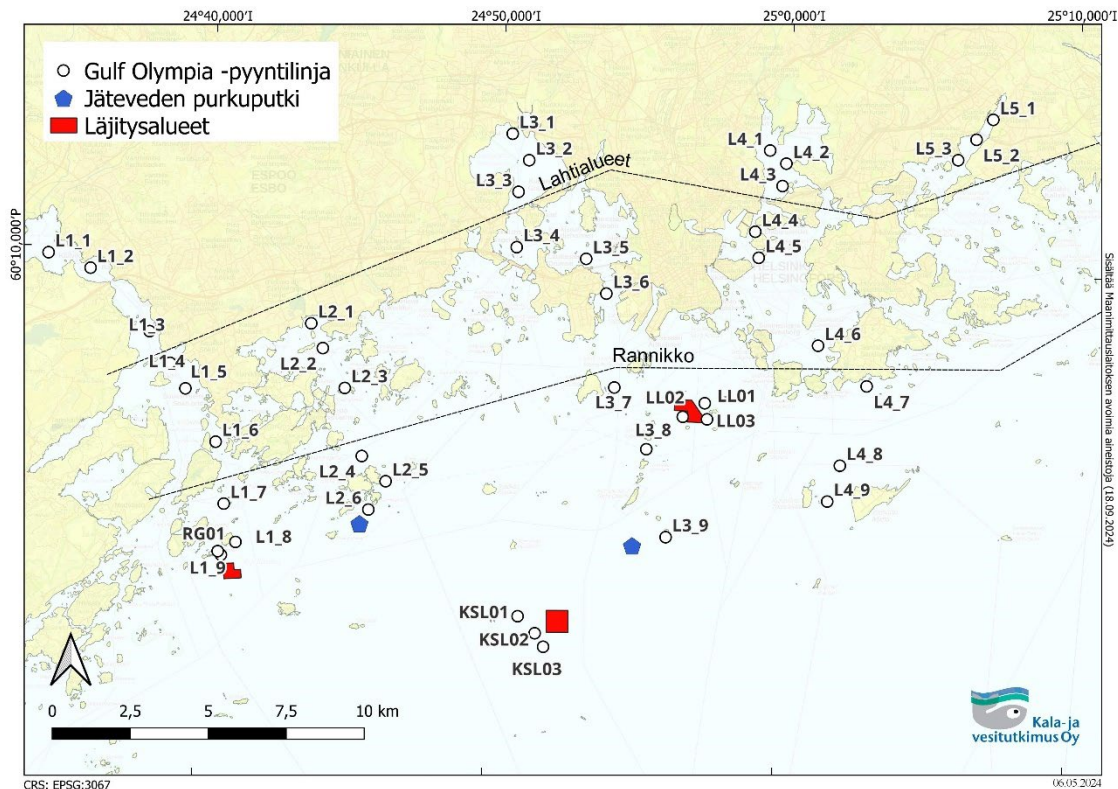
Poikaspyyntejä tehtiin vuonna 2022 yhteensä 43 pyyntilinjalta. Linjastot ja linjat on jaettu kolmeen eri saaristovyöhykkeeseen: lahtialueet, rannikko ja ulkosaaristo. Yhden pyyntilinjan pituus on noin 500 m.

Poikaspyynneissä saatu saalis säilöttiin myöhemmin tehtävää lajinmäärittystä ja 1 mm tarkkuudella tehtävää pituusmittausta varten. Tokkoja lukuun ottamatta määrittelyt tehtiin lajilleen. Silakat eroteltiin vastakuoriutuneisiin (<10 mm) ja tätä suurempiin (≥ 10 mm) poikasiin. Silakan poikaset kuoriutuvat noin 6–8 mm kokoisina (Urho & Hilden 1990) ja kasvavat vuorokaudessa keskimäärin 0,3 mm (Hakala ym. 2003). Pyyntien yhteydessä kultakin linjalta mitattiin pintakerroksen veden lämpötila, saliniteetti ja sameus YSI-vedenlaatumittarilla (Liite 5-1).

Vuoden 2022 poikaspyynnit toteutettiin neljään eri otteeseen toukokuun lopun ja kesäkuun lopun välisenä aikana (Taulukko 5-1). Tässä yhteenvedoraportissa käsitellään tuloksia koko tarkkailun ajalta niiden pyyntilinjojen osalta, jotka olivat vuonna 2022 yhä mukana tarkkailussa.

Hypoteesien testaamista varten (ks. luku 5.1.2) linjat on jaettu kuormituslinjoihin (läjitysalue) sekä vastaaviin vertailualueisiin. Ulkosaaristovyöhykkeen seuranta-alueita ovat Koirasaarenluodon läjitysalue (KSL01–03), Rövargrundetin läjitysalue (RG01 ja L1_08–09) sekä Lökkiluodon läjitysalue (LL01–03). Vertailualueina ovat vastaavasti linjastojen L1–L4 ulkosaaristovyöhykkeen seuraavat linjat: L1_7, L2_4–6, L3_7–9 ja L4_7–9. (Kuva 5-1)

Kolmannella pyyntikerralla linjaston L2 ensimmäisen linjan 2_1 poikassaaliin kestävänti epäonnistui eikä linjan saalistietoja ole kyseiseltä ajankohdalta.



Kuva 5-1. Gulf Olympia -linjojen ja linjastojen sijainti sekä vyöhykejako (lahtialueet, rannikko ja ulkosaaristo) Helsingin ja Espoon merialueella.

5.1.2 Hypoteesit ja niiden testaaminen

Helsingin ja Espoon kalataloustarkkailuohjelmaan (Vatanen & Haikonen 2019) on kirjattu kaksi kiintoainekuormitukseen liittyvää hypoteesia, joissa seurataan Gulf Olympia -pyynnin tuloksia. Tilastollisessa testauksessa käytettävistä menetelmistä kerrotaan tarkemmin luvussa 4.1.3.

Kiintoainekuormitus

Hypoteesi 6.

Satama- ja väylätoiminta, läjitykset sekä rehevöittävä kuormitus heikentävät kalanpoikasten (esim. silakka) tuotantoa. Nollahypoteesina on, että vastakuoriutuneiden poikasten määrät (ahven, kuha ja silakka) ovat yhtä suuria eri linjastoilla. Hypoteesia ei testattu, sillä satamatoiminta ei ole enää tarkkailussa mukana. Läjitystoiminta ja rehevöittävä kuormitus on keskittynyt ulkosaaristoon, joka ei ole ahvenen tai kuhan poikastuotantoaluetta. Silakan poikasten osalta läjitysten vaikutusta seurataan hypoteesin 7 mukaisesti.

Hypoteesi 7.

Kuormituspisteiden (läjitysalueet) läheisyydessä silakan vastakuoriutuneiden poikasten määrät (< 10 mm) ovat selvästi pienempiä kuin vastaavassa saaristovyöhykkeessä linjoilla, joilla ei ole kuormituspisteitä. Nollahypoteesina on, että poikasmäärät eivät eroa eri linjoilla samoissa saaristovyöhykkeissä.

Testit tehtiin ulkoalueille vuosien 2013–2022 aineistosta. Mallina käytettiin yleistettyä lineaarista sekamallia negatiivi-binomijakaumalla ja log-linkkifunktiolla. Yksikkösaaliin selittäjänä toimi asetelma (kuormitettu/vertailu) ja satunnaisvaikutuksena vuosi. Tarkkailuohjelmassa mainittu Poisson-jakauma ei

soveltunut ylidispersoituneeseen ja runsaasti nollahavaintoja sisältävään aineistoon. Pyyntikertaa ei voitu ottaa mukaan vuoden sisäkkäisenä satunnaisvaikutuksena, sillä tämä johti aineiston vähyyden vuoksi laskennallisiin ongelmiin.

5.2. Tulokset

5.2.1 Yleiset tulokset

Vuoden 2022 poikaspyynneissä saaliiksi saatiin kaikkiaan 2 114 poikasta seitsemästä eri kalalajista (Taulukko 5-1). Eniten saaliiksi saatiin ahvenia, silakoita, tokkoja ja kuoreita. Särkiä ja kolmipiikkejä saatiin muutamia yksilöitä ja kuhan poikasia yksi kappale. Vuoden 2022 poikaspyyntien aikana veden pintalämpötila oli 6,6–26,3 °C ja veden sameus 0–82,1 NTU (Liite 5-1).

Taulukko 5-1. Gulf Olympia-saaliit linjastoittain ja ajankohdittain vuonna 2022. RG = Rövargrundet, KSL = Koirasaarenluodot, LL = Lokkiluoto. * 3. kierroksen aineistosta puuttuu linjan L2_1 poikassaalis.

Ajankohta	Linjasto	Ahven	Kolmipiikki	Kuha	Kuore	Silakka <10 mm	Silakka ≥ 10 mm	Särki	Tokko
23.-25.5.	L1_1-9 + RG01	-	-	-	12	39	1	-	-
	L2_1-6	-	-	-	-	1	1	-	-
	L3_1-9	92	-	-	13	22	7	-	-
	L4_1-9	90	-	-	7	2	2	-	-
	L5_1-3	-	-	-	-	-	-	-	-
	KSL01-03	-	-	-	-	-	-	-	-
	LL01-03	-	-	-	-	4	-	-	-
30.5.-3.6.	L1_1-9 + RG01	81	-	-	-	3	-	-	-
	L2_1-6	2	-	-	-	9	-	-	-
	L3_1-9	231	-	1	4	19	36	-	-
	L4_1-9	100	-	-	10	6	2	12	-
	L5_1-3	5	-	-	-	-	32	-	-
	KSL01-03	-	-	-	-	-	-	-	-
	LL01-03	-	-	-	-	2	-	-	-
14.-15.6.	L1_1-9 + RG01	5	-	-	29	9	67	-	3
	L2_1-6 *	-	-	-	-	3	25	-	12
	L3_1-9	9	-	-	19	10	108	-	1
	L4_1-9	131	-	-	106	4	18	-	-
	L5_1-3	121	-	-	8	3	105	-	-
	KSL01-03	-	-	-	-	2	-	-	-
	LL01-03	-	-	-	-	12	-	-	1
27.-28.6.	L1_1-9 + RG01	-	-	-	-	2	3	-	32
	L2_1-6	-	2	-	-	-	15	-	55
	L3_1-9	42	1	-	-	-	5	-	88
	L4_1-9	33	-	-	15	1	34	-	13
	L5_1-3	1	-	-	-	-	1	-	97
	KSL01-03	-	-	-	-	-	-	-	3
	LL01-03	-	-	-	-	-	2	-	9

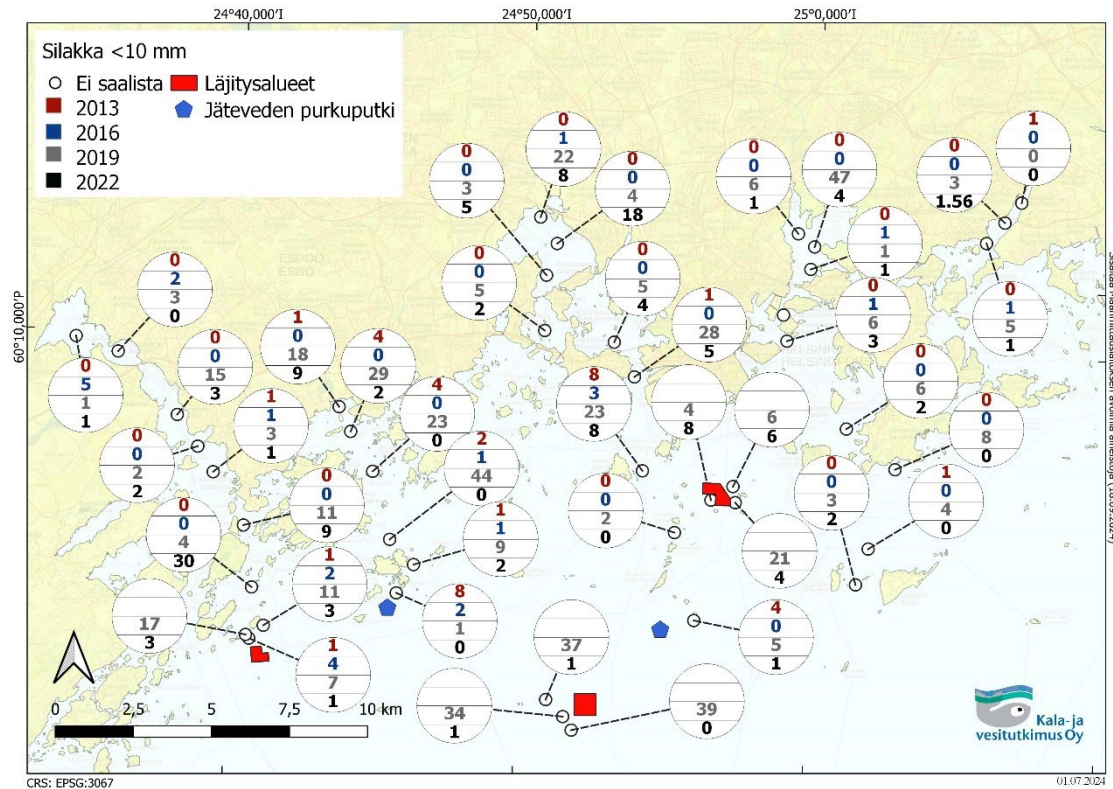
Silakka

Vuoden 2022 Gulf-pyynnissä vastakuoriutuneita alle 10 mm silakoita saatiin kaikilta linjastoilta yhteensä 154 kappaletta ja sitä suurempia yhteensä 464 kpl. (Taulukko 5-1). Alle 10 mm pituisia silakan poikasia saatiin eniten ensimmäisellä toukokuun loppupuolella toteutuneella pyyntikierroksella ja suurempia eniten

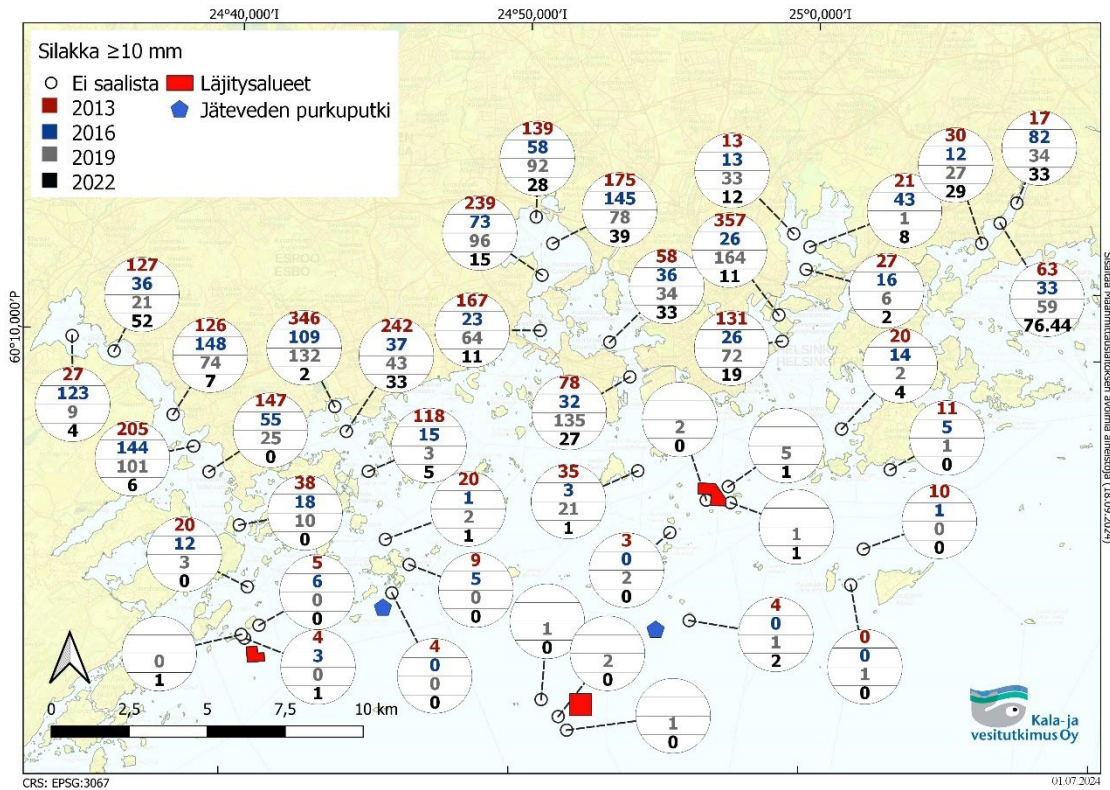
kesäkuun puolivälissä kolmannella pyyntikierroksella. Molempia kokoluokkia saatiin kuitenkin kaikilla neljällä pyyntikerralla. (Taulukko 5-1)

Suurin osa pienistä silakoista tuli linjastoilta L1 ja L3 (Kuva 5-2). Vuosien välinen vaihtelu vastakuoriutuneiden silakan poikasten saalismäärissä on suurta. Vuosina 2013 ja 2016 pienimpiä silakan poikasia saatiin 56 ja 72 yksilöä etupäässä rannikko- ja sisäsaaristovyöhykkeestä, vaikka linjamäärä oli vuotta 2022 suurempi. Sen sijaan vuonna 2019 vastakuoriutuneita silakan poikassalis oli liki 600, ja runsaita poikastiheyksiä havaittiin Vanhankaupunginlahdelta aina Koirasaarenluodoille asti (Kuva 5-2).

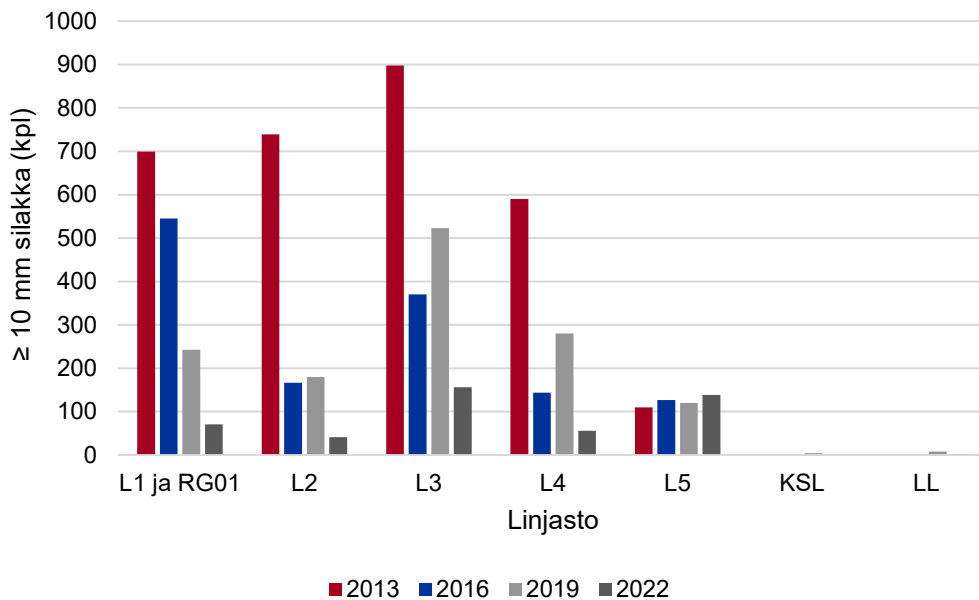
Yli 10 mm silakan poikasia saatiin yhteensä 464 kpl, joista suurin osa havaittiin lahti- ja rannikkoalueilta (Kuva 5-3). Suurempien silakan poikasten saalismäärät olivat pääpiirteissään selvästi pienempiä kuin aiempina vuosina (Kuvat 5-3 ja 5-4). Ainoastaan Vartiokylänlahdelle sijoittuvien linjojen L5_1–L5_3 yhteenlaskettu poikasmäärä kasvoi hieman aiempiin pyyntivuosiin nähden. Eniten suurikokoisia silakan poikasia saatiin saaliiksi tarkkailun ensimmäisenä vuonna 2013.



Kuva 5-2. Silakan < 10 mm poikasten esiintyminen Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 2013–2022.



Kuva 5-3. Silakan ≥ 10 mm poikasten esiintyminen Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 2013–2022.

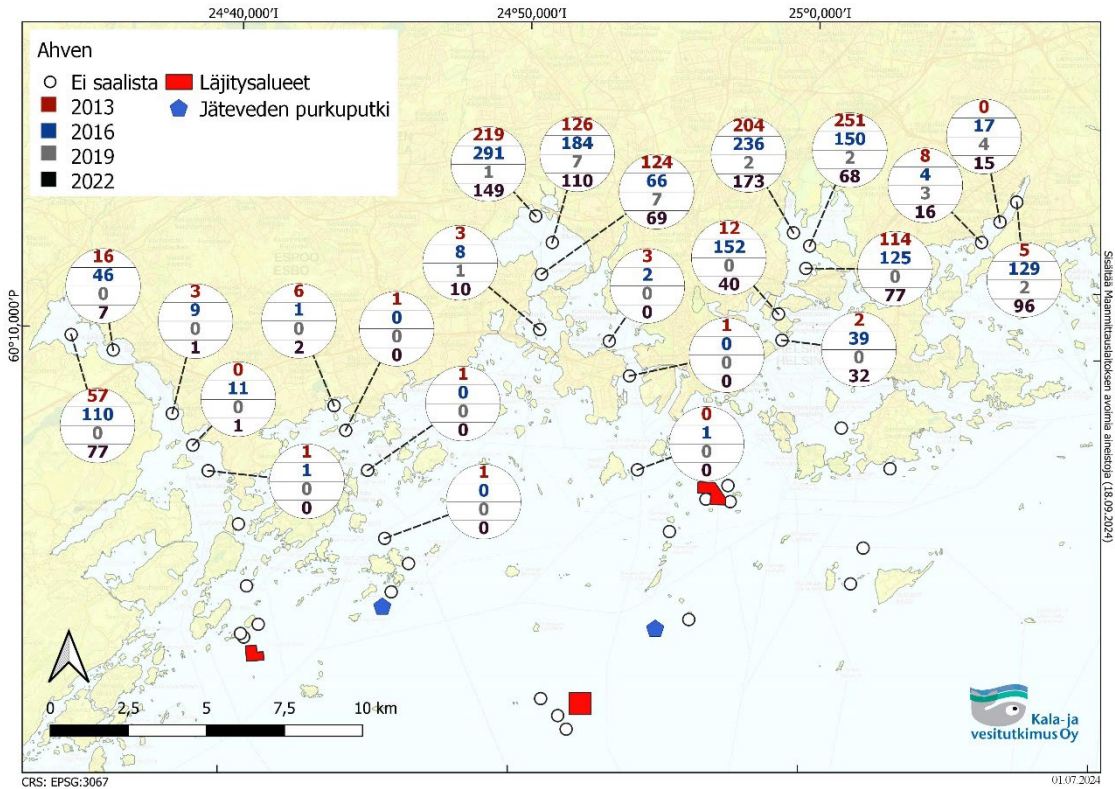


Kuva 5-4. Yli 10 mm silakoiden saalismäärät pyyntilinjastoilta ja läjitysalueilta vuosina 2013–2022. Linjastokohtainen pyyntilinjojen määrä vaihtelee. Koirasaarenluodon (KSL) ja Lokkiluodon (LL) pyyntilinjoilla sekä Rövargrundetin linjalla RG01 pyynti on tehty vain vuosina 2019 ja 2022.

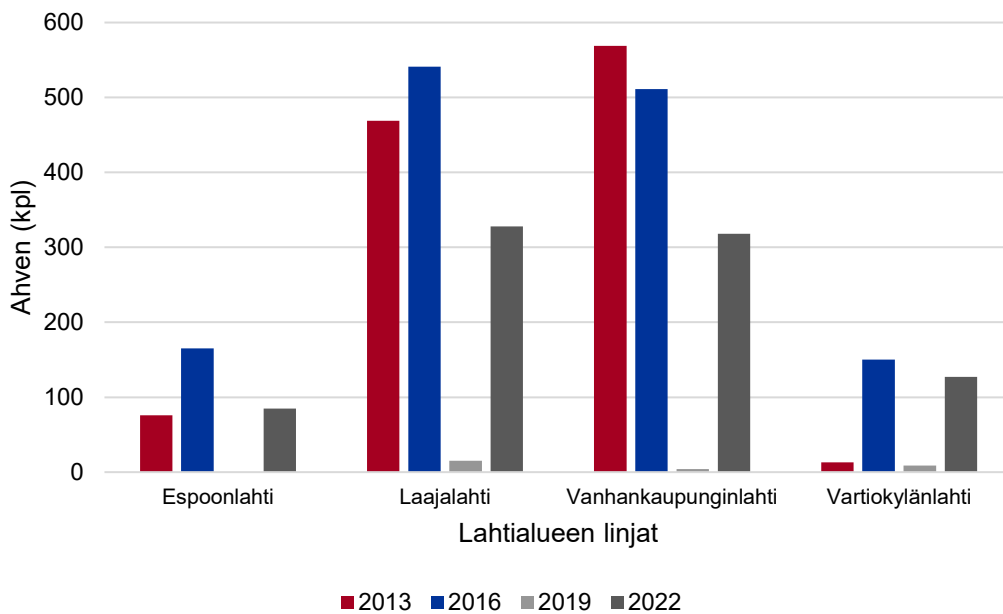
Ahven

Ahvenen poikasia saatiin vuonna 2022 yhteensä 943 yksilöä, ja suurin osa poikasista saatiin saaliiksi lahtialueilta (Kuva 5-5). Runsain poikassaaliis saatiin

toisella pyyntikerralla, joka ajoittui touko-kesäkuun vaihteeseen (Taulukko 5-1). Poikasmäärä oli pienin viimeisellä kesäkuun loppupuolella toteutuneella pyyntikierroksella.



Kuva 5-5. Ahvenen poikasten esiintyminen Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 2013–2022.

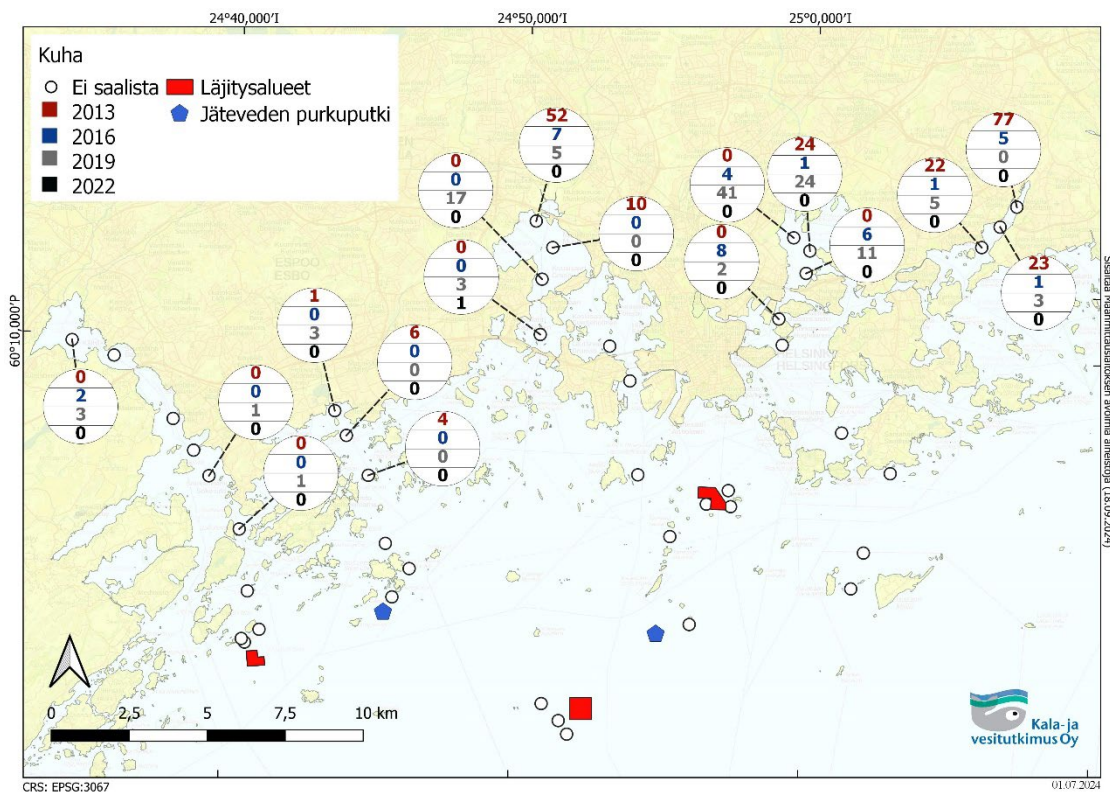


Kuva 5-6. Ahvenen poikasten saalismäärät lahtialueiden linjastoilla vuosina 2013–2022. Espoonlahti = L1_1–L1_3, Laajalahti = L3_1–L3_3, Vanhankaupunginlahti = L4_1–L4_3 ja Vartiokylänlahti = L5_1–L5_3.

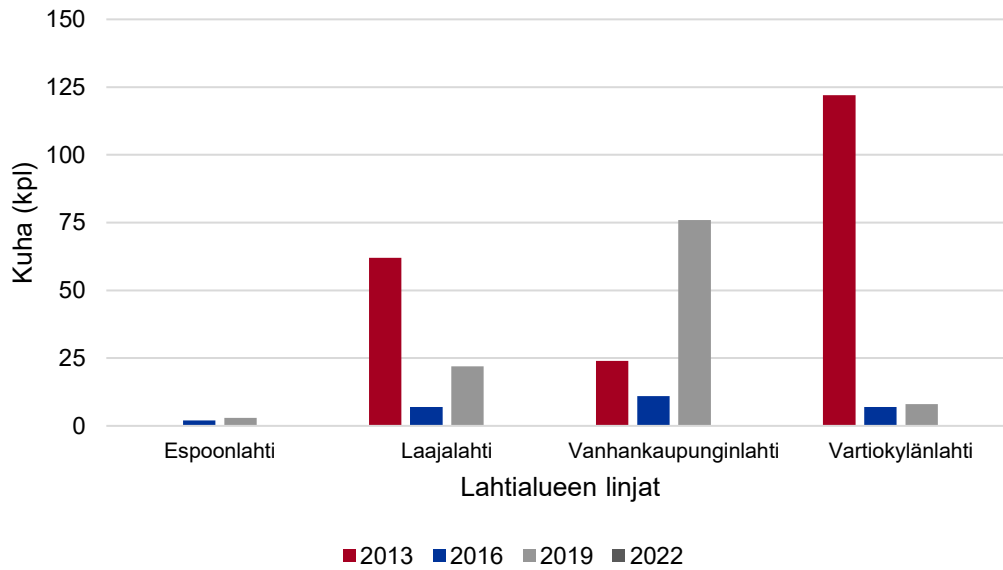
Ahvenen poikasia on havaittu koko tarkkailun aikana käytännössä vain lahtialueilta ja Kruunuvuorenselän pohjoisosasta Vantaanjokisuun vaikutusalueelta. Saaristovyöhykkeessä on tehty korkeintaan yksittäisiä poikashavaintoja (Kuva 5-5). Poikashavaintoja on tehty seurantavuosien aikana etenkin Laajalahdelta sekä Vanhankaupunginlahdelta (Kuva 5-6). Ahvenen poikasmäärissä on ollut huomattavaa vaihtelua vuosien 2013–2022 välisenä aikana. Vuonna 2019 ahvenen poikasia tuli hyvin vähän saaliiksi kaikilta lahtialueilta (Kuva 5-6).

Kuha

Kuhan poikasia saatiin vuoden 2022 poikaspyynneissä ainoastaan yksi kappale (Taulukko 5-1), joka on huomattavasti vähemmän kuin aiempina tarkkailuvuosina. Poikasen saatiin toisella touko-kesäkuun vaihteeseen ajoittuvalla pyyntikierröksellä Keilalahdelta linjalta L3_4. Aiempien vuosien poikashavainnot keskittyivät pääosin lahtialueille (Kuva 5-7). Poikashavaintoja tehtiin vuonna 2013 lahtialueista eniten Vartiokylänlahdelta (Kuva 5-7 ja 5-8), jonka poikasmäärät ovat vähentyneet sen jälkeen huomattavasti. Vuosina 2016 ja 2019 poikasia esiintyi puolestaan eniten Vanhankaupunginlahdella. Vuosina 2013 ja 2019 kuhan poikashavaintoja tehtiin myös linjaston L2 ”rannikovyöhykkeellä” (Kuva 5-7).

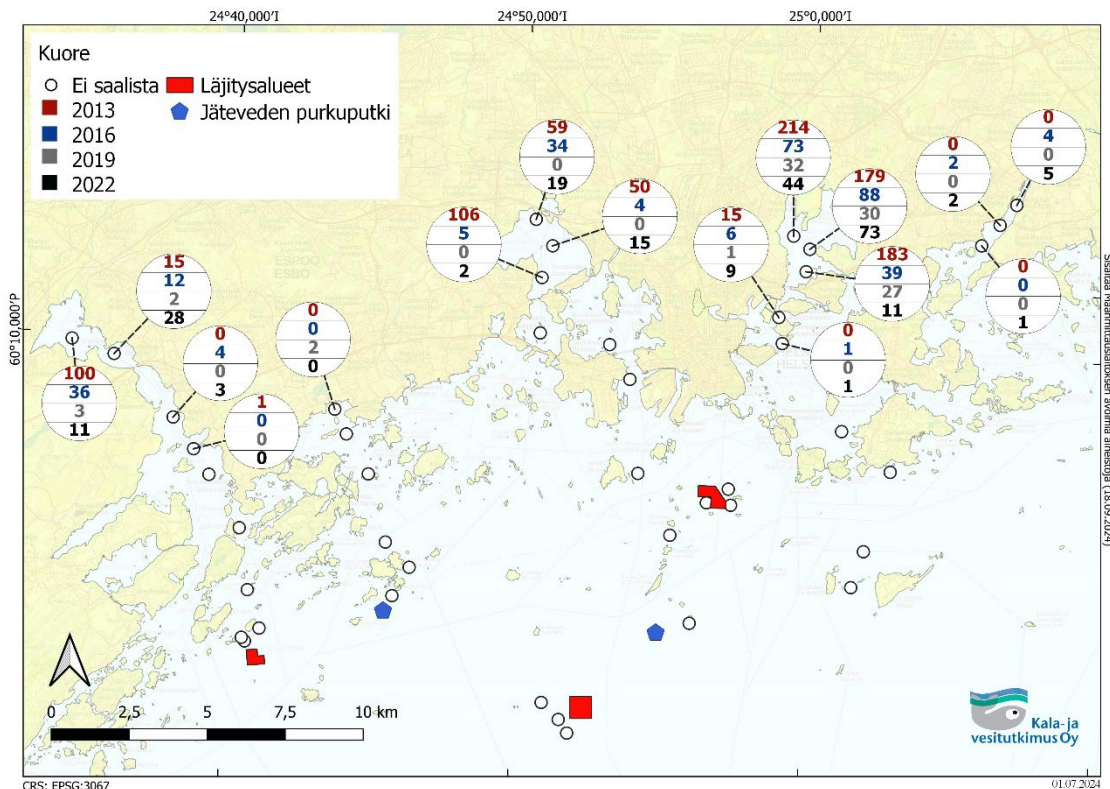


Kuva 5-7. Kuhan poikasten esiintyminen Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 2013–2022.



Kuva 5-8. Kuhan poikasten saalismäärät lahtialueiden linjastoilla vuosina 2013–2022. Espoonlahti = L1_1–L1_3, Laajalahti = L3_1–L3_3, Vanhankaupunginlahti = L4_1–L4_3 ja Vartiokylänlahti = L5_1–L5_3.

Kuore ja tokko

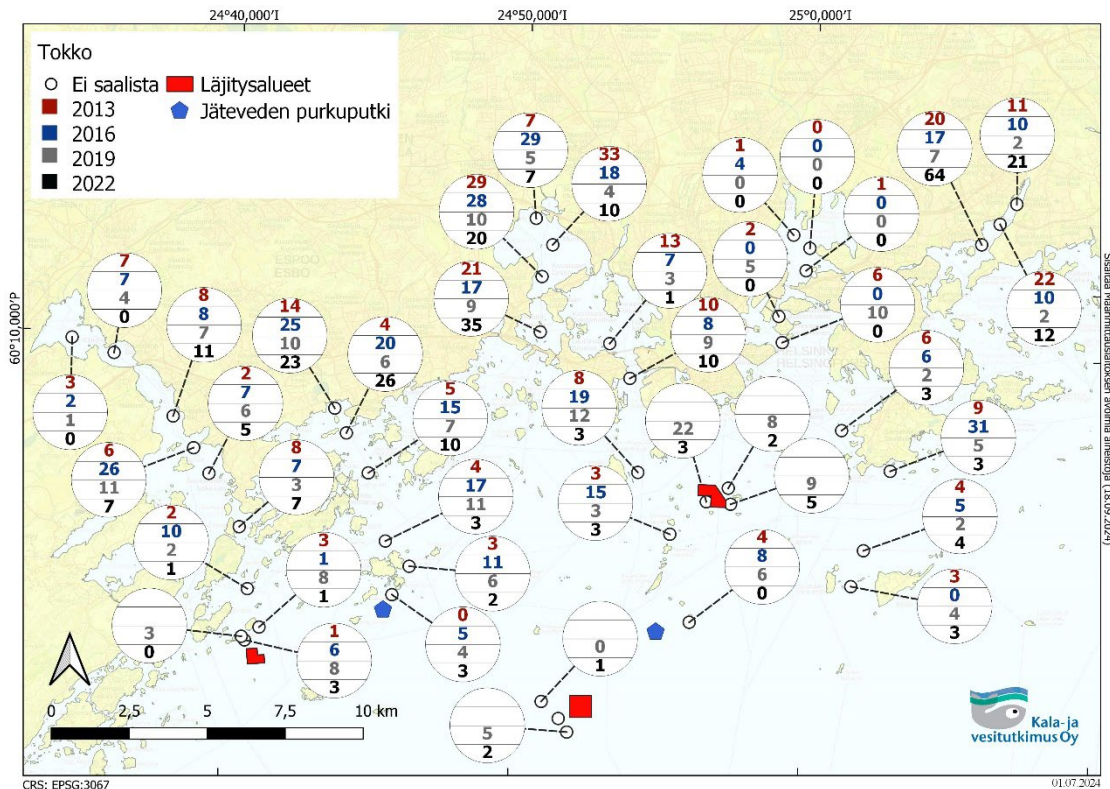


Kuva 5-9. Kuoreen poikasten esiintyminen Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 2013–2022.

Kuoreen poikasia saatiin vuonna 2022 yhteensä 224 kpl, joista suurin osa tuli aiempien vuosien tapaan lahtialueilta (Kuva 5-9). Poikasia havaittiin kaikilla pyyntikierröksillä, mutta valtaosa havainnoista tehtiin kesäkuun puolessa välissä toteutuneessa pyynnissä. Kuoreen poikasmäärissä on muiden lajien poikasten

tapaan vaihtelua vuosien välillä. Esimerkiksi Laajalahdella ei havaittu yhtään kuoreen poikasta vuonna 2019, vaikka vuonna 2013 alueella saatiin saaliiksi yli 200 kuoreen poikasta. Eniten poikasia on kaikkina vuosina esiintynyt Vanhankaupunginlahdella, jolla esiintyi poikasia myös vuonna 2019, jolloin poikasmäärät olivat muilla lahtialueilla vähäisiä (Kuva 5-9)

Tokon poikasia saatiin vastaavasti yhteensä 314 kpl (Kuva 5-10). Tokkoja on esiintynyt tarkkailun aikana varsin tasaisesti kaikilla linjastoilla sekä vyöhykkeillä. Vuonna 2022 selkeästi runsain poikassaalis saatiin viimeisellä pyyntikierröksellä kesäkuun lopulla.



Kuva 5-10. Tokon poikasten esiintyminen Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 2013–2022.

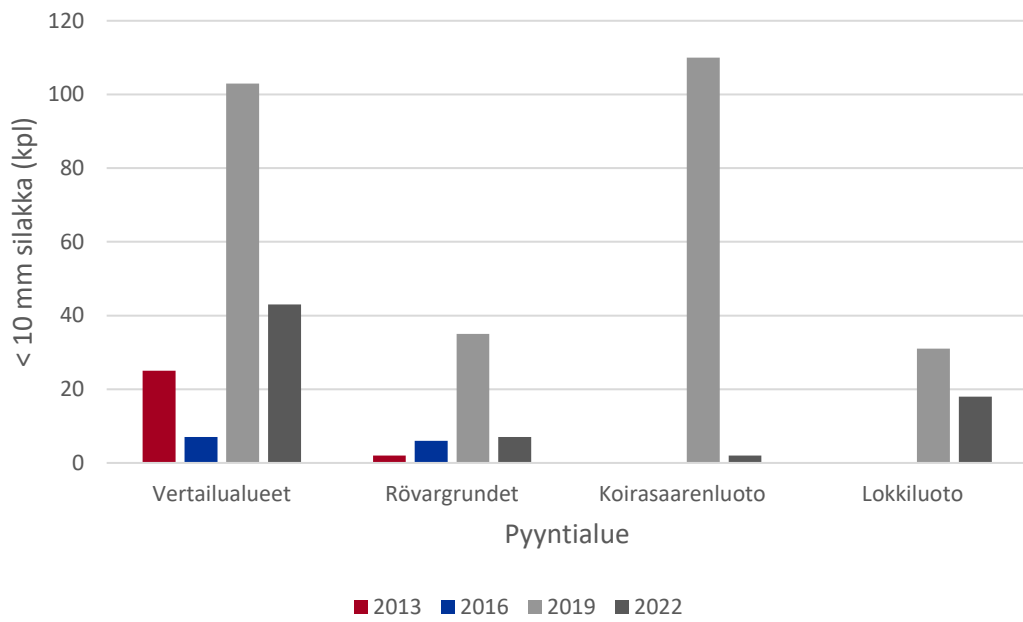
5.2.2 Hypoteesien testaus

5.2.2.1 Hypoteesi 7

Silakka, alle 10 mm

Vastakuoriutuneiden (< 10 mm) silakan poikasten määrä ulkosaariston pyyntilinjoilla on vaihdellut vuosina 2013–2022 voimakkaasti (Kuva 5-11). Eryyisen voimakkaita vaihtelut ovat olleet uloimmalla poikaspyyntialueella Koirasaarenluodoilla, jolta saatiin vuonna 2019 saaliiksi 110 vastakuoriutunutta silakan poikasta, mutta vuonna 2022 enää kaksi poikasta. Poikasia tosin saatiin kaikilta ulkosaariston alueilta runsaimmin vuonna 2019.

Alle 10 mm pitkien silakoiden yksikkösaaliissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ulkosaariston kuormitettujen ja kuormittamattomien alueiden välillä eli nollahypoteesi jää alle 10 mm silakan poikasten osalta voimaan.



Kuva 5-11. Alle 10 mm silakoiden saalismäärät ulkosaariston pyyntilinjoilta vuosina 2013–2022. Vertailualueella pyyntilinjoja on 10 kpl ja Rövargrundetin, Koirasaarenluodon sekä Lokkiluodon pyyntialueilla 3 kpl kullakin. Koirasaarenluodon ja Lokkiluodon pyyntilinjoilla sekä Rövargrundetin linjalla RG01 pyynti on tehty vain vuosina 2019 ja 2022.

6. Kalojen haitta-aineiden seuranta

6.1. Aineisto ja menetelmät

6.1.1 Näytteenotto ja käsittely

Vuonna 2022 analysoitiin haitallisia aineita sekä kokooma- että yksilönäytteistä. Elohopea ja orgaaniset tinayhdisteet määritettiin kolmelta eri alueelta (Vanhankaupunginlahti, Seurasaarenselkä ja Espoonlahti) pyydetyistä ahvenista. Koeverkkopyynteissä elo- syyskuussa pyydetyt ahvenet mitattiin ja niistä valittiin alueittain 30 kpl 18–23 cm:n pituisia yksilöitä kokoomanäytteitä varten. Kokoomanäytteiden lisäksi vuonna 2022 analysoitiin myös yksilönäytteitä (10 kpl/pyyntialue). Yksilöllisesti määritettäväksi näytekaloiksi otettiin suurempia, yli 23 cm pituisia yksilöitä.

Kalanäytteet mitattiin, punnittiin ja niiden sukupuoli määritettiin. Lisäksi kalan ikä määritettiin kiduskannen luusta (operculum) yksilömääritettävien kalojen osalta. Epäselvissä tapauksissa määrittäminen varmistettiin otoliitista.

Kokoomanäytteitä varten kalat preparoitiin: nahka poistettiin ja valkeaa lihasta otettiin pala kylkiviivan yläpuolelta läheltä pyrstöä. Kunkin pyyntialueen osanäytteistä muodostettiin kaksi kokoomanäytettä: 1) elohopeanäyte ja 2) orgaanisten tinayhdisteiden näyte eli yhteensä kokoomanäytteitä muodostettiin ja analysoitiin kuusi.

Yksilöllisesti määritettäväksi näytteiksi valittiin kultakin alueelta kymmenen ahventa, joista määritettiin elohopea ja OT-yhdisteet. Yksilönäytteistä määritettäväksi toimitettiin nahaton file.

Tulokset esitetään tuorepainoina. Haitta-aineanalyysit tehtiin Metropolilab -laboratoriossa.

6.1.2 Hypoteesit ja niiden testaaminen

Haitta-ainekuormitus

Hypoteesi 9.

Kuormituspisteiden (Vanhankaupunginlahti ja Seurasaarenselkä) läheisyydessä haitallisten aineiden pitoisuudet kalan lihaksessa ovat korkeampia kuin vertailualueilla. Nollahypoteesi on, että eri alueiden välillä ei ole eroja.

Kokoomanäytteenotto ei anna mahdollisuutta tilastolliseen testaamiseen, sillä jokainen näytteenottokerta on ainoastaan yksi havainto. Alueiden yksilönäytteiden vertaamiseksi ja hypoteesin 9 testaamiseksi käytettiin elohopean osalta permutaatiotestiä (R-paketti *coin*: Hothorn ym. 2006), sillä mittaustarkkuus (0,1 mg/kg) oli pieni vaihteluväliin verrattuna eikä jakaumaoletuksia voitu tehdä.

Organotinayhdisteiden osalta alueiden välisiä eroja keskimääräisissä pitoisuuksissa testattiin Fisherin tarkalla testillä.

6.2. Tulokset

Ahvenien aluekohtainen keskipaino vaihteli kokoomanäytteissä 96 ja 113 g:n ja keskipituus 20,1 ja 20,7 cm välillä (Taulukko 6-1 ja Liite 6-1). Yksilönäyteahventen koko vaihteli 136 ja 671 g välillä ja keskikoko eri pyyntialueilla 296 ja 338 g:n välillä.

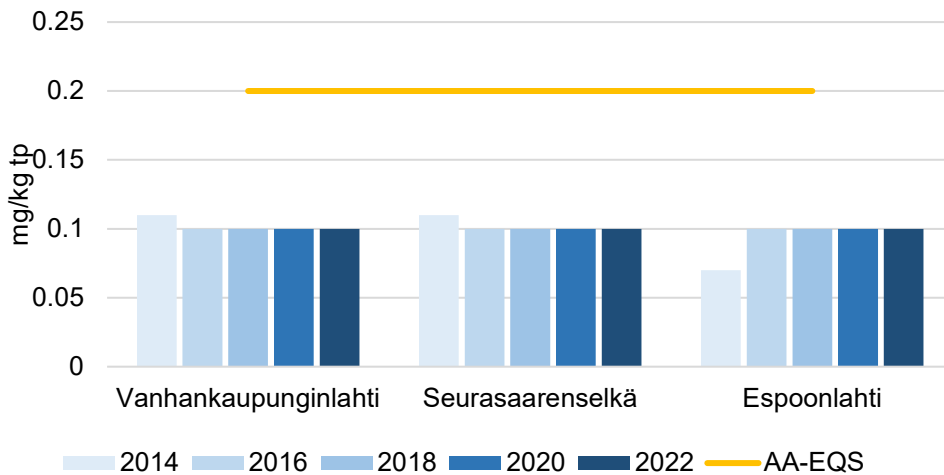
Vanhankaupunginlahden ahvenet olivat keskimäärin suurempia ja vanhempia kuin Seurasaarenselän ja Espoonlahden ahvenet (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Haitta-ainenäytteitä varten pyydettyjen ahventen pyyntialuekohtainen keskipaino ja -pituus sekä sukupuolijakauma (ja ikä) vuoden 2022 kokooma- ja yksilönäytteissä.

		Espoonlahti		Seurasaarenselkä		Vanhankaupunginlahti	
		keskiarvo	vaihteluväli	keskiarvo	vaihteluväli	keskiarvo	vaihteluväli
kokooma	pituus (cm)	20,7	18–23,5	20,2	18–24,5	20,1	18–23
	paino (g)	113	73–175	99	62–179	96	62–158
	naaraita	2		2		2	
	koiraita	28		28		28	
yksilö	pituus (cm)	28,3	25,5–31,0	27,7	24,5–32,5	28,9	23,5–36,0
	paino (g)	316	241–383	296	171–535	338	136–671
	ikä (v)	5,2	4–7	6,1	5–8	9,1	7–12
	naaraita	9		10		10	
	koiraita	1		0		0	

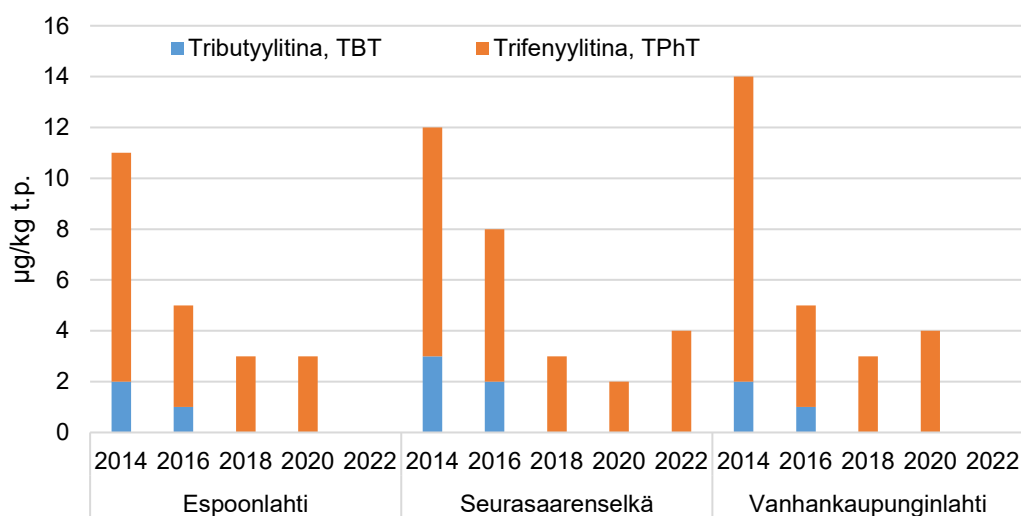
6.2.1 Kokoomanäytteet

Ahventen lihaksen kokoomanäytteissä esiintyi elohopeaa kaikilla pyyntialueilla 0,1 mg/kg. Pitoisuudet ovat olleet vastaavia myös aiempina seurantavuosina (Kuva 6-1). 18–23 cm pituisten ahventen elohopeapitoisuus alittaa selvästi kalan ravinnonkäytölle asetetun raja-arvon (0,5 mg/kg), eikä vesiliöstön suoja-arvoksi asetettu ympäristölaatu normi AA-EQS (0,2 mg/kg, keskiarvo) ylittynyt (Kuva 6-1)



Kuva 6-1. Elohopeapitoisuus ahvenen lihaksessa (kokoomanäyte) lahtialueilla seurantavuosina 2014–2022.

Orgaanisten tinayhdisteiden osalta ahventen kokoomanäytteissä havaittiin ainoastaan trifeenyylitinaa (TPhT) Seurasaarenselällä (4 µg/kg t.p.) (Kuva 6,2). Muilla pyyntialueilla ja muiden organotinayhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan (<1 tai <2 µg/kg t.p.). 18–23 cm pituisissa ahvenissa havaitut OT-yhdisteiden pitoisuudet ovat pienentyneet selvästi vuonna 2014 alkaneen seurannan aikana (Kuva 6,2).



Kuva 6-2. Kokoomanäytteiden TBT- ja TPhT-pitoisuudet lahtialueiden ahvenissa seurantavuosina 2014–2022. Espoonlahden ja Vanhankaupunginlahden ahventen organotinapitoisuudet olivat alle määrittärajän.

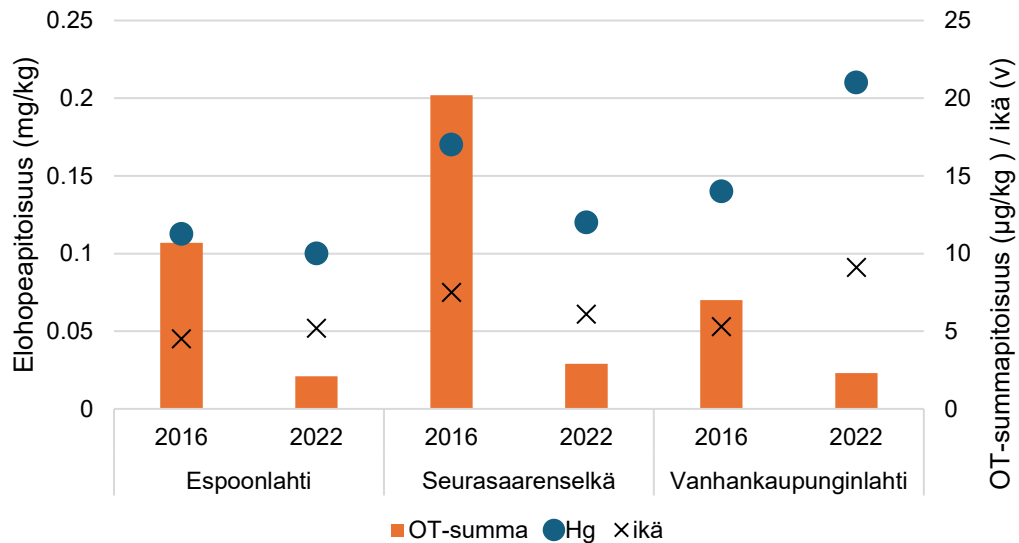
6.2.2 Yksilönäytteet

Yksilönäytteissä ahvenien elohopeapitoisuus vaihteli välillä 0,1 ja 0,3 mg/kg (Liite 6-2) Espoonlahden kaikissa ahvenissa elohopeapitoisuus oli 0,1 mg/kg. Seurasaarenselän ahventen elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,12 ja Vanhankaupunginlahden 0,21 mg/kg (Taulukko 6-2). Elohopeapitoisuus alitti selvästi kalan ravinnonkäytölle asetetun raja-arvon (0,5 mg/kg), mutta vesieliöstön suoja-arvoksi asetettu ympäristölaatu normi AA-EQS (0,2 mg/kg, keskiarvo) ylittyi Vanhankaupunginlahden ahventen osalta. Elohopeapitoisuus oli samaa luokkaa kuin vuoden 2016 pyydetyissä kaloissa, joskin vuonna 2016 kalojen keskikoko (107–158 g) oli selvästi vuotta 2022 pienempi ja kalat nuorempia Seurasaarenselkää lukuun ottamatta (Kuva 6-3). Vanhankaupunginlahdella yksilönäyteahvenista mitattu elohopeapitoisuus kasvoi hieman, mutta näytekalat olivat keskimäärin neljä vuotta vanhempia ja yli 200 g painavampia kuin vuonna 2016.

Taulukko 6-2. Yksilöllisesti määritettyjen ahvennäytteiden (10 kpl/alue) elohopean ja orgaanisten tinayhdisteiden keski- ja maksimipitoisuudet aluekohtaisesti.

	Vanhankaupunginlahti	Seurasaarenselkä	Espoonlahti
Keskipaino	338	296	315
Hg, ka. mg/kg	0.21	0.12	0.1
Hg, maks. mg/kg	0.3	0.2	0.1
TBT, ka. µg/ka t.p.	<1		<1
TBT, maks. µg/kg t.p.	<1	2	<1
TPhT, ka. µg/ka t.p.	2.2	2.7	2.1
TPhT, maks. µg/kg t.p.	9	4	7
OT-summa, ka. µg/ka t.p.	2.3	2.9	2.1
OT-summa, maks. µg/kg t.p.	9	6	7

Orgaanisista tinayhdisteistä yksilönäytteissä havaittiin pääosin vain tributyylitinaa (TBT), jonka keskiarvopitoisuudet vaihtelivat alueittain 2,1 ja 2,7 µg/kg välillä (Taulukko 6-2 ja Liite 6-2). Trifenyylitinaa (TPHT) esiintyi määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia yhdessä Seurasaarenselän ahvenessa (2 µg/ka t.p.) ja monobutyylitinaa (MBT) yhdessä Vanhankaupunginlahden ahvenessa (1 µg/ka t.p.). Seurasaarenselän ahvenissa esiintyi keskiarvoltaan suurimmat trifenyylitina-pitoisuudet ja organotinayhdisteiden summapitoisuudet, mutta korkeimmat maksimipitoisuudet löytyivät yksittäisistä Vanhankaupunginlahden ahvenista (Taulukko 6-2).



Kuva 6-3. Yksilönäyteahvenista mitattu OT-summapitoisuuden ja elohopeapitoisuuden keskiarvo sekä ahventen keskimääräinen ikä vuosina 2016 ja 2022.

Yksilönäytteistä mitattu OT-summapitoisuus laski kaikilla lahtialueilla selvästi vuosien 2016 ja 2022 välillä, vaikka ahvenet olivat keskimäärin suurempia ja Seurasaarenselkää lukuun ottamatta vanhempia vuonna 2022 kuin vuonna 2016.

6.2.3 Hypoteesien testaus

6.2.3.1 Hypoteesi 9

Elohopea

Vuonna 2016 alueiden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja elohopeapitoisuuksissa. Vuonna 2022 Vanhankaupunginlahden yksilönäyteahventen elohopeapitoisuus erosi merkitsevästi Espoonlahden ($p < 0,001$) ja Seurasaarenselän ($p < 0,01$) ahventen elohopeapitoisuudesta, kun taas Seurasaarenselän ja Espoonlahden ahventen pitoisuudet eivät eronneet merkitsevästi.

Organotina

Vuonna 2016 Seurasaarenselän yksilönäyteahventen trifenyylipitoisuus ja OT-summapitoisuus oli merkitsevästi suurempi kuin Espoonlahden ahventen ($p < 0,01$). Vanhankaupunginlahden ahventen trifenyylipitoisuus oli sen sijaan pienempi kuin Espoonlahdella ($p < 0,01$). Vuonna 2022 ahventen trifenyylipitoisuuksissa ei havaittu eroja alueiden välillä.

Yhteenveto

Hypoteesi 9 piti paikkansa seuraavilta osin:

- Vanhankaupunginlahden yksilönäyteahventen elohopeapitoisuus oli vuonna 2022 korkeampi kuin Espoonlahdella
- Vuonna 2016 Seurasaarenselän yksilönäyteahventen trifeenyli- (TPHT) ja OT-summapitoisuus oli suurempi kuin Espoonlahdella

7. Kalojen käyttökelpoisuus (haju- ja makunäytteet)

7.1. Aineisto ja menetelmät

Aistinvaraista arviointia varten pyydettiin vuonna 2022 viisi kappaletta siikoja Vanhankaupungin suvannolta marraskuun puolenvälin aikaan. Pyyntistä, näytteiden käsittelystä ja toimituksesta laboratorioon vastasi Helsingin kaupungin liikunta- ja ulkoilupalvelut. Metropolilab Oy:n laboratoriossa arvioitiin siian lihan ulkonäköä, rakennetta, hajua sekä raakana että kypsänä ja makua. Arviointi tehtiin viisiportaisella asteikolla, huono (1), välttävä (2), tyydyttävä (3), hyvä (4) ja erinomainen (5).

7.2. Tulokset

Aistinvaraisen arvioinnin perusteella siikanäytteet olivat kaikkien arvioitujen parametrien osalta luokassa 'hyvä' (4) (Taulukko 7-1). Siikat olivat pääosin tasolla 'hyvä' myös vuonna 2016, jolloin siikojen käyttökelpoisuutta arvioitiin edellisen kerran. Aiempina arviointivuosina (2013, 2016 ja 2019) aistinvaraista arviointia varten on pyydetty ahvenia neljältä eri pyyntialueelta. Ahventen käyttökelpoisuus on ollut siikojen tapaan pääosin hyvällä tasolla (Taulukko 7-2).

Taulukko 7-1. Siian lihan aistinvarainen arviointi vuonna 2023.

	Vanhankaupungin suvanto				
	Siika 1	Siika 2	Siika 3	Siika 4	Siika 5
maku	4	4	4	4	4
rakenne	4	4	4	4	4
haju kypsänä	4	4	4	4	4
haju raakana	4	4	4	4	4
maku	4	4	4	4	4
k.a.	4	4	4	4	4

Taulukko 7-2. Kalojen lihan aistinvaraisen arvioinnin keskiarvotulokset vuosina 2013–2022.

laji	vuosi	Seurasaarenselkä	Kruunuvuorenselkä	Skatanselkä	Vanhankaupunginlahti/suvanto
ahven	2013	4,4	4,4	4,4	4,2
	2016	4,0	4,0	4,0	3,8
	2019	4,0	4,0	4,0	4,2
siika	2016	-	-	-	3,8
	2022	-	-	-	4,0

8. Kaupallinen kalastus

8.1. Aineisto ja menetelmät

Helsingin ja Espoon edustan merialueen kaupallista kalastusta vuosina 2022 ja 2023 selvitettiin vuosittaisella kalastuskyselyllä. Tiedustelu postitettiin kaupallisten kalastajien rekisteriin (1. ja 2. luokan kaupallinen kalastaja) kuuluville sekä Helsingin tai Espoon kaupungin vesialueille ammattikalastusluvan lunastaneille kalastajille. Tiedustelu tehtiin kahden postituskerran kyselynä.

Raportissa esitettävät tulokset perustuvat helsinkiläisten ja espooalaisten kaupallisten kalastajien antamiin kyselyvastauksiin. Espoossa on vuosina 2018–2023 ollut vain yksi kaupallinen kalastaja, jonka kalastus on ollut satunnaista ja pienimuotoista.

Tässä raportissa esitettyjä tuloksia kaupallisesta kalastuksesta tulee tarkastella yleisellä tasolla kuvaamaan muutoksia kalastuksessa sekä kalastossa. Kalastajien vastausaktiivisuus ja -tarkkuus, kalastajamäärät sekä pyyntimenetelmät vaihtelevat vuosittain, mikä heikentää tulosten vuosien välistä vertailua.

Kaupallisen kalastuksen tarkkailuun liittyy seurantahypoteeseja rehevöittävän kuormituksen ja kiintoainekuormituksen osalta. Tarkkailuohjelman hypoteesia 5 – 'rehevöittävä kuormitus lisää ammatti- ja virkistyskalastajien pyydysten likaantumista ja kalastajien tyytymättömyyttä' sekä hypoteesia 8 – 'lisääntynyt kiintoainekuormitus lisää ammatti- ja virkistyskalastajien pyydysten likaantumista ja kalastajien tyytymättömyyttä' ei voitu kuitenkaan testata tilastollisesti vastaustarkkuuden ja vähäisen aineiston vuoksi.

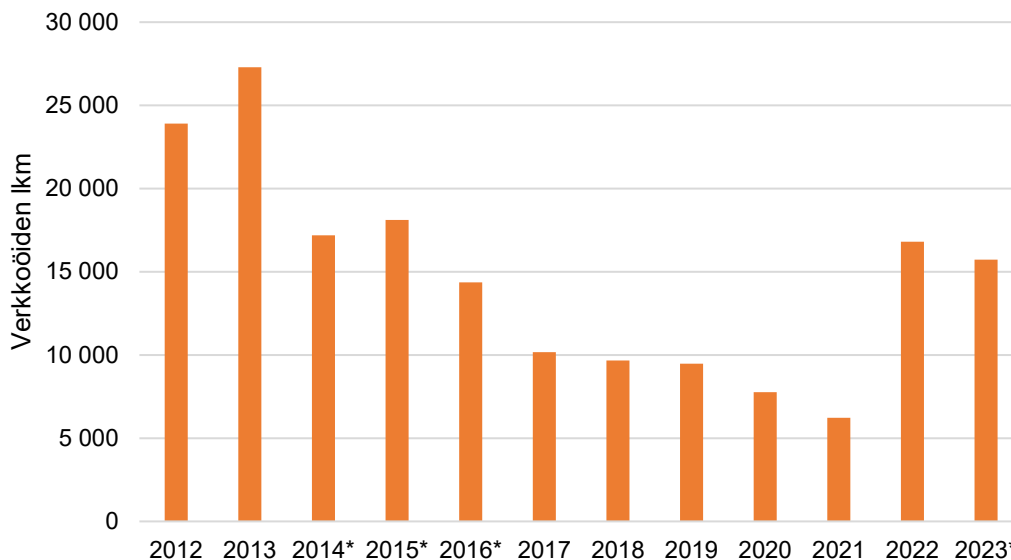
8.2. Tulokset

Vuosina 2022 ja 2023 Helsingin edustan merialueella harjoitti kaupallista kalastusta kuusi kaupallista kalastajaa (Taulukko 8-1). Espoossa kalasti vuonna 2022 yksi kalastaja ja hän jätti vuonna 2023 kalastamatta. Kalastajista 1-luokkaan kuului molempina vuosina kaksi helsinkiläistä kaupallista kalastajaa. 1-luokkaan kuuluvien kaupallisten kalastajien liikevaihto on yli 10 000 euroa vuodessa. Kalastajat, joiden liikevaihto jää alle 10 000 euron kuuluvat 2-luokkaan. Kaupallisten kalastajien keski-ikä vuonna 2023 oli 53 vuotta.

Taulukko 8-1. Helsingin ja Espoon edustan merialueella kalastaneiden kaupallisten kalastajien lukumäärä vuosina 2018–2023.

		1. luokka	2. luokka	yht.
Helsinki	2018	2	1	3
Espoo	2018		1	1
Helsinki	2019	2	2	4
Espoo	2019		1	1
Helsinki	2020	2	1	3
Espoo	2020			0
Helsinki	2021	2	2	4
Espoo	2021			0
Helsinki	2022	2	4	6
Espoo	2022		1	1
Helsinki	2023	2	4	6
Espoo	2023			0

Helsingin ja Espoon merialueella kaupallisten kalastajien yleisimmin käyttämä pyydystyyppi oli aikaisempien vuosien tapaan silmäkooltaan 50 mm verkko. Vuosittaiset verkkoyksikkömäärät laskivat vuosina 2018–2021. Vuosina 2022 ja 2023 sekä kalastajien että käytettyjen verkkoyksikköiden määrät kasvoivat sen sijaan selvästi, vaikka yksi kalastaja ei vuonna 2023 antanut pyydysyksikkö- ja saalistietojaan (Kuva 8-1, Liitteet 8-1 ja 8-2).



Kuva 8-1. Kaupallisen kalastuksen verkkoyksikköiden määrät vuosina 2012–2023. Verkkoyksiköt on muutettu 30 m:n yksiköiksi. *) yksi kalastaja ei ilmoittanut pyydysyksikkötietojaan.

Kaupallisen kalastuksen verkkokalastus tapahtuu pääosin lahtialueilla ja sisäsaaristossa. Vanhankaupunginlahti on yksittäisenä alueena kaupalliselle kalastukselle merkityksellisin ja sieltä saadaan suurin osa pääkaupunkiseudun kuha- ja haukisaaliista (Kuva 8-2). Helsingin kaupallinen kalastus onkin viime vuosina painottunut voimakkaasti Vanhankaupunginlahden talviaikaiseen verkkopyyntiin.

Yksi kalastaja ilmoitti pyytäneensä rysillä vuosina 2022 ja 2023. Kalastajan rysiä sijaitsi sekä ulkosaaristossa että rannikon tuntumassa itäisen Helsingin alueella (Kuva 8-2). Rysäsaaliit koostuivat ulkosaaristossa lohesta ja taimenesta sekä vastaavasti rannikon tuntumassa särkikalasta, siiasta ja kuhasta. Itäisen Helsingin merialueella kalastettiin jonkin verran myös mm. silakka- ja pintaverkoilla.

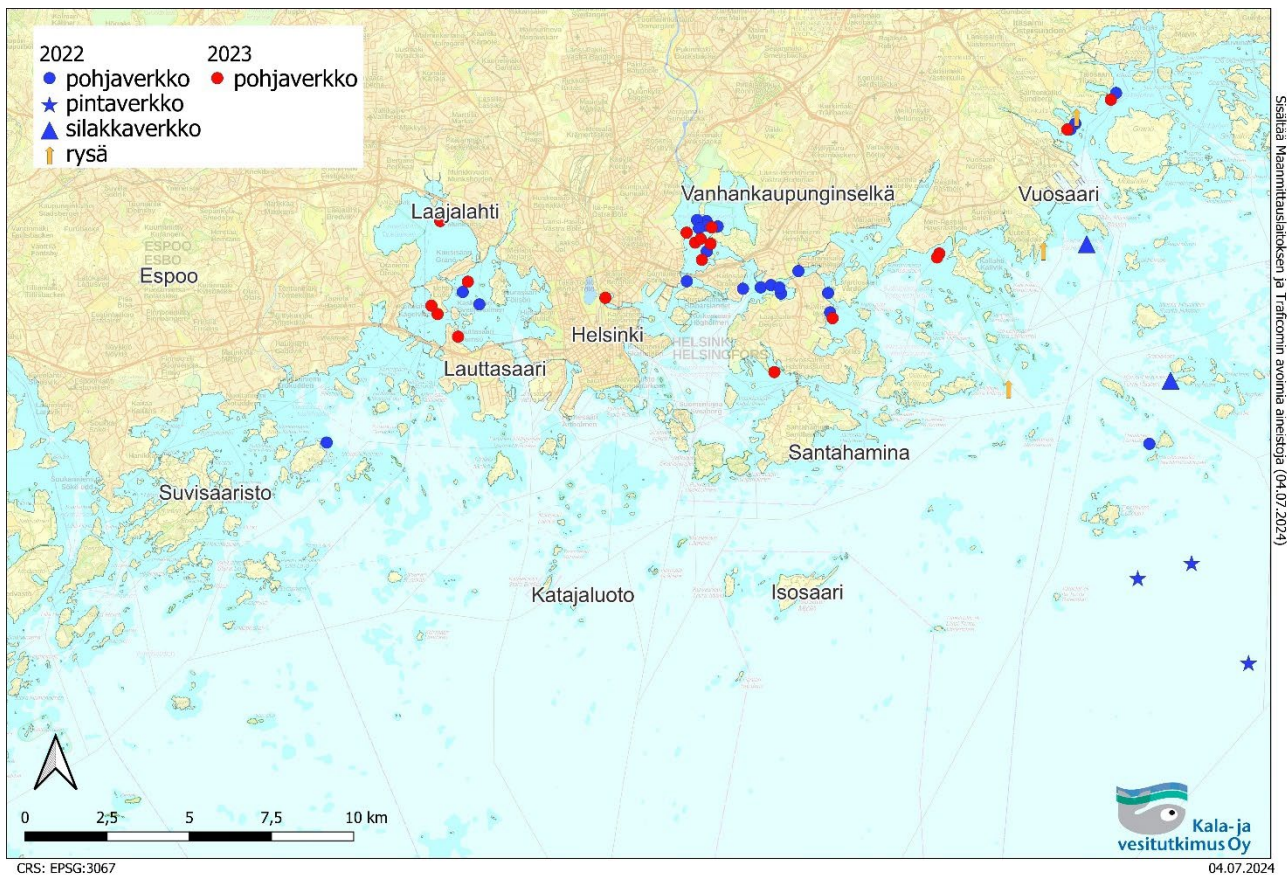
Kuha oli taloudellisesti merkittävin kaupallisten kalastajien saalislaji Helsingin ja Espoon edustan merialueella (Kuva 8-3 ja Liite 8-2). Kuhasaaliit olivat vuosina 2018–2022 selvästi aikaisempia vuosia alhaisemmalla tasolla, mutta kaksinkertaistuivat vuonna 2023. Verkkoyksikkökohtainen saalis oli alhaisimmillaan vuonna 2022, mutta kasvoi selvästi vuonna 2023 (Kuva 8-4). Haukisaalis oli ensimmäistä kertaa (2012–2023) yli tuhannen kilon vuonna 2023. Kuhan ja hauen lisäksi myös siika ja lohisaaliilla on suuri merkitys yksittäisille kalastajille.

Siikasaaliit ovat olleet vuosina 2018–2023 selvästi alhaisempia kuin edellisellä kuusivuotiskaudella. Siikasaaliit perustuvat pitkälti Itä-Helsingissä tapahtuvaan rysäkalastukseen, mutta rysäkalastaja ei vuonna 2023 ilmoittanut saaliitaan.

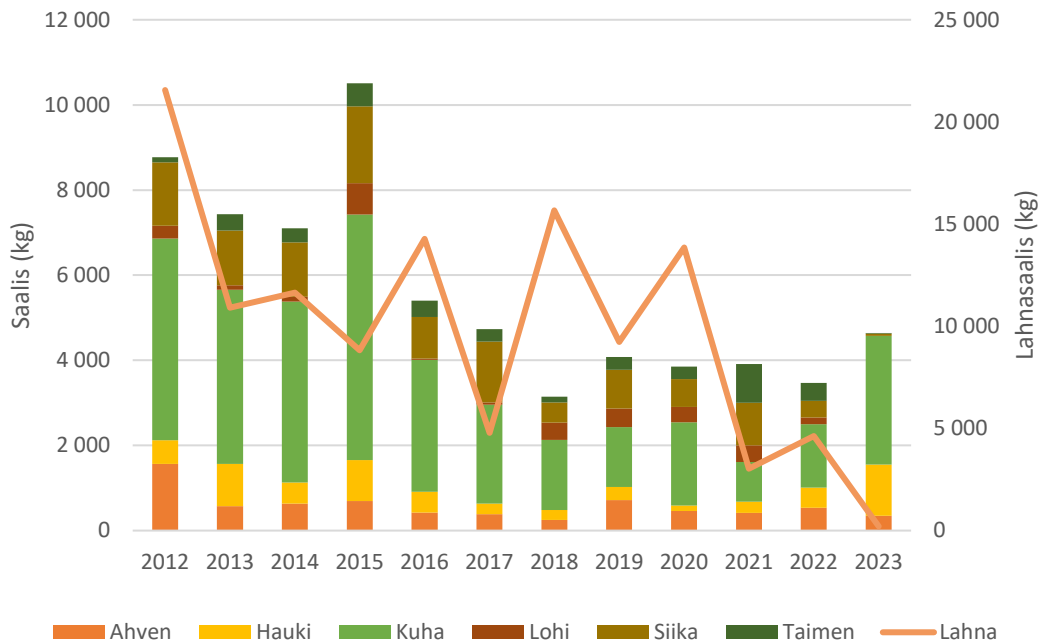
Vuosien 2020 ja 2021 siikasaaliiseen on mahdollisesti vaikuttanut negatiivisesti Vuosaaren sataman vesistö-rakennushanke. Lohisaalis oli vuosina 2018–2020 keskimäärin noin 400 kg, mutta on sen jälkeen laskenut selvästi. Taimensaaliin osalta vuosi 2021 oli poikkeuksellisen runsas. Ahvensaaliit ovat olleet vuodesta 2013 lähtien alhaisella tasolla. Verkkoyksikkökohtainen saalis laski vuosina 2022 ja 2023 vuosia 2019–2021 edeltäneelle tasolle (Kuva 8-4). Ahvensaaliiseen vaikuttaa osaltaan verkkokalastuksen silmäkorajoitukset.

Madetta pyydettiin aikoinaan tiedustelualueelta, ja vielä vuosina 2013–2015 sen vuosittainen saalis oli noin 140–200 kg. Vuodesta 2017 lähtien madesaalis on jäänyt muutamaankin yksittäiseen kiloon. Vastaava kehitys on ollut kampelasaaliilla, joskin romahdus on tapahtunut selvästi aikaisemmin. Vuodesta 2012 lähtien kampelasaalis on ollut koko ajan alhainen.

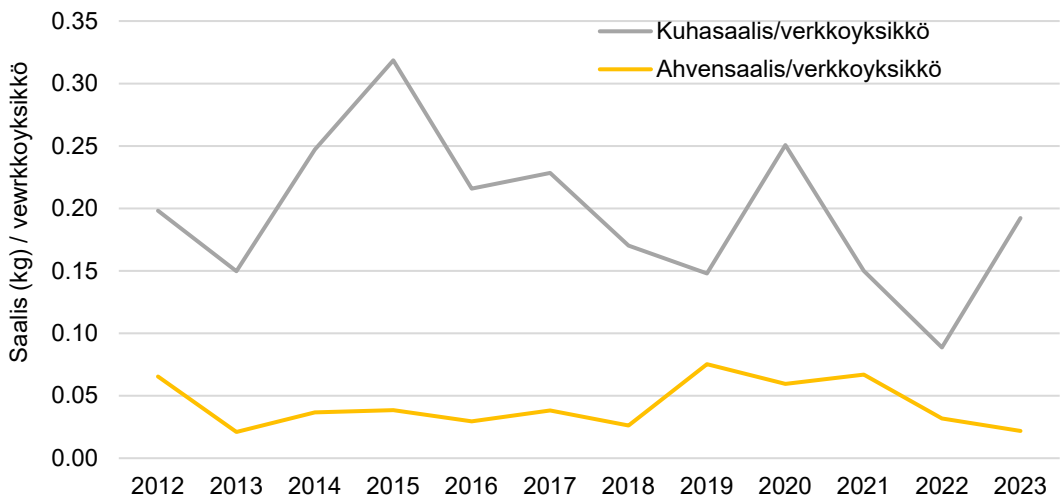
Pääkaupunkiseudun kaupallisten kalastajien saalis vuosina 2018–2023 on ilman särkikalasaalista vaihdellut karkeasti 3 ja 5,5 tonnin välillä (keskiarvo 4,3 t). Tämä on noin puolet edellisen tarkastelujakson (2012–2017) keskimääräisestä saaliista (8,2 t). Suurin muutos on tapahtunut kuhasaaliissa, joka on laskenut vuosien 2012–2017 keskimääräisestä noin 4 tonnista vuosien 2018–2023 noin 1,7 tonniin.



Kuva 8-2. Kaupallisten kalastajien pyyntipaikat vuosina 2022 ja 2023.



Kuva 8-3. Kaupallisen kalastuksen saalis yleisimpien lajien osalta vuosina 2012–2023.



Kuva 8-4. Kuha- ja ahvensaalis verkkoyksikköä kohden.

Puutteellisesti tunnetuista kalalajeista kaupalliset kalastajat ilmoittivat saaneensa seuraavia lajeja: seitsenruototokko, piikkikampela, nokkakala ja miekkasärki. Saaliiksi ilmoitettiin myös täpläsilli. Vieraslajeista hopearuutanoita saatiin runsaasti mm. Vanhankaupunginlahdelta, Laajalahdelta ja Tiiliruukinlahdelta.

Kaupallisilta kalastajilta tiedusteltiin pyydysten likaantumista suhteessa aiempiin vuosiin. Lisäksi pyydysten likaantuminen pyrittiin luokittelemaan likaantumisen aiheuttajan mukaan (kiintoainekuormitus tai rehevöityminen). Vuosittain kysymyksiin vastasi rehevöittävän kuormituksen osalta 2–7 kalastajaa ja kiintoainekuormituksen osalta 1–3 kalastajaa. Vastaajien mukaan vuonna 2020 rehevöittävä kuormitus oli suurimmillaan ja vuonna 2022 pienimmillään (Taulukko 8-2). Vastaavasti kiintoainekuormitus oli suurimmillaan vuosina 2021 ja 2023 sekä pienimmillään vuonna 2020. Kalastajien pyyntipaikoissa ja ajoittumisessa on kuitenkin tapahtunut suuria muutoksia, jotka vaikeuttavat

tarkastelun luotettavuutta. Esimerkiksi verkkokalastus ajoittuu pääosin jääpeitteiseen aikaan ja tapahtuu suurelta osin Vanhankaupunginlahdella, jossa kiintoainekuormitus on suurelta osin peräisin Vantaanjoesta.

Taulukko 8-2. Pyydysten likaantuminen keskimäärin vuosina 2018–2023 aikaisempiin vuosiin verrattaessa. Asteikko 1=selvästi vähemmän, 2=vähemmän, 3=yhtä paljon, 4=enemmän ja 5=selvästi enemmän.

	Vastaajia		Kuormitustyyppi	
	rehevöittävä	kiintoaine	rehevöittävä	kiintoaine
2018	4	2	3.0	3.5
2019	4	3	3.3	3.3
2020	2	1	4.0	2.0
2021	4	3	3.3	3.7
2022	7	3	2.6	3.3
2023	4	3	3.0	3.7

Vapaissa kommentteissa kaupalliset kalastajat kertoivat mm. vesistörekennustöiden ja hylkeiden aiheuttamista haitoista sekä kuhakannan heikosta tilasta.

‘Sataman väylätyön jälkeen vesi on savista ja ravinnerikasta. Kruunuvuorenselän siltaprojekti hävitti loputkin kalat. Lohi ei tullut lähellekään rannikkoa (uivat Viron puolella).’

‘Vuosaaren satamassa läjitetään lunta. Siikaa ei esiinny keväällä sen takia.’

‘Kyllä on paljon vaikutuksia mm. rakennustöihin liittyen. On paljon muovia ym.’

‘Hylkeiden riehunta verkoilla näkyy edelleen. Pureskeltuja kaloja ja revittyjä verkkoja.’

‘Kuhan poikasia on näkynyt mukavasti. Niitä on näkynyt runsaasti myös haukien vatsoissa (ennätys 4 kpl). Hylkeet jatkavat verkkojen repimistä ja niiden puremia näkyy kaloissa. Avovesikaudella ne esiintyvät muutenkin näyttävästi.’

‘Kuhasaaliit vuonna 2022 vuosikymmenen heikoimmat.’

‘Ahven ja kuha vähissä pyyntialueellani. Merimetsoja! Harmaa hylkeet häiritsevät loppusyksyllä (vievät kalat ja rikkovat verkkoja). Meritaimenia ei saaliiksi (syksyllä 2022).’

‘Verkkosaaren rannan täytöt ovat vaikuttaneet virtauksiin ja siten myös jään muodostukseen.’

9. Vapaa-ajan kalastus

9.1. Aineisto ja menetelmät

Helsingin ja Espoon kalataloustarkkailuun sisältyvää merialueen ja Vanhankaupunginkosken suvannon vapaa-ajankalastusseurantaa on toteutettu nykyisen kaltaisena kolmen vuoden välein vuodesta 2014 lähtien. Yleisen tietosuoja-asetuksen aiheuttamien haasteiden takia vuotta 2020 koskeva tiedustelu jäi kokonaan välistä. Vuotta 2023 koskevaan kyselyyn luvan ostaneiden kalastajien yhteystiedot saatiin Kalakortti.com -sivuston kautta.

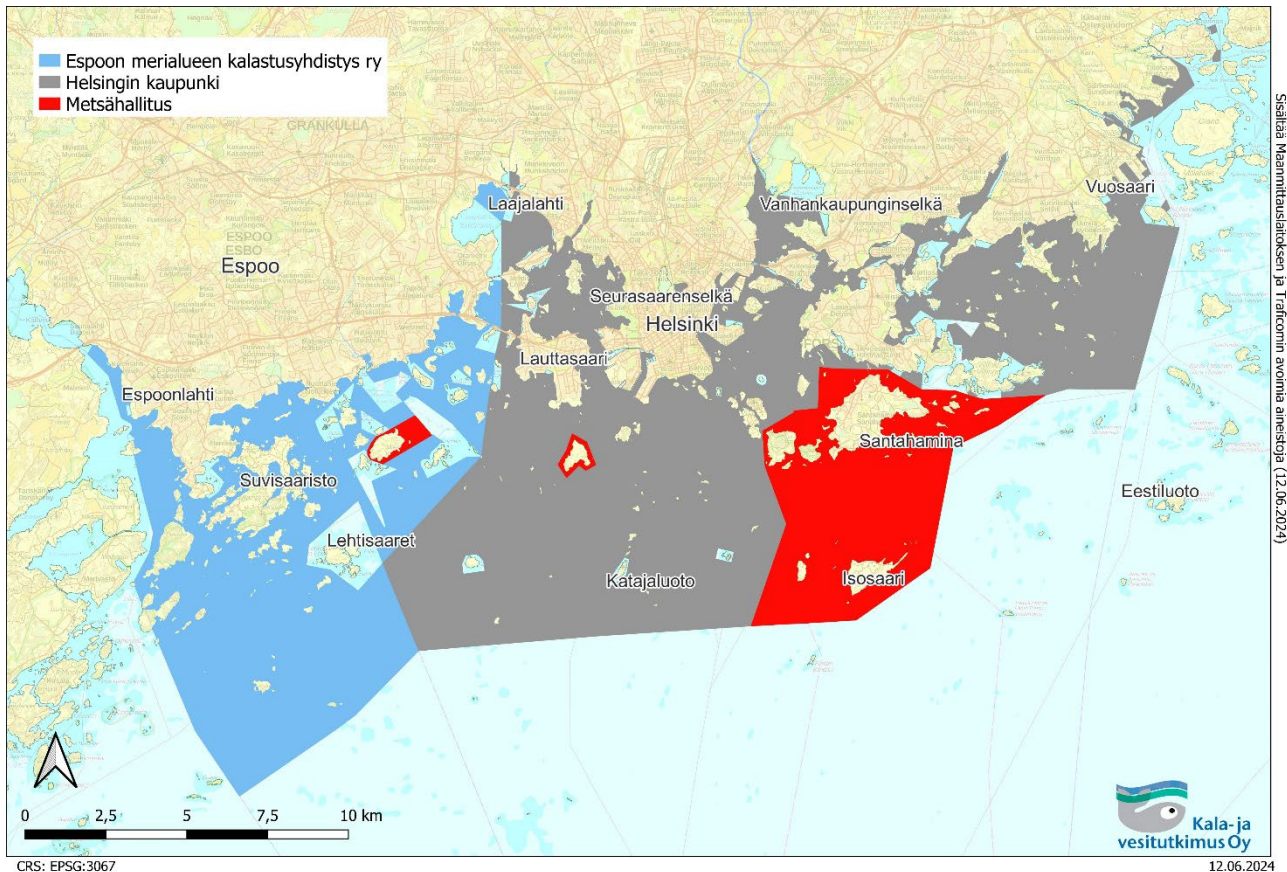
Vapaa-ajan kalastuksen tarkkailuun liittyy vastaavat seurantahypoteesit 5 ja 8 kuin kaupallisen kalastuksen seurantaan (ks. luku 8.1). Vapaa-ajankyselyn vastaukset eivät kuitenkaan aineistona soveltuneet seurantahypoteesien tilastolliseen testaamiseen.

9.1.1 Helsingin ja Espoon merialue

Helsingin kaupunki ja Espoon merialueen kalastusyhdistys ry myyvät kalastuslupia omille vesialueilleen. Kiinteitä pyydyksiä (esimerkiksi verkko, katiska) varten myydään lupia ainoastaan kyseessä olevan kaupungin asukkaille. Lisäksi Helsingissä ja Espoossa asuvat voivat lunastaa kaupunkien yhteisen viehekalastuslupan. Ulkopaikkakuntalaisille myydään vain kaupunkikohtaisia viehekalastuslupia ja Vanhankaupungin suvannon erillislupaa. Näiden lisäksi alueella on voinut kalastaa kalastonhoitomaksulla (yksi vapa) ja yleiskalastusoikeudella (onkiminen, pilkkiminen ja silakan litkaus). Tässä tiedustelussa otantakehikko perustui vain Helsingin kaupungin ja Espoon merialueen kalastusyhdistys ry:n myymiin lupiin, jotka kattavat suuren osan pääkaupunkiseudun passiivisesta kalastuksesta, mutta vain pienen osan vapavälineillä tapahtuvasta pyynnistä. Myös Metsähallitus myy kalastuslupia pääkaupunkiseudun merialueelle (Kuva 9-1)

Helsingin kaupunki myy lupia pelkästään Kalakortti.com -sivuston kautta. Myös Espoon merialueen kalastusyhdistys ry myy suuren osan kalastusluvistaan tätä kautta, mutta pieni osa luvista myydään myös Matinkylän asiointipisteellä Isossa Omenassa. Yhteensä merialueen ja suvannon kalastuslupia myytiin vuonna 2023 3 421. Kalastajia oli yhteensä 3 178. Lupia myytiin yli 2 000 vähemmän kuin vuonna 2017, mutta luvan ostaneiden kalastajien määrä oli lähes samaa luokkaa.

Kalakortti.com -sivuston kautta luvan ostaneista henkilöistä (3 033) otantaan valittiin kaikki Espoon merialueen luvan ostaneet (585) sekä 1 715 Helsingin merialueen luvan tai suvannon luvan ostanutta kalastajaa (yhteensä 2 300). Näistä luvan ostaneista valittiin satunnaisesti 1 000 kalastajaa (Helsinki 746 kpl / Espoo 254 kpl), joille lähetettiin kirjekysely. Lopuille 1 300 luvan ostaneelle lähetettiin sähköinen kysely. Sekä kirjekysely että sähköinen kysely toteutettiin kolmen kontaktikerran tiedusteluna talven ja kevään aikana 2024. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 930 henkilöä, jolloin vastausprosentiksi muodostui 40 % (Taulukko 9-1). Vastausprosentti laski vuodesta 2017, jolloin se oli 52 %.



Kuva 9-1. Helsingin ja Espoon merialueen kalastuslupa-alueet.

Vastausten perusteella saadut tulokset on laajennettu koskemaan kaikkia merialueelle luvan ostaneita henkilöitä. Mielipidekysymysten osalta tulokset esitetään vastausten määrän jakaumina kysymyskohtaisesti. Luvussa 9.2.1. käydään lyhyesti läpi kirjekyselyn ja sähköisen kyselyn vastauksissa olleita eroja.

Taulukko 9-1. Helsingin ja Espoon merialueille myydyt luvat, kalastajien määrät, otoskoot, palautettujen vastausten määrät ja vastausprosentit vuonna 2023.

Myytyjä lupia	Kalastajia	Kyselyotos	Otos %	Palautettu	Vastaus-%
3 421	3 178	2 300	72	931	40

9.1.2 Vanhankaupunginkosken suvanto

Vanhankaupunginkoskelle ja suvannolle on myyty erillisiä lupia vuodesta 1999 alkaen. Tässä raportissa esitetään vuonna 2023 Vanhankaupungin suvannolla kalastaneille henkilöille lähetetyn erillisen kyselyn tulokset. Vanhankaupunginkosken koskialueen kalastuskyselyn tulokset on esitetty Vantaanjoen yhteistarkkailuraportissa (Hynninen ym. 2024).

Vanhankaupungin suvannolle myytiin 1 161 kalastuslupaa ja 417 suvannolla kalastamaan oikeuttavaa matkailijalupaa vuonna 2023. Luvan lunastaneita kalastajia oli yhteensä 1 130. Kalastuskysely lähetettiin 200 suvannolla kalastamaan oikeuttavan luvan lunastaneelle henkilölle, jotka valittiin perusjoukosta satunnaisotannalla. Näistä sadalle lähetettiin kirjekysely ja sadalle sähköinen kysely. Kysely toteutettiin kolmen kontaktikerran tiedusteluna talven ja kevään 2024 aikana. Kyselyyn vastasi kaikkiaan vain 66 henkilöä

(vastausprosentti 33 %). Suvannolle myytyjen lupien määrä oli samaa luokkaa kuin vuonna 2017, jolloin varsinaisia suvantolupia myytiin 1 197. Myös vastausprosentti oli vuonna 2023 samaa tasoa kuin vuonna 2017 (35 %).

Vastausten perusteella saadut tulokset on laajennettu koskemaan koko perusjoukkoa. Mielipidekysymysten osalta tulokset esitetään vastausten määrän jakaumina kysymyskohtaisesti.

9.2. Tulokset

9.2.1 Helsingin ja Espoon merialue

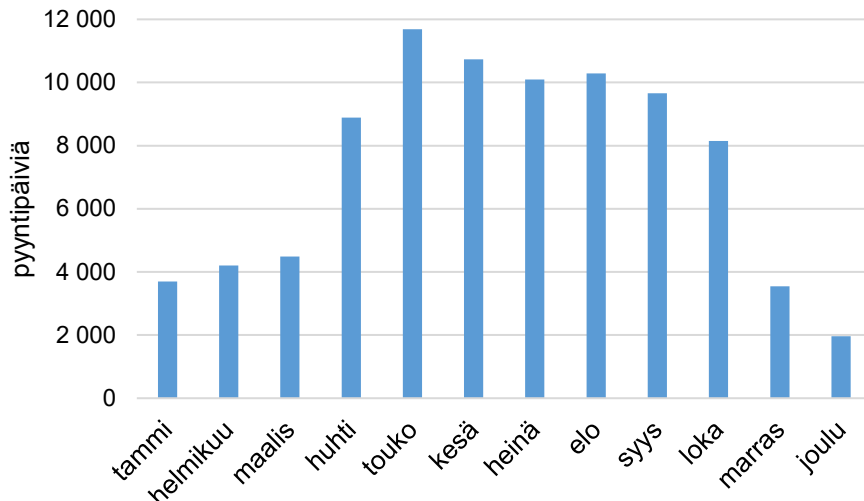
Helsingin ja Espoon merialueen vapaa-ajankalastuskyselyyn vastanneiden ikä oli keskimäärin 53 vuotta (vaihteluväli 14–88 vuotta). Vastaajien tyytyväisyys kalastukseensa merialueella vaihteli huomattavasti. Kouluarvosanoin (4–10) arvioituna vastaajien tyytyväisyys oli keskimäärin 7,0.

Pyyntipäivien määrät

Helsingin ja Espoon merialuetta koskevassa kalastuskyselyssä kysyttiin pyyntipäivien lukumäärää kuukausittain, pyyntiväline- ja pyyntialuekohtaisesti. Eri osa-alueita koskeviin kysymyksiin tuli vaihtelevasti vastauksia, ja luvan lunastaneiden kalastajien kokonaispyyntipäivien lukumääräksi arvioitiin kyselyn perusteella noin 88 000 vuonna 2023. Suosituimpia pyyntialueita olivat Kruunuvuorenselkä ja Laajalahti-Seurasaarenselkä (Taulukko 9-2). Myös Kallahdenselän-Skatanselän alueella, Vanhankaupunginlahdella ja Espoonlahdella kalastettiin runsaasti. Ulkosaaristossa ja Keski-Helsingissä kalastusta harjoitettiin selvästi vähemmän. Kalastuksen painottuminen eri osa-alueille on ollut hyvin saman suuntaista kaikkina tarkkailuvuosina 2014, 2017 ja 2023. Tosin esimerkiksi Kruunuvuorenselällä ja Espoon sisäsaaristossa kalastajien suhteellinen osuus oli selvästi erilainen vuonna 2017 kuin vuosina 2014 tai 2023.

Taulukko 9-2. Helsingin ja Espoon kalastusalueiden pyyntipäivien jakautuminen pyyntialueittain vuosina 2014, 2017 ja 2023. Taulukossa on huomioitu ainoastaan pyyntipäivät, kun myös pyyntialue on ilmoitettu.

Pyyntialue	2014		2017		2023	
	pyyntipäiviä	%	pyyntipäiviä	%	pyyntipäiviä	%
Laajalahti-Seurasaarenselkä	11 994	14	10 462	14	8 385	13
Lauttasaari	11 675	14	5 831	8	5 088	8
Keski-Helsinki	4 801	6	2 175	3	1 690	3
Kruunuvuorenselkä	10 586	13	5 131	7	9 818	16
Vanhankaupunginlahti	7 336	9	6 476	8	7 186	11
Vartiokylänlahti	5 219	6	6 066	8	3 652	6
Kallahdenselkä-Skatanselkä	7 827	9	6 840	9	7 824	12
Helsinki ulkosaaristo	3 163	4	1 790	2	2 135	3
Metsähallitus	1 250	1	830	1	859	1
Espoonlahti	8 923	11	11 835	15	6 885	11
Haukilahti	2 597	3	2 971	4	1 925	3
Espoo sisäsaaristo	7 866	9	14 207	19	6 011	10
Espoo ulkosaaristo	1 433	2	1 869	2	1 526	2



Kuva 9-2. Helsingin ja Espoon merialueella kalastaneiden pyyntivuorokausien jakautuminen kuukausittain vuonna 2023.

Merialueella kalastusta harjoitettiin runsaimmin toukokuussa. Yleisesti ottaen kalastusta harjoitettiin paljon huhti-lokakuun välisenä aikana, kun taas marraskuun ja maaliskuun välisenä aikana kalastus oli selvästi vähäisempää. (Kuva 9-2)

Pyydystyyppit

Heittokalastus oli suosituin pyyntimuoto vapaa-ajankalastuskyselyn vastaajien keskuudessa (Taulukko 9-3). Myös vetouistelua ja siian ongintaa harjoitettiin aktiivisesti. Passiivisesta pyydyskalastuksesta selvästi suosituin pyydys oli solmuväliltään 45–60 mm verkko, jota käytti 14 % kyselyyn vastanneista. Heittokalastuksen ja siian onginnan suhteellinen suosio on kasvanut selvästi vuosista 2014 ja 2017. Sen sijaan verkko-, katiska- ja pitkäsiimakalastuksen suosio on laskenut.

Taulukko 9-3. Pyyntipäivien jakautuminen pyydystyypeittäin Helsingin ja Espoon edustan merialueella vuosina 2014, 2017 ja 2023. Vuosina 2014 ja 2017 kaavakkeessa ei ollut kohtaa 'Silakkalitka'.

Pyydystyyppi	2014		2017		2023	
	pyyntipäiviä	%	pyyntipäiviä	%	pyyntipäiviä	%
Heittovapa	36 575	30	17 622	21	34 931	40
Vetouistelu	19 450	16	11 738	14	10 986	12
Onki	7 727	6	4 193	5	5 528	6
Siikaonki	7 847	6	6 685	8	10 518	12
Verkko 45-60 mm	29 180	24	26 866	32	12 372	14
Verkko >60mm	3 646	3	2 834	3	880	1
Silakkaverkko	367	0	455	1	197	0
Katiska	9 031	7	6 627	8	3 862	4
Pitkäsiima	815	1	526	1	136	0
Syöttikoukku	617	1	1 399	2	916	1
Piikkivapa	4 424	4	4 395	5	5 518	6
Silakkalitka	-	-	-	-	1 391	2
Muu pyydys	2 394	2	553	1	1 028	1
Yhteensä	122 073	100	83 893	100	88 263	100

Vapaa-ajankalastajien saalis

Helsingin ja Espoon merialueen kalastajat saivat vuonna 2023 saalista noin 59 000 kg. Saaliiksi ilmoitettiin eniten ahventa ja kuhaa, jotka muodostivat yhdessä noin puolet merialueen kokonaissaaliista (Taulukko 9-4). Hauki-, lahna-, siika- ja silakkasaaliit olivat kaikki yli 5 000 kg. Särkeä ja taimenta saatiin kumpaakin liki 2 000 kg, mutta muiden lajien saaliit jäivät korkeintaan satoihin kiloihin. 85 % merialueella kalastaneista vastaajista ilmoitti saaneensa saalista.

Pääosa saaliista saatiin lahtialueilta ja läheltä rannikkoa alueilta, joilla myös kalastuspaine oli suurta (Taulukko 9-2 ja Kuva 9-3). Kuhaa saatiin selvästi eniten Vanhankaupunginlahdelta ja Laajalahti-Seurasaarenselältä. Myös Vartiokylänlahdelta, Kruunuvuorenselältä ja Espoonlahdelta kuhaa saatiin runsaasti. Ahvenia saatiin osittain samoilta alueilta kuin kuhaakin, mutta ahventa saatiin yleisesti myös ulompaa saaristosta. Suurin ahvensaalis (n. 3 000 kg) saatiin Kruunuvuorenselältä. Haukisaaliista peräti 70 % saatiin Espoonlahdelta ja Espoon sisäsaaristosta. Särkisaalis painottui myös sisäsaaristoon, mutta esimerkiksi siikaa ja taimenta saatiin koko merialueelta. Silakkasaalis keskittyi Lauttasaaren ja Laajalahti-Seurasaarenselän alueelle, jolta saatiin melkein puolet kaikesta silakasta. Helsingin ulkosaariston saaliista puolestaan yli kolmasosa oli lohta. (Kuva 9-3)

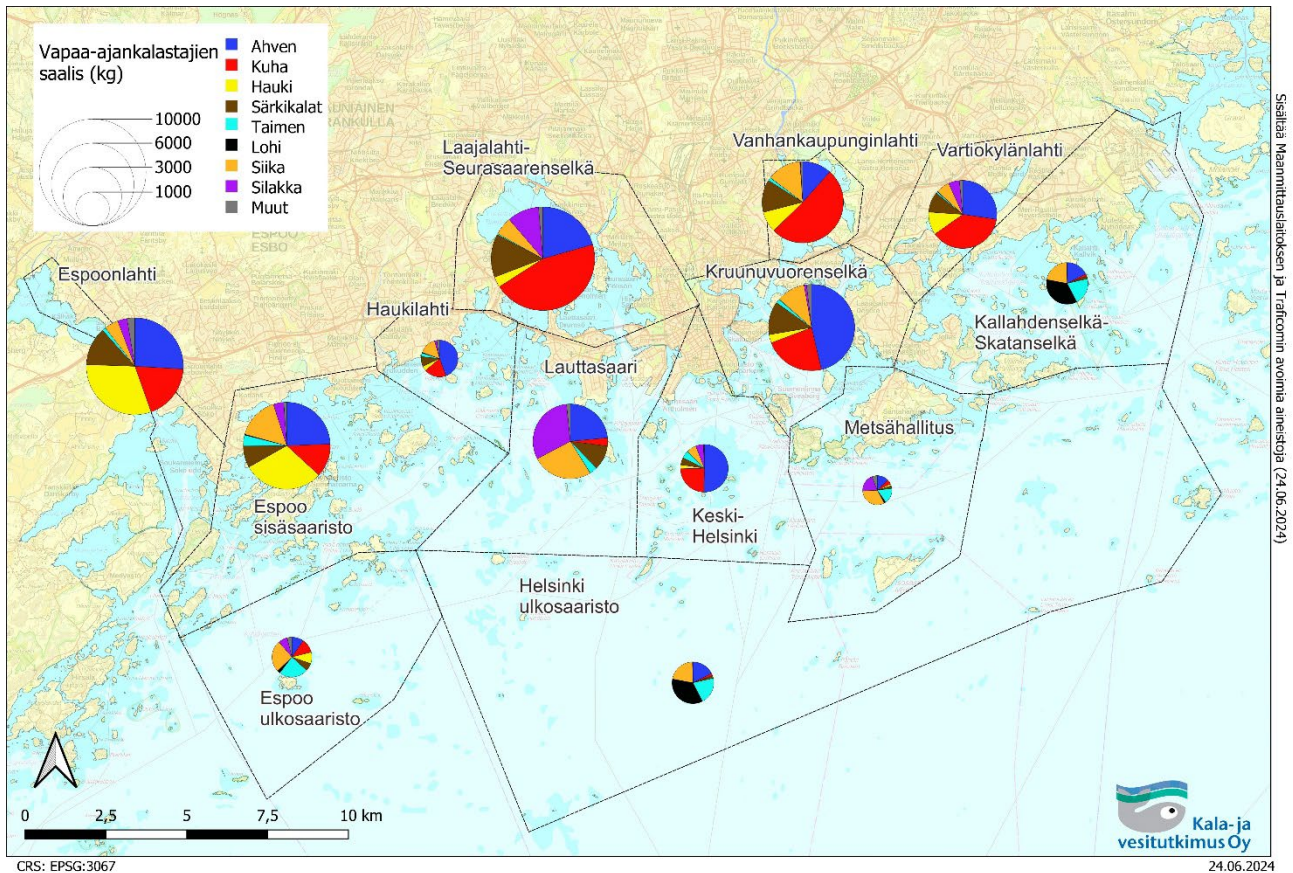
Merialueen kokonaissaalis pieneni vuodesta 2017. Saaliin kehityksessä on selvä laskeva suuntaus, sillä saaliit pienenivät huomattavasti myös vuosien 2014 ja 2017 välillä (Kuva 9-4). Kaikkien lajien saaliit ovat vähentyneet vuosien 2014 ja 2023 välisenä aikana, mutta ahvenen ja kuhan saalisosuudet olivat vuonna 2023 suurempia kuin aiempina tarkkailuvuosina (Kuva 9-5). Toisaalta esimerkiksi lahna- ja särkisaaliin osuus kokonaissaaliista on vähentynyt samalla ajanjaksolla. Ilmiö voi liittyä verkko- ja katiskapyynnin vähenemiseen, ja toisaalta särkikaloja ei välttämättä aina ilmoiteta saaliiksi.

Taulukko 9-4. Vapaa-ajankalastajien lajikohtainen kokonaissaalis 95 % luottamusväillä vuonna 2023.

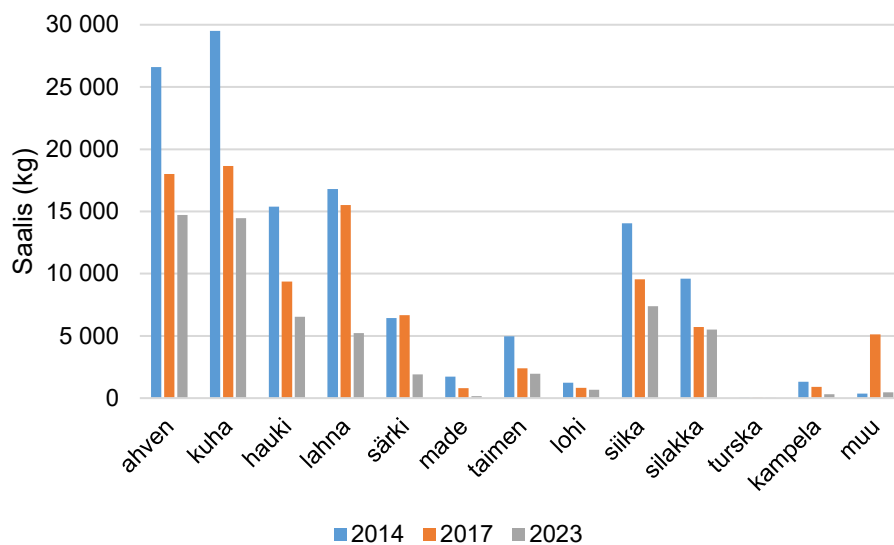
	kg	%	95 % luottamusväli ±
ahven	14 715	25	1 636
kuha	14 469	24	2 329
hauki	6 525	11	1 377
lahna	5 235	9	791
särki	1 902	3	330
made	149	0	59
taimen	1 965	3	345
lohi	670	1	481
siika	7 388	12	748
silakka	5 515	9	1 640
turska	18	0	10
kampela	299	1	84
muu	467	1	181
yhteensä	59 316	100	5 180

Rehevöitymisestä kärsivien mateen ja kampelan saaliit ja saalisosuudet ovat laskeneet selvästi vuosien 2014 ja 2023 välisenä aikana. Vuonna 2014 madesaalis

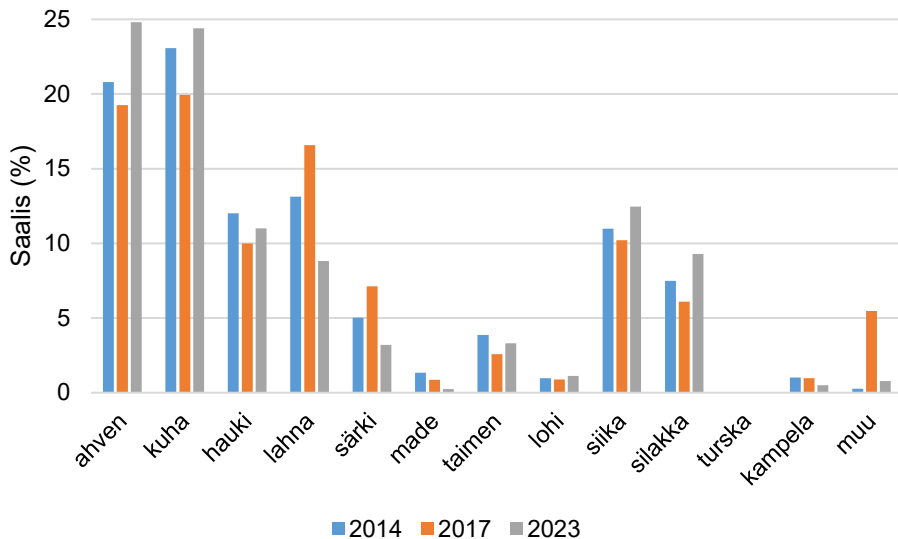
oli 1 700 kg ja kampelasaalis 1 300 kg, kun vuonna niiden saaliit olivat enää 149 ja 299 kg.



Kuva 9-3. Vapaa-ajankalastajien saalismäärät pyyntialueittain Helsingin ja Espoon merialueella vuonna 2023.



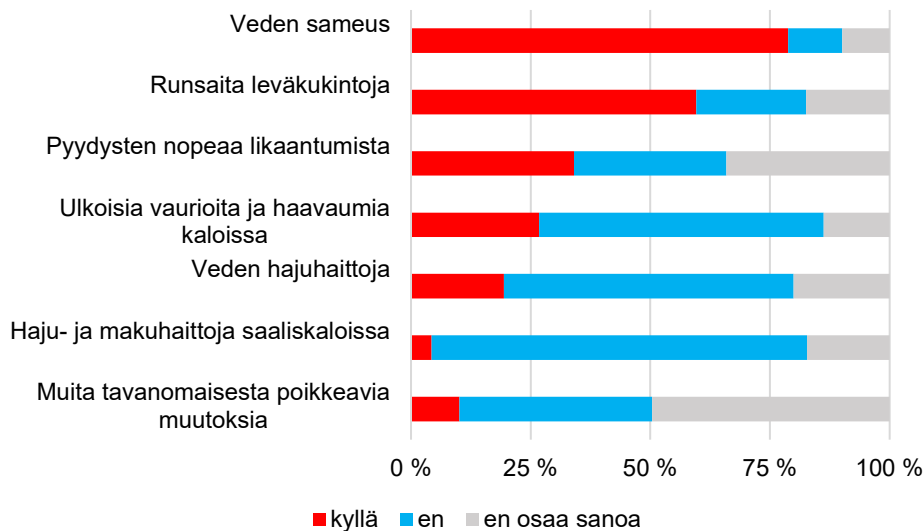
Kuva 9-4. Helsingin ja Espoon merialueen vapaa-ajankalastajien saaliit vuosina 2014, 2017 ja 2023.



Kuva 9-5. Helsingin ja Espoon merialueen vapaa-ajankalastajien saalisosuudet vuosina 2014, 2017 ja 2023.

Kalastajien näkemyksiä ja mielipiteitä kalastuksesta

Kyselyyn vastanneista vapaa-ajankalastajista liki 80 % oli havainnut veden samentumista ja 60 % runsaita leväkukintoja (Kuva 9-6). Selvästi pienempi osa kalastajista oli havainnut pyydysten nopeaa likaantumista, ulkoisia vaurioita kaloissa ja veden hajuhaittoja. Vain neljä prosenttia vastaajista havaitsi haju- ja makuhaittoja saaliskaloissa.



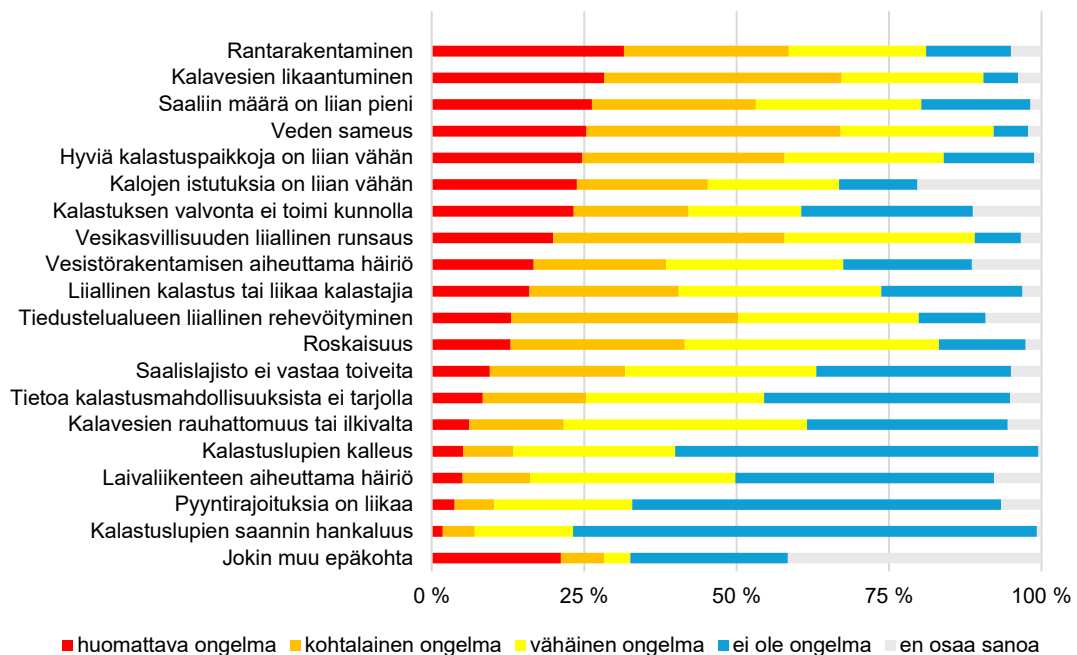
Kuva 9-6. Kalastajien tekemiä havaintoja Helsingin ja Espoon merialueella viimeisen kolmen vuoden aikana havaituista ilmiöistä.

Ongelmiksi merialueella koettiin mm. rantarakentaminen, hyvien kalastuspaikkojen vähäisyys, kalavesien likaantuminen, sameus ja saaliin pieni määrä (Kuva 9-7). Kalastajat eivät sen sijaan pitäneet alueen kalastusjärjestelyyn liittyviä asioita suurena ongelmana. Lupia on helppo saada eikä ne ole liian kalliita. Tietoa alueen kalastuksesta on saatavilla eikä pyydysrajoituksia ole liikaa. Tosin moni kalastaja oli sitä mieltä, ettei alueen kalastusvalvonta toimi kunnolla. Merkittävimmät ongelmat olivat samankaltaisia kuin vuonna 2017, mutta

muutoksiakin oli. Esimerkiksi rantarakentamista ja kalavesien likaantumista pidettiin vuonna 2023 ongelmallisempina kuin vuonna 2017. Osa kalastajista ilmoitti myös muista epäkohdista, joista tosin osa liittyi muihin tiedusteltuihin ongelmiin, kuten roskaisuuteen, valvonnan puutteeseen ja kalansaaliin pienuuteen.

Muina ongelmina pidettiin mm. seuraavia seikkoja:

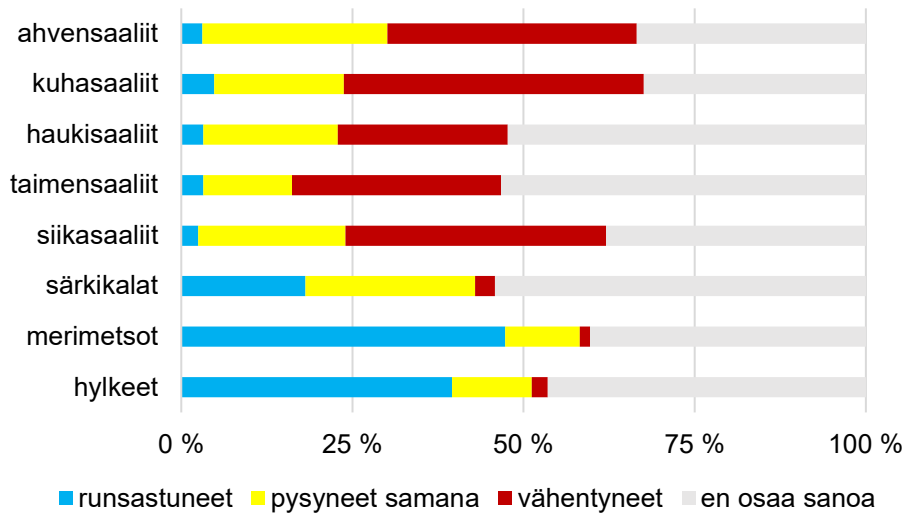
- liian suuret verkkomäärät
- luvaton kalastus
- pysäköintipaikkojen puute / liian lyhyt pysäköintiaika venesatamissa
- huoli kaloissa olevista haitta-aineista
- ylinopeutta ajavat vesijetit ja moottoriveneet
- hylkeiden ja merimetsojen runsas määrä



Kuva 9-7. Vapaa-ajankalastajien näkemyksiä mahdollisista ongelmista merialueella.

Vapaa-ajankalastajilta tiedusteltiin eriteltynä tavoitelluimpien kalalajien saaliissa mahdollisesti tapahtuneista muutoksista viimeisen kolmen vuoden aikana (Kuva 9-8). Samassa osiossa tiedusteltiin myös havaintoja särkikalojen, merimetsojen ja hylkeiden määrissä tapahtuneista muutoksista viimeisten kolmen vuoden ajalta.

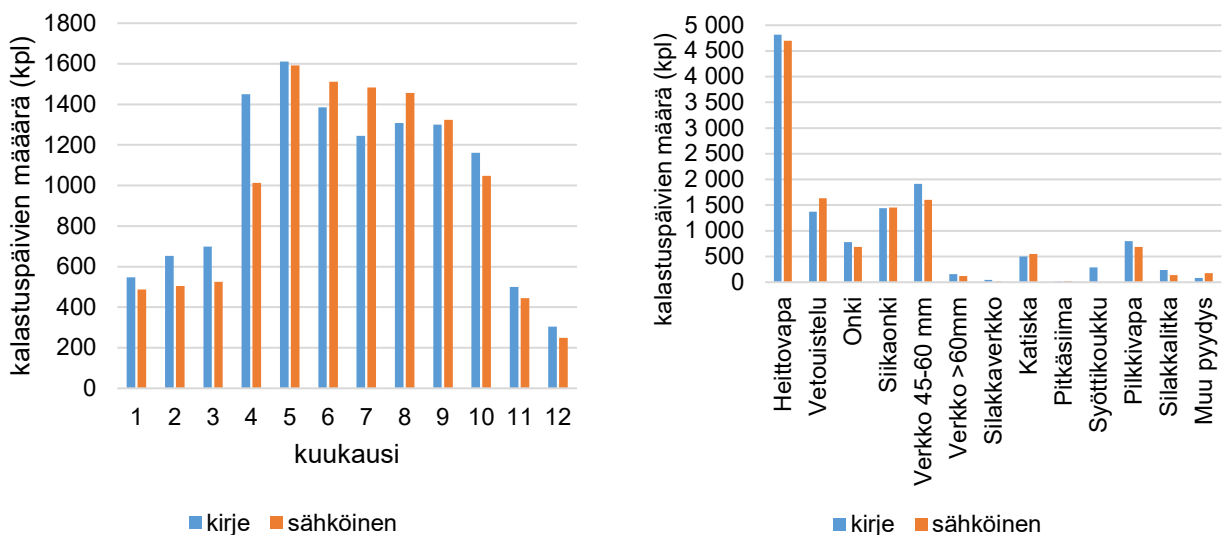
Vain 2–5 % kysymykseen vastanneista arvioi ahven-, kuha-, hauki-, taimen-, tai siikasaaliiden runsastuneen viimeisen kolmen vuoden aikana, kun 25–44 % vastaajista arvioi kyseisten saaliiden vähentyneen (Kuva 9-8). Suuri osa vastaajista toisaalta arveli saalistason pysyneen samana tai vastasi 'en osaa sanoa'. Sitä vastoin peräti 40–47 % vastaajista arvioi merimetsojen ja hylkeiden runsastuneen viimeisten kolmen vuoden aikana. Myös särkikalojen arveltiin runsastuneen.



Kuva 9-8. Vapaa-ajankalastajien näkemyksiä kalasaaliissa sekä särkikalojen, hylkeiden ja merimetsojen määrissä tapahtuneista muutoksista.

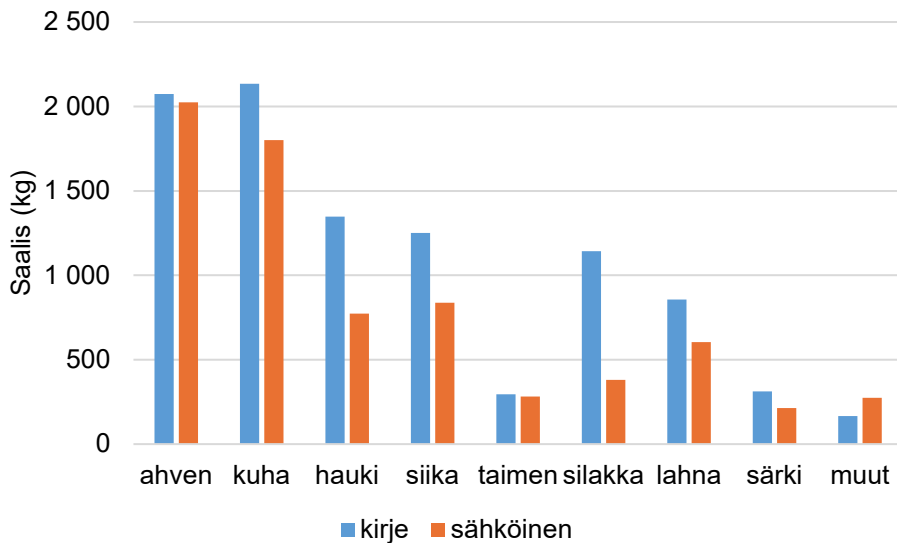
Menetelmän (kirjekysely/sähköinen kysely) vaikutus vastauksiin

Merialueen kirjekyselyn vastausaktiivisuus oli 41,0 % ja sähköisen kyselyn vastaavasti 38,1 %. Kirjekyselyn vastaajat olivat keskimäärin 54,9-vuotiaita, kun taas sähköisen kyselyn vastaajat 51,4-vuotiaita. Vastaajaryhmien kalastuksessa ei ollut huomattavia eroja. Kirjekyselyyn vastanneet kalastajat harjoittivat sähköiseen kyselyyn vastanneita enemmän kylmän veden kalastusta (loka-huhtikuu), kun taas sähköiseen kyselyyn vastanneet kalastivat enemmän lämpimän veden aikaan (Kuva 9-9). Erot olivat pieniä myös eri kalastusmuotojen välillä. Kirjekyselyyn vastanneet kalastivat kaikkiaan hieman enemmän kuin sähköiseen kyselyyn vastanneet, ja suurimpia erot olivat mm. verkko- ja syöttikoukkukalastuksessa sekä silakan litkauksessa.



Kuva 9-9. Kirjekyselyyn ja sähköiseen kyselyyn vastanneiden kalastajien yhteenlasketut kalastuspäivien määrät (ei yleistetyt) kuukausittain ja eri pyyntivälineillä. Kuvaajat edustavat kummastakin vastaajaryhmästä 433 kalastajan vastauksia.

Kirjekyselyyn vastanneet kalastajat saivat selvästi enemmän saalista kuin sähköiseen kyselyyn vastanneet. Saalis oli suurempi lähes kaikkien lajien kohdalla, mutta erityisesti hauki-, siika-, silakka- ja lahnasaalis oli suurempi kuin sähköiseen kyselyyn vastanneilla (Kuva 9-10).



Kuva 9-10. Kirjekyselyyn ja sähköiseen kyselyyn vastanneiden kalastajien yhteenlaskettu saalis (ei yleistetty) lajeittain tarkasteltuna. Kuvaajat edustavat kummastakin vastaajaryhmästä 433 kalastajan vastauksia.

Sähköisen kyselyn lopussa oli lisäkysymyksenä: ”Tämä kysely on ensimmäistä kertaa lähetetty sähköisessä muodossa. Olisiko mielestäsi parempi toteuttaa kyselyitä jatkossa sähköisenä vai paperisena?”. Tähän kysymykseen tuli 390 vastausta. 357 vastaajan (91,5 %) mielestä kysely tulisi toteuttaa sähköisenä ja kuuden vastaajan (1,5 %) mielestä paperisena, kun taas 27 vastaajalle (7 %) kyselymuodolla ei ole merkitystä.

9.2.2 Vanhankaupunginkosken suvanto

Vanhankaupunginkosken suvannon kyselyyn vastanneiden kalastajien ikä oli keskimäärin 51 vuotta, joskin vastaajien ikä vaihteli aina 15 vuodesta 82 vuoteen. Vastaajien tyytyväisyys kalastukseen kouluarvosanoin (4–10) mitattuna oli keskimäärin 7,2.

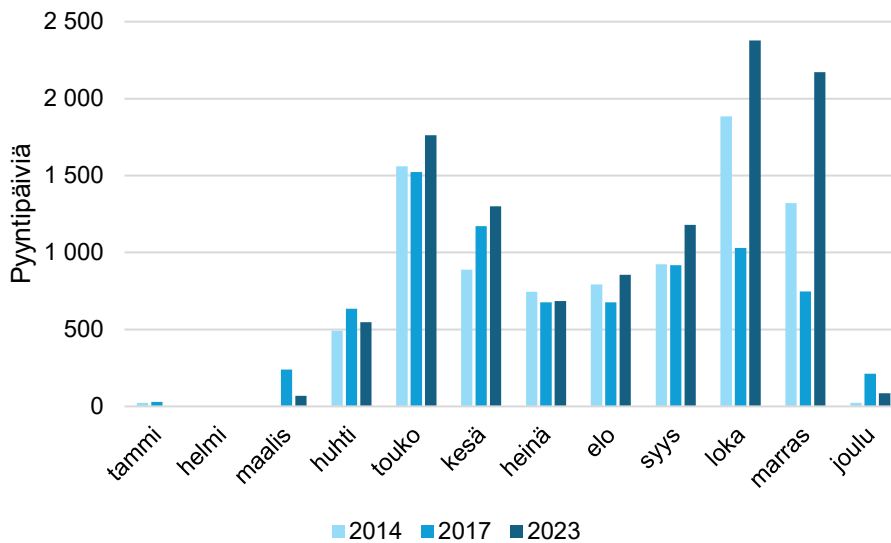
Pyydystyypit ja pyyntipäivien määrä

Vanhankaupunginkosken suvannolla harjoitettiin pääasiassa lippokalastusta ja heittokalastusta. Kalastus ajoittui pääasiassa huhtikuun ja marraskuun väliselle ajanjaksolle (Taulukko 9-5, Kuva 9-11). Suvannolla oli kaksi kalastuskeskustusta: touko-kesäkuun heittokalastuskeskus ja loka-marraskuun siian lippoamiseskus, kun siiat vaeltavat jokisuulle. Heittokalastuksen ja lippoamisen lisäksi suvannolla harjoitettiin jonkin verran onkimista.

Lippokalastuksen osuus on kasvanut aiempiin vuosiin verrattuna (Taulukko 9-5). Vastaavasti heittokalastuspäivien määrät ovat laskusuunnassa. Lippokalastuksen suosion kasvu näkyy myös loka-marraskuun pyyntipäivien määrässä, jotka olivat vuonna 2023 korkeampia kuin aiempina tarkkailuvuosina (Kuva 9-11). Kaiken kaikkiaan kuukausikohtaisten kalastuspäivien määrät ovat vaihdelleet hyvin samankaltaisesti kaikkina tarkkailuvuosina.

Taulukko 9-5. Pyyntipäivien jakautuminen pyydystyypeittäin Vanhankaupunginkosken suvannolla vuosina 2014, 2017 ja 2023. Taulukossa on huomioitu ainoastaan pyyntipäivät, kun myös pyydys on ilmoitettu.

	2014		2017		2023	
Pyydys	Pyyntipäivät	%-osuus	Pyyntipäivät	%-osuus	Pyyntipäivät	%-osuus
heittokalastus	3 080	41	2 538	67	1 146	23
lippo	3 587	47	1 100	29	3 438	70
onki	932	12	169	4	342	7
Yhteensä	7 599	100	3 907	100	4 926	100

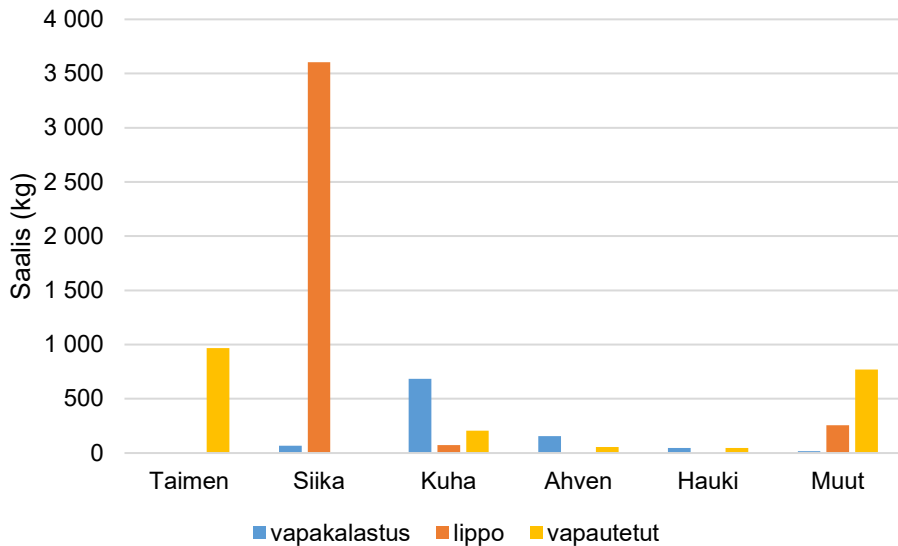


Kuva 9-11. Pyyntipäivien kuukausittainen jakautuminen Vanhankaupunginkosken suvannolla vuosina 2014, 2017 ja 2023.

Saalis

Vanhankaupunginkosken runsaimmat saalislajit olivat siika ja kuha (Kuva 9-12, Taulukko 9-6). Siikat saatiin lähes yksinomaan lipolla, kun taas kuhaa pyydettiin vavalla. Vavalla saatiin myös ahventa, haukea, kuoretta ja särkikaloja. Taimenta saatiin runsaasti erityisesti lippoamalla, mutta vastausten perusteella kaikki ylös saadut taimenet vapautettiin. Myös muita kaloja vapautettiin. Vapautettujen joukossa oli taimenien lisäksi kuhaa, ahventa, haukea sekä muita lajeja, joita olivat mm. salakka, vimpa, toutain ja ruutana.

Vuoden 2023 saalis oli selvästi suurempi kuin vuonna 2017. Siikasaalis kasvoi erityisen paljon, mutta myös ryhmän 'Muut' saalis kasvoi selvästi (Taulukko 9-6). Toisaalta kuhasaalis väheni 300 kg. Vuoden 2023 saalis oli siian ja kuhan osalta samalla tasolla vuoden 2014 saaliin kanssa.



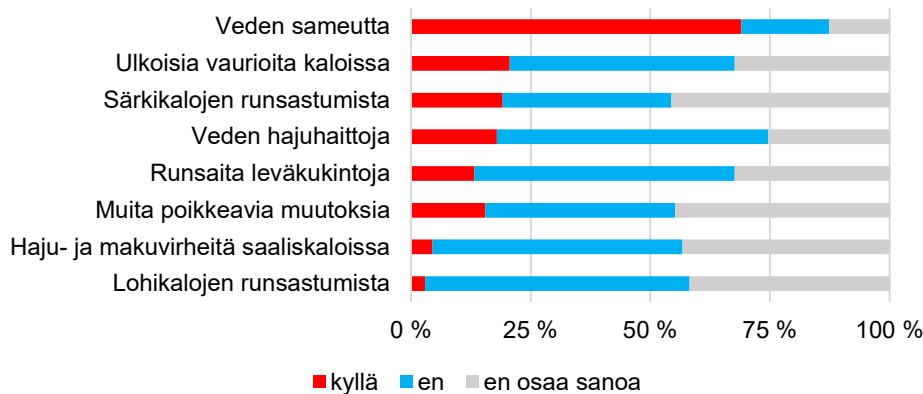
Kuva 9-12. Lajikohtaiset kalasaaliit (kg) Vanhankaupunginkosken suvannolla vuonna 2023.

Taulukko 9-6. Vapaa-ajankalastajien saalis lajeittain (kg) Vanhankaupunginkosken suvannolla vuosina 2014, 2017 ja 2023. Taulukossa on huomioitu ainoastaan saaliiksi otetut kalat, ei vapautetut.

Laji	2014		2017		2023		
	Kg	%-osuus	Kg	%-osuus	Kg	%-osuus	95 % luottamusväli +/-
Ahven	316	6.1	104	3.2	212	3.5	44
Kuha	853	16.5	1 276	39.2	963	16.1	245
Hauki	30	0.6	166	5.1	96	1.6	13
Taimen	35	0.7	-	-	-	-	-
Kirjolohi	157	3.0	10	0.3	-	-	-
Siika	3 325	64.3	1 414	43.4	3 674	61.4	574
Muut	455	8.8	289	8.9	1 043	17.4	154
Yhteensä	5 171	100.0	3 259	100.0	5 988	100.0	812

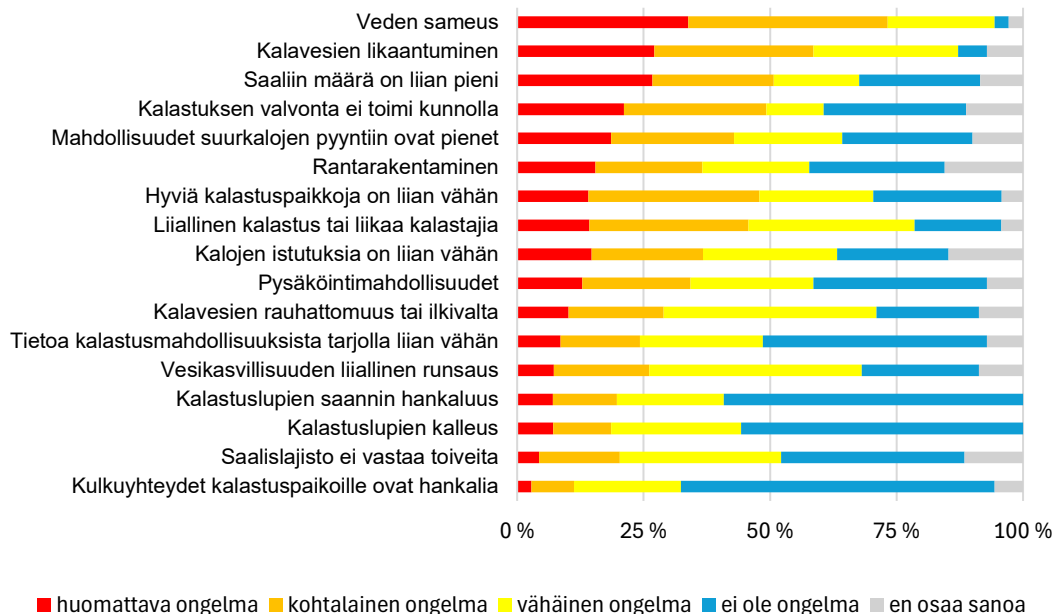
Kalastajien näkemyksiä ja mielipiteitä kalastuksesta

Kyselyyn vastanneista suvannon vapaa-ajankalastajista liki 70 % oli havainnut veden samentumista (Kuva 9-13). Selvästi pienempi osa kalastajista oli havainnut ulkoisia vaurioita kaloissa, särkikalojen runsastumista, runsaita leväkukintoja tai veden hajuhaittoja. Vain muutama prosentti vastaajista oli huomannut haju- tai makuvirheitä saaliskaloissa tai lohikalojen runsastumista. Muina havaintoina kalastajat ilmoittivat mm. hylkeiden runsastumisen ja saaliiden (toutain, siika, ahven ja kuha) heikkenemisen. Havainnot olivat hyvin samansuuntaisia kuin edellisessä, vuoden 2017 tarkkailussa.



Kuva 9-13. Vauhankaupunginkosken suvannolla kalastaneiden havaintoja erilaisista kalastukseen liittyvistä ilmiöistä.

Merkittävimmitse ongelmiksi Vauhankaupunginkosken suvannolla kalastajat pitivät sameaa vettä, kalavesien likaantumista, saaliin pientä määrää ja kalastuksen valvonnan toimimattomuutta (Kuva 9-14). Myös rantarakentamista, kalastuspaikkojen vähyyttä, liiallista kalastusta ja liian pientä mahdollisuutta suurkalan pyyntiin pidettiin ongelmana. Pienimpänä ongelmana kalastajat pitivät kalastuksen järjestämistä, kuten pysäköintimahdollisuuksia sekä kalastuslupan ostamiseen liittyviä haasteita. Kyselyn perusteella suvannon saalislajistoon ollaan pääpiirteissään tyytyväisiä.



Kuva 9-14. Vauhankaupunginkosken suvannolla kalastaneiden näkemyksiä mahdollisista ongelmista vuonna 2023.

Vapaissa kommentteissa suvannolle toivottiin mm. WC-tiloja ja perkuupaikkaa. Myös padon purkua toivottiin. Osa kalastajista oli huolissaan kaloissa olevista haitallisista aineista. Eniten kommentteja kirjoittivat kuitenkin roskaisuus, kuten rannalle jätetyt siimanpätkät sekä luvaton kalastus ja kalastuksen valvonnan puute.

10. Istutukset sekä kalojen merkintä ja palautustiedot

Helsingin ja Espoon merialueelle istutetaan pääasiassa meritaimenta ja vaellussiikaa sekä vähäisiä määriä merilohia. Istutettavat kannat on määritelty kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa (Happo & Janatuinen 2023). Vuosina 2022–2023 istutetut meritaimenet ja merilohet olivat kaksivuotiaita ja vaellussiiat pääosin yksikesäisiä. Istutukset perustuvat toimenpidevelvoitteisiin, osakaskuntien ja kalatalousalueen sekä vähäisissä määrin myös kalastusseurojen toteuttamiin istutuksiin.

Kalojen istutuspaikat ovat pysyneet vuodesta toiseen melko samoina. Kappalemääräisesti eniten kaloja istutetaan Helsingissä Vantaanjokisuulle, Pikku-Kallahteen ja Aurinkolahteen, sekä Espoossa Kivenlahteen ja Nuottaniemen venesatamaan. Vuosien 2012–2023 aikana istutettujen kalojen lukumäärä on ollut laskusuunnassa (Taulukko 10-1).

Vuoteen 2021 asti Helsingin ja Espoon merialueille istutettiin myös Bengtsårin kannan yksikesäisiä karisiikoja. Vuosien 2012–2023 aikana merialueelle on istutettu myös vähäinen määrä karppeja ja kirjolohia, mutta näiden kalalajien istutukset on sittemmin lopetettu.

Taulukko 10-1. Helsingin ja Espoon merialueen istutusmäärät (kpl) vuosina 2012–2023 (SÄHI – sähköinen istutustietojärjestelmä). Kaikkia viime vuosien istutuksia ei oltu vielä tallennettu järjestelmään raportin julkaisuhetkellä.

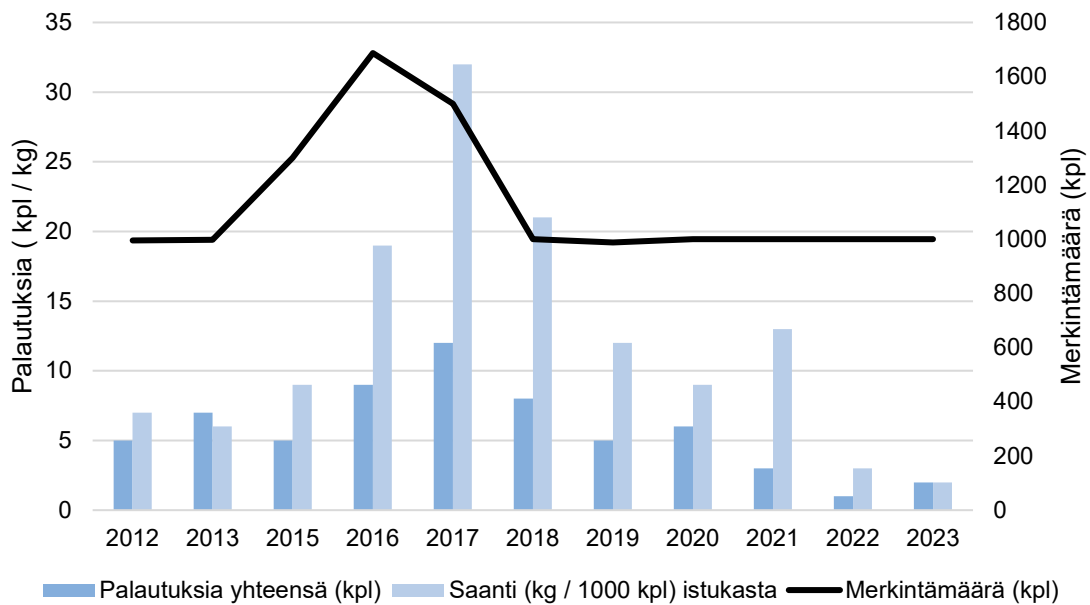
Laji/muoto FI	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Karisiika	138 660	88 442		25 800	10 000	8 988	17 410	7 339	7 767	51 701		
Karppi		385										
Kirjolohi			707		231	953	1 053					
Merilohi		8 000	12 416	16 600		1 310	1 059		2 941		4 096	
Meritaimen	38 713	83 113	69 283	53 955	63 137	83 429	73 837	40 231	466	44 462	30 422	35 759
Vaellussiika		200 000	358 726	433 575	367 469	224 810	317 120	300 000	120 750	268 809	73 303	159 843

Helsingin ja Espoon merialueelle on istutettu vuosina 2012–2023 Carlin- tai T-ankkurimerkillä merkittyjä taimenia noin 1 000–1 500 yksilöä vuosittain (Taulukko 10–2). Aiempina vuosina merkittyjen taimenten istutukset tehtiin vain Espoon puolelle, Nuottaniemen venesatamaan, mutta vuodesta 2021 alkaen merkittyjä taimenia on istutettu myös Vuosaarenlahden venesatamaan.

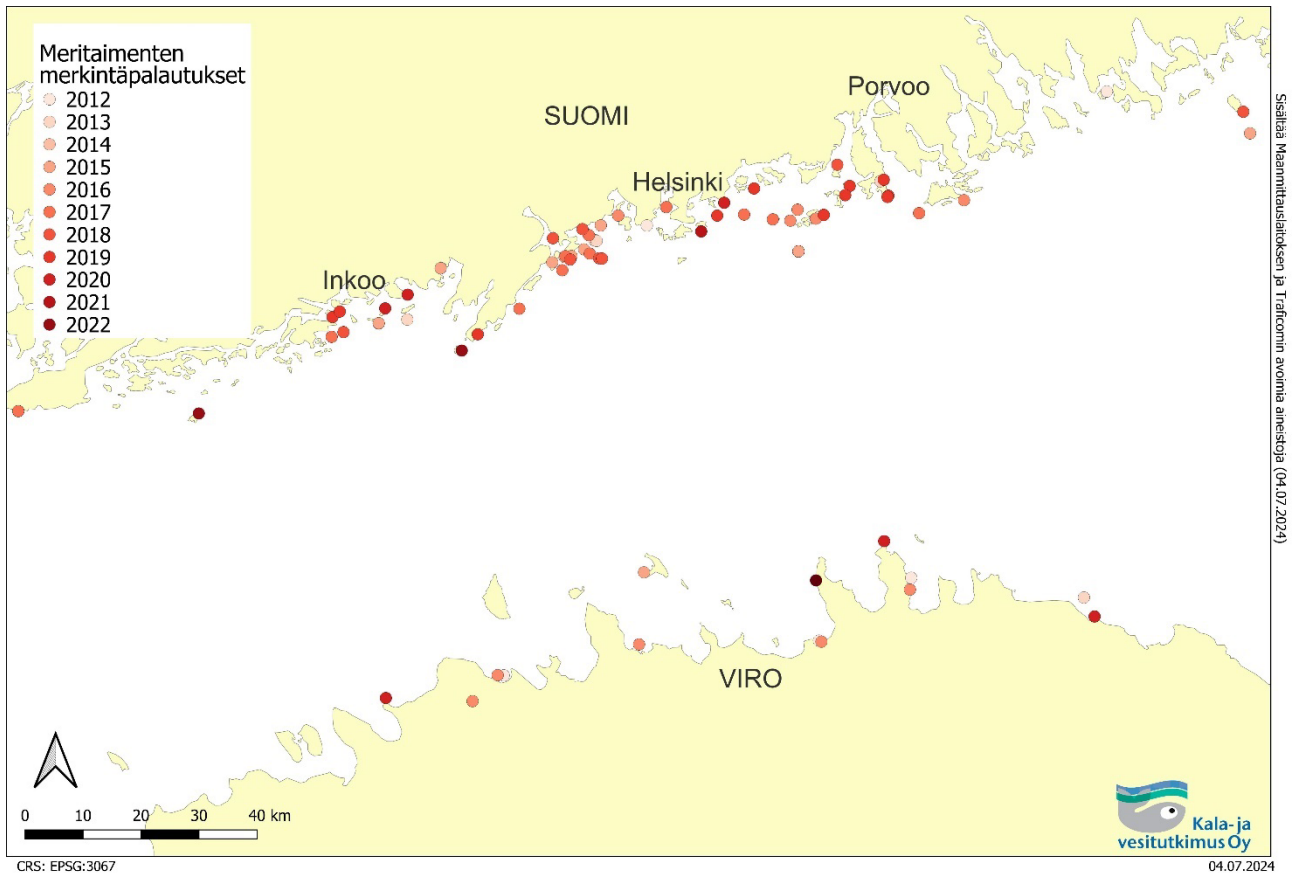
Merkittyjen taimenten merkkipalautusten lukumäärä on pysynyt hyvin alhaisella tasolla koko tarkastelujakson ajan. Parhaimmillaankin merkintäerästä tulleet palautukset ovat olleet alle prosentin (Taulukko 10-2, Kuva 10-1). Merkittyjen taimenten saanti tuhatta yksilöä kohden on vaihdellut kahdesta kilosta hieman yli 30 kiloon. Pääosa merkintäpalautuksista on saatu pääkaupunkiseudun lähiympäristöstä ja Viron edustalta (Kuva 10-2). Suomenlahden ulkopuolelta on saatu yksittäisiä kaloja mm. Riiianlahdelta, Tukholman saaristosta ja Merikarvianjoelta.

Taulukko 10-2. Espoon ja Helsingin edustan merialueelle vuosina 2012–2023 istutettujen, Carlin- tai T-ankkurimerkein merkittyjen taimenten kappalemäärät, palautettujen merkkien määrä, palautusprosentti ja saalis kg / 1 000 istukasta. *Taulukossa esitetään yhdistettynä sekä Carlin- että T-ankkurimerkein merkityt kalat.

Vuosi	Merkintämäärä* (kpl)	Palautusprosentti (%)	Palautuksia yhteensä (kpl)	Saanti (kg / 1000 kpl) istukasta
2012	996	0,50 %	5	7
2013	998	0,70 %	7	6
2015	1 300	0,38 %	5	9
2016	1 687	0,53 %	9	19
2017	1 500	0,80 %	12	32
2018	1 000	0,80 %	8	21
2019	988	0,51 %	5	12
2020	1 000	0,60 %	6	9
2021	1 000	0,30 %	3	13
2022	1 000	0,10 %	1	3
2023	1 000	0,20 %	2	2



Kuva 10-1. Pääkaupunkiseudun merialueelle istutettujen ja merkittyjen meritaimenten palautukset vuosina 2012–2023.



Kuva 10-2. Vuosina 2012–2023 Helsingin ja Espoon merialueelle istutettujen ja merkittyjen meritaimenten pyyntipaikat. Vuosi kuvastaa merkintäerän istutusvuotta.

11. Kalojen ikämääritykset

Kalataloustarkkailuohjelmaan (Vatanen & Haikonen 2019) sisältyy Vanhankaupunginkosken ja -suvannon siika- ja meritaimensaaliiden ikämääritys. Tarkkailuohjelman mukaan ikämääritysnäytteitä voidaan vaihtoehtoisesti kerätä myös muista kalalajeista.

Ikämääritykset tehtiin vuonna 2022 Vanhankaupunginkosken suvannon vaellussiioista ja vuonna 2023 Vanhankaupunginlahden sekä Kruunuvuorenselän kuhanäytteistä. Asiasta sovittiin Helsingin kaupungin ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kanssa.

Tässä raportissa on esitetty johtopäätökset seuraavista raporteista:

- 1) Vanhankaupunginkosken suvannon vaellussiikojen ikäryhmäkoostumus ja pituuskasvu vuoden 2022 näytteenoton perusteella (Nyberg 2023)
- 2) Vanhankaupunginlahden kuhan ikäryhmäkoostumus ja kasvu vuoden 2023 näytteenoton perusteella (Nyberg 2024).

Erilliset raportit ovat saatavilla erikseen pyydettyäessä.

11.1. Siian iänmääritykset (Nyberg 2023)

Helsingin Vanhankaupunginkosken suvanton nousevista vaellussiioista on otettu vapaa-ajankalastajien avustuksella vuosina 2007–2022 yhteensä 2348 suomunäytettä siikojen ikä- ja pituusjakaumia sekä kasvumäärityksiä varten. Näytteiden avulla analysoidut ikä- ja pituuskasvutulokset rakentavat pohjaa Vanhankaupunginlahden vaellussiikapopulaation seurannalle, tutkimukselle, kalakantojen hoidolle ja kalastuksen säätelylle tulevina vuosina.

Helsingin kaupungin suunnitelmissa on parantaa Vanhankaupunginkosken itähaaran vedenvirtausolosuhteita joen pohjaprofiilia muuttamalla siten, että mm. vaellussiikojen kutunousu Vantaanjokeen mahdollistuisi. Alun perin syksyllä 2021 aloitettavaksi tarkoitettujen kunnostustoimenpiteiden alku on toistaiseksi lykkäännytynyt tuleville vuosille. Näin ollen tämä syksyn 2022 näytteenoton perusteella julkaistu raportti antaa vuoden 2020 kahden vuoden näytteenottotaun jälkeen tuoreemman kuvan Vanhankaupunginlahden vaellussiikapopulaation nykytilasta.

Vaellussiikojen vuosien 2007–2022 aikana kerättyjen näytteiden vuosittaisissa ikäryhmä- ja kasvutuloksissa ei ole suuria eroja, mikä on hyvä asia Vantaanjoen ja Vanhankaupunginlahden vakaasta tilasta siikakannan hyvinvoinnin kannalta. Vaikka siikojen ei ainakaan toistaiseksi ole havaittu nousevan kutemaan Vantaanjokeen, joskus tulevaisuudessa joen itähaaran koskikunnostuksen valmistuessa tähän saakka kerätty siikojen tutkimustieto toimii hyvänä vertailumateriaalina, kun kunnostuksen vaikutuksia kalakantoihin arvioidaan muutama vuosi muutostöiden jälkeen.

Tyypillinen Vanhankaupunginkoskesta pääasiassa lipolla saaliiksi saatu siika on vuosien 2007–2022 näytteenoton perusteella 40–57 cm pituinen, 500–1 700 g painoinen ja iältään 5–12-vuotias. Kaikkien mitattujen siikanäytteiden pituuksien vaihteluväli oli vuosina 2007–2022 32–65 cm ja punnittujen painojen vaihteluväli 218–3 260 g. Vuonna 2022 nuorimmat näytesiiat olivat 5-vuotiaita (ikäryhmä 4+)

ja vanhimmat 11-vuotiaita (ikäryhmä 10+). Siikanäytteiden keskimääräinen ikä pyyntihetkellä oli noin 7,3 vuotta.

Vuonna 2022 pyydettyjen Vanhankaupunginkosken siikanäytteiden ikäryhmäkohtaiset takautuvasti määritetyt keskipituudet olivat vanhimpia ikäryhmiä lukuun ottamatta (yli 10-vuotiaat) samaa suuruusluokkaa kuin edellisellä tutkimuskerralla vuonna 2020. Vähäiset vuosittaiset vaihtelut nuorten siikojen kasvussa liittyivät istutettujen siianpoikasten aikaisempaa parempaan elinvoimaisuuteen ja kuntoon (pituus ja paino) ensimmäisen kesän aikana luonnonravintolammikon hyvien kasvuolosuhteiden vuoksi tai siikojen myöhäisempien vuosien aikana merellisessä elinympäristössä tapahtuneeseen myönteiseen kehitykseen esimerkiksi nuorille siioille soveltuvien ravintokohteiden runsastumiseen merialueen tilan kohentuessa.

Vanhankaupunginkosken vaellussiian pituuskasvu on keskimäärin hitaampaa kuin Kymijokeen kudulle nousevan Kotkan merialueen siian kasvu, mutta nopeampaa kuin Lahden Vesijärven siian kasvu. Kirkasvetiseen mutta ravinnetasoltaan vähitellen rehevöityvään Espoon Saarijärveen tai karuun Kilpisjärveen verrattuna Vanhankaupunginkosken siikayksilöiden vuotuinen pituuskasvu on nopeampaa. Vanhankaupunginkosken vaellussiian kasvussa on olemassa potentiaalia, mikäli Helsingin merialueen ympäristöolosuhteet muuttuvat tulevaisuudessa vaellussiialle nykyistä suotuisimmiksi. Nopeimmillaan Vanhankaupunginkosken suvannon siikayksilöt kasvavat selvästi nopeammin kuin Kymijokeen kudulle nousevan Kotkan merialueen siiat, mutta kuitenkin huomattavasti hitaammin kuin ihanteellisissa olosuhteissa merikasvattamon verkkoaltaassa kuivarehulla kasvatetut siiat. Kuitenkin tulevaisuudessa ilmastomuutoksen seurauksena tapahtuva rannikkoalueidemme meriveden lämpeneminen vaikuttanee niin vaellussiian kuin muidenkin viileää vettä suosivien lohensukuisten kalojen kasvun hidastumiseen. Toisaalta Suomenlahden rannikkoalueille vähitellen yleistyvä pyydysverkkojen solmuvälin nostaminen 50 mm:stä 55 mm:iin antaa siioille lisää aikaa ja mahdollisuuden kasvaa aikaisempaa kookkaammiksi ennen kuin ne kasvavat riittävän kookkaiksi jäädäkseen kiinni verkkoihin.

11.2. Kuhan iänmäärytykset (Nyberg 2024)

Helsingin Vanhankaupunginlahdesta pyydettyistä kuhista otettiin vuonna 2023 suomunäytteitä kuhien ikä- ja pituusjakaumia sekä kasvumäärytyksiä varten. Tutkimustuloksia verrattiin vuonna 2018 tehdyn vastaavanlaisen tutkimuksen sekä vertailualueina toimineiden Kruunuvuoren ja Helsingin Karhusaaren tuloksiin. Näiden näytteiden pohjalta toteutetut tutkimukset rakentavat pohjaa Vanhankaupunginlahden kuhakannan seurannalle ja tutkimukselle tulevina vuosina.

Vuonna 2023 Vanhankaupunginlahdesta pyydettyjen näytekuhien keskipituus oli 39,9 cm, keskipaino 550 g ja keskimääräinen ikä 5,9 vuotta. Kuhanäytteiden yksilöpituuksien vaihteluväli oli 29,3–51,0 cm, painojen 190–1020 g ja ikävuosien 3–8 vuotta. Sukupuolittain tarkasteltuna kuhanaaraat (keskipituus 40,8 cm, keskipaino 588 g keskimääräinen pyynti-ikä 5,9 vuotta) olivat hieman kookkaampia ja vanhempia kuin kuhakoiraat (keskipituus = 39,0 cm, keskipaino = 515 g, keskimääräinen pyynti-ikä = 5,5 vuotta). Vanhankaupunginlahden kuhan kasvu on keskimääräistä nopeampaa moneen muuhun tunnettuun maamme kuhavesistöön verrattuna.

Kaikkien vuonna 2023 Vanhankaupunginlahdesta pyydettyjen keskivertosaalista edustavien yli 42 cm pituisten näytekuhien (n = 40) keskipituus oli 44,7 cm, keskipaino 739 g ja keskimääräinen ikä 6,6 vuotta. Vastaavasti vuonna 2018 yli 42 cm pituisten kuhien keskipituus oli 43,5 cm, paino 772 g ja ikä 7,2 vuotta.

Kuhan alamittaa nostettaessa 42 cm:stä 45 cm:iin kuha-aineistosta valittiin yli 45,0 cm pituiset näytekuhat (n = 14), niiden keskipituus oli 47,3 cm, keskipaino 840 g ja keskimääräinen pyynti-ikä 6,6 vuotta. Kun kuhan pienin pyyntipituus nousi 3 cm, saaliskuhien keskipituus kasvoi 2,6 cm ja keskipaino 68 g, mutta kalojen pyynti-ikä pysyi samansuuruisena (6,6 vuotta). Kuhan alamitan nostaminen 45 cm:iin varmistaa käytännössä sen, että kaikki Vanhankaupunginlahdesta saaliiksi otetut kuha ovat lisääntyneet vähintään yhden kerran.

Kuhalle säädetty 60 cm ylämitta on perusteltu paitsi siksi, että kookkaat kuhaemot ovat tärkeitä vahvistaessaan lisääntyessään poikastuotantoa myös siksi, että niiden luonnonvalinnassa valikoitunut geenipohja on vahva. Toisaalta myös Vanhankaupunginlahden mataliin pohjasedimentteihin vuosikymmenten ajan rikastuneet ympäristömyrkyt ja raskasmetallit kertyvät isoihin ja vanhoihin kaloihin, mikä rajoittaa niiden käyttöä ruokakaloina.

Vanhankaupunginlahden kuhakanta uudistuu edelleen joka vuosi luonnollisesti lisääntymällä. Etenkin moniin sisämaamme kuhajärviin verrattuna Vanhankaupunginlahden kuhakanta ei tarvitse vahvistusta istutuksista, joiden avulla on onnistuttu luomaan kuhakanta moneen järveen, mistä laji on joskus hävinnyt tai missä sitä ei koskaan edes ole ollutkaan. Vaikka kuha kutee Vanhankaupunginlahdessa myöhemmin kuin monet muut kevätkutuiset kalalajit (esim. hauki ja ahven), kuhakannan uusiutumisen kannalta riittävän suuri alkukesänä kuoriutuneiden kuhanpoikasten määrä saavuttaa ensimmäisen kesän kasvukauden aikana 10 cm pituuden ja 10 gramman painon syksyyn mennessä. Tämän kokoinen kuhanpoikanen on kyllin vahva ja elinvoimainen kestämään edessä olevan talven koettelemukset.

Kuha on yksi harvoista ruokakalalajeistamme, joka hyötyy tulevaisuudessa ilmaston lämpenemisestä. Ilmaston lämpötilan nousu kiihdyttää vesistöjen lämpenemistä, mikä edistää myös niiden rehevöitymistä ja samentumista. Kuha menestyy hyvän näkökykynsä ansiosta sameissa vesissä, missä sille on myös riittävästi pientä ravintokalaa. Siksi myös Vanhankaupunginlahden kuhakanta saattaa vahvistua tulevien vuosien aikana, mikäli kuhaan kohdistuva kalastuspaine kyetään pitämään vähintään nykyisellä tasolla.

Helsingin ja Espoon merialueella tulivat voimaan vuoden 2024 alusta lähtien kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa esitetyt kalakantojen elpymiseen tähtäävät kalastusrajoitustoimet, jotka kohdistuivat erityisesti kuhan kalastukseen. Mikäli uusia pyyntiaikoja ja -määriä sekä verkkojen solmuväliä (alin sallittu solmuväli 55 mm) koskevat määräykset alkavat vaikuttaa tulevien vuosien aikana vesialueen kuhapopulaatioihin voimistavasti, se alkaa samalla näkyä myös kalastajien aikaisempaa kookkaampina kuhayksilöinä.

12. Tulosten tarkastelu

12.1. Kalaston rakenne

Helsingin ja Espoon edustaa ympäröivien merialueiden kalasto koostuu pääasiassa ahven- ja särkikaloista. Särkikalat ovat muodostaneet lähes joka tarkkailuvuosi suurimman osan sisäalueiden biomassasaaliista. Vuoden 2022 koeverkotuksissa sisäalueilla runsaimmat särkikalalajit olivat pasuri ja särki. Näiden kahden lajin lisäksi muista särkikaloista tavattiin yleisesti salakkaa ja lahnaa. Ulkoalueilla särkikalojen biomassaosuuden vaihtelu on ollut tarkkailuvuosien aikana suurempaa (11–81 %). Vuonna 2023 ulkoalueilla koeverkotusten runsain laji oli särki ja muista särkikaloista jokaiselta pyyntialueelta saatiin pasuria sekä vimpaa. Sisäalueilla biomassaltaan runsaimpia ahvenkaloja olivat ahven sekä kuha, kun taas ulkoalueilla ahvenen jälkeen runsain laji oli kiiski.

12.1.1 Sisäalue (rannikon seuranta-alueet)

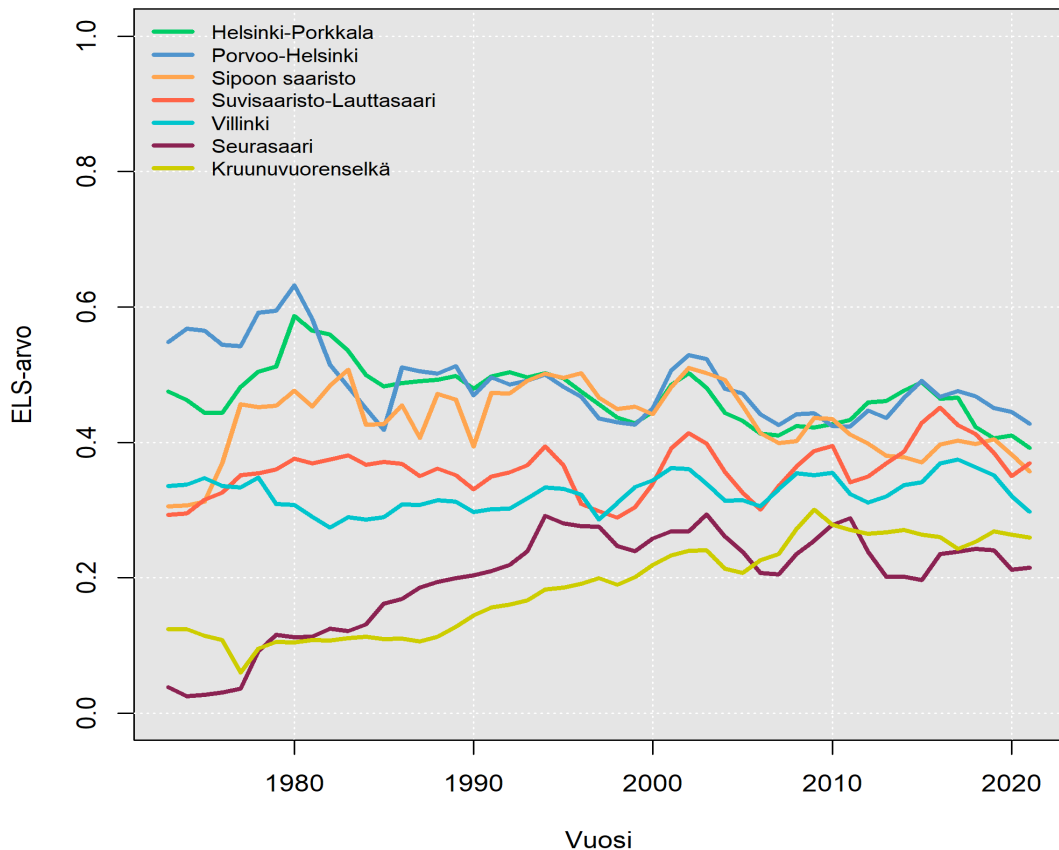
Sisäalueista Vanhankaupunginlahdella kokonaisyksikkösaaliit (kpl ja g) olivat keskimäärin suurempia kuin Espoonlahdella tai Seurasaarenselällä, joskin Espoonlahden ja Seurasaarenselän saaliissa oli havaittavaa kasvua, kun taas Vanhankaupunginlahdella yksilösaaliin osalta jopa pientä laskua. Ahvenen biomassasaaliit ovat olleet Espoonlahdella tarkkailun aikana keskimäärin suurempia kuin kahdella muulla tutkimusalueella, ja ahvenen biomassasaaliissa oli havaittavissa kasvua. Alueella esiintyi tarkkailun aikana myös kahta muuta aluetta runsaammin petoahvenia. Särkikaloja taas esiintyi runsaimmin Vanhankaupunginlahdella. Vanhankaupunginlahden särkikalojen yksilö- ja biomassasaaliissa ei kuitenkaan ollut havaittavissa merkitsevää kehityssuuntaa. Sen sijaan Espoonlahdella sekä Seurasaarenselällä havaittiin särkikalojen yksilö- ja biomassasaaliissa kasvua. Esimerkiksi vuoden 2022 koeverkkokalastuksissa Espoonlahdelta saatiin runsaasti pienikokoista pasuria, joka voi viitata rehevöitymisen lisääntymiseen alueella. Pasuri oli vuonna 2022 biomassaltaan runsain särkikala Espoonlahdella sekä Seurasaarenselällä, ja särki oli pasuria runsaampi ainoastaan Vanhankaupunginlahdella.

ASK-suhdeluvulla tarkasteltuna Vanhankaupunginlahdella kalalajisto on kolmesta tutkimusalueesta särkikalapainotteisin. Vanhankaupunginlahden kalastoon vaikuttaa kuormitushistorian lisäksi alueelle virtaava Vantaanjoki, joka tuo lahdelle makeaa kiintoainespitoista sameaa vettä. Alueelta löytyy monenlaisille lajeille sopivia habitaatteja, ja Vanhankaupunginlahti onkin ollut sisäalueista seuranta-aikana lajirikkain. Vantaanjoki houkuttelee alueelle vaelluskaloja, joka näkyi myös vuoden 2022 koeverkotuksissa, kun alueelta saatiin luonnonkudusta peräisin oleva taimen. Vanhankaupunginlahdelta havaittiin eniten eri särkikalalajeja ja alueelta saadaan lähes vuosittain mm. miekkasärkeä, suutaria, toutainta ja hopearuutanaa, joita havaitaan harvoin muiden alueiden koeverkotuksissa. Espoonlahti ja Seurasaarenselkä ovat keskenään samankaltaisempia ja merellisempiä alueita, joiden lajistosta löytyy runsaammin suolaisessa vedessä viihtyviä lajeja, kuten silakkaa.

Rehevöittävään kuormitukseen liittyvät hypoteesit toteutuivat Vanhankaupunginlahden ja Espoonlahden välillä särkikalojen ja pasurin yksikkösaaliin sekä kokonaissaaliin osalta vuosien 2012–2022 aineiston perusteella. Toisaalta edellä mainitut saaliit kasvoivat Espoonlahden vertailualueella, kun taas Vanhankaupunginlahdella näissä saaliissa ei ollut

kasvua tai suuntaus oli jopa vähenevä. Särkikalajien ja kokonaissaaliin sekä erityisesti pasurin runsastuminen voisi viitata Espoonlahden rehevöitymiskehitykseen ainakin kalaston osalta. Vaikka Vanhankaupunginlahden kalasto on seurannan lahtialueista särkikalapainotteisin ja mm. alhainen ASK-suhdeluku viittaa korkeaan rehevyytasoon, ei kalaston tila ole viime vuosina enää heikentynyt. Vanhankaupunginlahden kalaston tilastollisesti arvioituun kehityssuuntaan on todennäköisesti vaikuttanut vuoden 2022 aiempia vuosia huomattavasti alhaisemmat saaliit.

Seurasaarenselän ja Espoonlahden kalaston kehitys oli hyvin samankaltaista ja seurantahypoteeseista vain lahnan yksilösaalis ja ahvenen biomassasaalis erosivat toisistaan. Espoonlahdella lahnan yksilösaalis laski ja ahvenen biomassasaalis kasvoi, kun taas Seurasaarenselällä lahnaa saalis kasvoi ja ahvensaaliissa ei ollut muutosta. Näiden lajien osalta Espoonlahden kehitys ei viittaa rehevöitymiseen. Vaikka ahvenen hyöty tiettyyn pisteeseen asti rehevöitymisestä, hyvin rehevissä vesissä sen kilpailukyky heikkenee. Seurasaarenselän kehitys viittaa monen lajin saaliskehityksen ja ASK-luvun heikkenemisen myötä vähintään vastaavanlaiseen rehevöitymiskehitykseen kuin Espoonlahdenkin.



Kuva 12-1. Pääkaupunkiseudun merialueen rannikkovesimuodostumien ELS-arvot vuosille 1973–2021. Ekologisen tilan luokittelu pohjautuu ELS-arvoon, joka ottaa huomioon mm. biologisia muuttujia, a-klorofyllin määrän ja ravinnepitoisuuksia. ELS-arvo on laskettu 4-vuotis jaksoissa ja arvo ilmoitetaan jakson viimeiselle vuodelle. Seuraavaan jaksoon sisältyy aineistoa kolmelta vuodelta edellisestä jaksosta. Ekologisen tilan luokituksen vastaavat luokkarajat ovat 0–<0,2; huono, 0,2–<0,4; välttävä, 0,4–<0,6; tyydyttävä, 0,6–<0,8; hyvä, 0,8–1: erinomainen. Tässä raportissa esitetty ELS-arvo ei vastaa virallista ympäristöhallinnon ekologisen tilan luokittelua. (Nyman ym. 2022)

Vaikka kalasto on kehittynyt paikoin rehevyyttä ilmentävään suuntaan, on lahtialueiden vedenlaatu kohentunut huomattavasti 1970-luvulta (Nyman ym. 2022, Vatanen ym. 2019). Vedenlaatu parani nopeasti 1990-luvun puoliväliin tultaessa, jonka jälkeen vedenlaadussa näkyvät muutokset ovat olleet selvästi vähäisempiä (Kuva 12-1). Lahtialueiden kalastossa ei myöskään ole tapahtunut voimakkaita muutoksia viimeisten vuosikymmenten aikana, sillä valtalajit sisäalueilla olivat edelleen samoja kuin vuosina 1969–1972 toteutetussa kalatalousselvityksessä (Anttila 1972).

12.1.2 Ulkoalue (purkuputkien alue)

Ulkoalueista etenkin Katajaluodolla särkikalojen osuus saaliista on vaihdellut seurantavuosien välillä suuresti. Särkikalojen yksikkösaaliit yksilö- ja biomassasaaliin osalta ovat kuitenkin olleet seurannan aikana merkitsevästi suurempia Lehtisaarilla kuin Katajaluodolla tai Eestiluodolla. Ahvenkalojen yksikkösaaliissa eri alueiden välillä ei ollut havaittavissa merkitseviä eroja. Kokonaissaaliit olivat kappalemäärältään Katajaluodolla ja Lehtisaarilla Eestiluotoa korkeampia, mutta biomassasaalissa ei havaittu alueiden välisiä eroja.

ASK-suhdeluku oli ulkoalueista keskimäärin matalin Lehtisaarilla ja korkein Katajaluodolla. Lehtisaarilla on esiintynyt kaikkina vuosina reheville sisäsaaristoalueille tyypillistä pasuria, jota on saatu muilta ulkoalueilta vain vähäisiä määriä. Lehtisaarten suurempaa särkikalaosuutta voi osittain selittää tutkimusalueen sijainti, joka on kahta muuta aluetta sisempänä saaristossa. Alueella on esiintynyt myös ulkoalueista yleisimmin kuhaa, jota tavataan tyypillisesti lähempänä rannikkoa. Katajaluodon ja Eestiluodon kalasto on selvästi mereisempää ja lajisto lähempänä toisiaan. Laji- ja lajiryhmäjakauma tosin erosi merkitsevästi myös Katajaluodon ja Eestiluodon välillä. Myös ASK on vaihdellut kaikilla alueilla vuosien välillä suurestikin ja esimerkiksi Katajaluodolla suhdeluku on ollut seurantavuosina 0,17–0,88. Ylipäätään ahvenkalojen ja särkikalojen osuudet yksikkösaaliista vaihtelivat vuosien välillä varsin runsaasti esimerkiksi sisälahtiin verrattuna.

Ulkoalueista etenkin Katajaluodolla ja Eestiluodolla esiintyy varsin runsaana ahven- ja särkikaloihin kuulumattomia muita lajeja, joista runsaimpina on silakan lisäksi esiintynyt mm. mustatäplätokkoa, kuoretta ja kilohailia. Esimerkiksi vuonna 2021 muiden lajien osuus Katajaluodon saaliista oli yli puolet. Vuoden 2023 koeverkkokalastuksissa kaikilta ulkoalueilta saatiin yleisesti silakkaa ja mustatäplätokkoa.

Myös ulkoalueilla valtalajit ovat pysyneet pääosin samoina kuin vuosina 1969–1972 toteutetussa tutkimuksessa, mutta esimerkiksi turskaa ei ole esiintynyt tarkkailuvuosien 2012–2023 saalislajistossa, ja toisaalta mustatäplätokko on tullut runsaana tilalle (Anttila 1972). Myös aikaisemmin valtalajeihin lukeutuneita kylmässä vedessä viihtyviä härkäsimpua ja isosimpua on esiintynyt verkkokoesaaliissa hyvin vähän, johon voi tosin olla syynä matala (0–10 m) pyyntisyvyys ja elo-syyskuun aikainen lämmin vesi.

Ulkosaaristoalueella veden laatua kuvaava ekologisen tilan luokittelu parani 1970-luvulta 1980-luvun alkuun, jonka jälkeen tila on heikentynyt hiljalleen, mutta tasaisesti (Nyman ym. 2022).

12.1.3 Vuosien välinen vaihtelu

Kaiken kaikkiaan niin ulko- kuin sisäalueillakin runsaina esiintyneet särkikalakannat ovat reheville vesille tyypillisiä (Lappalainen 2002). Vuosittaiset ja eri vyöhykkeiden (sisä- ja ulkoalueet) väliset saaliin vaihtelut saattavat kuitenkin kertoa enemmän kalojen vaelluksista ja aktiivisuudesta kuin varsinaisista rehevöitymisen aiheuttamista muutoksista kalaston rakenteessa. Erityisesti ulkoalueiden saaliit ovat vaihdelleet paljon tarkkailuvuosien aikana.

Lämmintä vettä suosivien lajien, kuten ahvenen, kuhan ja särkikalojen liikkeisiin vaikuttaa voimakkaasti veden lämpötila, sillä matalat lämpötilat rajoittavat monien rannikon kalalajien liikkumista (Saulamo & Neuman 2002). Tämä voi vaikuttaa verkkokoekalastustuloksiin erityisesti niinä vuosina, kun vesi on poikkeuksellisen viileää. Esimerkiksi vuonna 2013 veden pintalämpötila oli Katajaluodolla koeverkotusten aikana keskimäärin vain 12,2 °C, ja tuolloin särkikalojen biomassaosuus saalista oli selvästi muita vuosia alhaisempi (11 %). Vuonna 2022 Vanhankaupunginlahden vesi oli vastaavasti aiempia vuosia selvästi kylmempää ja saalis jäi mm. särkikalabiomassaltaan alle puoleen edellisen tarkkailuvuoden saaliista. Vastaavasti liian lämmin vesi voi karkottaa viileän veden kaloja, kuten siikaa ja simppuja.

Vaikka kalalajisto on pysynyt pääosin samankaltaisena viime vuosikymmenten aikana, niin ulkosaariston biomassaosaaliit vaikuttavat kasvaneen selvästi. Anttila (1972) arvioi 1960–1970-luvun vaihteen koekalastuksissa ulkosaariston kalaston biomassa olleen tyypillisesti alle puolet sisälahtien biomassasta, kun taas viime vuosina ulkosaariston saaliit ovat osin olleet jopa Espoonlahden ja Seurasaarenselän saaliita suurempia. Todennäköisesti ulkoalueen kalabiomassan kasvaminen on seurausta mm. särjen runsastumisesta. Kun särki puuttui vielä 1950-luvulla Helsingin ulkosaariston lajistosta (Halme & Hurme 1952), esiintyi sitä 1990-luvulla runsaana koko pohjoisen Suomenlahden alueen ulkosaaristovyöhykkeessä (Lappalainen 2002). Koeverkkosaaliin pituusjakauman perusteella särjet siirtyvät ulkoalueille saavutettuaan 11–13 cm pituuden, joskin vuosien välillä on selvästi eroja.

Yksi Helsingin ja Espoon merialueen kalastorakenteeseen vaikuttava tekijä on kalastuspaine, jonka on arvioitu olevan kaikista rannikkoalueista suurimmillaan juuri pääkaupunkiseudulla (Eskelinen & Mikkola 2019). Korkean kalastuspaineen ja rehevöitymisen on havaittu yhdessä vaikuttavan kalastorakenteeseen suosimalla pieniä särkikalaja suurten petokalojen harvinaistuuessa (Mustamäki 2015). Lappalainen ym. (2001) havaitsivat lisäksi, että särkien runsastuessa niiden kasvu hidastuu voimistuneen ravintokilpailun takia. Lahti- ja rannikkoalueilla vuonna 2023 toteutetussa haitta-ainekalapyynnissä yli 25 cm särkien ikä vaihteli 20–32 ikävuoden välillä (Vatanen & Norontaus 2024). Särkikalojen (pasuri, lahna, särki ja sorva) heikentynyttä kasvua Helsingin ja Espoon merialueen rehevöityneimmissä osissa oli havaittavissa jo lähes 50 vuotta sitten (Anttila 1972).

Korkean kalastuspaineen vaikutus suuriin petokaloihin oli havaittavissa vastaavasti kuin edellisessä yhteenvetoreportissa (Vatanen ym. 2019). Espoonlahdelta ja Seurasaarenselältä saatiin yli 30 cm ahvenia selvästi vähemmän kuin Vanhankaupunginlahdelta vuosina 2012–2023. Vastaavasti Vanhankaupunginlahdelta saatiin 17 kpl yli 50 cm kuhia, kun muilta lahtialueilta yli 50 cm kuhia saatiin yhteensä vain yksi kappale. Vanhankaupunginlahdella verkkokalastus on sallittua vain talvikuukausina rajatulla alueella. Lisäksi itäpuolen laajalla luonnonsuojelualueella on kaikenlainen kalastus kielletty.

Kuuden seurantavuoden verkkokoeaineiston perusteella voidaan havaita sisäalueista Vanhankaupunginlahden särkikalajien yksilö- ja biomassasaaliiden olevan muita sisäalueita runsaampia, kun taas ulkoalueista Lehtisaarilla oli keskimäärin enemmän särkikalaa kuin muilla ulkoalueilla. Samankaltaiset havainnot tehtiin vuonna 2019 julkaistussa yhteenvetoraportissa (Vatanen ym. 2019), jossa käsiteltiin vuosien 2012–2017 verkkokoealastuksia. Vanhankaupunginlahden ja Lehtisaarten huonompaan ekologiseen tilaan viittaavaa kalastorakennetta tarkasteltaessa tulee alueen kuormitushistorian lisäksi ottaa huomioon alueiden muut erityispiirteet. Vanhankaupunginlahti sijaitsee Vantaanjoen suualueella, kun taas muilla lahtialueilla jokivesien vaikutus on selvästi pienempi. Lehtisaaret taas sijaitsee selvästi lähempänä sisäsaaristoa kuin Eestiluoto ja Katajaluoto.

Kalastossa tarkkailuvuosien 2012–2023 aikana tapahtuneista muutoksista selvimpiä oli Espoonlahdella ja Seurasaarenselällä havaittu pasuri-, särkikala- ja kokonaisyksikkösaaliin kasvu. Ulkoalueilla kalaston vuosien väliset vaihtelut ovat selvästi sisäalueita suurempia, eikä kehityssuuntaa ole vielä tämän aineiston perusteella mielekäästi arvioida. Selvää on kuitenkin, että mustatäplätokko on vakiintunut kaikilla ulkoalueilla ja esiintyy paikoin hyvin runsaana. Pyyntialueiden välistä vertailua tehtäessä tulee ottaa huomioon taustalla olevat tekijät ja tarkasteltava ajanjakso. Huomioitavaa on esimerkiksi edellä mainittu habitaattien erilaisuus, kalastuspaine ja Itämeren yleinen rehevöitymiskehitys (Andersen ym. 2015). Vuosittaisesta vaihtelusta huolimatta merkittävät muutokset kalastossa kyetään todennäköisesti havaitsemaan riittävän pitkistä verkkokoealastusten aikasarjasta.

12.1.4 Katajaluodon eDNA-pilottitutkimus

Verkkokoealastussaaliiseen verrattuna pohjakalat olivat eDNA-näytteissä selvästi yliedustettuina. Tähän vaikuttaa todennäköisimmin näiden kalojen paikallisuus: kaloista, jotka oleilevat näytteenottoaikan läheisyydessä, päätyy näytteeseen todennäköisemmin perimää sisältävää ainesta. Aktiivisemmin liikkuvilla kaloilla DNA:n päätyminen näytteeseen on todennäköisesti enemmän sattuman sanelemaa. Tämä korostuu erityisesti tuulelle ja virtauksilla alttiilla ulkosaaristoalueella, jossa kaloista vapautunut DNA:ta sisältävä aine saattaa näiden vaikutuksesta kulkeutua nopeastikin alueelta pois. Tällöin korostuu näytteenottoajankohdan vaikutus suhteessa kalojen sijaintiin alueella. Toisaalta passiivisemmat kalalajit jäävät huonommin verkkoihin. Lisäksi verkkoihin jäämiseen vaikuttaa kalan koko ja ruumiinmuoto, eikä esimerkiksi pienikokoista ja sileärakenteista hietatokkoa saada verkoilla saaliiksi. Tältä osin eDNA-menetelmällä on selvä, verkkokoealastustuloksia täydentävä vaikutus, jos halutaan tietoa myös huonosti pyydyksiin jäävistä lajeista. Positiivista signaalia menetelmän käyttökelpoisuudesta antaa myös lajikohtaisten, kappalemääräisten yksikkösaaliiden selvä korrelaatio lajikohtaisiin sekvenssiosumiin.

Verkkokoealastuksissa saaliiksi saatujen lajien ja saalismäärien huono vastaavuus eDNA-näytteistä havaittujen lajien ja sekvenssiosumien kanssa saattaa heijastella myös näytteenoton optimointiin liittyviä tarpeita. Näyttemäärien kasvattamisella voitaisiin todennäköisesti vähentää hajontaa, koska on oletettavaa, että DNA:ta sisältävä materiaali kulkeutuu ulkomerialueella nopeasti pois lähdealueeltaan ja laajemmalla alueellisella kattavuudella havaitsemistodennäköisyyttä voitaisiin parantaa. Toisin kuin esimerkiksi jokiympäristössä, DNA:ta sisältävän aineksen kulkeutuminen aiheuttaa

voimakkaampaa vaihtelua tuloksiin ja tästä syystä tarvittavat näytemäärät ja näytteenottokerrat ovat oletettavasti suurempia, jos halutaan saada kokonaiskuva alueen lajistosta ja keskinäisistä runsaussuhteista.

Suodatusmääriä voitaisiin kasvattaa selvästi: yhdelle 1,2 mikronin suodattimelle saatiin suodatettua kaksi litraa merivettä ja tällöinkin suodattaminen lopetettiin jo ennen suodattimen tukkeutumista. Jo tämän näytteenoton ja raportin julkaisuajankohdan välisenä aikana suositeltavat suodatustilavuudet ovat kasvaneet merkittävästi verrattuna aiempaan kirjallisuuteen. Suodatusmäärän kasvattamisella voitaisiin lisätä suodattimelle päätyvän DNA:n määrää, joka mahdollisesti parantaisi suurestikin tulosten tarkkuutta ja luotettavuutta. Jokiympäristöissä suodatettavat määrät jäävät kiintoaineksen aiheuttaman tukkeutumisen vuoksi usein selvästi pienemmäksi ja käytettävä suodattimen huokoskoko on yleensä suurempi.

Osa lajeista jäi vielä tunnistamatta lajitasolle ja todennäköisemmin siian perimästä tehty virheellinen lajinmääritys osoittaa myös vielä jonkinasteisia kehitystarpeita sekvensoinnin ja bioinformatiikan osalta. Tähän voivat vaikuttaa esimerkiksi käytetyt sekvenssikirjastot, joihin näytteistä eristettyjä DNA-sekvenssejä verrataan. Pääosin tulokset olivat kuitenkin uskottavia, eikä *Coregonus migratorius* -havainnon lisäksi tehty muita epäuskottavia lajintunnistuksia. Ero rinnakkaisnäytteiden välillä saaduissa tuloksissa voi heijastella myös näytteenotossa tai laboratorioanalytiikassa olevia kehitystarpeita.

12.1.5 Vieraslajien esiintyminen

Mustatäplätokosta tehtiin ensimmäinen havainto Helsingin edustan merialueelta vuonna 2009. Vuosina 2012–2023 mustatäplätokko on vakiintunut osaksi ulkosaariston lajistoa. Lehtisaarilla ja Katajaluodolla mustatäplätokkosaalis on pysytellyt jo usean vuoden ajan melko samalla tasolla, mutta Eestiluodolla yksilösaalis on kasvanut koko seurannan ajan.

Mustatäplätokkoa esiintyy lahtialueilta ulkomerialueen matalikoille saakka (Vatanen ym. 2019, Luonnonvarakeskus 2024). Laji viihtyy kovilla ja kivikkoisilla pohjilla (Kornis ym. 2012), ja kovien pohjien puuttuminen todennäköisesti rajoittaa mustatäplätokkon runsastumista pehmeäpohjaisilla lahtialueilla. Lahtialueiden verkkokoekalastuksilla saadaan vain hyvin vähän mustatäplätokkohavaintoja. Lajista on runsaasti havaintoja Helsingin edustalla rakennetuilta rannoilta (Luonnonvarakeskus 2024), joilta löytyy runsaasti suojapaikkoja. Rantapenkereiden rakentaminen lahtialueilla lisäisikin todennäköisesti lajin leviämistä myös näille alueille. Esimerkiksi Vanhankaupunginlahdelle, Vartiokylänlahdelle ja Lehtisaarenselälle on suunnitteilla rantarakentamista.

Mustatäplätokko on aggressiivinen kilpailija, monipuolinen ravinnonkäyttäjä ja saattaa syrjäyttää alkuperäisiä kalalajeja uusilla levinneisyysalueillaan (Kornis ym. 2012). Itämeressä samasta ravinnosta mustatäplätokkon kanssa kilpailevan kampelan on havaittu vähentyneen alueilta, missä mustatäplätokkoa on runsaasti (Karlson ym. 2007). Ravintokilpailun lisäksi mustatäplätokot valtaavat muiden lajien elinympäristöä ja syövät muiden lajien mätiä (Kornis ym. 2012). Mustatokkon on arveltu kärsivän mustatäplätokkon leviämisestä. Mustatokkoa ei havaittukaan useaan vuoteen ulkosaariston verkkokoekalastuksissa, mutta vuonna 2023 lajista tehtiin yksittäisiä havaintoja Katajaluodolta ja Eestiluodolta.

Mustatäplätokosta on toisaalta tullut tärkeä saalislaji monelle petokalalle. Esimerkiksi mustatäplätokosta on tullut ahvenen tärkein ravintokohde Gdanskin lahdella, missä mustatäplätokkoa esiintyy runsaasti (Almqvist ym. 2010). Myös ulkosaariston verkkokoepyntien yhteydessä on havaittu lukuisien ahventen syöneen mustatäplätokkoja.

Hopearuutanaa on saatu verkkokoekalastuksissa saaliiksi vain Vanhankaupunginlahdelta, mutta siitä on tehty havaintoja myös mm. Espoonlahdelta, Seurasaarenselältä ja jopa Lehtisaarilta. Kaupalliset kalastajat ovat havainneet lajia mm. Laajalahdelta ja Tiiliruukinlahdelta.

12.2. Poikastuotanto

12.2.1 Silakka

Silakkaa esiintyy yleisesti Helsingin ja Espoon edustan merialueella ja alueella on runsaasti silakan kutualueita (mm. Urho & Hilden 1990, Vatanen ym. 2012a, Vatanen ym. 2012b, Vatanen ym. 2019). Silakan on arvioitu kutevan pääasiassa ulko- ja välisaaristossa sekä ulkomeren matalikoilla, joista poikaset siirtyvät ruskuaispussivaiheen jälkeen rannikolle joko uimalla tai ajelehtimalla. Toisaalta vuosien 2019 ja 2022 seurannoissa vastakuoriutuneita poikasia on havaittu myös suojaisilla lahtialueilla, kuten Vanhankaupunginlahdella ja Laajalahdella, mikä viittaa silakan kutevan lähialueella.

Rannikolla ja lahtialueilla silakan poikaset hyötyvät korkeammasta veden lämpötilasta sekä paremmista ravinto-olosuhteista avoimeen merialueeseen verrattuna (Urho & Hilden 1990). Tarkkailun aikana tehdyistä poikaspyynneistä voidaan havaita, että suurempikokoisia yli 10 mm:n kokoisia silakanpoikasia on saatu runsaimmin sisemmiltä lahti- ja rannikkoalueille sijoittuvilta pyyntilinjoilta. Lisäksi seurantakauden ensimmäisillä pyyntikerroilla rannikon tuntumasta saadaan tyypillisesti yksittäisiä suurikokoisia (20–40 mm pituisia) syyskutuisen silakan poikasia.

Tarkkailun aikana kerätyn aineiston perusteella silakan pääkuoriutuminen tapahtuu merialueella toukokuun puolenvälin ja kesäkuun puolen välin aikoihin, mutta heinäkuun alussakin alle 10 mm poikasia on vielä havaittu. Ensimmäiset poikaset havaitaan rannikon lähistöllä ja ulkosaaristossa myöhemmin veden lämmitessä. Vastakuoriutuneiden silakoiden kappalemäärissä ei havaittu vuosien 2013–2022 aineiston perusteella tilastollisesti merkitsevää eroa ulkosaariston kuormitettujen sekä kuormittamattomien alueiden välillä.

12.2.2 Ahven

Ahvenen poikashavainnot ovat keskittyneet koko tarkkailun ajan (2013–2022) Espoonlahden sisäosiin, Laajalahdelle, Vanhankaupunginlahdelle ja Vartiokylänlahdelle sekä niiden välittömään läheisyyteen. Ulompana sisä- tai ulkosaaristossa havaittujen poikasten määrä on sangen pieni. Ahvenen poikassaalis oli vuonna 2019 kaikilla pyyntialueilla erittäin vaatimaton, mutta vuonna 2022 nousi taas lähes vuosien 2013 ja 2017 tasolle. Vuoden 2019 poikassaaliin notkahdus selittyy ympäristöolosuhteilla, sillä heikko poikasvuosi näkyi kaikilla lahtialueilla.

12.2.3 Kuha

Kuhan poikasia saatiin vuonna 2022 poikkeuksellisen vähän eli vain yksi kappale Espoon Keilalahdella. Tyypillisesti kuha suosii lisääntymisympäristönä matalia ja suojaisia sisäsaariston lahtia, joissa lämpötila nousee nopeasti keväällä (Veneranta ym. 2011, Kallasvuo ym. 2017). Aiempien poikaspyyntivuosien poikashavainnot onkin tehty pääasiassa lahtialueilta. Kuhan poikastuotanto on ahvenen tapaan herkkä olosuhteiden ja etenkin lämpötilan muutoksille. Lisäksi kuhan pelagiaalinen vaihe voi olla varsin lyhyt (Happo & Kervinen 2021), joten poikaspynnin ajoitus voi vaikuttaa havaittuun poikasmäärään merkittävästi.

Toisaalta Vanhankaupunginlahdella ja sen sualueella havaittiin vähän kuhan poikasia myös vuosina 2021 ja 2023 (Happo ym. 2024). Kuhakannoista ovat olleet huolissaan myös merialueen vapaa-ajankalastajat (ks. luku 9; Happo ym. 2024). Toisaalta verkkokoepyyntineissä pieniä, alle 20 cm kuhia havaittiin vuosina 2018–2022 kaikilla lahtialueilla pääosin enemmän kuin edellisen tarkkailujakson aikana (2012–2016) lukuun ottamatta vuotta 2022. Vuodesta 2024 lähtien kuhan kudun turvaamiseksi Laajalahdella, Vanhankaupunginlahdella ja Vartiokylänlahdella kaikenlainen kalastus ongintaa lukuun ottamatta on ollut kiellettyä 15.5.–15.6. Tulevina vuosina poikaspyyntejä seuraamalla voidaan nähdä, riittääkö toimenpide kuhakannan laskevan suuntauksen katkaisuun.

12.2.4 Muut lajit

Kuoreen osalta poikasia saatiin aiempien vuosien tapaan lähinnä suojaisilta lahtialueilta. Kuoretta nousee merestä kudulle ainakin Vanhankaupunginlahdelle laskevaan Vantaanjokeen, Espoonlahdelle laskevaan Espoonjokeen ja Mankinjokeen, jonka lisäksi kuoreen on havaittu nousevan Laajalahteen laskevaan Mätäjokeen (Janatuinen 2009, Saura 2014, Happo & Janatuinen 2023). Kyseisiltä lahtialueilta on myös saatu tarkkailun ajan merkittävimmät poikasmäärät, joskin vuosittaista vaihtelua on paljon.

Tokkojen poikasmäärä on säilynyt varsin tasaisena tarkkailuvuosien aikana ja poikashavaintoja on tehty kaikilta linjastoilta. Tokon poikasia havaitaan usein laajasti merialueilla ja toisaalta niiden saalismäärä voi vaihdella vuosittain paljonkin (Vatanen ym. 2020, Happo ym. 2021b). Tokon poikasia havaittiin vuonna 2022 ainoastaan kahdella viimeisellä pyyntikierröksellä ja suurin osa poikasista saatiin kesäkuun lopun viimeisellä pyyntikierröksellä. Tokon poikasten saalismäärien onkin huomattu kasvavan voimakkaasti veden lämpötilan ylitettyä 20 °C (mm. Happo ym. 2023).

12.2.5 Vuosien välinen vaihtelu

Kaikkien lajien poikassaaliit ovat vaihdelleet enemmän tai vähemmän tarkkailuvuosien välillä. Vaihtelua on myös poikasten esiintymisalueissa erityisesti silakan poikasten osalta.

Poikaspyyntineillä havaittu saalis on aina jonkin verran kudun ajoituksesta ja olosuhteista, kuten lämpötilasta, sameudesta ja virtauksista riippuvainen. Suojaisilla lahdillakin, kuten Vanhankaupunginselällä, poikaset voivat kerääntyä otollisimmille alueille, joissa poikastiheys voi olla muuta lahtialuetta suurempi. Ulkosaaristossa ja erityisesti saaristovyöhykkeen ulkopuolella ajoituksella on todennäköisesti selvästi suurempi merkitys kuin lahtialueilla. Saaristovyöhykkeen ulkoreunalla Koirasaarenluotojen ympäristöstä saatiin vuonna 2019 yhden pyynnin aikana 103 vastakuoriutunutta silakan poikasta, kun vastaavilta linjoilta saatiin

vuoden 2019 muilla pyyntikerroilla ja vuoden 2022 kaikissa pyynneissä yhteensä 9 vastakuoriutunutta poikasta. Avoimella merialueella poikaset poistuvat paikalta pian kuoriutumisen jälkeen.

Ympäristöolosuhteilla, kuten lämpötilalla, on suuri vaikutus mm. ahvenkalojen mäti- ja poikasvaiheen selviytymiseen ja jopa vuosiluokan vahvuuteen (Neuman ym. 1996, Lappalainen 2001). Poikasvaiheen aikana kylmennyt merivesi voi heikentää ratkaisevasti poikasten ravintotilannetta. Toisaalta lämpimät ajanjaksot voivat kehittää ahventen vuosiluokista vahvoja (Böhling ym. 1991, Karås & Thoreson 1992). Myös veden suolapitoisuus voi vaikuttaa kudun onnistumiseen. Kuhan kuoriutumattomat poikaset ovat herkkiä kohonneelle suolapitoisuudelle, ja Lappalainen (2001) arveli poikkeuksellisen korkean suolapitoisuuden heikentäneen kuhan vuosiluokan vahvuutta Vanhankaupunginlahdella.

Myös pyynnin aikaiset olosuhteet voivat vaikuttaa poikasten esiintymiseen vesipatsaassa. Härmä ja Lappalainen (2009) arvioivat 0–1 metrin syvyydessä toteutettavan Gulf Olympia poikaspynnin antavan riittävän edustavan kuvan poikasten runsaudesta ja alueellisesta esiintymisestä. On kuitenkin mahdollista, että sameassa vedessä kalan poikaset ovat keskittyneet lähemmäksi pintaa lämpimään veteen valoisaan kerrokseen ja ajautuvat siksi todennäköisemmin pyydykseen. Mm. kuoreen ja kuhan poikaset suosivat sameaa vettä (Sandström & Kåras 2002). Kruunuvuorenselän merialueella kuoreen poikasten vuosittaiseen esiintymiseen vaikuttaisi liittyvän Vantaajoen virtaama. Silloin kun vesi on sameaa pitkälle Kruunuvuorenselälle, esiintyy kuoretta myös ulompana (Happo ym. 2024). Vähäsateisina kesinä kuoreen poikasia ei juuri esiinny Vanhankaupunginlahden ulkopuolella (Happo ym. 2024).

Kirkaassa vedessä olosuhteet pysyvät tasaisempina syvemmällä vesipatsaassa, jolloin myös poikaset ovat levittäytyneenä syvemmälle ja ovat siten osittain Gulf Olympia -pyydyksen saavuttamattomissa. Sameuden lisäksi myös tuulen on havaittu vaikuttavan kalan poikasten esiintymiseen vesipatsaassa (Långnabba ym. 2019).

12.3. Kalojen käyttö ravinnoksi

Kalojen elohopea- ja organotinapitoisuuksien perusteella tarkkailualueen ahvenet sekä aistinvaraisten arviointien perusteella siiat ovat hyvin ihmisravinnoksi soveltuvia. Korkeimpia haitta-ainepitoisuuksia esiintyi Vanhankaupunginlahden ahvenissa, joista on aiemmin tehty havaintoja huomattavan korkeista orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksista (Hallikainen ym. 2011).

Elohopean osalta pitoisuudet alittivat kaikilla seuranta-alueilla selvästi kalan ravinnonkäytölle asetetun raja-arvon (0,5 mg/kg) jopa suurimpien, yli 600 g painoisten ahventen osalta. Elohopeapitoisuuksissa on tosin havaittu voimakkaita vuodenaikaisvaihteluja erityisesti petokaloilla. Kalojen elohopeapitoisuus voi olla 30–40 prosenttia suurempi talvella ja keväällä kuin kasvukauden päättyessä loppukesällä ja syksyllä (Piro ym. 2023).

Orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet ovat vähentyneet seurannan aikana voimakkaasti niin kokooma- kuin yksilönäytteidenkin osalta, vaikka sekä kokooma- että yksilönäytekalat ovat kooltaan suurempia kuin tarkkailun alussa. Orgaanisten tinayhdisteiden osalta siedettävä altistuminen on 0,25 µg painokiloa kohti vuorokaudessa (THL 2024). Esimerkiksi 60 kg painava ihminen saisi syödä yli kilon päivässä Vanhankaupunginlahden suurikokoisia ahvenia. Trifenyyli- ja

tributyylitinapitoisuuksien lasku liittyy todennäköisesti aineiden käyttökieltoon, joka tuli voimaan vuonna 2008. Pitoisuuden lasku on havaittu myös mm. läntisen Suomenlahden pintasedimentissä (Siimes ym. 2019).

Syksyllä 2023 Helsingin merialueella toteutetussa laajamittaisessa kalojen haitta-ainepitoisuusselvityksessä mm. Seurasaarenselän ja Vanhankaupunginlahden ahvenista mitattiin selvästi korkeampia orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksia. Vanhankaupunginlahdella isojen ahventen (ka. paino 390 g) OT-summapitoisuuden keskiarvo oli 28 µg/kg ja Seurasaarenselän isojen ahventen (ka. paino 363 g) 19,6 µg/kg (Vatanen & Norontaus 2024). Myös pienempien ahventen pitoisuudet olivat korkeampia kuin tässä tarkkailussa havaitut. Näitäkin ahvenia voi 60 kg painava ihminen syödä kuitenkin yli puoli kiloa päivässä (Vatanen & Norontaus 2024).

Vaikka ahventen elohopeapitoisuus ja organotinapitoisuudet ovat melko alhaisella tasolla, havaittiin Vanhankaupunginlahdella melko korkeita PFOS-yhdisteiden (perfluoro-oktaanisulfonaatti) pitoisuuksia ahvenessa ja hauessa (Vatanen & Norontaus 2024, Norontaus & Hynninen 2024). Vaikka ympäristölaatumormi (EQS 9,1 µg/kg) ei ylittynytäkään, aineiden altistustaso on kalaa syöville varsin korkea. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) riskinarvion mukaisen altistustason perusteella 60 kg painava henkilö voisi syödä viikoittain vain alle 50 g Vanhankaupunginlahdelta pyydettyä haukea tai isoja ahvenia. Vielä Vanhankaupunginlahteakin suurempia PFOS-pitoisuuksia on havaittu Vantaanjoen vesistöalueen alajuoksulta, vaikka määriä on tehty pienistä 15–20 cm:n ahvenista (Junttila ym. 2021, Hynninen ym. 2021, Hynninen ym. 2024).

12.4. Kalastus Helsingin ja Espoon merialueilla

12.4.1 Kaupallinen kalastus

Kaupallinen kalastus Helsingin ja varsinkin Espoon merialueella on melko vähäistä. Vuodesta 2012 lähtien kyselyyn on vuosittain vastannut 3–7 kalastajaa. Alimmillaan vuonna 2020 kyselyyn vastasi vain 3 kalastajaa, mutta sittemmin muutama uusi kalastaja on aloittanut kaupallisen kalastuksen Helsingin merialueella, ja vuosina 2022 ja 2023 kyselyyn vastasi 6–7 kalastajaa. Kalastajien keski-ikä on myös pienentynyt uusien kalastajien myötä. Kalastajamäärän kasvu on näkynyt vuosina 2022 ja 2023 kasvaneena pyyntiponnistuksena sekä kuha- ja haukisaaliin kasvuna. Toisaalta mm. lohi- ja siikasaaliit ovat olleet viime vuosina vähenemään päin, mikä on osaltaan johtunut alueen ainoan rysäkalastajan vastaus- ja kalastusaktiivisuudesta.

Kaupallinen kalastus on painottunut jo vuosien ajan Helsingin sisäsaaristoon ja lahtialueille. Vuosina 2022 ja 2023 verkkopyynti on painottunut yhä enemmän lahtialueille, erityisesti Vanhankaupunginlahdelle, jolta pyydetään nykyisellään suuri osa mm. kuha- ja haukisaaliista talvikaudella. Kalastus on selvästi muuttunut, sillä vielä viime vuosikymmeninä ammattikalastajat kalastivat verkoilla ulkosaaristossa asti (mm. Anttila 1972). Kaupallisen kalastuksen siirtyminen rannikon läheisyyteen on yleinen ilmiö Suomenlahdella. Osittain tämä on seurausta hylkeiden aiheuttamasta häiriöstä kalastukselle ja osittain kalojen käyttäytymisessä tapahtuneista muutoksista. Kaupallisen kalastuksen pääkohteena oleva kuha on myös lahti- ja rannikkovesissä viihtyvä kalalaji.

Kaupallisen kalastuksen ja Helsingin ja Espoon merialueen vapaa-ajankalastuslupan ostaneiden vapaa-ajankalastajien yhteenlasketusta kuhasaaliista kaupallisen kalastuksen osuus oli 21 % ja haukisaaliista 18 %. Ahven-, siika-, ja taimensaaliista kaupallisen kalastuksen osuus oli vain 1–2 %, mutta tässä tarkastelussa tulee ottaa huomioon, ettei siikaa tai taimenta käytännössä ilmoitettu kaupallisen kalastuksen saaliiksi vuonna 2023. Toisaalta on hyvä huomioida, ettei vapaa-ajankalastuskyselyn perusteella saadut arviot kata kuin osan merialueen kalastuksesta (ks. luku 12.4.2.).

12.4.2 Vapaa-ajankalastus

Vapaa-ajankalastusta harjoitetaan Helsingin ja Espoon edustan merialueella runsaasti. Helsingin kaupungin ja Espoon merialueen kalastusyhdistys ry:n lupa-alueet kattavat suuren osan merialueesta, joten kyselyn otanta kattaa suuren joukon kiinteillä pyydyksillä (mm. verkko ja katiska) pyytävistä kalastajista. Sen sijaan kyselyn otanta ei tavoita niitä kalastajia, jotka kalastavat kalastonhoitomaksuun tai ikään (alle 18 tai yli 68-vuotias) perustuvalla oikeudella. Rktl:n ja myöhemmin Luonnonvarakeskuksen tekemien selvitysten perusteella vuosittaisten viehekalastuspäivien määrä on ollut huomattavasti suurempi kuin Helsingin tai Espoon vieheluvan hankkineiden viehekalastuspäivät (Seppänen ym. 2011; Eskelinen & Mikkola 2019; Happo & Janatuinen 2023).

Vapaa-ajankalastus keskittyy kaupallisen kalastuksen tapaan lahtialueille ja sisäsaaristoon, jossa pyynnin kohteena on mm. kuha, ahven ja hauki. Ulkomerialueella ja ulkosaaristossa pyynti on selvästi vähäisempää, keskittyen enimmäkseen lohen, taimenen ja siian pyyntiin. Yksittäisenä kalastuskohteena Vantaanjoen suualueella sijaitseva Vanhankaupunginkosken suvanto on kokoonsa suhteutettuna erittäin suosittu kalapaikka, jolta myös pyydetään paljon kalaa, pääasiassa siikaa ja kuhaa.

Vapaa-ajankalastajien viehekalastuspäivien määrä kasvoi vuodesta 2017 ja oli samaa luokkaa kuin vuonna 2014. Sen sijaan verkko-, katiska- ja pitkäsiimapyynti väheni edellisistä vuosista selvästi. Saaliit ovat pääosin laskusuunnassa, ja kaikkien lajien saaliit ovat vähentyneet vuosien 2014 ja 2023 välisenä aikana. Eniten laskua tapahtui lahna- ja särkisaaliissa. Ilmiö voi liittyä verkko- ja katiskapyynnin vähenemiseen, minkä lisäksi särkikaloja ei aina ilmoiteta saaliiksi. Myös rehevöitymisestä kärsivien mateen ja kampelan saaliit ovat vähentyneet tarkkailun aikana erittäin paljon. Made- ja kampelasaaliin väheneminen liittyy todennäköisesti osittain verkkopyynnin vähenemiseen, mutta myös kannan heikentymiseen.

Verkkokalastuksen väheneminen on pitkäaikainen suuntaus pääkaupunkiseudun merialueella. Helsingin ja Espoon myymien kiinteiden pyydysten (mm. verkko ja katista) lupamäärissä on ollut laskua koko 2000-luvun ajan (Happo & Janatuinen 2023). Helsingin kaupungin ja Espoon merialueen kalastusyhdistys ry:n myymien viehekalastuslupien määrissä ei ole tapahtunut vastaavaa laskua. Lupamyyntiaineisto tosin puuttuu vuodesta 2020 eteenpäin.

Vapaa-ajankalastajien verkkokalastuksessa näkyy vastaava suuntaus kuin kaupallisten kalastajien pyynnissä. Hylkeiden aiheuttamat vahingot vaikeuttavat kalastusta ulkosaaristossa, joten verkkokalastus keskittyy enenevässä määrin lahtialueille, joilta myös saadaan pääosa kuhasaaliista.

Monet Vanhankaupunginlahden ja Kruunuvuorenselän ympäristössä kalastaneet vapaa-ajankalastajat ovat kertoneet alueen kuhakannan heikentyneen selvästi viime vuosina (Happo ym. 2024). Kuhan kudun turvaamiseksi Vanhankaupunginlahdella, Vartiokylänlahdella ja Laajalahdella on kielletty vuodesta 2024 lähtien kaikki kalastus ongintaa lukuun ottamatta 15.5.–15.6. Tulevina vuosina voidaan arvioida, riittääkö toimenpide kuhakannan laskevan suuntauksen katkaisuun.

13. Kuormittajakohtainen tarkastelu

Tarkkailuohjelmassa on määritelty kahdenlaista kuormitusta, joilla on vaikutusta kalaston rakenteeseen ja poikastuotantoon (Vatanen & Haikonen 2019). Kuormitustyypit ovat:

- Jätevesien aiheuttama rehevöittävä kuormitus (Blominmäki ja Viikinmäki)
- Läjitysten aiheuttama kiintoainekuormitus (meriläjitysalueet: Rövargrundet, Lokkiluoto ja Koirasaarenluodot).

13.1. Viikinmäen ja Blominmäen purkuputkien alue

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien purkuputki sijaitsee ulkosaaristossa avoimella merialueella Katajaluodon edustalla. Alueella on yksittäisiä kallioluotoja, mutta varsinainen tiivis saaristovyöhyke puuttuu. Matala alle 10 m:n vesialue rajoittuu pääosin luotojen kapeaan rantavyöhykkeeseen. Blominmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien purkualue Lehtisaarten edustalla poikkeaa Katajaluodon vastaavasta. Lehtisaaret muodostavat laajan matalikkoalueen, jossa saaret rajoittavat virtausta. Rannikolta Lehtisaarille on katkeamaton saarien ja matalan vesialueen muodostama yhteys, joka osaltaan vaikuttaa alueen kalastoon sekä myös puhdistettujen jätevesien laimenemisolosuhteisiin. Katajaluodolla veden vaihtuvuus onkin parempaa kuin Lehtisaarilla. Merivettä kevyempi makea purkuvesi nousee purkuputken läheisyydessä pintaan ja sekoittuu tehokkaasti ympäröivään vesimassaan ja leviää vallitsevan meriveden virtaussuunnan mukaisesti länteen (Vahtera ym. 2018).

Viikinmäen purkuputken lähistöllä sijaitsevan Katajaluodon pyyntialueen saaliit ovat vuosina 2012–2023 vaihdelleet huomattavasti särkikala- ja ahvensaaliiden sekä näiden välisen suhdeluvun (ASK) osalta. Myös muiden lajien, kuten silakan saalismäärissä on runsasta vuosittaista vaihtelua. Särkikala-, ahven- ja kokonaissaaliit eivät kuitenkaan eronneet merkittävästi vertailualueen (Eestiluoto) vastaavista saaliista muutoin kuin kokonaisuksilösaaliin osalta. Yksilösaaliinkin osalta saaliit ovat olleet hyvin samankaltaisia vuodesta 2017 lähtien. Vain vuoden 2015 saalis erosi huomattavasti, kun Katajaluodolla saatiin liki 2 kertaa enemmän kalayksilöitä (mm. ahventa ja kilohailia) kuin Eestiluodolta (Liite 4-4).

Kaiken kaikkiaan Katajaluodon saaliissa vaikuttaisi olevan enemmän vuosittaista vaihtelua kuin Eestiluodon saaliissa. Tämä voi olla osittain seurausta pyyntialueiden avoimuudesta. Eestiluodon ympäristössä on monia pienempiä saaria ja luotoja etelä-, länsi- ja pohjoispuolella, jotka suojaavat aluetta voimakkailla tuuilta ja virtauksilta. Katajaluodon alue sen sijaan on hyvin avointa aluetta kaikkiin suuntiin, jonka lisäksi rannat syvenevät melko nopeasti.

Blominmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien purkuputken läheisyydessä sijaitsevan Lehtisaarten pyyntialueen särkikala- ja ahvensaaliit ovat vaihdelleet vuosien 2012–2023 aikana melko runsaasti. Edellisessä yhteenvetoreportissa (Vatanen ym. 2019) havaittu särkikalasaaliin kasvu ja ahvensaaliin väheneminen eivät ole enää jatkuneet. Vuonna 2019 särkikalaa havaittiin vain vähän ja ahvensaalis vastaavasti runsastui voimakkaasti. Särkikalasaaliit ja kokonaisuksilömäärät olivat kaikkiaan kuitenkin suurempia kuin Eestiluodon vertailualueella. Lehtisaarten särkikalasaalis on tosin ollut myös Katajaluodon särkikalasaalista suurempi.

Lehtisaarten kalasto oli tarkkailuohjelman ulkoalueella sijaitsevista pyyntialueista eniten rehevyyttä ilmentävää. Tähän vaikuttavat sekä alueen sijainti laajalla matalalla alueella rannikon läheisyydessä, että rajoittuneet virtausolosuhteet. Rajoittuneen virtauksen seurauksena puhdistettujen jätevesien ravinnekuormitus voi lisätä alueen rehevyyttä ja matala suojainen habitaatti mahdollistaa rehevyydestä hyötyvien kalojen esiintymisen alueella.

Jätevesien purkuputkien lähiympäristössä ei ole harjoitettu kaupallista kalastusta vuosina 2012–2023. Myös vapaa-ajankalastus on ollut kaikkina kyselytutkimusvuosina vähäistä ulkosaaristovyöhykkeessä. Saalisjakauman perusteella kalastus keskittyy alueella taimenen ja siian pyyntiin.

Tarkkailuaineiston perusteella Viikinmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien kuormitusvaikutusta ei ollut havaittavissa Katajaluodon alueella kalaston rakenteessa. Sen sijaan Blominmäen puhdistettujen jätevesien kuormitusvaikutuksesta kalaston rakenteeseen Lehtisaarien alueella on viitteitä. Molemmilla alueilla kuormituksen vaikutus kalaston rakenteeseen tulee tarkentumaan aikasarjan kertymisen myötä.

13.2. Lokkiluodon ja Koirasaarenluotojen läjitysalueet

Lokkiluodon läjitysalue sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä Länsisatamasta. Aluetta ympäröivät mm. Lokkiluodon, Taulukarin, Viinakuvun ja Tiirakarin muodostama pienien saarien, karien ja matalikkojen ryhmä. Alueen vesisyvyys vaihtelee noin 10 ja 16 metrin välillä. Alueen koillispuolella noin kilometrin päässä sijaitsee käytöstä poistunut Taulukarin meriläjitysalue. Lokkiluodolle on läjitetty vuodesta 2018 lähtien. Alueen vuosittaiset läjitysmäärät ovat vaihdelleet runsaasti (1 000–154 000 m³).

Lokkiluodon läjitysalueen ympäristössä havaittiin useita silakan vastakuoriutuneita (<10 mm) poikasia vuosina 2019 ja 2022. Havainnot viittaavat silakan lisääntyvän lähialueella. Poikasmäärät olivat samalla tasolla kuin muilla ulkosaariston vertailualueilla. Lokkiluodon lähiympäristössä ei harjoiteta kaupallista kalastusta. Alueella harjoitetaan todennäköisesti jossain määrin vapaa-ajankalastusta.

Lokkiluodon läjitysalueen lähiympäristössä tehtyjen luotausselvitysten perusteella läjitysmassat vaikuttavat pysyvän läjitysalueella (Roikonen & Oksanen 2022). Läjitysten aiheuttaman veden samennuksen on havaittu mittausten perusteella keskittyvän pohjan läheiseen vesikerrokseen (Lindfors ym. 2019, Lindfors ym. 2021). Vuoden 2023 vesinäytteenotossa ei havaittu läjitystoiminnasta johtuvaa samennusta (Savela ym. 2024). Lokkiluodon läjitysalue sijaitsee Vantaanjoen vaikutusalueella, joten meriläjitysten sameusvaikutukset erityisesti pintakerroksessa voivat peittyä Kruunuvuorenselän edustan vedenlaadun vaihtelun alle (Savela ym. 2024).

Vaikka läjitysten sameusvaikutus alueella jää pääasiassa pohjan tuntumaan, on vesisyvyys paikoin hyvin pieni, ja kohonnutta sameutta havaitaan läjitysten jälkeen paikoin 8–9 m syvyydessä (Lindfors ym. 2019). Avoimella merialueella silakan kutua on havaittu yli 10 m syvyydessä (Leinikki & Leinikki 2020), mutta Lokkiluodon selvästi suojaisammalla alueella silakka kutee matalammassa. Yli 8 metrin syvyydessä Lokkiluodon ympäristön pohja on pääosin hiekkaa, hietaa tai hienompaa ainesta (Haikonen ym. 2018), joka ei sovellu silakan kutupohjaksi. Silakka vaatii tyypillisesti kutupohjaksi kovan alustan eli käytännössä pohjan, josta mahdollisesti sinne kerääntynyt aines huuhtoutuu aallon ja virtausten

vaikutuksesta pois. Silakan kutu voi teoriassa häiriintyä alueen syvimmillä kutualueilla, mutta mataliin ja potentiaalisempiin, rakkohauruvyöhykkeen lisääntymisalueisiin läjityksillä ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta. Läjitykset voivat kuitenkin karkottaa alueella liikkuvia silakan kutuparvia. Tosin linnustolle ja kalakannoille aiheutuvien haittojen vähentämiseksi läjityksiä ei saa tehdä 1.4.–31.7. välisenä aikana alueen kaakkoisosassa.

Lokkiluodon läjitysalueen lähiympäristössä toteutettiin siian kutupyyntiselvitys ennen läjitysten aloittamista vuonna 2017 (Haikonen ym. 2018). Pyynti toistetaan loka-marraskuussa vuonna 2024.

Koirasaarenluotojen edustalla havaittiin runsaasti vastakuoriutuneita (<10 mm) silakan poikasia vuoden 2019 poikasselvityksessä, mikä viittaa merkittävien silakan lisääntymisalueiden läheisyyteen. Vuonna 2022 poikasia esiintyi kuitenkin huomattavasti vähemmän alueen ympäristössä, mutta Gulf Olympia -poikaspyyntimenetelmä on avoimella, lähes ulkomerialueella hyvin riippuvainen kudun ajoittumisesta ja ympäristöolosuhteista (Happo ym. 2021a). Vastakuoriutuneen silakan poikasmäärät alueella eivät eronneet muista ulkosaariston vertailualueista. Koirasaarenluodon lähiympäristössä ei harjoiteta kaupallista kalastusta. Myös vapaa-ajankalastus alueella on vähäistä ja keskittyy taimenen ja lohen kalastukseen.

Koirasaarenluotojen läjitysalueen lähiympäristössä tehtyjen luotaus selvitysten perusteella läjitysmassat vaikuttavat pysyvän läjitysalueella (Roikonen & Oksanen 2022). Läjitysten aiheuttaman veden samennuksen on havaittu mittausten perusteella keskittyvän pohjan läheiseen vesikerrokseen (Lindfors ym. 2019, Mykkänen ym. 2022). Myöskään vuoden 2023 vesinäytteenotossa ei havaittu läjitystoiminnasta aiheutunutta samennusta (Savela ym. 2024).

Koska läjitysmassat eivät selvitysten mukaan leviä läjitystapahtuman jälkeen juurikaan 30 m matalammalle alueelle, ei läjityksillä pitäisi olla vaikutusta silakan mädin tai poikasten selviytymiseen. Sen sijaan läjitykset voivat karkottaa kutualueen ympäristössä liikkuvia silakkaparvia. Koirasaarenluotojen läjitysalueen käyttöä ei ole rajoitettu kalojen kutuina.

Tarkkailuaineiston perusteella Lokkiluodon ja Koirasaarenluotojen läjitysalueiden toiminta ei ole vaikuttanut negatiivisesti silakan poikastuotantoon läjitysalueiden lähiympäristössä. Seurantaa on tosin tehty vasta kaksi vuotta ja seurannan aikana on havaittu poikasmäärän vähenemistä läjitystoiminnan aloittamisen jälkeen. Muutos on kuitenkin ollut yhteneväinen muiden alueiden kanssa. On hyvä huomioida myös muut menetelmään liittyvät epävarmuudet.

13.3. Rövargrundetin läjitysalue

Rövargrundetin läjitysalue sijaitsee Espoon avoimessa ulkosaaristovyöhykkeessä, jossa matala vesialue (alle 10 m) rajoittuu pääosin saarien ja luotojen läheisyyteen. Rantavyöhykkeet alueella ovat kalliota, kiveä ja soraa sekä hiekkaa. Läjitysalueen alkuperäinen syvyys on 23–24 m, mutta lupamääräysten mukainen läjitystaso N_{2000} -17 m on jo ylittynyt pienellä alueella läjitysalueen lounaisosassa (Roikonen 2021). Läjitys Rövargrundetin alueelle on alkanut vuonna 1983. Vuosina 2018–2023 läjitysmäärät ovat olleet alle 10 000 m³ vuodessa lukuun ottamatta vuotta 2020, jolloin alueelle läjitettiin yli 120 000 m³.

Rövargrundetin ympäristössä on esiintynyt vastakuoriutuneita silakan poikasia (<10 mm) vastaavia määriä kuin ulkosaariston vertailualueilla. Poikasmäärät ovat

olleet ulkosaaristolle tyypilliseen tapaan melko alhaisia lukuun ottamatta vuotta 2019, jolloin pääkaupunkiseudun merialueella havaittiin yleisesti paljon vastakuoriutuneita silakan poikasia. Alueen lähiympäristössä ei ole harjoitettu vuosina 2017–2023 kaupallista kalastusta. Myös vapaa-ajankalastus on ollut kaikkina kyselytutkimusvuosina vähäistä ulkosaaristovyöhykkeessä. Saalisjakauman perusteella kalastus keskittyy alueella taimenen ja siian pyyntiin.

Läjitysalueen lähiympäristössä tehtyjen selvitysten perusteella läjitysmassat vaikuttavat pysyvän läjitysalueella, joskin luonnollinen sedimentaatio, mahdollinen virtausten aiheuttama merenpohjan kiintoaineksen kulkeutuminen sekä ruoppausmassojen tiivistyminen läjitysalueella vaikeuttavat massojen pysyvyyden arvioinnin tarkkuutta (Roikonen 2021). Vuonna 2023 Rövargrundetin läheisyydessä havaittiin ympäristöään sameampaa vettä, mikä on todennäköisimmin seurausta meriläjityksistä (Savela ym. 2024).

Vuosien 2013–2022 poikasseurannan tulosten perusteella Rövargrundetin läjitysalueen aiheuttama kiintoainekuormitus ei ole vaikuttanut negatiivisesti silakan poikastuotantoon alueen lähiympäristössä. On kuitenkin hyvä huomioida menetelmään liittyvät epävarmuudet.

14. Tarkkailun kehittäminen

Kalataloudellisessa yhteistarkkailussa on kerätty aineistoa vuodesta 2012 lähtien. Raportteja laatiessa on tullut vahvasti esille aikasarjan merkitys. Seurattavissa muuttujissa esiintyy luontaisesti vaihtelua. Jotta vaikutuksia voitaisiin luotettavasti arvioida, edellyttää se luontaisten syklien tunnistamista. Luontaisen vaihtelun tunnistamista hidastaa ja vaikeuttaa seurantojen rytmitys.

Tarkkailuohjelmaan sisältyvää kalojen haitta-aineseurantaa tulee miettiä uusista lähtökohdista. Ahventen kokoomänäytteissä (18–23 cm) ei käytännössä havaita haitta-ainepitoisuuksia. Suurimmissa yksilönäyteahvenissa organotina- ja elohopeapitoisuudet ovat pienempiin nähden koholla, mutta kalat ovat kuitenkin ravinnoksi kelpaavia. Elohopean ja organotinojen rinnalla tai sijasta voitaisiin seurata myös ahventen PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia, jotka ovat koholla Vantaanjoen ja Vanhankaupunginlahden ahvenissa.

PFAS-yhdisteiden osalta voisi olla mielekäästä toteuttaa haitta-aineseuranta ainakin kertaluontoisesti ulkoalueilla. Ulkoalueilla voitaisiin hyödyntää mahdollisesti paikallista kalaa, kuten mustatäplätokkoa tai kivinilkkää, ahvenen rinnalla seurannan kohdekalana. Jos muutoksia haitta-aineseurantaan toteutetaan, tulee seurattavat haitta-aineet ja analysirajat käydä huolellisesti läpi tarkkailusta vastaavien ja viranomaisten kesken.

Helsingin kaupunki on toteuttanut kalojen käyttökelpoisuuden (haju- ja maku) seurantaa. Organisaatiomuutosten myötä kaupungilla ei ole ollut enää viime vuosina resursseja tehdä seurantaa tarkkailuohjelman vaatimalla tasolla. Mikäli käyttökelpoisuuden seuranta katsotaan jatkossa tarpeelliseksi, kannattaisi työ tilata kalataloustarkkailun toteuttajalta.

Sähköinen vapaa-ajankalastuskysely onnistui ensimmäisellä kerralla hyvin eikä vastausprosentti jäänyt kauas kirjekyselyn vastausprosentista. Myöskään vastaajaprofiilissa ei ollut merkittäviä eroja. Kyselyn toteuttamiselle jatkossa ainoastaan sähköisenä ei liene esteitä.

Kalataloustarkkailuohjelman rungon (Vatanen & Haikonen 2012) laatimisen jälkeen kalataloustarkkailuvelvoite on poistunut Helen Oy:n Vuosaaren voimalaitokselta, Helsa Oy:n Vuosaaren satamalta ja Länsisatamalta sekä Mustakuvun läjitysalueelta. Kalataloudelliseen yhteistarkkailuun on toisaalta liittynyt Koirasaarenluodon ja Lökkiluodon läjitysalueet. Tarkkailuohjelmaa ei kuitenkaan ole päivitetty kaikkien seurantahypoteesien osalta, eivätkä kaikki hypoteesit ole enää tarkoituksen mukaisia. Lisäksi aineiston kertyessä ohjelmassa voidaan havaita muitakin kehittämistarpeita.

Toimijakohtainen vaikutusten arviointi ja tilastollinen tarkastelu on järkevää toteuttaa jatkossakin vain kuuden vuoden välein laajassa yhteenvetoraportissa. Kahden vuoden välein laadittavat raportit on syytä pitää tiiviinä tulosraportteina ja esittää niissä vain selkeät suuren linjan johtopäätökset.

Yhteistarkkailun kehittämiseen liittyen tulisi syksyn 2024 ja talven 2025 tarkkailukokouksissa käydä keskustelua tarkkailun osapuolten, tarkkailusta vastaavan ja viranomaisten kesken.

15. Yhteenveto

Helsingin ja Espoon edustan kalataloudelliseen yhteistarkkailuun on vuosina 2018–2023 kuuluneet 1) Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY (koordinoija), 2) Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristö, Rakennukset ja yleiset alueet KYMP, RYA, 3) Espoon kaupungin Kaupunkitekniikan keskus TEKE ja 4) Helsingin kaupungin – Liikunta ja ulkoilu, LIIKU. Tarkkailujakson aikana on tapahtunut muutoksia. Mustakuvun läjitysalueen vesiluvan voimassaolo päättyi 30.12.2018 eikä uutta lupaa haettu. Muutoksen seurauksena tarkkailuohjelmaa on päivitetty ja Mustakuvun läjitysalueen kalataloustarkkailu on loppunut.

Tässä laajassa kalataloudellisessa yhteistarkkailuraportissa esitetään Helsingin ja Espoon merialueen tarkkailutulokset vuosilta 2012–2023. Seurantaan on jälkimmäisen kuusivuotijakson (2018–2023) aikana sisältynyt kalaston rakenteen ja poikastuotannon, kalastuksen, kalojen käyttökelpoisuuden ja istutusten tuottoisuuden seuranta.

Kalaston rakennetta on seurattu vuorovuosina sisä- ja ulkoalueilla Coastal-verkkokoekalastuksilla. Poikastutkimuksia on toteutettu Gulf Olympia -poikaspyydyksellä kolmen vuoden välein. Poikaskartoitusalue on kattanut lähes koko Helsingin ja Espoon edustan merialueen aivan itäisimpiä osia lukuun ottamatta. Kalojen käyttökelpoisuutta on seurattu haitallisten aineiden osalta lahtialueilla ja aistinvaraisen arvioinnin osalta sisäsaaristossa/lahtialueilla. Kaupallista kalastusta on seurattu lähettämällä vuosittain kalastustiedustelu kalastajille. Lupakantapohjainen vapaa-ajankalastuskysely toteutettiin kuuden vuoden tauon jälkeen vuonna 2023 kalastaneille kalastajille. Kalaston hoitotoimenpiteiden seuranta on puolestaan tehty istutusten tilastoinnilla, merkintätulosten seurannalla sekä vaelluskalojen ikä- ja kasvunäytteillä Vanhankaupungin suvannolla ja Vanhankaupunginlahdella.

Coastal-verkkokoekalastuksia on tehty kolmella sisäalueen (Espoonlahti, Seurasaarenselkä ja Vanhankaupunginlahti) pyyntialueella ja kolmella ulkosaariston (Lehtisaaret, Katajaluoto ja Eestiluoto) pyyntialueella. Pyyntejä on tehty kaikilla alueilla kahden vuoden välein niin, että sisäalueen pyynnit on toteutettu parillisina vuosina ja ulkoalueen pyynnit parittomina vuosina. Aineistosta tarkasteltiin erityisesti rehevyyttä kuvaavia muuttujia, kuten ahvenen ja särkikalojen osuutta sekä kokonaissaaliin määrää.

Helsingin ja Espoon edustan merialueen saaliissa särkikalojen osuus on varsin suuri, mikä kuvastaa merialueen rehevää tilaa. Sisäalueen särkikalasaalis koostui pääasiassa särjestä ja pasurista, mutta paikoin myös salakka-, lahna- ja suutarisaaliit ovat olleet suuria. Ulkoalueilla särki on muodostanut suurimman osan särkikalasaaliista, mutta paikoin vimppeäkin on esiintynyt runsaasti. Sekä särki- että ahvenkalojen saaliit ja niiden saalisosuudet ovat vaihdelleet huomattavasti eri seurantavuosina.

Vanhankaupunginlahden lajisto erottuu muista sisäalueen pyyntialueista mm. suurella särkikalasaaliilla ja särkikalojen korkealla saalisosuudella. Kalaston rakenne kuvastaa monin paikoin Vanhankaupunginlahden voimakasta rehevyyttä. Vanhankaupunginlahteen laskevan Vantaanjoen mukana alueelle kulkeutuvat muun muassa Riihimäen, Hyvinkään ja Nurmijärven vedenpuhdistamoiden aiheuttama pistekuorma ja maatalouden ravinnekuorma. Vanhankaupunginlahden lajisto on lisäksi monipuolisempi kuin muilla sisäalueilla, mikä on seurausta

Vantaanjokisuun vaihtelevasta habitaatista. Alueella esiintyy mm. toutainta ja miekkasärkeä, joiden lisäksi Vantaanjoki houkuttelee alueelle vaelluskaloja, kuten vaellussiikaa ja taimenta. Vanhankaupunginlahti on myös selvästi sisälahti, kun taas Espoonlahti ja Seurasaarenselkä ovat alueina mereisempiä ja enemmän toistensa kaltaisia. Vaikka Vanhankaupunginlahden lajisto kuvastaa voimakkaampaa rehevöitymistä kuin Espoonlahden ja Seurasaarenselän kalasto, on jälkimmäisillä alueilla havaittavissa kalaston osalta rehevöitymiskehitystä vuosien 2012–2023 aineiston perusteella. Sen sijaan Vanhankaupunginlahdella kalastossa ei ole tapahtunut vastaavia muutoksia kyseisellä ajanjaksolla.

Ulkoalueista Suomenojan/Blominmäen jätevedenpuhdistamon purkupuutken läheisyydessä sijaitsevan Lehtisaarten pyyntialueen saalis erottui muista ulkosaariston pyyntialueista erityisesti korkean särkikalasaaliin osalta. Lehtisaarien kalasto oli ulkosaariston pyyntialueista eniten rehevyyttä ilmentävää. Tähän vaikuttavat sekä alueen sijainti laajalla matalalla alueella, johon on katkeamaton saariketju rannikolta, että rajoittuneet virtausolosuhteet. Rajoittuneen virtauksen seurauksena puhdistettujen jätevesien ravinnekuormitus lisää alueen rehevyyttä ja matala suojainen habitaatti mahdollistaa rehevyydestä hyötyvien kalojen esiintymisen alueella. Viikinmäen purkupuutken läheisyydessä Katajaluodon ympäristössä kuormitus laimenee tehokkaammin eikä pyyntialueella ollut havaittavissa kuormituksen vaikutusta kalastorakenteessa. Katajaluodon ja Eestiluodon lajistorakenne olivat sangen samankaltaisia ja mereisempiä kuin Lehtisaarten lajisto. Ulkoalueilla vuosien välinen vaihtelu eri lajiryhmien saaliissa on ollut suurta, mutta samansuuntaista kaikilla alueilla.

Gulf Olympia -poikaspöytä on tehty ajanjaksolla 2013–2022 neljänä vuonna (2013, 2016, 2019 ja 2022). Pöytälinjastoissa ja pyyntialueissa on tapahtunut tarkkailun aikana muutoksia, jotka liittyvät tarkkailuvollisissa tapahtuneisiin muutoksiin. Vuonna 2022 poikasseuranta tehtiin neljällä linjastolla (L1–L4), kolmella läjitysalueella (KSL, LL ja RG) sekä Vartiokylänlahdella (L5). Saaliiksi poikaspöynteissä on saatu pääasiassa silakan, ahvenen, kuhan, kuoreen ja tokon poikasia.

Vastakuoriutuneita silakan poikasia on havaittu lahtialueilta aina ulkoluodoille asti, mikä viittaa silakan lisääntyvän laajalti pääkaupunkiseudun edustan merialueella. Läjitysalueiden toiminnalla ei vaikuttaisi aineiston perusteella olevan havaittavaa vaikutusta silakan lisääntymiseen, mutta erityisesti ulkosaaristossa pyynnin ajoittumisella ja ympäristöolosuhteilla on merkittävä vaikutus havaittuihin poikasmääriin. Silakan poikastiheyksissä ja myös lisääntymisalueissa on havaittu vuosien välistä vaihtelua. Näin ollen kolmen vuoden välein toteutettava poikasseuranta on varsin karkea menetelmä seurata läjitystoiminnan vaikutuksia silakan poikastuotantoon. Kuoriutumisen jälkeen silakan poikaset siirtyvät lämpimille lahtialueille ja suojaisaan rannikkovyöhykkeeseen.

Kuhan ja ahvenen poikastuotanto keskittyy suojaisimmille lahtialueille. Myös näiden lajien poikasmäärissä on vaihtelua vuosien välillä. Kuhan poikastuotannossa on havaittavissa heikkenemistä viime vuosien aikana. Myös kuoreen poikastuotanto keskittyy suojaisille lahtialueille. Tokon poikasia puolestaan esiintyy melko tasaisesti Helsingin ja Espoon edustan merialueen pelagiaalissa.

Haitta-aineseurannan perusteella ahvenien elohopean ja orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet ovat alhaisia pääkaupunkiseudun lahtialueilla. Orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksissa on havaittu selvää laskua vuonna 2012

alkaneen seurannan ajan. Edellä mainittujen haitta-aineiden pitoisuuksien osalta Helsingin ja Espoon edustan ahvenia voi huoletta käyttää ravinnoksi. Vanhankaupunginlahden kaloissa on sen sijaan havaittu sen verran korkeita PFAS-yhdisteiden pitoisuuksia, että Helsingin kaupunki on suositellut, etteivät riskiryhmään kuuluvat (raskaana ja hedelmällisessä iässä olevat sekä lapset ja nuoret) söisi alueelta kalastettuja haukia tai isoja ahvenia. Aistinvaraisen arvion perusteella merialueelta pyydytetyt ahvenet ja siiat ovat kuitenkin maultaan hyviä.

Kaupallista kalastusta Helsingin ja Espoon edustan merialueella vuosina 2018–2023 on harjoittanut vuosittain 4–7 kalastajaa. Määrä on vastaava kuin edellisellä tarkkailukaudella 2012–2017. Kaupallinen kalastus on kuitenkin muuttunut aivan viime vuosina. Samalla kun uusia kalastajia on tullut merialueelle lisää ja verkkopyynti kasvanut, on kalastus keskittynyt yhä enenevässä määrin Vanhankaupunginlahden talviaikaiseen verkkopyyntiin. Tämä näkyy sekä kuha- että haukisaaliin kasvussa. Toisaalta mm. taimen- ja siikasaaliit ovat samalla vähentyneet, mikä johtuu ainakin vuoden 2023 osalta alueen ainoan rysäkalastajan vastausaktiivisuuden hiipumisesta. Kaupallista kalastusta ei harjoitettu meriläjitäsaluuden tai jäteveden purkupuutkin läheisyydessä. Osa kaupallisista kalastajista kuitenkin sanoi, että vesistö rakentamisella (mm. Vuosaaren väylän syvennys, Kruunuvuoren silta) on ollut vaikutusta kalastukseen. Lisäksi hylkeiden negatiivisesta vaikutuksesta kalastukseen mainittiin.

Vapaa-ajankalastusta harjoitetaan Helsingin ja Espoon merialueella runsaasti. Lupamäärät ovat kuitenkin laskeneet kiinteiden pyydysten osalta koko 2000-luvun, mikä näkyy selvästi myös mm. verkkokalastuspaineen vähenemisenä. Viehekalastus on sen sijaan edelleen suosittua. Vapaa-ajankalastusta harjoitetaan koko merialueella, mutta kalastuspaine on voimakkainta lahtialueilla ja sisäsaaristossa. Saaliiksi saadaan eniten ahventa ja kuhaa, mutta myös siikaa ja haukea saadaan runsaasti. Vapaa-ajankalastajien saaliit vähenevät vuosista 2014 ja 2017. Lähes kaikkien lajien saaliit vähenevät, mutta suhteellisesti eniten laskivat lahna-, särki-, made- ja kampelasaaliit. Muutos voi johtua verkko- ja katiskakalastuksen vähenemisestä ja jälkimmäisten lajien kohdalla myös rehevöitymisestä kärsivien kalakantojen heikkenemisestä.

Helsingin ja Espoon merialueelle on istutettu käytännössä vuosittain vaellussiikaa ja meritaimenta. Näiden lisäksi lähivuosien aikana merialueelle on istutettu lohta ja merikutuisen siian poikasia. Lohet ja taimenet on istutettu kaksivuotiaina ja siiat yksikesäisinä. Meritaimenistutusten tuloksellisuutta on seurattu istuttamalla Carlin- tai T-ankkurimerkillä merkityjä taimenia noin 1 000–1 500 yksilöä vuosittain. Palautusprosentti on pysynyt alhaisella tasolla koko seurannan ajan.

16. Kirjallisuus

- Almqvist, G., Strandmark, A. & Appelberg, M. 2010. Has the invasive round goby caused new links in Baltic food webs? *Environmental Biology of Fishes* 89:79–93.
- Andersen, J., Carstensen, J., Conley, D., Dromph, K., Fleming-Lehtinen, V., Gustafsson, B., Josefson, A., Norkko, A., Villnäs, A. & Murray, C. 2015. Long-term temporal and spatial trends eutrophication status of the Baltic Sea. *Biological Reviews*. DOI: 10.1111/brv.12221.
- Anttila, R. 1972. Helsingin edustan merialueen kalatalousselvitys 1969–1972. Helsingin kaupunki 1972.
- Böhling P., Hudd R., Lehtonen H., Karås, P., Neuman E. & Thoresson G. 1991. Variations in year-class strength of different perch (*Perca fluviatilis*) populations in the Baltic Sea with special reference to temperature and pollution. *Can. J. Fish. Aquatic Sci.* 48: 1181–1187.
- Eskelinen, P. & Mikkola, J. 2019. Viehekalastus kalatalousalueilla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 30 s.
- Haikonen, A., Helminen, J., Vatanen, S., Jaatinen, K., Karppinen, P. & Kervinen, J. 2014. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2012 ja 2013. Kala- ja vesimonisteita nro 139. Kala- ja vesitutkimus Oy. 60 s. + liitteet.
- Haikonen, A., Olsen, S. & Vatanen, S. 2018. Siian kutuhabitaattiselvitys ja kutupyynti Lökkiluodon ja Koirasaarenluotojen läjitysalueiden ympäristössä. Kala- ja vesijulkaisuja nro 234. Kala- ja vesitutkimus Oy. 14 s. + 8 liitettä.
- Hakala, T., Viitasalo, M., Rita, H., Aro, E., Flinkman, J. & Vuorinen, I. 2003. Temporal and spatial variation in the growth rates of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) larvae during summer. *Marine biology* 142:25–33.
- Hallikainen, A., Kiviranta, H., Airaksinen, R., Rantakokko, P., Koponen, J., Vuorinen, P. J., Jääskeläinen, T., Mannio, J. 2011. Itämeren kalan ja muun kotimaisen kalan ympäristömyrkyt: PCDD/F-, PCB-, PBDE-, PFC- ja OT-yhdisteet – EU-kalat II. Eviran tutkimuksia 2/2011.
- Halme, E. & Hurme, S. 1952. Tutkimuksia Helsingin rannikkoalueen kalavesistä, kaloista ja kalastusoloista. Helsingin kaupungin julkaisuja nro 13. 157 s.
- Happo, L., Mattila, N., Kervinen, J. & Vatanen, S. 2023. Kruunusillat -hankkeen vesistö rakentamisen aikainen kalataloustarkkailu vuonna 2022. Kala- ja vesijulkaisuja nro 381. Kala- ja vesitutkimus Oy. 38 s + 6 liitettä.
- Happo, L. & Kervinen, J. 2021. Kuusistonsalmen poikastuotantoalueet vuonna 2021. Kala- ja vesijulkaisuja nro 323. Kala- ja vesitutkimus Oy. 15 s. + 3 liitettä.
- Happo, L., Vatanen, S. & Kervinen, J. 2021a. Balticconnector-kaasuputkihankkeen kalataloustarkkailu – yhteenveto 2018–2020. Kala- ja vesijulkaisuja nro 311. Kala- ja vesitutkimus Oy. 19 s. + 3 liitettä.
- Happo, L., Vatanen, S., Hynninen, M., Kervinen, J. & Haikonen, A. 2021b. Fennovoiman ydinvoimahankkeen rakentamisen aikainen kalataloustarkkailu vuonna 2020. Kala- ja vesijulkaisuja nro 317. Kala- ja vesitutkimus Oy. 25 s. + 4 liitettä.

- Happo, L., Vatanen, S. & Kervinen, J. 2022. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2020 ja 2021. Kala- ja vesijulkaisuja nro 345. Kala- ja vesitutkimus Oy. 37 s. + 8 liitettä.
- Happo, L. & Janatuinen, A. 2023. Helsinki-Espoon kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Kala- ja vesijulkaisuja nro 368. Kala- ja vesitutkimus Oy & Silvertris luontoselvitys Oy. 115 s. + liitteet.
- Happo, L., Vatanen, S. & Kervinen, J. 2024. Nihdin alueen, Hakaniemensillan ja Haakoninlahden vesistö-rakennustöiden kalataloustarkkailu vuonna 2023. Kala- ja vesijulkaisuja nro 421. Kala- ja vesitutkimus Oy. 29 s. +3 liitettä.
- Hartig, F. 2022. *_DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models_*. R package version 0.4.6, <https://CRAN.R-project.org/package=DHARMA>
- Hothorn T, Hornik K, van de Wiel MA, Zeileis A (2006). "A Lego system for conditional inference." *_The American Statistician_*, *60*(3), 257-263. doi:10.1198/000313006X118430 <<https://doi.org/10.1198/000313006X118430>>.
- HSY. 2023. Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2022. Viikinmäen, Suomenojan ja Blominmäen jätevedenpuhdistamot. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä.
- HSY. 2024. Jätevedenpuhdistus pääkaupunkiseudulla 2023. Viikinmäen, Suomenojan ja Blominmäen jätevedenpuhdistamot. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä.
- Hynninen, M., Haikonen, A., Paasivirta, L., Vatanen, S. & Happo, L. 2021. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2018–2020, Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 314.
- Hynninen, M., Haro, E., Happo, L. & Halonen V. 2024. Vantaanjoen yhteistarkkailu -Kalasto ja pohjaeläimet vuosina 2021–2023. Yhteenvetoraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 422. Kala- ja vesitutkimus Oy. 81 s. + 14 liitettä.
- Härmä, M. & Lappalainen, A. 2009. Sampling of herring larvae in shallow archipelago – are surface samples sufficient? ICES CM 2009/I:05.
- Janatuinen, A. 2009. Rapujen esiintymisessä Espoon vesistöissä. Espoon ympäristökeskus. 10 s.
- Junttila, V., Vahtera, H., Männynsalo, J., Virkkunen, H., Högmander, P., Perkola, N. & Mehtonen, J. 2021. Vantaanjoen PFAS-hanke, loppuraportti. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 89/2021. 67 s.
- Kallasvuo, M., J. Vanhatalo & L. Veneranta, 2017. Modeling the spatial distribution of larval fish abundance provides essential information for management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 74: 636–649.
- Karlson, A., Almqvist, G., Skóra, K. & Appelberg, M. 2007. Indications of competition between non-indigenous round goby and native flounder in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 64:479–486.
- Karppinen, P., Olsen, S., Helminen, J., Haikonen, A., Vatanen, S., Rautanen, E. & Kervinen, J. 2016. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2014 ja 2015. Kala- ja vesijulkaisuja nro 198. Kala- ja vesitutkimus Oy. 63 s. + 12 liitettä.

- Karås P. & Thoresson G. 1992. An application of a bioenergetic model to Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.). *J. Fish. Biol.* 2: 53–70
- Kornis, M. S., Mercado-Silva, N. & Vander Zanden, M. J. 2012. Twenty years of invasion: a review of round goby *Neogobius melanostomus* biology, spread and ecological implications *Journal of Fish Biology* 80:235–285.
- Lappalainen, J. 2001. Effects of environmental factors, especially temperature, on the population dynamics of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)). Ph.D -thesis, University of Helsinki, Finland.
- Lappalainen, A. 2002. The effects of recent eutrophication on freshwater fish communities and fishery on the northern coast of the Gulf of Finland, Baltic Sea: Finnish Game and Fisheries Research Institute.
- Leinikki, E. & Leinikki J. 2020. Syyskutuisen silakan kutualueiden kartoitus ja seuranta Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeen alueella Porissa 2020. Alleco Oy raportti n:o 24/2020. Alleco Oy 9.12.2020.
- Lenth R. 2024. `_emmeans`: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.10.0, <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>
- Lindfors, A., Mykkänen, J. & Meriläinen, T. 2019. Koirasaarenluotojen ja Lökkiluodon sameusmittaukset. Luode Consulting Oy. Raportti 12.9.2019.
- Lindfors, A., Mykkänen, J. & Meriläinen, T. 2021. Lökkiluodon sameusmittaukset. Luode Consulting Oy. Raportti 22.11.2021.
- Luonnonvarakeskus, LUKE. 2024. Lajihavainnot. [<http://kalahavainnot.fi>] (4.9.2024).
- Långnabba, A., Hyvönen, J., Kuningas, S., Lappalainen, A., Veneranta, L. & Kallasvuo, M. Evaluation of the Gulf sampling method. Report conducted in the VELMU Inventory Programme for the Underwater Marine Environment. *Natural resources and bioeconomy studies* 2/2019. 33 s.
- Mustamäki, N. 2015. Spatial and temporal variation in fish populations and assemblages in coastal waters of the northern Baltic Proper. Ph.D -thesis, Åbo Academy University, Finland.
- Mykkänen, J., Lindfors, A. & Meriläinen, T. 2022. Koirasaarenluodon läjitysalueen sameusmittaukset. Luode Consulting Oy. Raportti 16.12.2022.
- Neuman, E., Roseman, E. & Lehtonen, H. 1996. Determination of year-class strength in percid fishes. *Ann. Zool. Fennici* 33:315–318.
- Norontaus, M. & Hynninen, M. 2024. Hauen PFAS-pitoisuus Vanhankaupunginlahdella keväällä 2024. Kala- ja vesijulkaisuja nro 431. Kala- ja vesitutkimus Oy. 9 s. + 3 liitettä.
- Nyberg, K. 2023. Helsingin Vanhankaupunginkosken kalastotutkimukset vuonna 2022. Vanhankaupunginkosken suvannon vaellussiikojen ikäryhmäkoostumus ja pituuskasvu vuoden 2022 näytteenoton perusteella. Helsingin kaupunki. 20 s.
- Nyberg, K. 2024. Helsingin Vanhankaupunginkosken kalastotutkimukset 2024. Vanhankaupunginlahden kuhan ikäryhmäkoostumus ja kasvu vuoden 2023 näytteenoton perusteella. Helsingin kaupunki. 18 s.

- Nyman, E., Räsänen, M. & Muurinen, J. 2022. Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2020–2021. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2022:33. Helsingin kaupunki.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.
- Piro, A.J., Taipale, S.J., Laiho, H.M., Eerola, E.S. & Kahilainen, K.K. 2023. Fish muscle mercury concentration and bioaccumulation fluctuate year-round-Insights from cyprinid and percid fishes in a humic boreal lake. *Environmental Research*, vol 231.
- Ramboll. 2018. Rövargrundetin meriläjitysalue, kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma. Ramboll Finland Oy. Raportti 4.9.2018.
- R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>
- Rizopoulos, D. 2023. *_GLMMadaptive: Generalized Linear Mixed Models using Adaptive Gaussian Quadrature_*. R package version 0.9–1, <<https://CRAN.R-project.org/package=GLMMadaptive>>.
- Roikonen, T. & Oksanen, J.-M. 2022. Lökkiluodon ja Koirasaarenluotojen meriläjitysalueet. Meriläjitysalueille sijoitettujen ruoppausmassojen pysyvyyden tarkkailuraportti 2021. Ramboll Finland Oy. Raportti 8.11.2022.
- Roikonen, T. 2021. Rövargrundetin meriläjitysalue. Meriläjitysalueelle sijoitettujen ruoppausmassojen pysyvyyden tarkkailuraportti 2020. Ramboll Finland Oy. 28.10.2021.
- Sandström, A., Karås, P. 2002. Effects of eutrophication on young-of-the-year freshwater fish communities in coastal areas of Baltic. *Environmental Biology of Fishes* 63, 89–101.
- Saulamo, K. & Neuman, E. 2002. Local management of Baltic fish stocks – significance of migrations. *Finfo* 2002:9.
- Saura, A. 2014: Mätäjoen sähkökoekalastus toukokuussa 2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. RKTL:n työraportteja 15/2014. 15 s. + liitteet.
- Savela, M., Lauha, M., Suninen, T. & Jaakkola, E. 2024. Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2023 – Veden fysikaalinen, kemiallinen ja hygieeninen laatu. Kaupunkiympäristön aineistoja 2024:X (julkaisematon). Helsingin kaupunki.
- Seppänen, E., Toivonen, A-L., Kurkilahti, M. & Moilanen, P. 2011. Suomi kalastaa 2009 – vapaa-ajankalastus kalastusalueilla. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 7/2011.
- Siimes, K., Vähä, E., Junttila, V., Lehtonen, K. K. & Mannio, J. (toim.) 2019. Haitalliset aineet Suomen vesissä. Tilanne ja seurannan suuntaviivat. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8 / 2019.
- THL. 2024. Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen internetsivut. Viitattu 14.4.2024.
- Tammi, J. 1996. Rehevöitymisen vaikutukset kaloihin, kalakantoihin ja kalastukseen. Kirjallisuuskatsaus. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 103.
- Urho, L. & Hilden, M. 1990. Distribution patterns of Baltic herring larvae, *Clupea harengus* L., in the coastal waters off Helsinki, Finland. *J. Plankton Res.* 12:41–54.

- Vahtera, E., Räsänen, M. & Muurinen, J. 2018. Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2016–2017. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:21.
- Vahtera, H., Männynsalo, J. ja Luodeslampi, P. 2023. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Jokien kuormitus, vedenlaatu ja vesieliöstön tila 2020–2022. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 95/2023.
- Vahtera, H. & Männynsalo, J. 2024. Vantaanjoen yhteistarkkailu – Vedenlaatu 2023. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Raportti 14/2024.
- Vatanen, S. 2017. Lokkiluodon ja Koirasaarenluotojen läjitysalueet - Kalatalousvelvoitteiden toteuttamissuunnitelma. Kala- ja vesijulkaisuja nro 217. Kala- ja vesitutkimus Oy. 6 s. + 1 liite.
- Vatanen, S. 2023. HSY:n Viikinmäen ja Blominmäen jätevedenpuhdistamot – Kalatalousvelvoitteiden toteuttamissuunnitelma. Kala- ja vesijulkaisuja nro 369. Kala- ja vesitutkimus Oy. 9 s + 1 liite.
- Vatanen., S. & Haikonen, A. 2012. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma vuosina 2012–2023. Kala- ja vesimonisteita nro 71. Kala- ja vesitutkimus Oy. 36 s. + 7 liitettä.
- Vatanen, S. & Haikonen, A. 2018. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2017 eteenpäin. Kala- ja vesimonisteita nro 215. Kala- ja vesitutkimus Oy. 36 s + 9 liitettä.
- Vatanen S. & Haikonen A. 2019. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2020 eteenpäin. Kala- ja vesimonisteita nro 277. Kala- ja vesitutkimus Oy. 36 s + 10 liitettä.
- Vatanen, S., Happo, L., Haikonen, A., Olsen, S., Rautanen, E., Karppinen, P. & Kervinen, J. 2019. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2012–2017. Kala- ja vesijulkaisuja nro 257. Kala- ja vesitutkimus Oy. 102 s + 22 liitettä.
- Vatanen, S., Happo, L., Hynninen, M., Haikonen, A. & Kervinen, J. 2020. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2018–2019. Kala- ja vesijulkaisuja nro 290. Kala- ja vesitutkimus Oy. 45 s + 8 liitettä.
- Vatanen, S., & Norontaus, M. 2024. Kalojen haitta-ainepitoisuudet Helsingin merialueella syksyllä 2023. Kala- ja vesijulkaisuja nro 420. Kala- ja vesitutkimus Oy. 21 s. + 7 liitettä.
- Vatanen, S., Haikonen, A., Karppinen, P., Kiirikki, M., Leinikki, J., Lindfors, A., Oulasvirta, P. 2012a. Taulukarin ja Mustakuvun läjitysalueiden vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2011. Kala- ja vesijulkaisujanro 77. Kala- ja vesitutkimus Oy. 71 s + 10 liitettä.
- Vatanen, S., Haikonen, A. & Piispanen, A. (toim.). 2012b. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. Kala- ja vesitutkimus Oy. 198 s+ 16 liitettä.
- Veneranta, L., Urho, L., Lappalainen, A. & Kallasvuo, M. 2011. Turbidity characterizes the reproduction areas of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in the northern Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 95:199-206.

Wang, S., Yan, Z., Hänfling, B., Zheng, X., Wang, P., Fan, J. & Li, J. 2021. Methodology of fish eDNA and its applications in ecology and environment. *Science of the Total Environment* 755: 142622.

Liite 4-1. Sisäalueiden verkkopaikkojen sijainti- ja olosuhdetiedot vuonna 2022.

Havainto- alue	Nostopäivä- määrä	Verkkopaikka	Syvyyvyöhyke	Pyynnin kesto (h)	Veden lämpötila pinta (°C)	Veden lämpötila pohja (°C)	Näkösyvyys (m)	Sijainti (ETRS-TM35FIN)	
Espoonlahti	01.09.2022	EL 07	0 - 3 m	16	17.8	17.6	1.5	6670909	368142
	02.09.2022	EL 16	0 - 3 m	18	17.2	17.2	1.2	6670287	368110
	06.09.2022	EL 20	3 - 6 m	15	14.3	14.6	1.4	6670179	368560
	02.09.2022	EL 24	3 - 6 m	18	16.8	16.8	1.5	6669926	368749
	01.09.2022	EL 28	3 - 6 m	16	18.0	17.8	1.5	6669202	368706
	02.09.2022	EL 39	3 - 6 m	18	17.3	17.2	1.8	6668675	369353
	01.09.2022	EL 44	0 - 3 m	16	18.4	18.4	1.5	6668621	369870
	02.09.2022	EL 54	0 - 3 m	18	17.2	17.2	1.5	6668241	369087
	06.09.2022	EL 57	3 - 6 m	15	15.2	15.2	2.1	6668285	369730
	02.09.2022	EL 66	6 - 10 m	18	17.4	17.4	1.9	6667913	370124
	01.09.2022	EL 70	6 - 10 m	16	18.5	18.5	1.9	6667692	369718
	01.09.2022	EL 76	6 - 10 m	16	18.5	18.5	1.9	6667401	369698
	06.09.2022	EL 78	6 - 10 m	15	15.4	14.8	2.0	6667366	370110
	06.09.2022	EL 80	0 - 3 m	15	15.5	15.5	1.8	6667459	370415
06.09.2022	EL 82	6 - 10 m	15	14.8	14.9	2.1	6668857	368928	
Seuraasaarenselkä	07.09.2022	Hki01	0 - 3 m	17	14.9	14.8	2.6	6673131	382962
	07.09.2022	Hki02	3 - 6 m	17	14.9	14.7	2.0	6673307	381979
	01.09.2022	Hki03	0 - 3 m	15	18.7	18.5	1.2	6672335	381999
	01.09.2022	Hki04	0 - 3 m	15	17.5	17.2	1.2	6671784	381593
	01.09.2022	Hki05	3 - 6 m	15	18.8	18.6	1.4	6671972	382325
	07.09.2022	Hki06	3 - 6 m	17	14.9	14.9	2.1	6673534	381715
	25.08.2022	Hki07	3 - 6 m	15	22.6	21.5	1.0	6673890	382327
	25.08.2022	Hki08	3 - 6 m	15	22.8	21.5	1.0	6673344	382381
	07.09.2022	Hki09	3 - 6 m	17	14.8	14.6	2.5	6673458	383110
	07.09.2022	Hki10	3 - 6 m	17	14.8	14.8	2.5	6673823	383098
	25.08.2022	Hki11	6 - 10 m	15	22.2	20.5	1.3	6672316	382748
	01.09.2022	Hki12	6 - 10 m	15	19.2	18.5	1.6	6672066	383981
	01.09.2022	Hki13	6 - 10 m	15	19.1	18.4	1.6	6671966	383475
	25.08.2022	Hki14	6 - 10 m	15	22.5	20.2	1.3	6672626	382536
	25.08.2022	Hki15	3 - 6 m	15	22.6	20.3	2.1	6672773	382298
Vanhan kaupunginlahti	08.09.2022	VKL03	0 - 3 m	15	10.0	10.0	0.9	6676899	389500
	02.09.2022	VKL06	0 - 3 m	14	16.1	15.4	0.7	6676677	388454
	08.09.2022	VKL07	0 - 3 m	15	10.0	10.0	0.7	6676831	389552
	02.09.2022	VKL10	0 - 3 m	14	15.8	15.8	0.7	6676498	388250
	02.09.2022	VKL16	0 - 3 m	14	15.6	15.6	0.7	6676227	388221
	08.09.2022	VKL29	0 - 3 m	15	12.3	12.3	0.9	6675948	389113
	31.08.2022	VKL32	0 - 3 m	15	18.6	18.6	0.6	6676005	390130
	02.09.2022	VKL42	0 - 3 m	14	15.2	15.2	0.7	6675631	388006
	31.08.2022	VKL46	0 - 3 m	15	18.9	18.1	0.7	6675607	388702
	31.08.2022	VKL60	0 - 3 m	15	18.7	18.5	0.5	6675302	389543
	31.08.2022	VKL62	0 - 3 m	15	18.6	18.6	0.6	6675531	389962
	02.09.2022	VKL65	0 - 3 m	14	14.9	15.1	0.6	6675112	388239
	08.09.2022	VKL67	0 - 3 m	15	12.5	12.5	1	6675019	388522
	31.08.2022	VKL70	0 - 3 m	15	18.6	18.6	0.6	6675164	389274
08.09.2022	VKL84	0 - 3 m	15	12.5	13.0	1.4	6674755	389273	

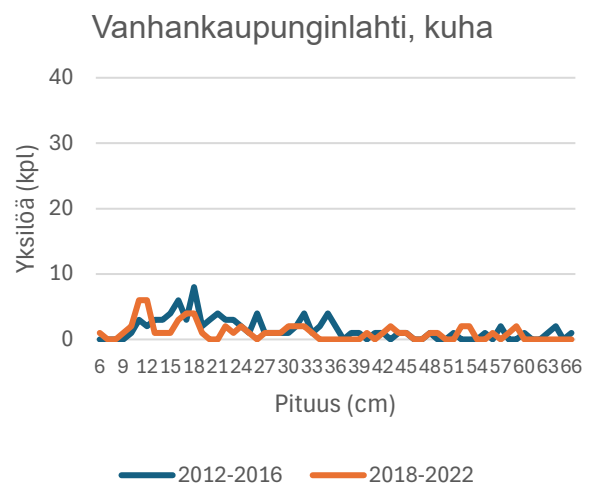
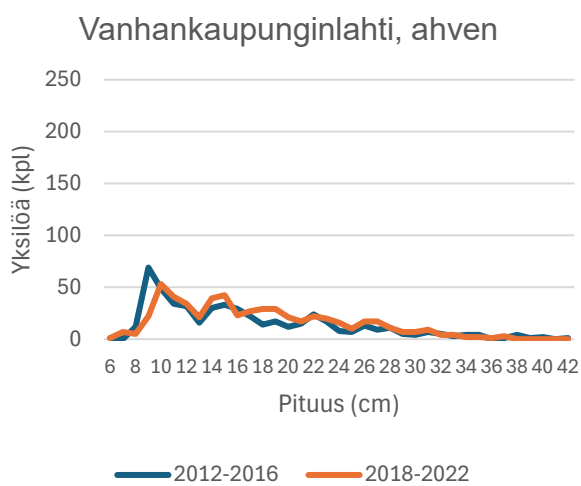
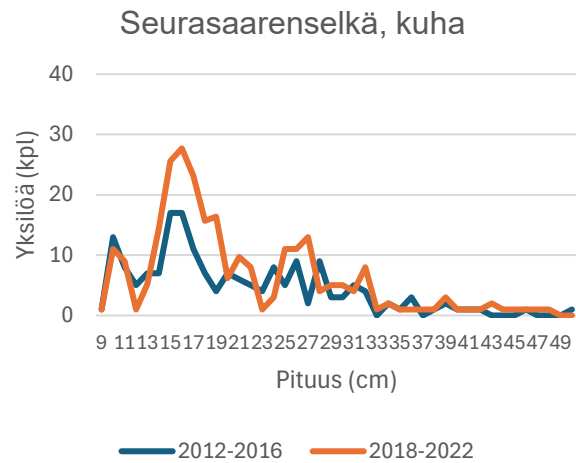
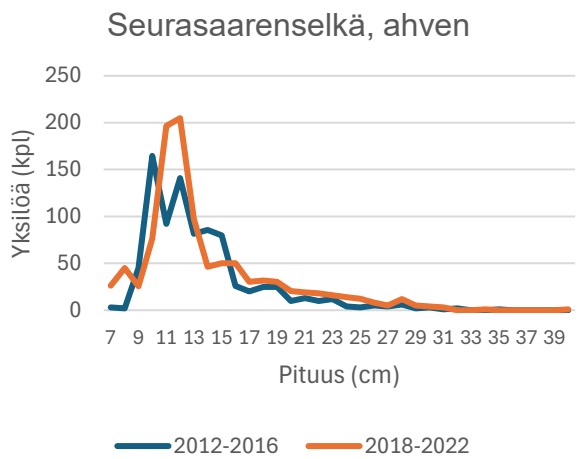
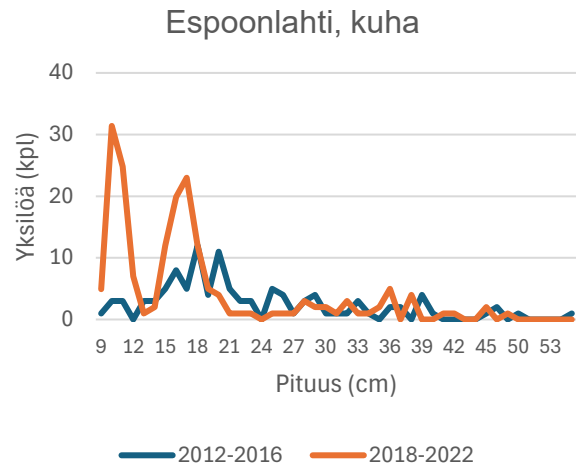
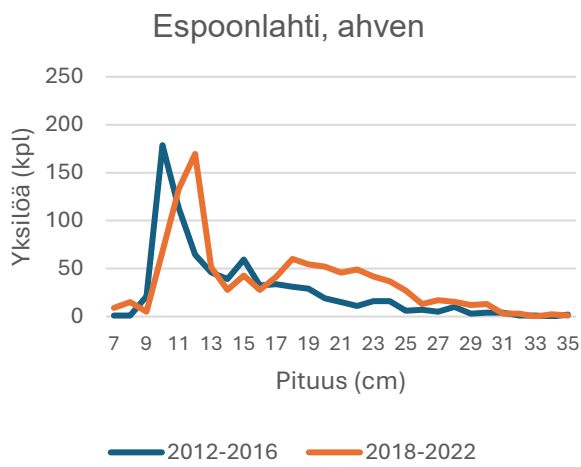
Liite 4-2. Ulkoalueiden verkkopaikkojen sijainti- ja olosuhdetiedot vuonna 2023.

Havainto- alue	Nostopäivä- määrä	Verkkopaikka	Syvyysvyöhyke	Pyynnin kesto (h)	Veden lämpötila pinta (°C)	Veden lämpötila pohja (°C)	Näkösyyvyys (m)	Sijainti (ETRS- TM35FIN)
Lehtisaaret	12.09.2023	LS04	3 - 6 m	15	17.9	17.9	3.1	6664579 373891
	12.09.2023	LS06	0 - 3 m	15	17.8	17.8	3.0	6664585 374533
	11.08.2023	LS08	3 - 6 m	13	16.9	17.2	3.0	6664403 374544
	11.08.2023	LS10	3 - 6 m	14	16.9	17.2	3.3	6663982 374475
	12.09.2023	LS11	3 - 6 m	15	17.7	17.6	3.1	6665208 374702
	12.09.2023	LS12	0 - 3 m	15	17.9	17.9	3.0	6665392 376178
	12.09.2023	LS13	3 - 6 m	15	17.8	17.5	3.0	6665280 376792
	11.08.2023	LS14	6 - 10 m	14	16.8	16.6	2.7	6665518 377049
	25.08.2023	LS15	6 - 10 m	13	18.0	18.0	2.4	6663669 374839
	25.08.2023	LS16	6 - 10 m	13	18.5	18.0	2.4	6663290 375171
	11.08.2023	LS17	6 - 10 m	13	17.0	17.3	3.8	6664023 375252
	25.08.2023	LS19	0 - 3 m	13	18.6	18.1	2.8	6664378 376067
	25.08.2023	LS21	0 - 3 m	13	18.2	18.1	2.8	6664881 376662
	11.08.2023	LS22	0 - 3 m	14	17.1	17.2	2.7	6664661 375938
Katajaluoto	18.08.2023	KL07	3 - 6 m	16	19.8	18.7	2.4	6664832 384118
	13.09.2023	KL09	3 - 6 m	13	18.0	18.0	4.1	6664839 384354
	18.08.2023	KL11	0 - 3 m	16	19.8	18.8	2.4	6664570 384090
	13.09.2023	KL13	6 - 10 m	13	18.1	18.0	4.0	6664686 384341
	25.08.2023	KL21	0 - 3 m	13	18.0	17.9	3.0	6664129 383967
	25.08.2023	KL22	0 - 3 m	13	18.0	17.9	3.0	6664165 384058
	25.08.2023	KL23	6 - 10 m	14	18.0	17.8	3.5	6664225 384225
	18.08.2023	KL24	0 - 3 m	16	19.7	18.7	2.4	6664069 383717
	18.08.2023	KL29	6 - 10 m	16	19.6	18.0	3.0	6663944 383778
	13.09.2023	KL34	6 - 10 m	13	17.9	17.8	3.9	6664177 384910
	13.09.2023	KL35	3 - 6 m	13	18.1	18.1	4.0	6664050 384955
	18.08.2023	KL36	6 - 10 m	16	19.5	18.6	2.4	6663825 384359
	13.09.2023	KL38	0 - 3 m	13	18.1	18.1	4.0	6663865 384590
	13.09.2023	KL39	3 - 6 m	13	18.0	18.0	4.0	6663898 384735
25.08.2023	KL41	3 - 6 m	13	18.0	18.0	3.9	6663665 384439	
Eestiluoto	22.08.2023	EE01	0 - 3 m	15	18.5	18.5	3.3	6666805 400709
	17.08.2023	EE02	0 - 3 m	17	19.5	17.7	3.2	6666370 401454
	22.08.2023	EE03	0 - 3 m	15	18.7	15.6	3.2	6666090 401106
	07.09.2023	EE04	0 - 3 m	17	17.5	17.5	3.5	6667166 400627
	07.09.2023	EE05	0 - 3 m	17	17.5	17.4	3.0	6666287 400961
	07.09.2023	EE06	3 - 6 m	17	17.5	17.4	4.0	6665970 401144
	17.08.2023	EE07	3 - 6 m	17	19.1	17.9	3.0	6666014 402105
	22.08.2023	EE08	3 - 6 m	15	18.2	18.1	3.5	6666246 400609
	07.09.2023	EE09	6 - 10 m	16	17.5	17.5	3.5	6667371 401151
	17.08.2023	EE10	3 - 6 m	17	19.2	17.2	2.7	6666872 401424
	22.08.2023	EE11	6 - 10 m	15	18.6	18.3	3.5	6667382 401255
	22.08.2023	EE12	6 - 10 m	15	18.6	18.3	3.8	6666731 400405
	17.08.2023	EE13	6 - 10 m	17	19.1	17.0	3.2	6666586 401750
	17.08.2023	EE14	6 - 10 m	17	19.1	16.7	2.8	6666000 401663
	07.09.2023	EE15	6 - 10 m	17	17.5	17.5	3.4	6666946 401318

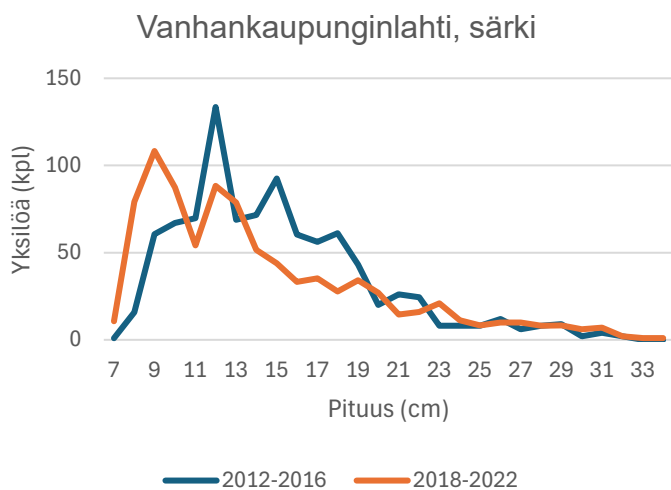
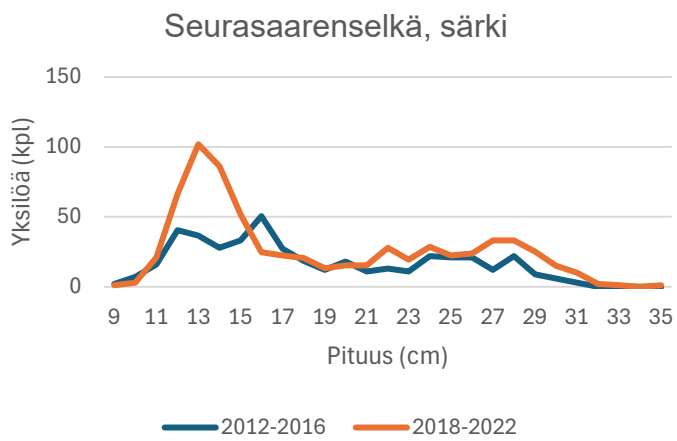
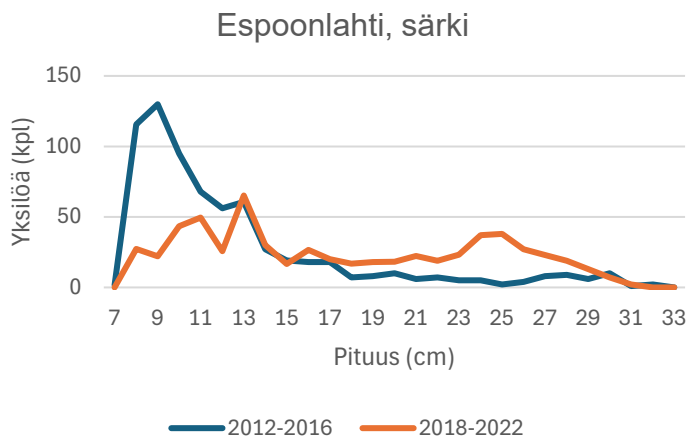
Liite 4-4. Ulkoalueiden lajikohtaiset kokonaissaaliit vuosina 2013–2023.

Laji	Lehtisaaret												Katajaluoto												Eestiluoto										
	2013		2015		2017		2019		2021		2023		2013		2015		2017		2019		2021		2023		2015		2017		2019		2021		2023		
	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	kpl	g	
Ahven	460	25 535	363	20 402	138	7 598	635	37 722	244	19 760	200	19 477	726	45 338	659	28 698	151	8 779	419	22 125	256	12 189	235	16 101	291	22 226	166	14 029	461	24 748	464	25 885	322	22 965	
Härkäsimppu	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Isosimppu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	163	-	-	-	-	-	-	
Isotuulenkala	-	-	1	53	1	72	2	35	1	39	-	-	4	124	8	410	2	77	2	82	-	-	1	34	1	72	4	100	4	99	1	37	2	72	
Kampela	1	235	5	869	3	877	5	1 528	2	358	3	639	23	4 053	9	2 129	4	805	4	861	6	1 522	1	188	7	1 385	5	1 215	2	486	1	605	2	341	
Kiiski	109	2 293	136	2 366	105	2 476	172	3 710	90	1 513	63	1 047	166	4 419	158	4 310	34	1 052	75	2 511	22	653	59	1 330	52	1 678	35	1 285	24	882	13	515	38	1 019	
Kilohaili	78	1 116	29	282	37	369	46	512	75	804	49	602	17	293	264	2 782	10	138	22	258	356	3 780	6	76	43	438	3	39	23	240	115	1 223	9	102	
Kiviniilikka	3	84	6	190	22	499	8	141	15	322	5	78	126	4 548	29	713	17	458	14	374	27	808	20	400	4	112	26	605	11	308	11	258	14	317	
Kivisimppu	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6		
Kuha	12	3 932	7	1 021	-	-	5	338	6	136	-	-	-	-	1	16	-	-	-	-	-	-	5	213	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kuore	1	15	1	20	55	879	257	4 043	60	1 083	11	157	43	788	13	209	30	367	138	2 236	69	1 362	5	145	54	871	92	1 277	184	3 570	112	1 996	32	704	
Lahna	6	2 600	20	7 797	6	3 154	-	-	1	10	-	-	-	-	7	3 238	1	294	-	-	-	-	1	59	11	5 125	-	-	1	763	-	-	-	-	
Mustatokko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	2	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	-	-	1	6	
Mustäplätokko	-	-	3	23	64	1 726	45	1 783	49	1 424	72	1 688	-	-	3	144	144	4 815	132	6 131	146	4 574	160	5 019	7	61	28	1 133	83	3 885	123	4 710	240	8 940	
Pasuri	45	3 688	48	3 257	81	4 667	11	744	35	2 143	195	5 972	-	-	7	1 038	5	668	-	-	2	105	21	1 137	-	-	-	-	-	-	-	4	318		
Piikkisimppu	-	-	3	120	1	15	-	-	-	-	1	22	-	-	-	-	6	182	2	55	3	126	2	115	3	97	6	97	-	-	4	119	2	41	
Salakka	8	87	24	266	15	188	31	531	6	84	8	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	104	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seipi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	391	-	-	-	-	-	-	4	457	
Siika	1	91	2	546	6	2 203	1	683	-	-	3	532	11	3 791	16	3 089	8	1 724	7	3 033	8	3 038	2	1 336	18	4 208	10	3 215	4	2 176	3	779	3	1 546	
Silakka	85	1 734	74	1 320	167	4 307	93	2 864	296	8 448	172	5 091	203	7 709	167	4 245	399	11 416	178	6 118	601	18 086	282	8 635	72	2 227	294	9 465	79	2 887	302	9 230	292	8 843	
Suutari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Särki	672	43 919	586	42 031	908	73 954	377	25 731	943	52 898	822	44 827	39	2 901	579	46 420	684	53 139	104	9 701	300	17 036	720	37 845	389	28 713	668	48 694	223	18 789	655	38 349	551	30 052	
Säyne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taimen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3 915	-	-	-	-	-	-	-
Toutain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaskikala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vimpa	19	3 245	53	10 316	61	8 317	33	6 408	29	5 537	20	2 308	21	5 474	133	28 406	52	8 298	15	2 862	8	1 207	46	5 785	90	16 767	47	7 815	50	10 429	39	8 854	39	5 624	

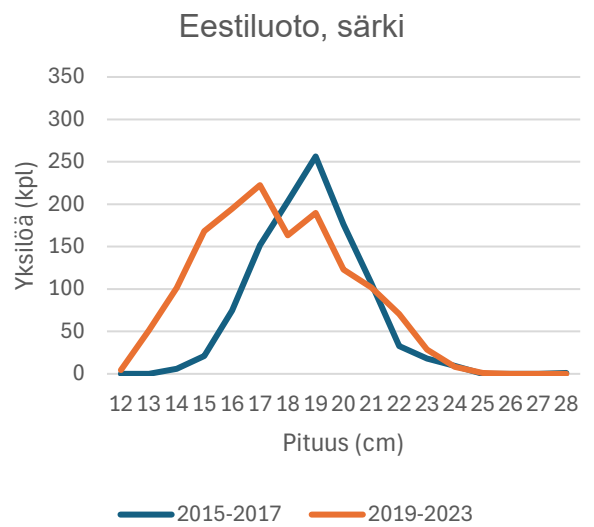
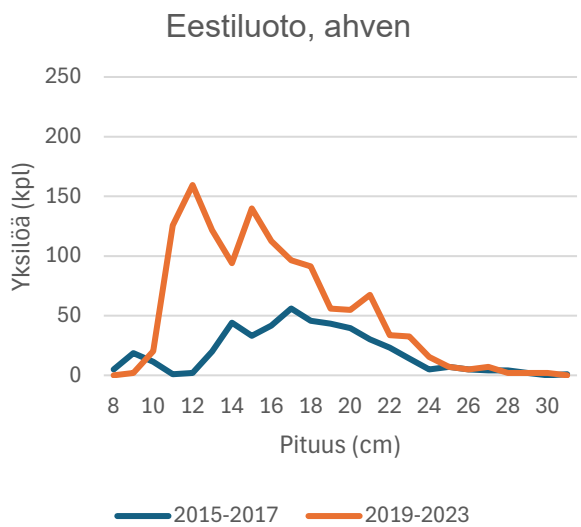
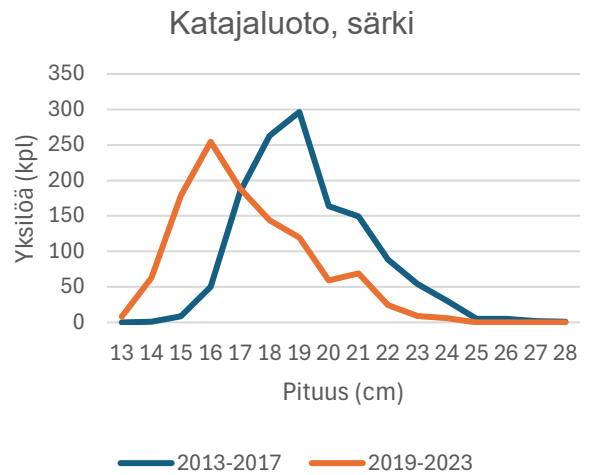
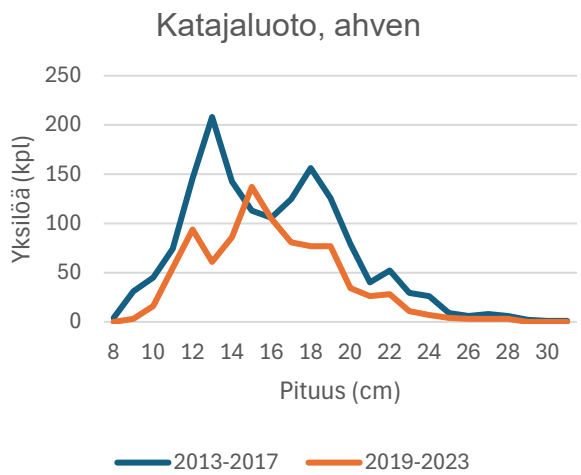
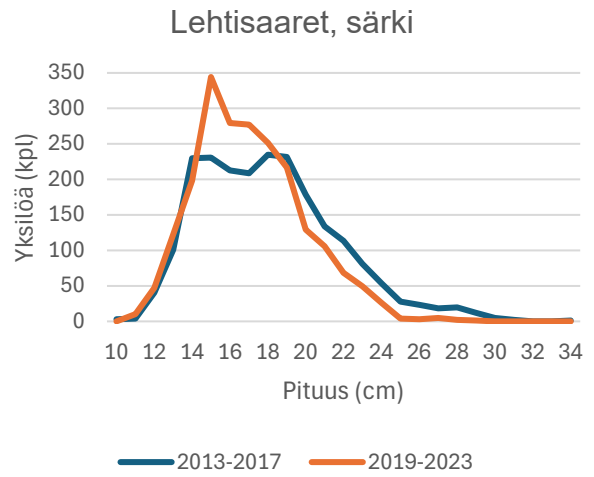
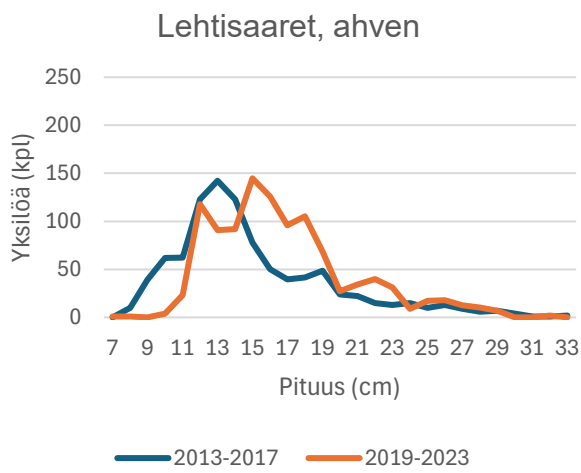
Liite 4-6. Sisäalueiden ahvenien, särkien ja kuhien pituusluokkajakaumat seurantavuosina 2012–2022. Pituusjakaumat on laskettu yleistäen mitatut kalat koko saaliin määrään (koekalastusrekisteri, painotetut pituudet verkkokohtaisesti).



Liite 4-6. Sisäalueiden ahvenien, särkien ja kuhien pituusluokkajakaumat seurantavuosina 2012–2022. Pituusjakaumat on laskettu yleistäen mitatut kalat koko saaliin määrään (koekalastusrekisteri, painotetut pituudet verkkokohtaisesti).



Liite 4-7. Ulkoalueiden ahvenien ja särkien pituusluokkajakaumat seurantavuosina 2013–2023. Pituusjakaumat on laskettu yleistäen mitatut kalat koko saaliin määrään (koekalastusrekisteri, painotetut pituudet verkkokohtaisesti).



Liite 5-1. Gulf Olympia -linjojen sijainti ja olosuhdetiedot pyyntikerroittain vuonna 2022.

Linjan ID	Sijainti (ETRS-89)		Kierros	Pvm.	°C	Saliniteetti	NTU	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta	Näkösyyvyys (m)
L1_1	365357	6672230	1	23.5.22	14.5	2.4	11.9	3–8	NW-NE	0.6
L1_2	366703	6671735	1	23.5.22	13.0	4.1	5.4	3–8	NW-NE	1.1
L1_3	368594	6669702	1	23.5.22	13.1	4.2	5.3	3–8	NW-NE	1.3
L1_4	369250	6668688	1	23.5.22	11.9	5.0	4.6	3–8	NW-NE	1.3
L1_5	369742	6667869	1	23.5.22	12.5	4.7	4.0	3–8	NW-NE	1.2
L1_6	370712	6666162	1	23.5.22	11.7	5.0	2.4	3–8	NW-NE	1.8
L1_7	370970	6664179	1	23.5.22	8.8	5.8	1.4	3–8	NW-NE	2.4
L1_8	371346	6662951	1	23.5.22	8.5	5.8	1.0	3–8	NW-NE	3.2
L1_9	370879	6662540	1	23.5.22	8.3	5.8	1.3	3–8	NW-NE	3.1
L2_1	373776	6669952	1	23.5.22	11.9	5.7	6.3	3–8	NW-NE	1.0
L2_2	374147	6669160	1	23.5.22	11.4	4.9	4.8	3–8	NW-NE	1.2
L2_3	374850	6667882	1	23.5.22	10.4	5.1	4.6	3–8	NW-NE	1.2
L2_4	375395	6665702	1	23.5.22	8.2	5.0	1.1	3–8	NW-NE	3.3
L2_5	376158	6664895	1	23.5.22	7.9	5.3	1.2	3–8	NW-NE	3.8
L2_6	375605	6663988	1	23.5.22	7.6	5.5	2.8	3–8	NW-NE	4.0
L3_1	380233	6676024	1	24.5.22	14.6	4.5	10.6	0–4	S	0.8
L3_2	380762	6675176	1	24.5.22	13.8	4.7	9.0	0–4	S	0.9
L3_3	380419	6674162	1	24.5.22	13.4	4.8	6.7	0–4	S	0.9
L3_4	380361	6672390	1	24.5.22	12.1	5.4	5.2	0–4	S	1.5
L3_5	382587	6672017	1	24.5.22	10.7	5.6	5.3	0–4	S	1.2
L3_6	383234	6670904	1	24.5.22	10.2	5.6	4.2	0–4	S	2.0
L3_7	383488	6667897	1	24.5.22	8.4	5.6	2.0	0–4	S	2.3
L3_8	384513	6665919	1	24.5.22	8.1	5.5	1.1	0–4	S	3.9
L3_9	385133	6663103	1	24.5.22	7.1	5.6	0.6	0–4	S	5.2
L4_1	388485	6675486	1	25.5.22	15.7	0.3	18.8	3–8	NW-NE	0.5
L4_2	389004	6675065	1	25.5.22	16.3	1.0	14.4	3–8	NW-NE	0.5
L4_3	388881	6674347	1	25.5.22	16.3	1.9	10.6	3–8	NW-NE	0.6
L4_4	388007	6672884	1	25.5.22	16.6	2.1	9.6	3–8	NW-NE	0.6
L4_5	388117	6672050	1	25.5.22	11.7	4.6	4.1	3–8	NW-NE	1.5
L4_6	390019	6669233	1	25.5.22	9.3	5.4	2.0	3–8	NW-NE	2.1
L4_7	391576	6667931	1	25.5.22	9.2	5.6	1.2	3–8	NW-NE	4.5
L4_8	390717	6665391	1	25.5.22	8.1	5.6	0.7	3–8	NW-NE	4.5
L4_9	390311	6664243	1	25.5.22	8.2	5.6	0.6	3–8	NW-NE	5.0
L5_1	395636	6676468	1	25.5.22	16.3	5.1	5.6	3–8	NW-NE	1.0
L5_2	395099	6675829	1	25.5.22	14.9	5.2	4.7	3–8	NW-NE	1.0
L5_3	394510	6675174	1	25.5.22	14.7	5.2	4.5	3–8	NW-NE	1.0
LL01	386387	6667392	1	24.5.22	8.1	5.6	1.6	0–4	S	3.2
LL02	385683	6666957	1	24.5.22	7.7	5.6	1.4	0–4	S	3.9
LL03	386460	6666877	1	24.5.22	7.9	5.6	1.2	0–4	S	3.9
KSL01	380389	6660572	1	23.5.22	6.6	5.5	0.5	3–8	NW-NE	5.9
KSL02	380935	6660027	1	23.5.22	6.8	4.1	0.7	3–8	NW-NE	5.9
KSL03	381206	6659593	1	23.5.22	6.6	5.0	0.4	3–8	NW-NE	5.9
RG01	370777	6662657	1	23.5.22	7.9	5.3	1.0	3–8	NW-NE	3.9

Linjan ID	Sijainti (ETRS-89)		Kierros	Pvm.	°C	Saliniteetti	NTU	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta	Näkösyyvyys (m)
L1_1	365527	6672362	2	1.6.22	15.6	2.1	10.5	4-7	S-E	0.7
L1_2	366873	6671867	2	1.6.22	15.6	2.5	6.1	4-7	S-E	0.9
L1_3	368764	6669834	2	1.6.22	13.8	4.7	6.2	4-7	S-E	1.1
L1_4	369420	6668820	2	1.6.22	13.8	4.9	4.3	4-7	S-E	1.7
L1_5	369912	6668001	2	1.6.22	12.7	5.3	3.7	4-7	S-E	1.8
L1_6	370882	6666294	2	1.6.22	12.1	5.4	3.6	4-7	S-E	2.1
L1_7	371141	6664312	2	1.6.22	11.0	5.7	2.0	4-7	S-E	2.0
L1_8	371517	6663084	2	1.6.22	10.2	5.7	1.6	4-7	S-E	2.9
L1_9	371049	6662672	2	1.6.22	9.9	5.7	1.2	4-7	S-E	3.1
L2_1	373946	6670085	2	1.6.22	13.2	5.3	8.4	4-7	S-E	1.0
L2_2	374317	6669292	2	1.6.22	12.6	5.6	6.0	4-7	S-E	1.1
L2_3	375020	6668014	2	1.6.22	11.1	5.6	4.7	4-7	S-E	1.3
L2_4	375565	6665834	2	1.6.22	10.1	5.6	1.4	4-7	S-E	2.9
L2_5	376329	6665027	2	1.6.22	9.1	5.6	1.2	4-7	S-E	3.5
L2_6	375776	6664120	2	1.6.22	9.4	5.6	1.4	4-7	S-E	3.0
L3_1	380403	6676156	2	1.6.22	15.8	2.8	18.5	4-7	S-E	0.7
L3_2	380932	6675309	2	1.6.22	15.3	4.8	7.8	4-7	S-E	1.1
L3_3	380590	6674294	2	1.6.22	15.6	4.6	6.6	4-7	S-E	1.1
L3_4	380531	6672522	2	1.6.22	14.5	5.1	6.7	4-7	S-E	1.1
L3_5	382757	6672149	2	1.6.22	13.3	5.6	3.7	4-7	S-E	1.5
L3_6	383404	6671036	2	1.6.22	10.9	5.4	3.8	4-7	S-E	2.0
L3_7	383659	6668029	2	30.5.22	10.5	5.6	3.0	2	S	1.8
L3_8	384683	6666051	2	30.5.02	10.8	5.7	0.8	2	S	4.0
L3_9	385303	6663235	2	30.5.22	10.2	5.5	0.3	2	S	4.5
L4_1	388655	6675618	2	3.6.22	13.1	0.1	82.1	10	S	N/A
L4_2	389174	6675197	2	3.6.22	13.9	0.1	66.2	10	S	0.5
L4_3	389051	6674479	2	3.6.22	14.3	0.3	45.5	10	S	0.7
L4_4	388177	6673016	2	3.6.22	13.7	0.3	42.5	10	S	0.6
L4_5	388287	6672182	2	3.6.22	12.6	1.3	39.9	10	S	0.6
L4_6	390189	6669365	2	30.5.22	11.5	5.0	2.2	2	S	1.9
L4_7	391746	6668063	2	30.5.22	9.0	5.6	0.6	2	S	5.1
L4_8	390887	6665523	2	30.5.22	10.9	5.6	1.4	2	S	3.0
L4_9	390481	6664376	2	30.5.22	9.6	5.6	0.6	2	S	4.9
L5_1	395807	6676600	2	3.6.22	12.9	4.8	7.1	10	S	1.1
L5_2	395269	6675961	2	3.6.22	12.8	4.8	5.6	10	S	1.5
L5_3	394680	6675306	2	3.6.22	13.2	4.8	7.6	10	S	1.5
LL01	386557	6667524	2	30.5.22	12.1	5.3	1.7	2	S	2.4
LL02	385853	6667089	2	30.5.22	11.2	5.6	1.4	2	S	3.0
LL03	386630	6667009	2	30.5.22	11.1	5.6	1.6	2	S	2.7
KSL01	380559	6660704	2	30.5.22	10.8	5.7	0.3	2	S	5.0
KSL02	381105	6660159	2	30.5.22	10.8	5.7	0.3	2	S	5.0
KSL03	381376	6659725	2	30.5.22	11.1	5.6	0.3	2	S	5.0
RG01	370947	6662789	2	1.6.22	10.1	4.8	2.1	4-7	S-E	2.9

Linjan ID	Sijainti (ETRS-89)		Kierros	Pvm	°C	Saliniteetti	NTU	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta	Näkösyyvyys (m)
L1_1	365527	6672362	3	15.6.22	18.5	2.6	6.6	7	NW	0.9
L1_2	366873	6671867	3	15.6.22	18.9	2.7	7.2	7	NW	1.0
L1_3	368764	6669834	3	15.6.22	14.7	4.7	4.5	7	NW	1.3
L1_4	369420	6668820	3	15.6.22	15.3	4.8	3.4	7	NW	1.4
L1_5	369912	6668001	3	15.6.22	16.3	4.8	3.9	7	NW	1.3
L1_6	370882	6666294	3	15.6.22	15.1	4.9	2.5	7	NW	1.7
L1_7	371141	6664312	3	15.6.22	11.9	5.5	1.3	7	NW	2.5
L1_8	371517	6663084	3	15.6.22	10.6	5.6	0.9	7	NW	3.6
L1_9	371049	6662672	3	15.6.22	10.7	5.3	0.8	7	NW	4.0
L2_1	373946	6670085	3	15.6.22	13.5	5.5	3.8	7	NW	1.5
L2_2	374317	6669292	3	15.6.22	14.2	5.5	3.3	7	NW	2.2
L2_3	375020	6668014	3	15.6.22	12.9	5.6	2.6	7	NW	2.2
L2_4	375565	6665834	3	15.6.22	11.7	5.6	1.5	7	NW	N/A
L2_5	376329	6665027	3	15.6.22	11.4	5.5	0.9	7	NW	3.5
L2_6	375776	6664120	3	15.6.22	11.1	5.6	0.8	7	NW	3.5
L3_1	380403	6676156	3	14.6.22	19.3	4.8	11.9	2-4	S	0.6
L3_2	380932	6675309	3	14.6.22	19.3	4.8	8.7	2-4	S	0.6
L3_3	380590	6674294	3	14.6.22	18.6	4.9	10.9	2-4	S	0.5
L3_4	380531	6672522	3	14.6.22	18.0	5.4	7.6	2-4	S	0.8
L3_5	382757	6672149	3	14.6.22	17.9	5.4	4.1	2-4	S	1.1
L3_6	383404	6671036	3	14.6.22	17.8	5.4	3.6	2-4	S	1.4
L3_7	383659	6668029	3	14.6.22	15.9	5.4	2.7	2-4	S	1.7
L3_8	384683	6666051	3	14.6.22	13.7	5.5	1.4	2-4	S	3.0
L3_9	385303	6663235	3	14.6.22	11.2	5.5	0.4	2-4	S	4.4
L4_1	388655	6675618	3	14.6.22	19.3	0.2	25.5	2-4	S	0.2
L4_2	389174	6675197	3	14.6.22	19.3	0.2	29.0	2-4	S	0.3
L4_3	389051	6674479	3	14.6.22	19.6	0.5	23.1	2-4	S	0.5
L4_4	388177	6673016	3	14.6.22	19.6	0.7	20.8	2-4	S	0.4
L4_5	388287	6672182	3	14.6.22	17.0	3.4	7.4	2-4	S	0.6
L4_6	390189	6669365	3	14.6.22	15.4	4.5	2.3	2-4	S	1.2
L4_7	391746	6668063	3	14.6.22	11.6	5.3	1.9	2-4	S	2.5
L4_8	390887	6665523	3	14.6.22	11.2	5.6	0.3	2-4	S	4.7
L4_9	390481	6664376	3	14.6.22	11.2	5.6	0.3	2-4	S	4.7
L5_1	395807	6676600	3	14.6.22	16.9	5.1	9.7	2-4	S	0.7
L5_2	395269	6675961	3	14.6.22	18.5	5.0	12.2	2-4	S	0.7
L5_3	394680	6675306	3	14.6.22	18.3	4.9	6.2	2-4	S	0.8
LL01	386557	6667524	3	14.6.22	12.9	5.6	1.9	2-4	S	2.1
LL02	385853	6667089	3	14.6.22	12.5	5.6	1.5	2-4	S	2.2
LL03	386630	6667009	3	14.6.22	13.1	2.2	8.1	2-4	S	2.6
KSL01	380559	6660704	3	14.6.22	10.7	5.7	0.2	2-4	S	4.6
KSL02	381105	6660159	3	14.6.22	11.1	5.6	0.2	2-4	S	4.8
KSL03	381376	6659725	3	14.6.22	11.3	5.7	0.2	2-4	S	4.5
RG01	370947	6662789	3	15.6.22	11.0	5.6	0.6	7	NW	4.0

Linjan ID	Sijainti (ETRS-89)		Kierros	Pvm	°C	Saliniteetti	NTU	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta	Näkösyyvyys (m)
L1_1	365527	6672362	4	27.6.22	26.3	3.5	3.3	3	SW	1.2
L1_2	366873	6671867	4	27.6.22	24.2	4.3	2.9	3	SW	1.6
L1_3	368764	6669834	4	27.6.22	23.9	5.1	1.5	3	SW	2.9
L1_4	369420	6668820	4	27.6.22	23.4	5.1	1.5	3	SW	2.9
L1_5	369912	6668001	4	27.6.22	23.9	5.2	1.0	3	SW	3.2
L1_6	370882	6666294	4	27.6.22	23.1	5.2	0.9	3	SW	3.1
L1_7	371141	6664312	4	27.6.22	20.1	5.5	0.6	3	SW	4.9
L1_8	371517	6663084	4	27.6.22	21.1	5.6	0.4	3	SW	5.9
L1_9	371049	6662672	4	27.6.22	20.7	5.6	0.3	3	SW	6.5
L2_1	373946	6670085	4	27.6.22	21.4	5.6	1.8	3	SW	2.2
L2_2	374317	6669292	4	27.6.22	20.9	5.6	1.4	3	SW	3.1
L2_3	375020	6668014	4	27.6.22	20.9	5.6	0.8	3	SW	3.5
L2_4	375565	6665834	4	27.6.22	19.1	5.6	0.3	3	SW	4.2
L2_5	376329	6665027	4	27.6.22	20.3	5.7	0.1	3	SW	4.5
L2_6	375776	6664120	4	27.6.22	19.1	5.7	0.0	3	SW	5.0
L3_1	380403	6676156	4	27.6.22	25.5	5	5.9	3	SW	1.2
L3_2	380932	6675309	4	27.6.22	24.4	5	4.3	3	SW	1.4
L3_3	380590	6674294	4	27.6.22	23.7	5.1	4.1	3	SW	1.5
L3_4	380531	6672522	4	27.6.22	23.7	5.3	2.1	3	SW	1.9
L3_5	382757	6672149	4	27.6.22	22.8	5.5	2.0	3	SW	1.8
L3_6	383404	6671036	4	27.6.22	22.1	5.5	1.7	3	SW	2.2
L3_7	383659	6668029	4	27.6.22	18.5	5.6	1.2	3	SW	2.9
L3_8	384683	6666051	4	27.6.22	19.7	5.6	0.4	3	SW	5.2
L3_9	385303	6663235	4	27.6.22	19.9	5.7	0.0	3	SW	7.1
L4_1	388655	6675618	4	28.6.22	25.0	N/A	N/A	5	SO	0.9
L4_2	389174	6675197	4	28.6.22	25.6	N/A	N/A	5	SO	1.1
L4_3	389051	6674479	4	28.6.22	25.7	N/A	N/A	5	SO	0.8
L4_4	388177	6673016	4	28.6.22	24.1	N/A	N/A	5	SO	1.0
L4_5	388287	6672182	4	28.6.22	23.7	N/A	N/A	5	SO	1.0
L4_6	390189	6669365	4	28.6.22	17.3	N/A	N/A	5	SO	3.2
L4_7	391746	6668063	4	27.6.22	18.8	5.6	0.4	3	SW	4.9
L4_8	390887	6665523	4	27.6.22	20.0	5.6	0.1	3	SW	6.2
L4_9	390481	6664376	4	27.6.22	19.2	5.6	0.1	3	SW	7.1
L5_1	395807	6676600	4	28.6.22	25.9	N/A	N/A	5	SO	1.0
L5_2	395269	6675961	4	28.6.22	25.0	N/A	N/A	5	SO	1.3
L5_3	394680	6675306	4	28.6.22	23.5	N/A	N/A	5	SO	1.6
LL01	386557	6667524	4	27.6.22	20.2	5.6	0.2	3	SW	5.9
LL02	385853	6667089	4	27.6.22	19.9	5.6	0.3	3	SW	5.8
LL03	386630	6667009	4	27.6.22	20.6	5.6	0.3	3	SW	pohja
KSL01	380559	6660704	4	27.6.22	21.2	5.7	0.0	3	SW	8.0
KSL02	381105	6660159	4	27.6.22	21.0	5.7	0.0	3	SW	8.2
KSL03	381376	6659725	4	27.6.22	20.2	5.7	0.0	3	SW	8.0
RG01	370947	6662789	4	27.6.22	20.6	5.8	0.0	3	SW	7.3

Liite 6-1. Haitta-aineahventen yksilötiedot.

ahven	paikka	näyte	paino (g)	pituus (cm)	sp	ikä (v) +
1	Espoonlahti	yksilö	382.7	31	naaras	5
2			333.8	29	naaras	5
3			404.1	30	koiras	7
4			302.8	29	naaras	5
5			293	28	naaras	5
6			392	29.5	naaras	5
7			316.6	27.5	naaras	5
8			235.6	26.5	naaras	5
9			252	27	naaras	4
10			240.9	25.5	naaras	6
1	Espoonlahti	kokooma	174.5	23.5	naaras	
2			159.2	23	koiras	
3			142	22.5	naaras	
4			150.1	22	naaras	
5			139.5	21	naaras	
6			113.6	21.5	naaras	
7			128.7	21	naaras	
8			109.8	20.5	naaras	
9			118.3	22	naaras	
10			144.6	21.5	naaras	
11			124	22.5	naaras	
12			150.8	23.5	naaras	
13			123.8	21	naaras	
14			109	21	naaras	
15			125.1	22	naaras	
16			129.4	22	naaras	
17			107	20	koiras	
18			103	21	naaras	
19			95.8	20.5	naaras	
20			91.9	19.5	naaras	
21			90.1	20	naaras	
22			88	19.5	naaras	
23			81.3	19	naaras	
24			79.6	18.5	naaras	
25			72.6	18.5	naaras	
26			91.2	19.5	naaras	
27			86.4	19.5	naaras	
28			87.3	18.5	naaras	
29			83.4	19	naaras	
30			74.4	18	naaras	

ahven	paikka	näyte	paino (g)	pituus (cm)	sp	ikä (v) +
1	Seurasaarenselkä	yksilö	535.2	32.5	naaras	8
2			340.6	28.5	naaras	5
3			350.3	30	naaras	6
4			308.2	28	naaras	5
5			314.6	28	naaras	5
6			303.8	28.5	naaras	6
7			214.6	26.5	naaras	6
8			227.9	26	naaras	7
9			194.3	24.5	naaras	7
10			171	24.5	naaras	6
1	Seurasaarenselkä	kokooma	178.6	24.5	naaras	5
2			139.2	22	naaras	6
3			161.4	23	naaras	6
4			150.3	23	naaras	5
5			131.6	22.5	naaras	6
6			126.4	22	naaras	6
7			108.1	21	naaras	4
8			113.1	21.5	naaras	3
9			114.3	21.5	naaras	6
10			88.6	19.5	naaras	3
11			100.5	21	naaras	4
12			94.6	20	naaras	3
13			83.1	19.5	naaras	3
14			82	19.5	naaras	3
15			83	19	naaras	3
16			81.8	19.5	naaras	4
17			80	19	koiras	6
18			105	20	naaras	3
19			73.8	18.5	naaras	3
20			102.2	20.5	naaras	4
21			75.1	18	naaras	3
22			78.8	18.5	naaras	5
23			87.4	20.5	naaras	5
24			69.9	18.5	naaras	4
25			78.5	18.5	naaras	4
26			76.9	19.5	naaras	5
27			68.8	19	naaras	5
28			62.3	18	naaras	4
29			83.8	19.5	koiras	4
30			84.5	19	naaras	4

ahven	paikka	näyte	paino (g)	pituus (cm)	sp	ikä (v) +
1	Vanhankaupunginlahti	yksilö	670.9	36	naaras	12
2			644.4	36	naaras	10
3			489	32.5	naaras	12
4			423.9	32	naaras	12
5			227.7	26.5	naaras	7
6			232.5	27	naaras	7
7			203.3	25.5	naaras	8
8			201.6	26	naaras	9
9			146.7	23.5	naaras	7
10			135.9	23.5	naaras	7
1	Vanhankaupunginlahti	kokooma	126	22	naaras	
2			157.5	23	koiras	
3			127.3	22.5	naaras	
4			116.4	22.5	naaras	
5			90.9	20	naaras	
6			89.1	19.5	naaras	
7			86	19.5	naaras	
8			95	20.5	naaras	
9			101.7	20.5	naaras	
10			81.7	18.5	naaras	
11			123.9	22.5	naaras	
12			110	21.5	naaras	
13			106.6	21	naaras	
14			128.9	21.5	naaras	
15			106.7	20.5	naaras	
16			120.3	21.5	naaras	
17			88	19	koiras	
18			81.5	19.5	naaras	
19			81.7	18.5	naaras	
20			79.6	18.5	naaras	
21			76.1	19	naaras	
22			69.9	19	naaras	
23			62.3	18	naaras	
24			65.6	18	naaras	
25			76.5	19	naaras	
26			73.3	18.5	naaras	
27			66.3	18.5	naaras	
28			94.2	20	naaras	
29			85.4	19.5	naaras	
30			98.7	20	naaras	

Liite 6-2. Yksilöllisesti määritettyjen ahvennäytteiden elohopean ja orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet.

		Espoonlahti									
ahven nro		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hg		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
MBT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
DBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TeBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
MOT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DOT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
THT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
MPhT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DPhT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TPhT		<0,002	0.005	<0,002	<0,002	0.002	0.002	<0,002	0.003	0.007	0.002
OT-summa		0.000	0.005	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.003	0.007	0.002

		Seurasaarenselkä									
ahven nro		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hg		0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
MBT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
DBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0.002
TeBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
MOT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DOT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
THT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
MPhT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0.002
DPhT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TPhT		0.004	<0,002	<0,002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.003	0.004
OT-summa		0.004	0.000	0.000	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.003	0.006

		Vanhankaupunginlahti									
ahven nro		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hg		0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MBT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
DBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0.001	<0,001	<0,001
TBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TeBT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
MOT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DOT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
THT		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
MPhT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
DPhT		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TPhT		<0,002	0.009	0.003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0.008	0.002	<0,002
OT-summa		0.000	0.009	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.002	0.000

Liite 8-1. Kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus harvoilla verkoilla kuukausikohtaisesti vuosina 2012–2023.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yhteensä, kpl
2012	2 420	4 850	4 000	4 360	1 560	0	0	1 550	2 060	1 974	70	1 064	23 908
2013	4 576	5 600	5 500	2 090	1 841	12	12	1 050	1 560	1 572	2 324	1 150	27 287
2014*	2 942	2 890	2 200	2 200	775	0	0	350	1 470	2 476	1 506	390	17 199
2015*	2 830	2 580	2 800	3 375	758	0	4	750	750	2 542	1 728	0	18 117
2016*	2 080	2 570	1 360	1 525	840	200	0	800	1 670	1 360	675	1 275	14 355
2017	945	1 344	960	1 740	1 540	600	0	960	600	780	400	300	10 169
2018	1 798	2 408	2 790	472	1 326	272	0	192	124	160	120	0	9 662
2019	1 900	1 904	1 331	2 025	1 175	480	0	160	220	100	50	140	9 485
2020	1 890	840	1 896	1 710	829	180	0	171	81	66	108	0	7 771
2021	817	1 756	1 785	1 098	540	100	0	25	50	50	0	0	6 221
2022	6 315	5 660	3 190	720	390	0	0	0	0	144	336	48	16 803
2023*	8 320	4 044	2 100	108	550	0	0	0	0	5	0	608	15 735

* yksi kalastaja ei ilmoittanut pyydysyksikkömääriä

Liite 8-2. Kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus ja saalis vuosina 2012–2023.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kalastaja	5	6	6	5	6	5	4	4	3	4	7	6
Pyydysyksiköt												
harva verkko	23 908	27 287	17 199*	18 117*	14 355*	10 169*	9 662	9 597	7771	6 221	16 803	15735*
silakkaverkot	54	90	x	x	x	x	792	310	258	20	x	x
<i>* yksi kalastaja ei ilmoittanut pyydysyksikkömääriä.</i>												
Saalis												
Ahven	1 564	573	632	695	425	388	254	714	462	417	535	344.6
Ankerias	0	3	3	9	0	0	2	0				
Hauki	562	995	501	960	485	249	234	312	130	260	476	1207
Kampela	12	11	14	29	14	18	12	12	9	10	4	1
Karppi	8	40	13	8	4		49	0				
Kilohaili	0	0	0	1	3	1	1	0				
Kirjolohi	6	8	8	5	0	3	10	0		3	2	
Kuha	4 738	4 086	4 250	5 771	3 100	2 323	1 645	1 402	1 949	933	1490	3024
Kuore	12	0	9	19	103	21	3	3	21	10	29	3
Lahna	21 560	10 917	11 642	8 826	14 281	4 781	15 667	9 229	13 856	3 022	4632	209
Lohi	300	110	110	737	33	50	408	441	366	390	156	
Made	18	204	148	137	36	1	0	4	1	1	3	9
Siika	1 487	1 282	1 274	1 807	976	1 426	474	912	650	1 005	394	54.7
Silakka	700	900	910	245	1 048	315	35	35	1 524	730	150	
Särki	216	238	287	175	393	88	237	148	61	69	17	18
Säyne	1	10	15	6	50	2	1	0	12	3	2	
Taimen	121	383	332	540	381	298	131	301	296	909	420	15
Toutain	1	0	0	0	1	10	0	2	3	34		
Turska	1	4	0	13	0	0	0	0	1	1		
Vimpa	5	0	10	35	15	3	2	0	9	0		
Yhteensä kg	31 312	19 764	20 158	20 018	21 348	10 003	19 216	13 564	19 350	7 797	8 310	4 885
Ilman särkikalaja	9 521	8 559	8 191	10 968	6 604	5 093	3 207	4 136	5 409	4 669	3 659	4 658